



6 APR 1964

PATENTE DE INVENCION

Ref. 5436.

352499

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento y sistema para detectar  
la presencia de objetos"

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

*Solicitante* GENERAL SIGNAL CORPORATION, entidad norteamericana, resi-  
dente en Rochester 2, New York 14602, EE.UU. de A.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

El presente invento se refiere a sistemas detec  
tores sónicos o ecodetectores y, de una forma más parti-  
cular, a sistemas capaces de distinguir y detectar seña-  
les reflejadas en presencia de ruido generado y recibido.

5. Los sistemas de detección sónica hallan utiliza-



6 APR 1966

ción en una diversidad de aplicaciones como, por ejemplo, regulación del tráfico y supervisión de garages. Este invento describe un sistema ideado principalmente para la detección e indicación de la presencia de vehículos.

5.

En una aplicación típica, los sistemas de detección transmiten impulsos de corta duración de energía vibratoria, preferiblemente dentro de la región de frecuencia ultrasónica. Estos impulsos se dirigen hacia los vehículos por medio de un aparato transductor que produce también señales eléctricas en respuesta a la energía reflejada de las superficies de la carretera y vehículos. Las reflexiones procedentes de la carretera se eliminan del sistema y no producen efecto alguno en su funcionamiento. Aquellas señales reflejadas por un

10.

vehículo u objeto son reconocidas y producen una indicación distintiva de la presencia del vehículo u objeto. Así, la presencia de un vehículo u objeto en la carretera es indicada siempre que se reciban reflexiones suficientemente fuertes de energía sónica en el aparato transductor.

15.

20.

En la práctica, los sistemas que emplean técnicas ultrasónicas han demostrado ser muy útiles y adaptables a diversos medios ambientes y objetivos. No obstante, debido a la naturaleza y diseño de los sistemas actualmente empleados, todos ellos se hallan limitados en diversos grados por ciertas deficiencias de funcionamiento. Principalmente esas deficiencias pueden relacionarse con la incapacidad de los sistemas para distinguir adecuadamente falsas señales, generadas dentro del sistema o

25.

30.

- presentes en el medio ambiente, de las señales realmente reflejadas por la superficie del vehículo u objeto bajo escrutinio. Se produce ruido o señales falsas como resultado de acoplamiento eléctrico en el sistema y oscilaciones o vibraciones continuadas del transductor sónico después de la transmisión de cada impulso sónico. Esta última fuente de ruidos producen molestias particulares en los sistemas que comprenden la utilización de un solo transductor sónico para la transmisión y recepción. Otros problemas dignos de mención que se han de resolver en la organización de un sistema detector perfeccionado se refieren a las variaciones de velocidad de transmisión sónica debido a los cambios de temperatura del ambiente y las variaciones en la potencia de la señal reflejada producida por las diferentes, formas, tamaños y materiales de los vehículos u objetos.
- 5.
- 10.
- 15.

- El invento descrito en la presente memoria de solución a cada una de las deficiencias de funcionamiento y problemas expuestos y constituye un sistema detector perfeccionado capaz de funcionar adecuadamente en las condiciones de medio ambiente y limitaciones de funcionamiento normalmente especificados. Principalmente el comportamiento deseado se consigue mediante los perfeccionamientos y modificaciones expuestos de una forma general en los párrafos que sigue.
- 20.
- 25.

- Para evitar la falsa indicación de la presencia de un vehículo u objeto en respuesta a la recepción de señales extrínsecas o energía sónica no relacionada con el vehículo u objeto, se imponen condiciones en la sensibilidad del sistema. Los impulsos transmitidos se controlan de.
- 30.



TR. 1964

- forma que tengan un intervalo mayor que el característico de ruidos del medio ambiente o generados. Esta duración de señal distintiva permite la limitación de la sensibilidad del sistema a impulsos de energía sónica que posean una duración correlativa a la transmisión inicial. Además, la discriminación del sistema respecto al ruido se promueve complementariamente exigiendo que los impulsos recibidos tengan no solamente la duración deseada, sino que además sean recibidos y reconocidos por el sistema durante el curso de una pluralidad de intervalos de reconocimiento. Dependiendo de los parámetros deseados de funcionamiento del sistema, esta condición de pluralidad de impulsos recibidos puede extenderse a cualquier número de impulsos que se desee y puede o no quedar limitada a tener lugar durante intervalos sucesivos. Así, se puede organizar un sistema que responda a un primer impulso solamente, a dos o más impulsos sucesivos, o a una pluralidad de impulsos que tengan lugar durante un intervalo predeterminado. Como es lógico un sistema sensible a un solo impulso depende de hecho solamente de la duración de las señales recibidas. Las condiciones reales del medio ambiente y comportamiento de funcionamiento necesarios determinarán el tipo de condición o sensibilidad a las señales que se han de emplear. No obstante, es evidente que la condición de duración en coordinación con una exigencia de pluralidad de impulsos proporciona una gran probabilidad de que sean reconocidas por el sistema solamente señales detectadas reflejadas por la superficie de vehículos u otros objetos.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- No obstante, las falsas señales producidas por la vibración del transductor sónico. v.g., la vibración continuada del transductor en respuesta al impulso transmitido, pero después de haber cesado el mismo, no es eliminada por la condición de reconocimiento mencionada. Las señales de vibraciones producidas por acoplamiento en un sistema de transductores múltiples o por intrucción directa en un sistema de transductor simple no se distinguen de las verdaderas reflexiones.
5. Poseen las mismas o similares características y además tienen lugar en una base periódica. Un método evidente para dejar a un lado dichas señales, que se ha empleado en sistemas anteriores a este invento, consiste en demorar suficientemente la respuesta o reacción del
  10. receptor para discriminar las vibraciones del transductor. Como las vibraciones comprenden una duración de tiempo fácilmente pronosticable y definida, esto se consigue demorando el intervalo de discriminación un tiempo commensurado. No obstante, esto evita a su vez
  20. el reconocimiento de señales reflejadas de vehículos tales como autobuses o camiones que tengan superficies próximas al transductor así como en aplicaciones de alimentación lateral cuando un vehículo pase a una distancia relativamente corta del transductor; porque en estos casos un impulso puede ser reflejado rápidamente
  25. por la superficie pero dejar de ser detectado debido a la demora del intervalo de reconocimiento o discriminación. En este invento la demora de reconocimiento es de duración relativamente insignificante respecto a
  30. las señales del blanco reflejadas y se evitan las seña-



- les de vibraciones controlando la ganancia del amplificador del receptor de manera que se establezca una ganancia de cero o relativamente baja durante el periodo en que estuviera o pudieran estar presentes las señales de vibraciones y una ganancia máxima o aumentada después de dicho periodo. Así, como la amplitud de las señales de vibraciones siguen una función de rápido descenso, al principio del periodo de reconocimiento o de discriminación solamente aquellos impulsos que representan verdaderas reflexiones del objeto tienen magnitud suficiente para generar indicaciones de la presencia del objeto.
- 5.
  - 10.

- Los cambios de temperatura introducen variaciones importantes en la velocidad del sonido y, por lo tanto, afectan directamente el tiempo de tránsito de un impulso sónico reflejado por la carrocería de un vehículo o cuerpo de un objeto. Como la circuitería de reconocimiento de este invento está regulada para que reaccione solamente durante aquellos intervalos relacionados con el tiempo de tránsito anticipado de una reflexión del blanco, cualquier cambio importante en la velocidad del sonido puede hacer que el intervalo de discriminación comprenda la señal reflejada por la carretera, indicando así la presencia de un vehículo prescindiendo de la recepción de una señal procedente de un vehículo. Esto se compensa por medio de un elemento sensible a la temperatura en aquella parte del sistema que genera las señales de discriminación que definen los periodos de reconocimiento. A medida que aumenta la temperatura del
- 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



6 APR. 1966

5. ambiente y con ella la velocidad del sonido, se acorta la duración de la señal de discriminación y, en consecuencia, cuando desciende la temperatura aumenta la duración. Este acortamiento o alargamiento del intervalo de discriminación permite que la duración del periodo de reconocimiento corresponda efectivamente al cambio en tiempo de tránsito de las señales reflejadas por la carretera.

10. El nivel de señal al que debe reaccionar un sistema está determinado por la potencia relativa de las señales reflejadas por el objeto detectado. Así, el comienzo de la indicación se pone a una magnitud correspondiente al nivel anticipado de energía reflejada. Debido a la variación en las superficies reflectivas de los vehículos, las devoluciones de señales pueden caer por debajo de este comienzo o umbral particularmente cuando el umbral deba establecerse lo suficientemente alto para que se distinga del ruido del ambiente. Esa aparente pérdida de señal queda eliminada mediante dos contribuciones por separado al funcionamiento del sistema. Primero, la circuitería de indicación se organiza de una manera biestable, v.g., una vez que se realiza la detección se fuerza la indicación a un segundo estado estable que aguante el cambio hasta que se de un mando de cambio; y segundo, al realizarse la detección se altera la ganancia del sistema para que funcione a un nivel más elevado asegurándose así que las reflexiones continuadas procedentes del vehículo sean notadas y detectadas. Este último método de aumentar la ganancia al máximo puede introducir

15.

20.

25.

30.



- se al realizarse la detección de la presencia de un vehículo o inmediatamente después de un periodo de tiempo suficiente para evitar las señales de vibraciones del aparato transductor. Como es lógico, el aumento de ganancia debe determinarse en todo momento con relación al nivel de ruido existente y estabilidad del sistema. La incorporación anteriormente descrita de un reconocimiento precondicionado permite, no obstante, el empleo de un elevado nivel de ganancia.
5. En pocas palabras, el sistema en funcionamiento incorpora los perfeccionamientos anteriores así como otras innovaciones del modo que sigue: Un generador de base de tiempo proporciona impulsos repetitivos para manipular un transmisor y generador de señal de discriminación o desbloqueo. Los impulsos del transmisor que tienen una duración y frecuencia específicas se convierten en energía sónica y se emiten mediante un aparato transductor. El aparato transductor reacciona a las reflexiones de los impulsos sónicos transmitidos de todas las superficies que caen dentro de su zona de radiación efectiva, generando señales eléctricas commensuradas con esas reflexiones. Cuando se trata de un sistema de transductor simple, un aislador de receptor limita las señales a la circuitería del amplificador del receptor procedentes del transductor en aquellos momentos en que el transductor se halla transmitiendo impulsos sónicos y permitiendo al mismo tiempo que se reciban señales menores. Cuando se trata de un sistema que emplea transductores separados para transmisión y recepción, no es necesario emplear un aislador de receptor.
10. 15. 20. 25. 30.



- Un amplificador, sincronizado a la frecuencia particular del impulso sónico, se controla de forma que su ganancia sea virtualmente de cero en todo momento a excepción de aquellos correspondientes al
5. intervalo definido por el generador de señal de discriminación o desbloqueo. Durante este periodo de discriminación o desbloqueo se varía la ganancia del amplificador de acuerdo con una función elegida y/o la percepción de la presencia de un vehículo. La corriente
10. de salida del amplificador se conduce a la circuitería de reconocimiento la cual, por medio de un sincronizador de impulsos, correlaciona la duración de los impulsos recibidos con la de los impulsos transmitidos y produce una corriente de salida en respuesta a cualquier impulso de duración superior a una mínima pre-
15. determinada. La circuitería de reconocimiento se hace que sea sensible para funcionar por medio de la señal de discriminación o desbloqueo durante prácticamente el mismo intervalo que el amplificador sintonizado.
20. En las aplicaciones en que las condiciones de ruidos existentes y el funcionamiento necesario lo permitan, el reconocimiento depende solamente de la característica de duración de tiempo de los impulsos recibidos. No obstante, en aquellas circunstancias
25. en que se exija un mayor grado de seguridad a los ruidos se necesitan una característica de tiempo así como una pluralidad de impulsos recibidos para obtener una indicación de la presencia de un vehículo. Similarmente, en otras circunstancias, el sistema puede
30. proporcionar suficiente inmunidad a las falsas indica-



ABR. 1966

ciones necesitándose solamente una pluralidad de impulsos recibidos sin la duración de impulsos.

- Suponiendo que un sistema tenga reconocimiento de la amplitud de impulsos y detección de pluralidad de impulsos, después que el sincronizador de impulsos ha reconocido una señal reflejada por un vehículo u objeto, el detector de pluralidad de impulsos genera una corriente de salida si son reconocidas dos señales recibidas por dos ciclos de transmisión respectivos, sucesivos o consecutivos, comprendiendo un ciclo el tiempo transcurrido entre la iniciación de una señal de transmisión y la siguiente. Dependiendo de las necesidades reales de funcionamiento, el detector de pluralidad de impulsos puede organizarse para que reaccione solamente ante más de dos impulsos bien en dos o más ciclos sucesivos o no sucesivos.
- 5.
- 10.
- 15.

- Después de recibidas el número necesario de señales, se altera una memoria detectora indicando una corriente de salida relativa a la presencia de un vehículo. La memoria detectora es biestable por naturaleza para evitar pérdida de detección ante la pérdida momentánea de señales reflejadas. Para extinguir esta memoria biestable se dispone un sincronizador de liberación que se activa al comienzo de una indicación y que extingue la indicación si las señales no son reconocidas por el sincronizador de impulsos a un régimen mayor de un mínimo predeterminado. La constante de tiempo de liberación del sincronización de liberación se establece conmensurada con dicho régimen a velocidad mínima. En sistemas de detección en los que además de la indicación
- 20.
- 25.
- 30.



- de la presencia de un vehículo, se necesite deter-  
minar que vía o pista está ocupando, v.g., la dura-  
ción de tiempo que un vehículo es detectado con rela-  
ción a la duración de un intervalo definido, se debe
5. elegir la constante de tiempo del grupo sincronizador  
de forma que sea compatible con esta determinación.  
Así, cuando se necesite una pluralidad de señales re-  
flejadas recibidas, resultantes de una demora de tiem-  
po antes de la indicación de la presencia de un vehí-  
culo, el sincronizador de liberación debe permitir
10. el mantenimiento de la indicación de la presencia de  
un vehículo para una duración commensurada con el re-  
traso inicial. Esto permite que el sistema detecte  
el vehículo u objeto durante un periodo de tiempo de
15. acuerdo con su presencia actual en la zona de detec-  
ción sea cual fuere el retraso de indicación inicial.  
Cuando la indicación depende solamente del carácter  
de tiempo de un simple reflejado, este mantenimiento  
complementario de la indicación de presencia de un
20. vehículo puede que sea inaplicable a la determinación  
de la vía o pista ocupada. El parámetro de la ocupa-  
ción de pista o vía es un valor medio y las variacio-  
nes en la duración de detección real debidas a pecu-  
liaridades del sistema y consideraciones prácticas de
25. circuito resultan de relativa carencia de importancia.

En general, el sistema descrito comprende  
un detector de presencia sónica que ofrece un elevado  
grado de seguridad contra indicaciones falsas de la  
presencia de un vehículo u objeto. Lo realiza exigien-  
do que las señales reflejadas reunan ciertas condicio-

30.



nes de reconocimiento antes de la iniciación de una indicación de presencia. Por consiguiente este invento tiene por objeto proporcionar un detector de presencia del tipo sónico que sea muy inmune al funcionamiento falso por recepción de impulsos sónicos parásitos.

5. Otro objeto es proporcionar un detector sónico capaz de distinguir señales reales del blanco de aquellas señales de ruido producido por acoplamiento eléctrico dentro de la circuitería.

10. Otra finalidad del invento es proporcionar un sistema que indique la presencia de un vehículo al recibir impulsos, que posean características correlativas únicamente a los impulsos transmitidos.

15. Otra finalidad más del invento es proporcionar un sistema detector sónico en el que se manifieste la indicación de presencia al recibir una pluralidad de impulsos durante eun intervalo particular con características correlativas únicamente a los impulsos transmitidos.

20. Los objetos y características del presente invento, arriba citados, se exponen y explican con claridad en la descripción detallada que se dá a continuación y en los dibujos adjuntos.

25. Los dibujos contienen lo que sigue:

30. La Figura 1, es un esquema de conjunto y combinación esquemática del sistema de detección de vehículos que emplea solamente una condición de dos impulsos sucesivos para el reconocimiento y detección de la presencia de un vehículo según se describe en la



solicitud de patente Número de Serie 953.283.

La Figura 2, es un esquema de una parte de la circuitería del receptor de la Figura 1 junto con circuitería adicional de salida.

5. La Figura 3, es un esquema funcional de conjunto de un detector de vehículos que ilustra la organización general de un sistema que incorpora reconocimiento de impulsos.

10. La Figura 4, es un esquema funcional de conjuntos de un sistema detector que emplea ambas condiciones requeridas de duración de tiempo y de dos impulsos sucesivos para el reconocimiento y detección de la presencia de un vehículo.

15. La Figura 5A representa una forma del aislador de receptor ilustrado en la Figura 4.

La Figura 5B ilustra una forma alternativa del aislador de receptor de la Figura 4 y una parte de la circuitería del amplificador del receptor.

20. La Figura 5C es un gráfico explicativo que ilustra el funcionamiento del aislador del receptor del circuito contenido en la Figura 5B.

La Figura 6A es un esquema de la compensación de temperatura empleada en el generador de discriminación del receptor de la Figura 4.

25. La Figura 6B es una representación gráfica que ilustra los efectos de la temperatura sobre el tiempo de tránsito de la señal de la carretera y el ajuste del intervalo de discriminación o desbloqueo.

30. La Figura 7A es un esquema de conjunto en combinación y esquema funcional que ilustra la circuite-



ría que proporciona la característica única de tiempo de los impulsos transmitidos.

5. La Figura 7B es un esquema funcional de conjuntos que representa la circuitería necesaria para reconocer la duración de los impulsos recibidos y la circuitería de la señal de salida relativa a dicho reconocimiento.

10. La Figura 7C es una presentación gráfica de formas de ondas presentes en varios puntos en la Figura 7B para fines explicativos.

15. La Figura 8A es un esquema de conjuntos de la circuitería del detector necesaria para el reconocimiento de dos impulsos sucesivos, indicación de salida biestable, funcionamiento del sincronizador de liberación y control de ganancia del amplificador del receptor en el sistema ilustrado en la Figura 4.

La Figura 8B contiene formas de ondas que aparecen en varios puntos de la circuitería de la Figura 8A para fines explicativos.

20. La Figura 8C es un esquema funcional de conjuntos que ilustra una forma alternativa para la circuitería de detección de dos impulsos sucesivos y circuitería de control de ganancia de la Figura 8A.

25. La Figura 8D es una ilustración gráfica de formas de ondas en diversos puntos de la circuitería de la Figura 8C para fines explicativos.

Los dibujos tienen la finalidad de ilustrar y explicar el invento, pero en modo alguno limitan el alcance del mismo.

30. Se utilizan símbolos normales eléctricos



indicándose el voltaje positivo por medio de un signo (+) y/o una flecha invertida y los voltajes negativos por medio del signo (-) y/o un símbolo de tierra o flecha.

5. La circuitería ilustrada es típica de la empleada actualmente en aplicaciones prácticas, debiéndose tener presente que se puede emplear otra circuitería que cumpla con las mismas o similares funciones, dentro del alcance de la presente invención.
10. La Figura 3 representa un sistema de detección que incorpora reconocimiento y detección de impulsos en el que un generador de base de tiempo 1 que contiene un oscilador de marcha libre de tipo multivibrador o de otro tipo similar genera impulsos a un régimen de repetición deseado. El generador de base de tiempo 15. 1 tiene dos salidas que producen impulsos alternativamente. Los impulsos alternativos se emplean para controlar un grupo generador de impulsos dedesbloqueo del receptor 3 y un generador de impulsos de referencia de 20. transmisión 2, respectivamente.
- El generador de impulsos de referencia 2 producen un impulso que tiene una característica de identificación diferente a las señales de ruido generadas o recibidas por el sistema. Un transmisor 4 se 25. controla de forma que transmita una señal eléctrica de prácticamente una frecuencia sónica simple con la misma característica de identificación. El aparato transductor 38 replica al transmisor 4 convirtiendo las 30. señales eléctricas del transmisor 4 en una corriente vibratoria de salida con virtualmente la misma frecuen-



cia y característica. También replica a la energía reflejada o del medio ambiente generando señales eléctricas. Así, el aparato transductor 38 produce en respuesta señales eléctricas correspondientes al ruido sónico del medio ambiente y a las señales sónicas reflejadas.

5. El generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3 cuando es manipulado por el generador de base de tiempo 1 proporciona una señal de desbloqueo del sistema que activa la circuitería del receptor durante periodos de tiempo relativos a la recepción anticipada de la señales reflejadas por los blancos. El grupo aislador del receptor 6 conduce las señales eléctricas al amplificador del receptor 7 y proporciona los niveles de impedancia deseados para el aparato transductor. Se necesita principalmente en aquellas aplicaciones en que se utilice un solo transductor para la transmisión y la recepción. El amplificador del receptor 7 se sintoniza a la frecuencia sónica del impulso transmitido y, por lo tanto, reacciona principalmente ante aquellas señales solamente que contiene energía dentro de su banda. La señal de discriminación o desbloqueo suministra voltaje de polarización a la primera etapa del amplificador del receptor 7 y de esta forma controla su réplica o reacción. Cuando no hay presente señal de desbloqueo, la ganancia del amplificador del receptor 7 es esencialmente de cero mientras que durante el intervalo de la señal de desbloqueo alcanza un valor determinado por los parámetros del circuito. Este control de ganancia evita que el amplificador reaccione ante las señales recibidas en tiempos distintos a los anticipados para señales reflejadas por los blancos. La ganancia del am-



plificador se modifica también durante el intervalo de impulsos de desbloqueo por la acción de otra circuitería para controlar complementariamente la reacción o réplica del sistema ante señales de vibraciones y variaciones en la potencia de la señal. Estos controles se describirán con más detalle en el transcurso de esta descripción.

5. El detector de reconocimiento 8 replica solamente a aquellas señales amplificadas que tengan la característica de identificación peculiar del impulso transmitido. Según se explica con claridad en las modalidades específicas que se expondrán más adelante, si la señal eléctrica recibida coincide con la señal de desbloqueo o discriminación y tiene una característica correlativa con la referencia peculiar del impulso transmitido, la circuitería del detector de reconocimiento 8 reaccionará. Una vez más, y según se analizará más adelante con todo detalle, la circuitería del detector de reconocimiento 8 puede acondicionarse de forma que reaccione o replique solamente ante una pluralidad de señales reflejadas recibidas dentro de un intervalo elegido particular comprendido dentro de un cierto número de ciclos de transmisión. Si se reunieran los requisitos del detector de reconocimiento 8, iniciaría una alteración en la memoria de detección 9.

10. La memoria de detección 9, cuando es alterada a un segundo estado estable, produce una indicación distintiva de la presencia de un vehículo y hace también que entre en acción un sincronizador de liberación 31. Si el detector de reconocimiento 8 produjera señales a un régimen mayor que un mínimo predeterminado, el sincronizador de liberación, una vez accionado, se vería imposibilitado de producir una señal de salida. En ese momento, no obstante,



APR 1968

- cuando cesan las señales del detector de reconocimiento 8, relativas a la desaparición del objeto o vehículo de la zona de detección, el sincronizador de liberación 31 desincroniza y extingue la indicación de presencia en la memoria de detección 9, poniendo así el sistema en condiciones de detectar vehículos u objetos sucesivos.
5. La memoria de detección 9 contiene un dispositivo de realimentación representado por la línea 32 que aumenta la ganancia del amplificador del receptor después de haberse realizado la detección. La ganancia aumentada evita la pérdida de reconocimiento debida a reducciones en las potencias de señales reflejadas.
- 10.

- Las descripciones restantes del invento se refieren a diversas formas y configuraciones facultativas empleadas para cumplir con exigencias específicas de aplicación. Se describen con detalle formas que utilizan dos transductores por separado así como un solo transductor. También se explica con detalle una modalidad que emplea reconocimiento de impulsos y detección de impulsos múltiples. Por lo tanto, deberá tenerse presente que las diversas formas expuestas tienen solamente la finalidad de ilustrar organizaciones de equipo conformes a las exigencias de aplicaciones prácticas y que no proporcionan necesariamente el máximo de seguridad disponible para cualquier situación dada.
- 15.
- 20.
- 25.

- Volviendo de nuevo a la Figura 1, en esta figura se ilustra un multivibrador de marcha libre 10 que establece un régimen de repetición para los impulsos de onda compresional o longitudinal transmitida. El multivibrador comprende un par de salidas, mediante las cuales se producen impulsos alternativamente en cada una de ellas de una
- 30.



- forma bien conocida en la profesión. Estos impulsos alternos de salida se indican como  $\phi A$  y  $\phi B$ . Los impulsos de salida de fase  $\phi A$  se suministran a un circuito discriminador 11 normalmente cerrado que, a su vez, controla el funcionamiento de un audiooscilador 12, que funciona preferentemente a una frecuencia ultrasónica. El circuito discriminador 11 comprende preferentemente un interruptor transistor que, cuando se hace conductor, hace no conductor a un transistor amplificador en el circuito resonante paralelo del oscilador evitando con ello la oscilación. El valor dominante conductivo del interruptor transistor en el circuito discriminador 11 representa por tanto el estado de cierre de dicho circuito. Mientras se halla cerrado el circuito discriminador 11, se evita que oscile el audiooscilador 12. No obstante, una vez por cada uno de los impulsos  $\phi A$ , se abre el circuito discriminador 11 durante un breve intervalo, durante el cual se hace conductor el transistor amplificador del audiooscilador 12. Durante este intervalo, el audiooscilador produce su señal de salida. Cada impulso ultrasónico así generado se suministra a un transductor transmisor 15 a través de un amplificador 13 y un filtro de paso alto 14 que atenúa las bandas laterales audibles de la señal modulada. Por consiguiente, el transductor 15 dirige repetidamente impulsos de energía ultrasónica hacia los objetos o vehículos que se han de detectar a un régimen determinado por la velocidad de repetición de impulsos de los impulsos  $\phi A$  producidos por el multivibrador 10. La amplitud de cada impulso, que puede ser del orden de un milisegundo, está determinada por la longitud de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



cada intervalo durante el cual se halla abierto el circuito discriminador 11, mientras que el régimen de repetición puede alterarse cambiando los parámetros de circuito del multivibrador 10.

5. Cada impulso de onda compresional o longitudinal transmitido es reflejado bien por una superficie de terreno como puede ser una carretera o por el objeto o vehículo que se pretende detectar. Los impulsos de energía ultrasónica reflejados actúan sobre un transductor receptor 16, que replica o reacciona suministrando impulsos eléctricos correspondientes a un amplificador sintonizado 17. Este amplificador tiende a amplificar solamente los componentes de frecuencia ultrasónica deseados de la energía de onda compresional o longitudinal reflejada. El voltaje de salida producido por el amplificador sintonizado 17 se suministra a la entrada de un segundo amplificador sintonizado 18, cuya salida se acopla a la entrada de un tercer amplificador sintonizado 19. Aunque en la Figura 1 se ilustran tres etapas de amplificador sintonizado, también puede ser posible utilizar un número diferente de tales etapas o un número de dichas etapas en combinación con un número de etapas de amplificador no sintonizado.

25. El amplificador sintonizado 18 comprende un transistor 100 que recibe voltaje de entrada de base de un amplificador sintonizado 17 a través de un capacitor de acoplamiento 101. Un circuito resonante paralelo sintonizado que comprende una inductancia 102 en paralelo con un capacitor 103 se conecta al colector del transistor 100. La polarización del colector se proporciona
- 30.



- por medio de la inductancia 102 mientras que la polarización de base se suministra por medio de una resistencia 104. La polarización del emisor se desarrolla a través de un par de resistencias emisoras conectadas en serie 105 y 106. La resistencia 105 es derivada a frecuencia ultrasónica por medio de un capacitor 107 acoplado al emisor del transistor 100. Una resistencia 108 acopla el colector del transistor 100 a la base, con el fin de proporcionar realimentación negativa al objeto de mantener estabilidad de corriente alterna del amplificador sintonizado 18. Las señales de entrada al amplificador sintonizado se desarrollan a través de una resistencia polarizada de base 109 conectada entre la base del transistor y tierra.
- 5.
- 10.
15. Cuando se suministran señales de entrada al amplificador sintonizado 18 a la frecuencia resonante del circuito resonante paralelo que comprende la inductancia 102 y capacitor 103, el circuito resonante paralelo presenta una gran impedancia al colector del transistor 100 y se desarrollan grandes oscilaciones de voltaje de salida a la frecuencia resonante a través del circuito resonante paralelo. No obstante, las frecuencias recibidas que se hayan por encima o por debajo de la frecuencia resonante del circuito resonante paralelo son cortocircuitadas eficazmente por el capacitor 103 o inductancia 102, respectivamente, de forma que el voltaje del colector permanezca virtualmente inafectado por el mismo. De este modo se consigue la amplificación selectiva de las frecuencias deseadas.
- 20.
- 25.
30. El voltaje de salida del amplificador sintoni-



zado 19 se suministra a un restablecedor de la componente de corriente continua 20 cuya salida, a su vez, se aplica a un detector de señales y control de nivel de iniciación 21. La finalidad del restablecedor de corriente continua 20 y detector de señales y control de nivel de iniciación 21 es proporcionar los medios para hacer el voltaje de salida del detector ultrasónico solamente sensible a las señales recibidas que tengan una amplitud superior a un valor predeterminado, con el fin de proporcionar una distinción entre las señales recibidas reflejadas por los vehículos u otros objetos a detectar y las señales recibidas que tienen lugar por reflexiones múltiples de menor amplitud. Un aparato de esta naturaleza ha sido utilizado anteriormente en detectores ultrasónicos, como el descrito en la patente canadiense de H.C. Kendall et al. No. 681.271, concedida el 3 de marzo de 1964.

Las señales de salida del detector de señales y control de nivel de iniciación 21 se suministran a una entrada de un detector de coincidencia 23, que forma parte de una circuiteria de demora del receptor 22. Además, los impulsos  $\emptyset B$  del multivibrador 10 se suministran a la entrada de un circuito discriminador 24 que, a su vez, suministra impulsos a una segunda entrada del detector de coincidencia. El circuito discriminador 24 tiene preferentemente una configuración de circuito similar a la del circuito discriminador 11 y, por lo tanto, responde a cada impulso  $\emptyset B$  abriendo momentáneamente, con lo que suministra momentáneamente un voltaje positivo a la segunda entrada del detector de coincidencia 23.



Cada vez que el detector de coincidencia 23 recibe impulsos simultáneos de cada una de sus entradas, se suministra un solo impulso de salida al circuito de acumulación 25 y a un circuito de reposición sincronizador 30. El voltaje de salida de acumulación 25 se suministra a la salida de un circuito comprobador de nivel 26 que produce una señal cuando el voltaje de salida del circuito acumulador 25 sube por encima de un nivel predeterminado. Cuando esto ocurre, se hace conductor un interruptor de salida 27 sensible a la señal monitora de nivel, proporcionando así un voltaje de salida del detector de presencia indicativo de la presencia de un vehículo u objeto. Para un funcionamiento debido, el comprobador de nivel 26 se dispone de forma que reaccione ante un voltaje en el circuito acumulador 25 equivalente al producido por una carga que representa dos impulsos de salida del detector de coincidencia consecutivos.

Los impulsos de salida proporcionados por el circuito de reposición del sincronizador 30 mantienen un circuito sincronizador 28 en estado inactivo. Si no produce impulsos el circuito de reposición del sincronizador 30 durante un intervalo predeterminado medido a partir del tiempo en que se produjo el último impulso por la acción del detector de coincidencia, entonces, al final de este intervalo, el sincronizador 28 proporciona un impulso de salida. El impulso de salida del sincronizador devuelve el interruptor de salida 27 a su estado no conductor, deteniendo por lo tanto la producción del voltaje de salida del detector de presencia.



Se verá que el interruptor de salida 27, cuando se vuelve conductivo, permanece en ese estado hasta que el sincronizador 28 suministra ulteriormente un impulso.

5. Un interruptor de control de ganancia 29 se conecta en derivación con la resistencia 106 del amplificador sintonizado 18. El interruptor de control de ganancia comprende un transistor 110 que tiene una resistencia emisora de polarización 111. El colector
10. se acopla a un punto común a las resistencias 105 y 106, mientras que el estado conductivo del transistor se controla en respuesta al voltaje de salida del detector de presencia que se suministra a la base del transistor a través de una resistencia de acoplamiento
15. 112, Así, siempre que el detector de presencia ultrasónica produce un voltaje de salida, el transistor 110 se activa en conducción. Esto deriva efectivamente la resistencia 106 con la resistencia de emisión 111, haciendo bajar con ello la resistencia del circuito emisor sin derivar del transistor 100 para producir efectivamente un aumento de ganancia del amplificador sintonizado 18. Cuando deja de producirse voltaje de salida por medio del detector de presencia ultrasónico, el transistor 110 se vuelve de nuevo no conductor, aumentando por lo tanto la resistencia del circuito emisor sin derivación del transistor 100 y disminuyendo efectivamente la ganancia del mismo.
- 20.
- 25.

30. Cuando el dispositivo se halla en funcionamiento, cada uno de los impulsos  $\phi A$  producidos por el multivibrador 10 activa el audioscilador 12 mediante



5. el circuito discriminador 11. La señal ultrasónica generada por el oscilador 12 se acopla mediante el amplificador 13 y filtro de paso alto 14 al transductor emisor 15 que replica produciendo un impulso de onda compresional de frecuencia ultrasónica en la atmósfera que rodea al transductor.

10. Después de cada impulso  $\phi A$ , el multivibrador 10 produce un impulso  $\phi B$  activando el circuito discriminador 24. El impulso resultante producido por el circuito discriminador 24 proporciona una corriente de entrada al detector de coincidencia 23 a lo largo de la duración del mismo. Las constantes de tiempo del multivibrador 10 impiden la iniciación de cada impulso  $\phi B$  a un tiempo predeterminado después de la iniciación del impulso precedente  $\phi A$ . Este tiempo predeterminado es de duración suficiente para permitir vibraciones reverberantes del transductor de transmisión 15, que continúa después de la emisión de un impulso de energía ultrasónica, para extinguirse antes de la iniciación de un impulso de salida por medio del circuito discriminador 24. De esta forma se evita que el impulso transmitido se acople en la circuitería del receptor mientras el circuito discriminador 24 se halla abierto evitando con ello falsas detecciones.

25. La iniciación de cada impulso  $\phi B$  abre el circuito discriminador 24 que, a su vez, permanece abierto durante un tiempo predeterminado que representa el tiempo de tránsito esperado de ida y vuelta, a través de la atmósfera de un impulso de onda compresional emitido por el transductor de transmisión 15 y es reflejado

30.



por un vehículo u objeto al transductor receptor 16. La duración de los impulsos producidos por el circuito discriminador 24 pueden hacerse ajustables para compensar varios tiempos de tránsito de ida y vuelta que pudieran encontrarse debidos a diferencias en distancia entre los transductores y el vehículo u objeto a detectar.

5. Cada impulso reflejado por cualquier superficie reflectante como puede ser la de un vehículo u otro objeto a detectar, o la del pavimento u otra superficie por encima de la cual o frente a la cual ha de pasar el vehículo u objeto, es recibida por el transductor receptor 16 que produce un impulso eléctrico de frecuencia ultrasónica en respuesta al mismo.
10. Cada impulso se acopla a través de amplificadores sintonizados 17-19 al restablecedor de la componente de corriente continua 20 y detector de señales y control de nivel de iniciación 21. El restablecedor de la componente de corriente continua y el detector de señales y control de nivel de iniciación hace sensible al voltaje de salida del detector ultrasónico solamente a los vehículos u otros objetos a detectar suministrando solamente aquellas señales recibidas de amplitud superior a un valor predeterminado a la otra entrada del detector de coincidencia 23. Estas señales se denominan en esta memoria impulsos de salida de recepción.
15. 20. 25.

30. En el caso de que los impulsos recibidos por el transductor de recepción 16 sean reflejados por superficies de fondo tales como la superficie del



- pavimento, el tiempo de tránsito de ida y vuelta de cada impulso de onda compresional excede del intervalo que dura desde la iniciación de un impulso sónico hasta completarse el impulso del circuito discriminator 24. En estas condiciones, no se produce impulso de salida por la acción del detector de coincidencia 23. No obstante, un vehículo u objeto a detectar, al entrar en el terreno delantero, comienza a reflejar desde las superficies del mismo. Aún más,
5. puesto que estas superficies se hallan más próximas de los transductores que las superficies de fondo o último término, disminuye el tiempo de tránsito de ida y vuelta de cada impulso de onda compresional. El impulso recibido se suministra de este modo al detector de coincidencia 23 al mismo tiempo que un impulso del circuito discriminador 24, dando por resultado un impulso de salida que se suministra al circuito acumulador 25 del detector de coincidencia 23. De aquí que el sistema interprete la recepción de
10. un impulso reflejado al mismo tiempo que un impulso del circuito discriminador 24 generado como indicación de que el impulso recibido ha sido reflejado por un vehículo u objeto dentro de la zona de detección.
15. 20. 25. Se vera que la circuitería de demora del receptor 22 se dispone de forma que necesite recibir dos impulsos consecutivos de salida del receptor en momentos contemporáneos con la recepción de dos impulsos consecutivos del circuito discriminador
30. 24, como condición previa a la iniciación de voltaje de



6 ABR. 1966

5. salida del detector ultrasónico. Los dos impulsos consecutivos de salida del receptor elevan el nivel de voltaje del circuito acumulador 25 por encima del valor al que el comprobador de nivel 26 se ha ajustado. Esta condición es detectada por el comprobador de nivel que entonces hace conductor al interruptor de salida 27. De este modo se produce un voltaje de salida por medio del detector de presencia ultrasónico en respuesta a la detección de un vehículo u objeto.
10. En tanto que los impulsos de onda compresional reflejados por el vehículo u objeto y recibidos por el transductor 16 continúan produciendo impulsos de salida del receptor contemporáneamente con cada uno de los impulsos del circuito discriminador 24, el detector de coincidencia 23 mantiene un tren continuo de impulsos de salida. El sincronizador 28 es reajustado por cada uno de los impulsos y, por consiguiente, no genera impulso de salida de por sí. No obstante, si transcurre un lapso de tiempo suficiente entre impulsos de salida sucesivos procedentes del detector de coincidencia 23, el sincronizador 28 produce un impulso de salida que hace que el interruptor de salida 27 no sea conductor. El sincronizador 28 se ajusta para producir un impulso de salida seguido de un periodo en el que no se producen impulsos de reajuste durante un intervalo aproximadamente doble que el intervalo entre impulsos transmitidos consecutivos. Esto compensa la demora en la detección inicial de un vehículo u objeto debido a la recepción exigida de dos impulsos consecutivos del detector de coincidencia 23 antes de que se inicie una
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



corriente de salida del detector.

5. Cuando el detector ultrasónico de presencia inicia un voltaje de salida en respuesta a la detección de un vehículo u objeto, el interruptor de control de ganancia 29 entra en acción para aumentar la ganancia del amplificador sintonizado 18. Por consiguiente, después de que un vehículo u objeto ha reflejado dos impulsos consecutivos, el detector ultrasónico aumenta abruptamente su sensibilidad hacia los impulsos de onda compresional recibidos. De este modo se asegura la detección de impulsos reflejados muy débiles, evitando una condición denominada algunas veces "balbuceo". Esta condición se caracteriza por una indicación discontinua de detección de un solo vehículo u objeto y puede surgir siempre que un vehículo u objeto al pasar por debajo del transductor de transmisión refleje impulsos de onda compresional al transductor de recepción con eficacia muy variable. La ganancia aumentada introducida por el interruptor de control de ganancia 29 asegura que cada vehículo u objeto detectados, una vez han sido detectados, permanezca en detección en tanto se halle dentro de la zona de detección. Una vez que el vehículo u objeto salen de la zona de detección y ha transcurrido tiempo suficiente desde el último impulso de salida del detector de coincidencia 23, el sincronizador 28 genera un impulso de salida que hace no conductor al interruptor de salida 27. De esta forma cesa el voltaje de salida del detector ultrasónico y el transistor 110 vuelve de nuevo a no ser conductor, bajando la ganancia del amplificador
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. sintonizado 18. Una descripción más detallada y comprensiva del problema de "balbuceo" y los medios para resolver este problema en un detector ultrasónico pueden obtenerse de John H. Auer, Jr. et al en la solicitud canadiense de No. de Serie 935.445, presentada el 9 de Julio de 1965.

10. La Figura 2 es un esquema de una circuitería de retardo del receptor 22, con dispositivo adicional para proporcionar conexión a tierra mientras se detecta un vehículo u objeto. El detector de coincidencia 23 comprende un interruptor regulado de silicio 120 que recibe impulsos de salida negativos del receptor procedentes del detector de señales y control de nivel umbral 21 en su puerta de ánodo y recibe impulsos de desbloqueo del circuito discriminador 24 en su ánodo. En adelante, cada interruptor regulado de silicio se denominará SCS. El cátodo del SCS 120 se acopla a tierra a través de un par de resistencias conectadas en serie 121 y 122. Una resistencia 123 acopla la puerta del cátodo al cátodo y facilita el funcionamiento estable de SCS manteniendo la puerta del cátodo sustancialmente al potencial del cátodo. El cátodo del SCS 120 se acopla a través de un capacitor 124 al cátodo de un diodo 125 que tiene su ánodo a tierra. El diodo 125 fija a tierra las extremidades negativas de los impulsos de salida proporcionados por el detector de coincidencia 23.

20. Los impulsos de salida producidos por el detector de coincidencia 23 se acoplan a través de un diodo 130 a un capacitor 131. El capacitor 131 acumula la carga suministrada al mismo por el cátodo del SCS 120 a tra

25.

30.



- vés del capacitor 124. El diodo 130 se polariza para evitar la retrodescarga del capacitor 131 al capacitor 124. El capacitor 131 se acopla también a uno de los lados de un capacitor 133 a través de un diodo 132. El
5. otro lado del capacitor 133 recibe impulsos del circuito discriminador 24. El diodo 132 se polariza para evitar la descarga del capacitor 133 en el capacitor 131. Además se suministra potencial positivo de polarización al cátodo del diodo 132 a través de una resistencia 134.
10. La resistencia 134 recibe a su vez potencial positivo de polarización a través de una resistencia 140 del circuito comprobador de nivel 26. La resistencia 140 se acopla a tierra a través de una resistencia 142. De esta forma el capacitor 133 se carga a bajo voltaje depen-
15. diendo de los valores relativos de las resistencias 140 y 142 mientras se halla cerrado el circuito discrimina-  
dor 24, suponiendo que el detector de presencia no detecte vehículo u objeto alguno. Cada impulso positivo sumi-  
nistrado por el circuito discriminador 24 acciona la placa de la izquierda del positivo del capacitor por encima
20. del nivel del voltaje positivo de la placa de la derecha. Antes de la finalización de este impulso, se restablece el voltaje de la placa de la derecha del capacitor 133 al potencial determinado por el divisor de voltaje que
25. comprende las resistencias 140 y 142. Se verá que en este momento la polaridad del voltaje en el capacitor 133 se habrá invertido. Después de la finalización del impulso, la placa de la derecha del capacitor 133 se restablece de nuevo al potencial determinado por las resistencias
30. 140 y 142 y el voltaje en el capacitor 133 se restablece



6 ABR. 1964

a su polaridad original.

- Cuando un voltaje en el capacitor 131, adquirido en las condiciones arriba citadas, excede del de la unión del capacitor 133 y resistencia 134, el diodo 132 se polariza en avance. Esta condición puede ocurrir solamente durante el intervalo que tiene lugar entre impulsos consecutivos producidos por el circuito discriminador 24. Por consiguiente, durante cada uno de dichos intervalos, el capacitor 131 transfiere carga al capacitor 133. Se verá que el valor de capacitancia del capacitor 131 es considerablemente mayor que el del capacitor 133 para permitir que el capacitor 133 adquiera una carga durante cada uno de tales intervalos, sin que se descargue totalmente durante este intervalo el capacitor 131. No obstante, estos valores se eligen también de forma que se asegure que después del tercer impulso consecutivo producidos por el circuito discriminador 24 en ausencia de impulsos de salida contemporáneos del receptor producidos por el detector de señales y control de nivel de umbral, el nivel de voltaje del capacitor 131 se restablecerá virtualmente al potencial de tierra.

- El voltaje acumulado en el capacitor 131 se aplica a la base del transistor 141 del circuito comprobador de nivel 26. Se suministra potencial de polarización del emisor al transistor 141 procedente de un divisor de voltaje que comprende la resistencia 140 y la resistencia 142. La polarización colectora para el transistor 141 se suministra a través de un par de resistencias conectadas en serie 143 y 144. La toma de corriente del transistor 141 se acopla a través de



la resistencia 144 al interruptor de salida 27 que comprende un interruptor regulado de silicio 150. Las señales del transistor 141, que sirven para hacer conductor al interruptor de salida se aplican de esta forma

5. a la puerta del ánodo del SCS 150. Las resistencias 143 y 144 funcionan como red divisora de voltaje para mantener el voltaje de la puerta del ánodo en el SCS 150 dentro de los límites idóneos de amplitud.

La puerta del cátodo del SCS 150 se acopla al

10. cátodo del mismo a través de una resistencia estabilizadora 151, que realiza una función similar a la de la resistencia 123. El cátodo del SCS 150 se conecta a tierra a través de un par de resistencias 152 y 153 conectadas en serie. Las señales del cátodo del SCS 150

15. comprenden la señal del voltaje de salida del detector de presencia ultrasónica. Con el fin de proporcionar una indicación de tierra solamente durante la presencia de un vehículo u objeto dentro de la zona de detección, se dispone un transistor 154 con su base directamente

20. conectada a la unión entre resistencias 152 y 153 y su emisor con toma a tierra. El colector del transistor 154, que recibe polarización positiva a través de una resistencia 155, proporciona así la mencionada indicación de tierra cuando se vuelve conductivo.

25. El circuito de restablecimiento del sincronizador 30 comprende un transistor 160 con su base conectada directamente a la unión entre resistencias 121 y 122 del detector de coincidencia 23 y su emisor a tierra.

30. El colector del transistor 160 se acopla a



un lado de un capacitador 161 en el sincronizador 28 a través de una resistencia 162 de valor óhmico relativamente bajo. El otro lado del capacitor 161 se pone a tierra. Una resistencia 163, que puede ser variable, acopla el cátodo del SCS 150 a la unión del capacitor 161 y resistencia 162 con el fin de permitir que el sincronizador 28 se active solamente cuando el SCS 150 sea conductor. La constante de tiempo RC del capacitor 161 y resistencia 163 controla la cantidad de demora de tiempo del sincronizador 28.

La unión de la resistencia 162 y capacitor 161 se conecta al emisor de un transistor de una sola unión 170 del sincronizador 28. La base B2 del transistor de una sola unión 170 recibe potencial de polarización positiva a través de una resistencia 171, mientras que la base B1 se acopla a tierra a través de una resistencia 172. Además, la base B1 se acopla al cátodo del SCS 150 en el interruptor de salida 27 a través de un capacitor de acoplamiento 173.

Si se supone que no hay presente vehículo u objeto en la zona de detección, los impulsos recibidos por el SCS 120 del circuito discriminador 24 y del detector de señales y control de nivel de umbral 21 son incoherentes; o sea, para que se haga conductivo el SCS 120, se requiere energía positiva en el ánodo simultáneamente con energía en la puerta del ánodo. No obstante, no habiendo vehículo u objeto alguno en la zona de detección, los impulsos recibidos por el transductor de recepción se reflejan solamente de un fondo, como es el pavimento cuando se trata de un vehí-



- culo. Debido a un prolongado tiempo de tránsito de ida y vuelta de los impulsos procedentes del transductor de transmisión a la superficie del fondo y de regreso al transductor de recepción, el impulso negativo producido por el detector de señales y control de nivel de umbral 21 se recibe después de completarse el impulso negativo del circuito discriminador 24.
5. Por consiguiente el SCS 120 permanece no conductivo, el capacitor 131 no recibe carga, el transistor 141
10. permanece no conductivo y el SCS 150 permanece no conductivo. De esta forma, no se suministra voltaje de salida del cátodo del SCS 150 y no se suministra voltaje al interruptor del control de ganancia 29. Además, el transistor 154 permanece no conductivo.
15. Cuando un vehículo u objeto penetra en la zona de detección, el tiempo de tránsito de ida y vuelta de los impulsos de onda compresional disminuye hasta el punto en que el SCS 120 recibe impulsos de forma coincidente del circuito discriminador 24
20. y del detector de señales y control de nivel de umbral 21. El primer juego de impulsos coincidentes en el ánodo y puerta del ánodo del SCS 120 activa el SCS para hacerlo conductivo. Esto produce un voltaje positivo en el cátodo del SCS, produciendo un flujo
25. de corriente a través del capacitor 124, diodo 130 y capacitor 131 en serie. Debido a la baja resistencia del recorrido de conducción a través del SCS 120, el capacitor 131 se carga rápidamente a un voltaje determinado por el voltaje en el cátodo del SCS 120
30. y los valores de capacitancia de los capacitores 124



- y 131. No obstante, el voltaje que aparece a través del capacitor 131 debido a la recepción de un solo par de impulsos contemporáneos por el detector de coincidencia 23 es insuficiente para accionar el transistor 141 y hacerlo conductivo, debido a los valores relativos del capacitor 124 y capacitor 131. Así, el SCS 150 permanece no conductivo y el capacitor 161 permanece sin cargar puesto que virtualmente no se suministra voltaje al mismo a través de la resistencia 163.
- 5.
10. Por consiguiente, el transistor 170 permanece sin ser conductivo al igual que el transistor 160.

- En el caso de que cada impulso producido por el detector de señales y control de nivel umbral 21 se inicie después de comenzar pero antes de completarse cada impulso producido respectivamente por el
15. circuito discriminador 24, el SCS 120 recibe similarmente impulsos coincidentes. No obstante, en este caso el ánodo del SCS 120 se vuelve positivo por el impulso del circuito discriminador en ausencia del detector de señales e impulso de control del nivel de
20. umbral. El voltaje en el capacitor 133 invierte así la polaridad de la forma descrita anteriormente. Después de tener lugar el impulso del detector de señales y control de nivel de umbral, el SCS 120 se hace
25. conductor, produciendo un descenso en el potencial del ánodo debido al flujo de corriente por la resistencia en el circuito discriminador 24.

- Esto da un menor potencial en la unión del capacitor 133 y resistencia 134 que ocurre coincidiendo con el instante en el que el capacitor 131 comienza
- 30.



- a cargar. El resultado neto de esta condición es que el capacitor 133 absorbe una pequeña cantidad de carga del capacitor 131 antes de la finalización del impulso procedente del circuito discriminador 24. La
5. cantidad de carga sacada del capacitor 131 de esta manera, es insuficiente no obstante para retrasar la iniciación de la detección de un vehículo u objeto más allá del tiempo necesario para recibir los dos impulsos reflejados consecutivos precisos. Después de la
10. realización del primer juego de impulsos de coincidencia recibidos por el detector de coincidencia 23, el SCS 120 se hace de nuevo no conductivo. Además, la carga almacenada en el capacitor 124 producida por la corriente que cargó al capacitor 131 se pierde a
15. tierra a través de la resistencia 121 y 122. Aún más, si la amplitud de voltaje en el capacitor 131 excede a la del capacitor 133, una pequeña cantidad de la carga del capacitor 131 se pierde a través del diódo 132 al capacitor 133, Se verá que el voltaje man
20. tenido en la unión de la resistencia 134 y capacitor 133 se halla por debajo del voltaje base requerido para poner el transistor 141 en conducción, con el fin de permitir que el transistor 141 se vuelva no conductivo cuando se desee.
25. Si se supone que el primer par de impulsos recibidos contemporaneamente en el detector de coincidencia 23 fué debido a un mal funcionamiento tal como la recepción de un ruido parásito, sin haber vehículo u objeto alguno dentro de la zona de de-
30. tección, los impulsos subsiguientes procedentes del



circuito discriminador 24 y del detector de señales y control de nivel de umbral 21 se reciben de una forma no contemporánea. Así, cada impulso positivo suministrado a lo largo del SCS 120 hace que el capacitor 133 invierta la polaridad de su carga de la forma ya descrita anteriormente. Al finalizar el impulso procedente del circuito discriminador 24, la carga del capacitor 133 se restablece a su polaridad recibiendo carga del capacitor 131 y del divisor de voltaje compuesto por las resistencias 141 y 142. Este proceso continua, en ausencia de detección de un vehículo u objeto, hasta que el diodo 132 deja de ser derivado en avance cuando el ánodo del SCS 120 recibe un impulso positivo. En este punto, el capacitor 131 se halla prácticamente descargado. La velocidad a la cual el capacitor 131 se descarga depende de la proporción de capacitancia del capacitor 131 respecto del capacitor 133,

Si se supone que un primer par de impulsos contemporáneos ha sido recibido por el detector de coincidencia 23, debido a la presencia de un vehículo u objeto dentro de la zona de detección, el segundo par de impulsos contemporáneos recibidos consecutivamente sin interposición de cualesquiera impulsos no contemporáneos pone de nuevo el SCS 120 en conducción. El capacitor 131 recibe ahora carga adicional a través del capacitor 124 del cátodo SCS 120. En este momento, debido a la mayor cantidad de carga en el capacitor 131, el voltaje en el mismo es de amplitud suficiente para poner el capacitor 141 en conducción. La caída del vol



taje a través de la resistencia 143 debida al flujo de corriente del colector a través del transistor 141, activa de esta forma el SCS 150 haciendolo conductivo, produciendo un voltaje de salida en el cátodo del mismo. Así, a su vez activa la base del transistor 154 haciéndola positiva, de forma que el potencial a tierra no pueda ser observado en el colector del mismo. Aún, más, el detector de coincidencia 23 pone también el transistor 160 en conducción, debido al voltaje positivo suministrado al colector del transistor 160 por el cátodo del SCS 150 a través de las resistencias 163 y 162 en serie. Durante cada intervalo de conducción del transistor 160, la resistencia 162 proporciona un recorrido de baja resistencia en derivación con el capacitor 161 en serie con el transistor, evitando con ello una acumulación de voltaje en el capacitor de suficiente amplitud para activar y hacer conductivo al transistor de una unión 170.

Cada par subsiguiente de impulsos contemporáneos recibidos por el detector de coincidencia 23 sin interposición de ningun impulso no contemporáneo pone momentaneamente el SCS 120 en conducción, poniendo a su vez momentáneamente el transistor 160 en conducción. Así, el voltaje en el capacitor 161 suministrado al mismo a través de la resistencia 163 se mantiene por debajo del potencial de activación o conducción del transistor de una unión 170, debido a la prioricidad del recorrido de baja resistencia que comprende la conexión en serie de la resistencia 162 y transistor 160 en derivación con el capacitor 161 al unísono



con los intervalos de conducción del SCS 120 que ocurren regularmente.

- Después que el vehículo u objeto detectado han abandonado la zona de detección, los impulsos recibidos por el detector de coincidencia 23 son de nuevo no contemporáneos, debido al aumento de tiempo de tránsito de ida y vuelta de los impulsos de onda compresional. Según se describió anteriormente, cada impulso suministrado por el circuito discriminador 24 hace que el capacitor 133 absorbe una proporción pre-determinada de la carga remanente en el capacitor 131. Los capacitores 131 y 133 se eligen preferentemente de forma que sean suficientes tres impulsos consecutivos del circuito discriminador 24 suministrados al ánodo del SCS de una forma desincronizada por los impulsos del detector de señales y control de nivel de umbral 21, para hacer bajar el voltaje en el capacitor 131 a aproximadamente potencial de tierra, el transistor 141 deja así de hacerse conductor, dando por resultado la cesación de la corriente del colector a través de la resistencia 143. No obstante el aumento positivo resultante del voltaje en la puerta del ánodo del SCS 150 no hace que el SCS deje de ser conductivo. Por consiguiente, continúa produciéndose voltaje de salida del detector de presencia ultrasónico, y permanece potencial a tierra en el colector del transistor 154. No obstante, puesto que el SCS 120 ya no es accionado en conducción, el transistor 160 permanece fuera de conducción. Así, ya no se deriva de una forma regular en recorrido de baja resistencia
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- alrededor del capacitor 161, permitiendo que el capacitor se cargue a través de la resistencia 163 a un valor que finalmente dispara el transistor de una sola unión 170. La constante de tiempo. El  $\tau$  de la resistencia 163
5. y capacitor 161 se eligen preferentemente de forma que sea necesario un intervalo de aproximadamente igual al intervalo que dura desde el primero al tercero de los tres impulsos consecutivos producidos por el circuito discriminador 24 antes de que el voltaje acumulado del
10. capacitor 161 alcance el potencial de activación del transistor de una unión 170. Esta constante de tiempo puede ajustarse con facilidad variando el valor de la resistencia 163. Demorando la finalidad del voltaje de salida del detector de frecuencia ultrasónico hasta que se
15. reciban por lo menos dos impulsos consecutivos en el ánodo del SCS 120 de una forma desincronizada por los impulsos recibidos en la puerta del ánodo del SCS 120, la pérdida de un impulso reflejado por un vehículo u objeto dentro de la zona de detección no puede producir la finalización errónea de este voltaje de salida.
- 20.

- Cuando el voltaje en el capacitor 161 alcanza el potencial de activación o conducción del transistor de una unión 170, el capacitor 161 se descarga a través del emisor y de la base B1 del transistor de una
25. unión produciendo un aumento abrupto de voltaje a través de la resistencia 162. Este abrupto aumento en voltaje de la base B1 se acopla al cátodo SCS 150 a través del capacitor 173, y es de tal magnitud que invierte el voltaje del ánodo al cátodo del SCS 150 haciendo que el
30. SCS sea no conductivo. El voltaje de salida producido por



- el detector de presencia ultrasónico desciende esta forma o cero. Además el interruptor de control de ganancia 29 deja de recibir voltaje positivo, y la ganancia de la etapa amplificador sincronizado 18, ilustrado en la figura 1, disminuye al menor de sus valores. Además, debido a que cesa el flujo de corriente a través de la resistencia 153, el transistor 154 se vuelve no conductivo, y deja de existir potencial de tierra en el colector del transistor 154.
- 5.
10. Un requisito previo al buen funcionamiento de un detector de frecuencia ultrasónico consiste en que el circuito discriminador 24 suministre un número predeterminado de impulsos consecutivos que pueden ser dos una vez que un vehículo u objeto ha sido detectado dentro de la zona de detección, antes de la aparición de un voltaje de salida del detector ultrasónico. Esta demora al principio de la detección se compensa por una demora correspondiente en la finalización de la detección cuya demora es introducida por la constante
15. de tiempo RC de la resistencia 163 y capacitor 161. Según se ha descrito anteriormente. La descripción anterior del sistema de impulsos múltiples es esencialmente igual a la presentada en la solicitud número 952283 y se hace referencia a la misma como ayuda a comprender
20. la modalidad que contiene impulsos múltiples y reconocimiento de característica peculiar.
- 25.

La figura 4 representa una modalidad de sistema que contiene reconocimiento de impulsos y detección de pluralidad de impulsos, caracterizada porque

30. un generador de base de tiempo 1, que comprende cual-



- quier oscilador continuo de frecuencia de repetición necesaria, crea impulsos repetitivos empleados por cerrar la transmisión de energía sónica y señales del circuito discriminador receptor. La salida del generador de base de tiempo 1 se conduce al sincronizador de impulsos de transmisión 200, cuyo aparato proporciona una salida de impulsos de aproximadamente una duración de cinco milisegundos para activar el transistor 4. La salida del transmisor, con impulso de energía prácticamente monotónica de una duración de cinco milisegundos, suministra energía al transductor sónico 5. El transductor sónico 5 mediante conversión electromecánica, dirige señales frontales de onda compresional, commensuradas a la frecuencia de la señal del transmisor, para interceptar el recorrido predeterminado de los vehículos u objetos en movimiento.
- 5.
  - 10.
  - 15.

- La salida del generador de base de tiempo 1 determina la velocidad de repetición de las señales del circuito discriminador del receptor activando el generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Como reacción a cada impulso procedente del generador de base de tiempo 1, el generador de impulso de desbloqueo del receptor, 3 produce una señal de salida de duración suficiente para comprender un intervalo de tiempo que comienza poco después de cesar la transmisión del transductor 5 y finaliza poco después ó en en el momento necesario para adquirir la energía sónica reflejada por el pavimento. Si se emplea la instalación donde no exista reflexión del pavimento, se puede elegir un tiempo diferente. La salida del genera
- 20.
  - 25.
  - 30.



- dor de impulso de desbloqueo, del receptor 3 es utilizada por varias piezas del sistema, v.g. el amplificador del receptor 7, sincronizador de impulsos del receptor 33, y circuito discriminador y memoria
5. 34 en el reconocimiento de señales reflejadas por vehículos. El transductor sónico 5 además de ser capaz de convertir energía eléctrica en movimiento mecánico, es sensible también a las variaciones de presión. Las variaciones de presión son producidas por condiciones
10. de ruido ambiental presente en el medio ambiente del transductor y reflexiones de energía como reacción a sus propios impulsos transmitidos. Así, cuando un impulso sónico transmitido es reflejado bien por la carretera ó por un vehículo, es detectado por el
15. transductor 5 y dá por resultado la generación de una salida de voltaje. La salida de voltaje se acopla a la parte receptora del sistema através del aislador del receptor 6 que permite que la parte receptora del sistema detecte señales reflejadas al par
20. que rechaza las señales excesivamente grandes producidas cuando se suministra voltaje ó energía al transductor 5. Asimismo se evita la carga del transmisor 4 durante los períodos de transmisión de impulsos y del transductor 5 durante los periodos de reflexión.
- 25.

La salida del aislador del receptor 6 es conducida al amplificador del receptor 7. El amplificador se sintoniza a la frecuencia tonal que la combinación transmisor-transductor y es relativamente

30. insensible a cualesquiera señales recibidas



que no contengan en principio dicha frecuencia básica: Esto dá por resultado el rechazo de una cierta cantidad de ruidos recibida por los efectos del medio ambiente en el propio transductor. El amplificador del receptor 7 se hace sensible por la acción del generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3 evitando así que responda a impulsos de energía indicativos de señales transmitidas en lugar de señales reflejadas.

Las señales recibidas de frecuencia tonal específica después de la amplificación, son recibidas por el sincronizador de impulsos del receptor 33 que se dispone para que produzca una salida de señal después del reconocimiento de impulsos con una duración de tiempo superior a tres milisegundos. Además, los impulsos recibidos de duración necesaria deben coincidir con la señal de desbloqueo provista por el generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Si se reúnen estas dos condiciones, se produce una salida de señal que dura el resto de la duración del periodo de señal por medio del grupo del circuito discriminador y memoria 34.

El circuito discriminador y memoria 34 se halla deshabilitado solamente durante el periodo de impulsos de desbloqueo provistos por el generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Su característica de memoria es proporcionada por el carácter bistable de su circuiteria; una vez que ha sido activado durante el intervalo de desbloqueo, solamente puede ser desactivado al cesar la señal de desbloqueo. Así, la recepción de señales reflejadas durante el periodo de



desbloqueo produce solamente una salida simple del cir  
cuito discriminador y memoria 34.

El conjunto reflector de dos impulsos 35 entra  
en acción si se derivan más de una señal de salida sim-  
5. ple del conjunto circuito discriminador y memoria 34 du  
rante un intervalo predeterminado de tiempo. Este inter  
valo se elige de forma que comprenda uno ó mas ciclos  
de transmisión de energía, consistiendo un solo ciclo  
en el tiempo comprendido entre transmisiones sucesivas  
10. de energía del transductor sónico 5 determinadas por el  
generador de base de tiempo 1. Los parámetros del siste  
ma se eligen de forma que exijan dos impulsos recibidos  
antes de producir una corriente de salida del detector  
15. de los impulsos 35, para indicar la presencia de un ve  
hículo u objeto y en este estado dicta finalmente el  
tiempo de ciclo del sistema dependiente del alcance del  
transductor 5 y velocidad máxima del vehículo.

La salida del detector de los impulsos 35 efec-  
túa entonces un cambio de estado en el grupo de memoria  
20. de detección 9. Una vez que el grupo de detección y me-  
moria 9 se ha alterado, permanece así hasta que cesan  
las señales del grupo del circuito discriminador y memo-  
ria 34 durante mas tiempo que un cierto periodo máximo.  
El período deseado, antes de reponer el grupo de memoria  
25. de detección 9, esta determinado por las necesidades es-  
pecíficas de funcionamiento y se lleva a cabo mediante  
un grupo sincronizador de desconexión 31. El grupo sin-  
cronizador de desconexión 31 comienza a contar el tiempo  
siempre que una señal es producida por el grupo de memo-  
30. ria de detección 9 y se reajusta para comenzar al reci-



- bir una señal de salida del grupo discriminador y memoria 34. Así, en tanto se reciben señales del grupo discriminador y memoria 34 a una cierta velocidad mínima, no se deja que el grupo sincronizador de desconexión 31 cuente el tiempo. En el momento en que dichas señales cesan durante un período en consonancia con la velocidad mínima el sincronizador de desconexión 31 pasa su último ciclo y produce una señal de salida que a su vez reajusta ó limpia el grupo de memoria de detección 9. Las diversas ventajas y características perfeccionadas de funcionamiento del sistema de la figura 4 se hallan ejemplificadas y más claramente en las figuras 5 a 8 y en los párrafos siguientes. Se emplea los mismos números en las figuras 4 a 8 para indicar las mismas piezas y subgrupos que realizan las mismas funciones.
- 5.
- 10.
- 15.

#### AISLADOR DEL RECEPTOR

- El aislador del receptor 6 de la figura 5 A consiste en dos resistencias, cada una dispuestas entre el transmisor 4 y el amplificador del receptor 7. Las resistencias 203 y 204 comprenden esta red de enlace y se emplean siempre que un solo sistema transductor se utiliza para enviar y recibir impulsos sónicos. Las líneas 201 y 202 se extienden entre el transductor 5 y el transmisor 4, las líneas 205 y 206 se emplean solamente en una aplicación de dos transductores. Si se utilizan en la instalación dos transductores, v.g. un transductor para la emisión y otro para la recepción, no hay necesidad de utilizar un grupo aislador del receptor 6. No obstante puesto que la modalidad preferida de este invento comprende su uso en un sistema de un solo transductor, se tiene en to-
- 20.
- 25.
- 30.



- tal consideración el empleo de redes de acoplamiento. Con un solo transductor, las resistencias 203 y 204 proporcionan aislamiento que permite que el impulso transmitido se aplique al mismo transductor que se está utilizando para recepción. Durante la transmisión la mayor parte de la energía se envía al transductor 5 puesto que las resistencias 203 y 204 son de mayor valor que la impedancia de entrada del transductor 5. No obstante las señales recibidas son sesiblemente atenuadas por las resistencias 203 y 204 antes de la aplicación al amplificador del receptor 7.

- La figura 5B ilustra una configuración alternativa que se puede utilizar en lugar de las resistencias de acoplamiento 203 y 204. Este esquema alternativo desconecta virtualmente los terminales de salida del transmisor 4 del amplificador del receptor 7 durante los periodos de transmisión mientras que estos terminales de salida se conectan al amplificador del receptor 7 durante el intervalo de recepción. Esto da por resultado un mejor comportamiento en dos aspectos. 1º Las señales de salida del transmisor 4 aumentan por la reducción de la carga del receptor del amplificador 7, y 2º La gran atenuación de la señal recibida por las resistencias 203 y 204 queda eliminada para todo fin practico.

- Tomando como referencia la ilustración detallada del circuito de la figura 5B, esta figura ilustra la configuración de acoplamiento alternativo 6A. En esta configuración los diodos 209 y 210 llevan una corriente de polarización de avance que en adelante se denominará  $I_b$ . Esta corriente es suministrada por una fuente de voltaje de



- corriente continua  $E_b$ , impresa entre la unión de resistencia de igual valor 207 y 208 y la derivación central primaria del transformador 211. El valor de las resistencias 207 y 208 es el deseado para R. Con fines de análisis
5. se supondrá que la impedancia de la bobina primaria del transformador 211,  $R_p$ , es enteramente resistiva e igual a la resistencia en corriente continua de la bobina. Aunque como es lógico esta suposición no es enteramente cierta, es lo suficientemente aproximada para producir una
10. simplificación sustancial al análisis puesto que no crea ningún error importante. La señal generada por el transmisor 4,  $E_s$ , crea una corriente  $I_s$  que fluye a través del transmisor 4, los diodos 209 y 210 y la bobina primaria del transformador 211. Esta corriente de caracter alter-
15. no, crea un flujo de corriente de primero una polaridad y después de la opuesta. No obstante, puesto que la respuesta del circuito es igual para una que la otra polaridad, solo se tomará en consideración una mitad del ciclo.
- Durante esta mitad de ciclo la corriente resultante,  $I_d$ , a través del diodo 209 es igual a la suma de
20. la corriente de derivación y la corriente de señal, mientras que la corriente resultante a través del diodo 210 es igual a la diferencia entre la corriente de derivación y la corriente de señal. Hasta que la corriente de señal
25. aumente a un valor igual a la corriente de derivación la corriente resultante en ambos diodos es en dirección de avance y ambos se comportan como interruptores cerrados ó cortados.
- Durante esta zona de operación el parámetro M que
30. se define como sigue:



1908

$$M = \frac{E_s / R_p}{E_b / (R + \frac{R_p}{2})}$$

5. es igual a la relación entre la corriente de señal y la corriente de derivación. Así, cuando M es igual o menor que uno, la relación entre la corriente a través del diodo 210 y la corriente de derivación es igual a 1-M, y la relación entre la corriente a través del diodo 209 y la corriente de derivación es igual a 1+M. Cuando la corriente de señal es igual a la corriente de derivación la corriente compuesta a través del diodo 210 se reduce a cero y se duplica la corriente a través del diodo 209. Cualquier aumento complementario en el nivel de voltaje de señal hace que el diodo 210 se convierta en un interruptor completamente abierto y la corriente del diodo 210 permanece a cero mientras que la corriente a través del diodo 209 aumenta mas lentamente. Esta relación de corriente se indican en la figura 5C.
- 10.
- 15.
20. Cuando M es mayor que uno, la relación de aumento de corriente Id, a través del diodo 209 con aumento de voltaje de señal, está en función de la relación de la resistencia 208 ó 207 (siendo ambas de igual valor) con la mitad de la resistencia en corriente continua de la bobina primaria del transformador 211. Esto queda ilustrado por la siguiente expresión:
- 25.

$$\frac{I_d}{I_b} = 2 + \frac{2}{2 + \frac{R}{R_p/2}} \quad \boxed{M-1}$$

30. Por ejemplo, si esa relación es igual a 100 la relación



- entre la proporción de corriente del diodo respecto a la corriente de derivación y M es igual a la anterior referida en el grafico de la figura 5C. Notese que la corriente a través del diodo 210 se reduce a cero cuando M se hace igual a 1, mientras que la corriente a través del diodo 209 se duplica. Notese asimismo, que para que la corriente a través del diodo 209 aumente a un valor de tres veces la corriente de derivación, se necesita un valor de M de 51. Por consiguiente, es evidente que el amplificador del receptor 7 se desconecta esencialmente del transmisor 4 cuando se utilizan grandes proporciones de la resistencia 208 ó 207 con la mitad de la resistencia en corriente continua de la bobina primaria del transformador 211.
- 5.
- 10.

- Las resistencias 207 y 208 pueden tener un valor relativamente grande puesto que son solo necesarias para proporcionar suficiente corriente de derivación para permitir que las señales débiles recibidas del transductor 5 pasen al amplificador del receptor 7. Resumiendo, las señales transmitidas de gran valor, que producen corriente de señal mayor que la magnitud de la corriente de derivación inicial da por resultado esencialmente la desconexión del amplificador del receptor 7 del transmisor 4. Aquellas señales relativamente pequeñas derivadas del transductor 5 en respuesta a impulsos reflejados producen corriente de señal, a través de los diodos, de valor sensiblemente menor que la magnitud de corriente de derivación y son conducidas a un amplificador del receptor 7 con muy poca atenuación ó ninguna.
- 15.
- 20.
- 25.

COMPENSACION DE TEMPERATURAS

30. El generador de impulsos de desbloqueo 3 produce



- impulsos de una duración de aproximadamente 20 milisegundos en condiciones de uso normal, v.g. con transductores montados aproximadamente a ocho metros de altura de la carretera. En esta posición un intervalo de desbloqueo de aproximadamente 20 milisegundos es suficiente para comprender cualesquiera reflexiones de señales de un vehículo que tenga lugar entre la transmisión de impulsos y la reflexión por la carretera. El generador de base de tiempo 1, establece impulsos de sincronización en uso normal con un período de aproximadamente de 100 milisegundos. Cada vez que tiene lugar dicho impulso de base de tiempo se inicia una señal de desbloqueo del receptor 3. Durante el funcionamiento real se ha hallado que la variación en la velocidad de sonido producida por los cambios de temperatura da por resultado un grave error. La figura 6b demuestra mediante sus curvas de líneas de puntos el tiempo de transito para un impulso transmitido reflejado por la superficie de la carretera en función a la temperatura del ambiente indicándose en ordenadas al tiempo en milisegundos y en abscisas la temperatura en °C. Por estas curvas es evidente que un sistema detector adecuadamente ajustado a una temperatura puede hallarse incorrectamente calibrado cuando ocurra un cambio en la temperatura del ambiente. Por ejemplo, en cualquier sistema aéreo el intervalo de desbloqueo está establecido normalmente de forma que la reflexión por la carretera o pavimento quede virtualmente excluida del intervalo de desbloqueo. Si este ajuste se realizara en condiciones de temperatura fría, el detector muy bien podría responder a las reflexiones del pavimento cuando el aire se calentara. Esto está ilustrado en el grafico de la figura
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



5. ra 6D que demuestra que la reflexión del pavimento, en condiciones de temperatura moderadas, puede ser recibido sensiblemente antes una vez que se ha iniciado el impulso transmitido. Si esto ocurriera, se daría una continua indicación de la presencia de un vehículo aún cuando no hubiera vehículos presentes. Para reducir y vencer este defecto, un circuito de compensación de temperatura se ilustra en la descripción del circuito de la figura 6A para el generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Se aña
10. de una combinación de termistor 227 y resistencia paralela 226 en serie con las resistencias 228 y 225. Esto efectúa una variación en la longitud de discriminación del vehículo en consonancia con los cambios de temperatura. Las líneas continuas de la figura 6B indican la variación del final del impulso de desbloqueo con la temperatura para un
15. circuito compensado según se ilustra en la figura 6A. En ausencia de tal compensación, las líneas continuas de la figura 6B serían horizontales y daría por resultado, al llegar a una temperatura crítica, una falsa indicación de la presencia de un vehículo.
- 20.

- El Gráfico también indica que se obtiene una excelente compensación en los límites de 3 a 6 metros y puesto que, esta es la zona de interés normal, la compensación resulta adecuada para las necesidades del sistema actuales
25. y futuras. A pesar de que se obtiene una compensación relativamente deficiente a mayores distancias, por ejemplo, de 12 metros, esto no es de mayor importancia puesto que estas mayores distancias se utilizan en aplicaciones de detección lateral en las que no existe esencialmente reflexión de se
30. ñal por parte del pavimento.



- La capacidad para proporcionar este tipo de compensación es inherente al empleo de circuitería transistORIZADA que no genera ninguna cantidad sustancial de calor en si y por consiguiente la temperatura en los aparatos es mucho mas aproximada a la temperatura ambiente que la que existiría en la circuitería con válvulas de vacio. Con aparatos con valvulas de vacío este tipo de compensación habria de instalarse fuera de la estructura del aparato generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Por
5. la anterior explicación de la compensación de temperatura y el grafico ilustrado de la Figura 6B es evidente de que el sistema de este invento funcionará debidamente aun con grandes variaciones de temperatura ambiente dentro de unos límites normales de distancias de detección. Lo consigue
10. acertando el intervalo entre la iniciación de la señal de desbloqueo y su cese a medida que aumenta las temperaturas del ambiente. Así, aunque el tiempo de tránsito del pavimento es menor a temperaturas elevadas el final del desbloqueo retrocede continuamente, evitando de esa forma su
15. coincidencia con la señal reflejada por el pavimento que daría por resultado la indicación de la presencia de un vehículo.

- Refiriendonos de nuevo a la figura 6A la compensación de temperatura consigue su finalidad de la forma detallada que sigue: El transistor de salida 231 del grupo generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3 es normalmente continuo y una salida tomada de su colector es de potencial cero ó próxima a cero. Cuando conduce el transistor 222 del generador de base de tiempo 1 da por resultado
25. una señal hacia el negativo que se aplica al capacitor 223.
- 30.



- Puesto que el voltaje a través del capacitor no puede cambiar instantaneamente, esta señal hacia negativo aparece hacia la unión de la resistencia 225 y diodo 229 dando por resultado la eliminación de la derivación positiva del
5. transistor 231 y la interrupción de dicho transistor 231. Cuando este transistor queda desconectado su voltaje de colector va a un valor aproximadamente del voltaje de suministro del colector que en esta modalidad particular es de aproximadamente de 24 voltios. Con el circuito en este
  10. estado, el capacitor 223 comienza a cargar a través de las resistencias 228, 226, en paralelo con el transistor 227, y resistencia 225. Esta combinación de resistencia y capacitancia tiene una constante de tiempo relativamente larga y permite que el voltaje que aparece en la unión del diodo
  15. 229 y resistencia 225 suba lentamente de un potencial negativo a un valor suficiente para producir la conducción del transistor 231, dando por resultado la eliminación del voltaje en el colector del transistor 231 y el final de la señal de desbloqueo. Es evidente que el tiempo transcurrido
  20. entre el establecimiento de un voltaje de desbloqueo y la eliminación del voltaje de desbloqueo está determinado por la constante de tiempo anteriormente mencionada. Puesto que la continuación en paralelo del transistor 227 y resisten-
  25. cia 226 forma una parte de esta constante de tiempo, evidentemente cualquier cambio en la resistencia de esta combinación dará por resultado el cambio del tiempo de dura-ción de la señal de desbloqueo, v.g. a medida que se eleva la temperatura disminuye la resistencia del transistor 227
  30. y por consiguiente baja la constante de tiempo haciendo que el transistor 231 vuelva a conectarse antes. Por el contra-



rio, cuando la temperatura baja aumenta la resistencia del terministor 227 y el tiempo de desactivación del transistor 231 aumenta en consonancia. La resistencia 228 es variable para permitir la calibración del sistema.

5. CONTROL DE GANANCIA

Respecto a la parte receptora del sistema, el amplificador 7 contiene circuiteria de importancia particular.

10. La figura 5B ilustra el extremo delantero del amplificador del receptor 7 que contiene un transformador de acoplamiento 211, diodos 212 y 213, cada uno de ellos dispuestos en polaridad opuesta a través de la bobina secundaria del transformador 211, capacitor de acoplamiento 214, resistencias de derivación y realimentación 219, 215, 15. 217 y 216 para un transistor 218, y por último un capacitor de sincronización 220. Los diodos 212 y 213 limitan la magnitud de las señales de voltaje aplicadas al amplificador del receptor 7 al par que no afecta a las señales de baja amplitud relativas a las señales reflejas de de- 20. tección de un vehículo. El resto de la circuiteria está dirigido a un problema crítico asociado con instalaciones que emplean un solo transductor tanto para la transmisión como para la recepción, v.g., las vibraciones. Las trans- ductores sónicos deben tener suficiente capacidad para 25. transmitir señales sónicas. Esta capacidad permite que el transductor continúe moviéndose ó vibrando poco tiempo des pués de completarse la transmisión de un impulso. La vibra ción produce un voltaje de salida del transductor 5 que aparece el grupo receptor como una señal reflejada. Para 30. evitar esta señal de vibración que indica la presencia de



- un vehículo, se demora la aplicación de la señal permiso ra de desbloqueo al amplificador del receptor 7 durante un corto espacio de tiempo necesario para permitir que el transductor 5 se pare. Si esta demora se aumenta a un
5. intervalo suficiente para eliminar la posibilidad de culesquiera indicaciones falsas ello dará por resultado la probabilidad de que se pierdan las señales reales de de-  
tección de un vehículo, recibidas de los vehículos que pasan cerca del transductor 5, en el periodo de desblo-  
10. queo o discriminación. Para evitarlo, se utiliza una combinación de mínima demora de desbloqueo y control de ga-  
nancia del amplificador del receptor 7.

- El capacitor 220 y las resistencias en serie 219, 215 y 217 en combinación, consiguen esta regulación.
15. El transistor 218 del amplificador del receptor 7 no puede conducir hasta que la señal de desbloqueo se aplique a la resistencia 219 con lo que se establece un nivel de derivación suficiente para permitir el funcionamiento del transistor. No obstante el capacitor 220 evita que aumen-  
20. te rápidamente el voltaje en la base del transistor 218. Así, durante un periodo determinado por la constante de tiempo de la resistencia 219 y capacitor 220, la ganancia del amplificador del receptor 7 se regula de forma que  
aumente de una forma exponencial de aproximadamente cero  
25. a su punto normal de funcionamiento una vez que el capa-  
citor 220 se ha cargado completamente. Este control de ganancia evita que resulten señales débiles por las vibra-  
ciones del transductor 5 que pudieran iniciar la indica-  
ción de un vehículo, al par que permiten todavía que aque-  
30. llas señales fuertes reflejadas por los vehículos inicien



- la indicación cuando ocurren al principio del periodo de desbloqueo o discriminación. El amplificador del receptor 7 es entonces muy sensible a la última parte del período de discriminación permitiendo que reaccione a las reflexiones débiles de los vehículos , recibidas de vehículos a gran distancia localizados en los límites de su zona de detección.
- 5.

#### RECONOCIMIENTO DE IMPULSOS

- Quizá la característica mas importante del presente invento comprende su capacidad para reaccionar solamente a las señales reales de vehículos mientras que rechaza las señales de ruidos transitorios similares procedentes de diversas fuentes. En la utilización actual este problema es particularmente grave porque el equipo receptor transistorizado ó de estado sólido es lo suficientemente pequeño para ser colocado dentro de la cabina de control en la que el ruido general allí captado alcanza sus magnitudes mas elevadas. Se obtiene algún grado de inmunidad a este ruido mediante el uso de sintonización en el amplificador del receptor 7; no obstante, en la práctica actual se ha descubierto que esto es insuficiente para proporcionar una completa inmunidad a los ruidos transitorios. En otras palabras, el ruido presente durante el funcionamiento de la instalación posee un espectro de frecuencia que contiene una elevada proporción de energía dentro de la banda de frecuencias tonales transmitidas.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- Este invento proporciona un buen grado de inmunidad a esos ruidos lo que permite que el sistema funcione totalmente satisfactoria en las actuales circunstancias.
- 30.



- cias de utilización. El impulso del sincronizador de transmisión 200 da impulsos transmitidos con carácter único de forma que el equipo receptor pueda reconocerlos y diferenciar entre las reflexiones de señales legítimas y los impulsos de ruidos generados. En la modalidad en consideración esto se consigue simplemente generando un impulso de duración de tiempo relativamente largo y permitiendo que el equipo receptor responda solamente a aquellas señales recibidas de una duración significativa y correlativa. Puesto que normalmente se descubre que estos impulsos de ruido son de corta duración y son rechazados.
- 5.
- 10.

En las figuras 7A y 7B se ilustra la circuitería real del sincronizador de impulsos recibidos 33 y sincronizador de impulsos transmitidos 200, cuyos conjuntos permiten que el circuito distingan las señales reflejadas de las perturbaciones transitorias de ruidos.

15.

La figura 7A representa un sincronizador de impulso de transmisión 200 que establece la duración larga, que regula la duración de impulso del transmisor 4. La ilustración de este circuito indica que durante un periodo de no transmisión el transistor 280 del generador de tiempo de base 1 se halla desconectado y el capacitor 273 se carga de acuerdo con el voltaje que pasa a través suyo. Cuando el transistor 280 se halla conectado, su colector baja de su nivel relativamente alto hacia cero. Esto da por resultado que la señal que desciende hacia negativo y que aparece en la unión de la resistencia 274 y diodo 275 produzca la desactivación del transistor 278 por la eliminación de la derivación positiva de su base. La

20.

25.

30.



- desactivación del transistor 278 se evita de un modo rápido mediante la constante de tiempo suministrada por el capacitor 276 y resistencia 277 situados entre su base y neutro. Debido a esta constante de tiempo no puede aparecer una señal frontal de onda pronunciada en el colector del transistor 278, con lo que se evita la aplicación de energía frontal de onda pronunciada al transductor 5, que daría por resultado la impulsión del transductor 5 en una activación inicial. El capacitor 273 comienza entonces a cargarse a través de la resistencia 274 y transistor 280. Después de un periodo seleccionado, en la práctica aproximadamente 5 milisegundos, el voltaje que aparece en la unión de la resistencia 274 y capacitor 273 es lo suficiente alto para producir la conducción a través del transistor 278, Esto finaliza la señal de desbloqueo o discriminación en el colector del transistor 278 y la salida del transmisor 4. El transmisor 4 se dispone de forma que produzca energía de salida siempre que se desconecte el transistor 278.
5. El reconocimiento de impulsos con atributos de tiempo correlativos de los impulsos transmitidos se consiguen principalmente por medio del grupo sincronizador de impulsos del receptor 33, cuya circuitería se ilustra también en la figura 7B. Esta circuitería se diseña de forma que responde a señales iguales o superiores a una duración de tres milisegundos; rechazando aquellas señales de menor duración de tres milisegundos.
10. La señal recibida del amplificador del receptor 7 se conduce a la base del transistor 239 a través del capacitor 233 y resistencia variable 235. La combinación de
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



6 APR 1966

resistencias en serie 234 y 235 y resistencia 240 establecen el nivel de funcionamiento del transistor 239 junto con la resistencia de realimentación 236.

5. La resistencia 237 proporciona la carga del colector del transistor 239 y el capacitor 241 es un capacitor de derivación para la resistencia emisora 240.

10. El transistor 239 con su circuitería asociada amplifica señales procedentes del amplificador del receptor 7. La salida de esta etapa se acopla a través del capacitor 238 al diodo Zener 242.

15. En la figura 7C se ilustran formas típicas de ondas para las señales recibidas en el punto A. La primera onda ilustrada representa un impulso transmitido, la segunda una entrada de ruido, la tercera una reflexión recibida del vehículo, y la cuarta una reflexión del pavimento, representandose de esta forma todas las posibles variedades de señales recibidas en un ciclo completo de funcionamiento. Estas formas de ondas se ilustran en su forma recuperada, v.g. fijas a un nivel de voltaje particular establecido por la presencia de un diodo zener 242. La forma de onda B representa las mismas señales en el punto B en sus formas detectadas representando así las envolventes de las señales recibidas en el punto A. La detección se realiza por la acción del diodo 243 y capacitor 244 en combinación con la resistencia 245. El diodo 242 limita el potencial negativo máximo en ambos puntos A y B lo suficiente para evitar que el transistor 246 se averíe debido al voltaje inversos que se aplica en la unión del emisor de su base.

30. Cuando aparece una señal en el punto B, la base



- del transistor 246 se vuelve negativa y hace que el transistor 246 se desactive. Esto permite que el capacitor 247 cargue a través de la resistencia 248 por la señal de desbloqueo aplicada al generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Si esta señal es de suficiente duración, el capacitor 247 cargará y alcanzará un nivel de voltaje activando al transistor 249. Esto a su vez absorberá corriente de la puerta del ánodo del interruptor regulado de silíceo 254, activandolo y proporcionando una señal de salida en su terminal emisor.
- 5.
- 10.

- El interruptor regulado de silíceo 254 ó SCS forma una parte del conjunto de circuito discriminador y memoria 34. La salida que aparece en el punto E del SCS 254 permanecerá hasta el final de la discriminación de un vehículo debido al caracter biestable del dispositivo. El diodo zener 250 establece un punto de derivación fijo regulado para el funcionamiento del transistor 249. El filtro de la resistencia-capacitor formado por la resistencia 245 y capacitor 244 en la base del transistor 246 tiene una constante de tiempo relativamente corto lo que permite que el transistor 246 se active rápidamente al final de una señal entrante. Esto controla con exactitud la duración aparente de la señal recibida descargando rápidamente el capacitor 247 al entrar en conducción el transistor 246.
- 15.
- 20.
- 25.

- Refiriendonos de nuevo a la figura 7C, la letra C representa la señal real de discriminación suministrada en el punto C por el generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Se verá que el período definido por esta señal de discriminación ó desbloqueo comprende la
- 30.



- señal de ruido, la señal reflejada por el vehículo, y una corta parte de la señal de reflexión del pavimento. La señal del voltaje que aparece en el punto D está representada por la serie siguiente de curvas. Se ilustra
5. que para la señal de tiempo relativamente corto, característica de perturbaciones transitorias de ruido, el capacitor 247 se carga hasta un valor inferior al necesario para activar el transistor 249; mientras que con respecto a la señal real del vehículo, el capacitor 247
  10. se carga hasta un valor suficiente para hacer que conduzca el transistor 249 y da por resultado una salida de señal del SCS 254. Esto está indicado por la nivelación de la señal del voltaje ilustrada y la referencia a la forma de onda E. La forma de onda E ilustra el voltaje derivado del SCS 254 en el momento en que el transistor se
  15. activa.

- La forma que representa aquella derivada de la aplicación de una reflexión del pavimento tiene duración suficiente para activar el SCS 254 pero puesto que esto
20. ocurre poco antes del final de la discriminación de un vehículo, el voltaje de carga para el capacitor 247 se elimina antes de que su voltaje alcance el nivel necesario. La señal recibida del pavimento continúa aún durante cierto tiempo después de haberse eliminado la señal de
  25. desbloqueo y el capacitor 247 se descarga lentamente. Al final de la señal recibida, el transistor 246 se activa de nuevo y de nuevo se vé la rápida descarga del capacitor 247 característica de todas las demás señales recibidas. El funcionamiento del SCS 254 se mantiene por la presencia de las señales de desbloqueo ó discriminación y
  - 30.



5. por consiguiente la señal que aparece en el punto E solamente cesa al finalizar el período de discriminación. Debido a la característica biestable del interruptor de silíceo y a la duración del período de discriminación ó desbloqueo, solamente se puede producir una señal de salida para la recepción de una ó mas señales reflejadas por vehículos durante cualquier período de discriminación.

10. La aparente superposición en el voltaje de desbloqueo aplicado y la recepción de reflexión del pavimento se halla prevista para permitir que el sistema responda a las señales de los vehículos de una duración de por lo menos tres milisegundos que tenga lugar justamente antes del final del período de discriminación. Por ejemplo, refiriendonos a la figura 7C, una reflexión del vehículo a aproximadamente 30 cms. del pavimento sería recibida en la escala de tiempo indicada a aproximadamente 28 milisegundos después de la iniciación del impulso de transmisión. De esta forma el capacitor 247

15. comenzaría a cargar dos milisegundos antes de recibir la reflexión del pavimento y durante tres milisegundos después de haberse recibido la reflexión del pavimento pero antes de la finalización del período de desbloqueo ó discriminación; de esta forma se proporcionaría una

20. señal de detección de presencia del vehículo. Si esto no fuera así una señal de vehículo recibida dos milisegundos antes del final del desbloqueo, no conseguiría el accionamiento de detección del sistema. No obstante es muy poca la posibilidad de esta duración y de que ocurra un impulso de ruido junto con otras condiciones que

25.

30.

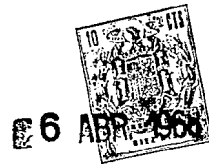


se describen mas adelante, por lo que este inconveniente es insignificante desde un punto de vista estadístico.

- Según se indicó anteriormente, y según se ha descrito hasta este punto, el sistema en la mayoría de las condiciones proporciona suficiente seguridad contra indicaciones falsas de la presencia de un vehículo. No obstante se ha descubierto en la práctica real que en condiciones en las que el medio ambiente tiene un nivel particularmente alto de ruidos ambientales y los aparatos de control asociados revelan señales parásitas acopladas electricamente de elevada magnitud la condición única de caracter de tiempo citada debe combinarse con una pluralidad de impulsos como requisito para dar el grado de inmunidad. Como es lógico esto se basa en la suposición de que otras necesidades del funcionamiento permitan combinación.

#### DETECCION DE PLURALIDAD DE IMPULSOS

- Cuando el grupo de discriminación y memoria 34 se controla para que se produzca una señal del SCS 254, esta señal se aplica al grupo detector de los impulsos 35, cuya circuitería se ilustra en la figura 8A. Este grupo funciona añadiendo al sistema un segundo requisito para la indicación de la presencia de un vehículo. Para satisfacer este requisito se deben recibir una pluralidad de señales del grupo del circuito discriminador y memoria 34 dentro de un intervalo dado de tiempo antes del accionamiento del grupo de memoria de detección 9. Por consiguiente, con el fin de indicar la presencia de un vehículo, se deben recibir una pluralidad de seña-



les reflejadas que tengan una característica peculiar durante un intervalo elegido.

En detalle, la presencia de una señal en el punto A (Las formas de ondas en diversos puntos en el circuito se ilustran en la figura 8B) dá por resultado la carga del capacitor 260 a través del diodo 261 en un intervalo de tiempo muy corto, produciendo una señal que tiene una constante de tiempo relativamente corta. Al final del periodo de desbloqueo o discriminación, la señal en el punto A desciende hacia cero, y el voltaje que aparece en el punto B aumenta negativamente. Además, el voltaje que aparece en el punto C debe también seguir esta señal y va virtualmente hacia el negativo. La constante de tiempo formada por la resistencia 262, capacitor 260 y resistencia 258, es relativamente larga y dá por resultado un tiempo de carga mayor que un ciclo simple de transmisión. El tiempo de carga del capacitor 263 y resistencia 264 en combinación es por otro lado corto y da por resultado rápidamente el aumento de voltaje en el punto C a aproximadamente cero. De hecho, debido a la larga constante de tiempo para cargar el capacitor 260, el voltaje que aparece en el punto C va ligeramente positivo durante una duración corta de tiempo.

Si no se recibe un segundo impulso antes de que el capacitor 260 se halle totalmente cargado, no aparecerá un valor importante en el punto C al recibirse la siguiente entrada de señal en A. No obstante si se recibe una segunda señal antes de cargarse el capacitor 260, aparecerá una señal de voltaje hacia el positivo inmediatamente en el punto A y en el punto B. Esto inicia un



- aumento inmediato de voltaje que aparece en el punto C debido a la corriente de carga necesaria para el capacitor 263 y da por resultado la introducción a través del diodo 265 de una señal de activación al grupo de memoria de detección 9. El modo de funcionamiento de este circuito indica la importancia de la característica de memoria biestable del grupo discriminador y memoria 34, v.g. su limitación a producir solamente una señal de salida por ciclo de transmisión en respuesta a cualquier número de señales indicativas de un vehículo. Pero si esto no ocurriera así, el grupo detector de los impulsos 35 produciría una señal de salida durante cualquier ciclo simple de transmisión en el que aparece más de una señal de vehículo haciendo que el sistema fuera inseguro y susceptible de reflexiones múltiples. La constante de tiempo del capacitor 260 y resistencia 262 en combinación, puede hacerse variar facilmente para cambiar el intervalo requerido para detectar los impulsos. Puede prolongarse a que comprenda un intervalo durante el cual dos impulsos recibidos durante tres ó más ciclos de transmisión sean suficientes para producir la indicación de presencia de un vehículo.

- La señal de salida derivada en el punto C se aplica al cátodo del SCS 268 situado en el grupo de memoria de detección 9. La corriente de salida que aparece en el punto D se utiliza entonces para controlar la circuitería y equipo dando indicaciones distintivas de la presencia de un vehículo. En esta modalidad particular, la señal en el punto D establece una derivación positiva a través de las resistencias 270 y 281, y activa



el transistor 282 cuyo recorrido de baja impedancia se utiliza para controlar el accionamiento de los indicadores.

SINCRONIZADOR DE DESCONEXION

5. La característica de desconexión del sistema extingue cualquier indicación de la presencia de un vehículo después de que una señal legítima no se haya recibido durante un período seleccionado. Cuando el grupo de memoria de detección se activa, produce una señal que
10. se conduce a un grupo sincronizador de desconexión 31 y este grupo comienza a sincronizar. Si el sincronizador 31 se deja que complete su ciclo de sincronización, produce a su vez un impulso que se aplica al SCS 268 de tal manera que desconecta, finalizando así la indicación
15. de presencia de un vehículo. No obstante si en cualquier momento durante este ciclo de sincronización el grupo discriminador y memoria 34 produce una salida de señal, se le ajusta el sincronizador de desconexión 31 a su estado inicial de conteo, necesitando por consiguiente
20. una vez mas que haya ausente un impulso durante un periodo elegido antes de borrar la indicación de vehículo.

En detalle, cuando aparece una señal en el punto D, el capacitor 288, previamente descargado a través del transistor 283, comienza a cargar a través de la resistencia 285. A medida que aumenta este voltaje, hace

25. que finalmente sea conductivo el transistor de una sola unión 287 a través de las resistencias de carga 286 y 290 y se produzca un impulso positivo en el punto D. Esta señal positiva invierte la polaridad del voltaje

30.



aplicado en el SCS 268 y lo desconecta, extinguiendo de esta forma la indicación de presencia de vehículo. No obstante, si antes de que el voltaje del capacitor 288 alcance el valor de umbral de derivación, el SCS 254 se hace conductivo por la acción del sincronizador de impulso del receptor 33, el voltaje a través de la resistencia 294 activa el transistor 283 y descarga el capacitor 288 a través de la resistencia 284 a aproximadamente cero. Esto hace volver al capacitor 288 a su estado inicial, exigiendo de este modo otro período completo de sincronización antes de que el sincronizador de desconexión 31 pueda extinguir la indicación de presencia de vehículo. El impulso que va al positivo y que desconecta el SCS 268 se genera a través del capacitor 289. Inicialmente cuando el transistor de una sola unión 287 se halla desconectado, cambia a nivel del voltaje que aparece a través de la combinación de resistencias en serie 270 y 281. Cuando el transistor de una sola unión 287 conduce, el voltaje que aparece en el otro lado del capacitor a través de la resistencia 290 va positivo, puesto que el voltaje de un capacitor no puede cambiar instantáneamente, la misma elevación de voltaje se refleja a través de la resistencia 270 y 281 dando por resultado la desconexión del SCS 268.

25. EXPANSION DE GANANCIA

Quando se trata de vehículos de movimiento lento, las variaciones de contorno y materiales en la longitud de dichos vehículos puede producir la pérdida de señal y evitar ó extinguir prematuramente una indicación de presencia de vehículo. Una señal de realimenta-



1964

- ción en la línea 36, según se ilustra en la figura 8A, cierra un interruptor de transistor 292 y da por resultado la cortocircuitación de un resistor de realimentación regenerativa emisora 299 presente en una etapa del amplificador del receptor 7. De esta forma, una vez que se ha recibido la detección de un vehículo la ganancia del amplificador del receptor 7 aumenta para evitar la pérdida de indicación debido a variaciones momentáneas en las reflexiones procedentes de vehículos en movimiento.
5. El transistor 292 se activa a través de la resistencia de derivación 291 mediante la misma señal que activa el transistor indicador de salida 282 en el grupo de memoria de detección 9.
- 10.

- Con el fin de considerar adicionalmente las ventajas y características citadas de la modalidad descrita en las figuras 4 a 8 y con el fin de comprender plenamente su importancia en el concepto general de funcionamiento y comportamiento de una instalación, se presenta a continuación una secuencia típica de funcionamiento para un sistema de aplicación elevada ó aérea.
- 15.
- 20.

#### FUNCIONAMIENTO

- En funcionamiento, el grupo generador de base de tiempo 1 se ajusta para que tenga un periodo de aproximadamente 100 milisegundos, cuyo período es suficientemente largo para que sea mayor que el tiempo comprendido entre la transmisión de impulsos y la reflexión de impulsos del pavimento. Se coloca un transductor simple 5 a aproximadamente 6 metros por encima de la superficie del pavimento. El grupo sincronizador de impulsos de transmisión 200 cuando es activado por el generador de base de
- 25.
- 30.



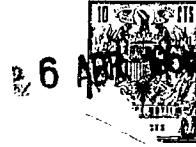
5. tiempo 1 inicia un impulso de accionamiento de una frecuencia tonal sensiblemente simple y de aproximadamente una duración de cinco milisegundos desde el grupo transmisor 4. Este impulso hace a su vez que el transductor 5 genere un impulso sónico dirigido hacia la superficie del pavimento en un recorrido que intercepta el paso de los vehículos.

10. La salida del generador de base de tiempo 1 se utiliza también para iniciar la generación de un impulso de desbloqueo, de una duración de aproximadamente 20 milisegundos, desde el grupo generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3. Esta señal de desbloqueo determina el período de discriminación de un vehículo y se aplica al amplificador del receptor 7, el sincronizador de impulsos del receptor, y el grupo de circuito discriminador y memoria 34, por lo que cada uno de estos grupos puede responder durante el periodo de discriminación de un vehículo a las señales reflejadas. Después de haberse iniciado la transmisión del transductor 5, si no  
15. pasa vehículo u objeto alguno bajo el campo de acción del transductor 5, se recibirá una señal del pavimento y será detectada por el transductor 5 aproximadamente en 35 milisegundos. Este tiempo se halla situado al final del período de discriminación y el equipo receptor se  
20. diseña para que no reaccione a las señales recibidas en ese punto del periodo de discriminación de un vehículo. A medida que el vehículo pasa bajo el transductor 5 un impulso reflejado de la siguiente transmisión es recibido por el transductor 5 procedente de la superficie del  
25. vehículo. Tal impulso, que en adelante se denominará se-



ñal de vehículo, se conduce a través del grupo aislador del receptor 6 al amplificador del receptor 7. El aislador del receptor 6, según se explicó anteriormente, aisla el receptor del transmisor durante la duración de impulsos de transmisión pero permite que las señales reflejadas sean recibidas por el amplificador 7.

5. El impulso de desbloqueo del generador de impulsos de desbloqueo del receptor 3 comienza aproximadamente quince milisegundos después de la iniciación del impulso de transmisión, evitando señales de vibraciones procedentes del transductor 5. La señal de desbloqueo y discriminación controla también la ganancia del amplificador del receptor 7 desde un estado de cero al comienzo del ciclo de detección hasta una sensibilidad mayor al final del período de discriminación o desbloqueo. La salida del amplificador del receptor 7 en respuesta a la señal reflejada por un vehículo acciona el sincronizador de impulsos del receptor 33, si coincide con la señal de discriminación y su duración es igual y superior a tres milisegundos. El grupo sincronizador de impulsos del receptor 33 produce una señal de salida simple en respuesta a la señal de vehículo reflejada indicada por la reacción del grupo de circuito discriminador y memoria 34. La señal de salida del grupo de circuito discriminador y memoria 34 es registrada por el detector de los impulsos 35 haciendo que el capacitor 260 comience a cargar. Si durante el ciclo siguiente de transmisión, v.g. después del tercer impulso de transmisión se recibe una segunda señal de vehículo reflejado, el grupo detector de los impulsos 35, acondicionado por la primera se
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- ñal procedente del circuito discriminador y memoria 34, produce una señal de salida, debido al hecho de que el tiempo de carga del capacitor 260 se elige de forma que comprenda aproximadamente dos ciclos de transmisión. Si no se recibiera un segundo impulso dentro de este período de aproximadamente 130 milisegundos, el detector de los impulsos 35 volvería a su estado normal y exigiría la recepción de dos impulsos adicionales de nuevo durante el intervalo elegido de carga con el fin de producir una señal de salida.
- 5.
- 10.

- Al producirse una señal de salida por la acción del detector de los impulsos 35, el grupo de memoria de detección 9 cambia de estado y establece una indicación de salida indicativa de la presencia de un vehículo. La reacción del grupo de memoria de detección 9 introduce también una señal de realimentación en la línea 36, y aumenta la ganancia del grupo amplificador receptor 7, asegurando así el mantenimiento de la indicación a pesar de las variaciones en magnitud de la señal que tiene lugar durante el paso de los vehículos. Además, el grupo de memoria de detección comienza el funcionamiento de un grupo sincronizador 31 que se dispone de forma que reajuste ó extinga la memoria de detección 9 si las señales procedentes del grupo de circuito discriminador y memoria 34 no se recibe de una forma continua en una proporción mínima predeterminada, que tenga un período de aproximadamente 300 milisegundos. Las características del sincronizador de desconexión y de ganancia aumentada son anteriormente similares a las empleadas en el sistema descrito en relación a
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



-las figuras 1 y 2.

- En aquellas aplicaciones en las que se necesita información respecto a la ocupación de las distintas vías de circulación ó pistas de rodadura, además de la indicación de presencia de vehículo, la constante de tiempo del grupo sincronizador de desconexión 31 se controla de forma que permita el mantenimiento de la indicación de presencia durante un período de tiempo de aproximadamente el de demora del sistema en la indicación de la presencia de vehículo. La resistencia 285 y capacitor 288 pueden hacerse variar facilmente para que proporcionen la constante de tiempo deseada. Puesto que el parámetro de ocupación de pistas de rodadura es un valor medio, las pequeñas variaciones entre el tiempo de demora y el tiempo de desconexión se hacen insignificantes. La demora controlada del grupo sincronizador de desconexión 31 en aquellos sistemas ó instalaciones en las que la detección se realice con la recepción de una sola reflexión del blanco, carece relativamente de importancia a excepción de que no deberá ser de mayor duración que la demora de detección si se desea la información relativa a la ocupación de pistas de rodadura.

- Con el fin de dar al invento descrito una mayor adaptabilidad para diversas condiciones de funcionamiento, se ha visto que son convenientes otras modificaciones relativas a partes específicas del sistema. Principalmente, tales modificaciones se refieren al grupo detector de los impulsos 35 y al amplificador del receptor 7.

- Refiriendonos a la figura 8C, la resistencia



1964

- 262 del grupo detector de los impulsos 35 se lleva al colector del transistor 222 en el generador de base de tiempo 1 en lugar de al positivo del suministro de energía. La circuitería descrita anteriormente en la que la
5. resistencia 262 se lleva al positivo del suministro de energía fija el tiempo de carga del capacitor 260 a un cierto nivel sin tener en cuenta el período ó régimen del generador de base del tiempo 1. En otras palabras, desde el instante de cesación de una señal recibida del
10. grupo de circuito discriminador y memoria 34 el capacitor 260 se carga por el voltaje de accionamiento del su ministro de energía, si nó es interrumpido por una segunda señal, durante un periodo fijo de tiempo, y si el período del generador de base del tiempo 1 aumentara,
15. en aquellas utilizaciones que pudieran comprender vehículos u objetos en movimiento lento, existe la probabilidad de que no se pudiera recibir un segundo impulso antes de que el voltaje en el punto B alcanzara el nivel de cero evitando de esta forma que la indicación de
20. vehículo llegara a darse siquiera. Por otro lado, si por cualquier razón se acortara el período apreciablemente, existe la posibilidad de que la indicación de presencia del vehículo pueda ser generada en intervalos no sucesivos haciendo de esta forma que la seguridad del sistema
25. fuera menor en ciertos parámetros de funcionamiento. La modificación de la figura 8C elimina esta posible ambigüedad del sistema para forzar la constante de tiempo de carga del capacitor 260 a que dependa del período ó régimen del generador de base de tiempo 1.
30. Refiriendonos a la figura 8C y figura 8D en



ABR. 1966

- coordinación, se puede describir la consecución de este resultado deseado. Las formas de ondas graficas de la figura 8 D ilustra los impulsos transmitidos del transductor 5 que tienen lugar a intervalos regularmente espaciados. También se ilustra el voltaje en el colector del transistor 222 y se ve que alcanza un punto máximo en coordinación con la iniciación del impulso de transmisión. La señal de desbloqueo se genera al ir hacia cero el voltaje del colector del transistor 222 y dura un intervalo predeterminado. Las reflexiones del blanco se ilustran como si ocurrieran de una forma fortuita en algun punto comprendido en el intervalo de las señal aplicada de discriminación o desbloqueo.

- Las formas de las ondas en el punto A son las señales de salida del grupo de circuito discriminador y memoria 34 generadas como reacción a la recepción de las reflexiones del blanco. Las formas de la onda en los puntos B y C se ilustran también en relación a la recepción de señales en el punto A. Cuando el nivel de señal en el punto A, va hacia cero, el voltaje en el punto B se ve forzado a seguir como el voltaje en el punto C, en el sentido de que el voltaje a través del capacitor no puede cambiar instantaneamente. Desde este punto, el capacitor 260 comienza a cargar hacia cero según determina el voltaje a través del diodo 261, al mismo tiempo que el capacitor 263 carga hacia cero determinado por el mismo voltaje pero con una constante de tiempo mucho mas corta. El tiempo de carga para el capacitor 260 se elige de forma que sea relativamente largo para que la subida hacia cero sea lenta con un bajo



6 ABR. 1966

- voltaje en el punto E. Con la vuelta del voltaje en el punto E en el mismo generador de base de tiempo 1, el capacitor 260 comienza cargar hacia voltaje positivo en una proporción mucho mayor puesto que su fuente de accionamiento o activación se halla ahora sustancialmente por encima de cero. El capacitor 260 continúa cargado en esta proporción durante el periodo en que el transistor 222 se halla desactivado. Después de este momento vuelve a cargar a baja velocidad e igual a la inicialmente establecida. No obstante si se recibe ahora una segunda señal indicativa de la reflexión de un blanco, el voltaje en el punto A se eleva de nuevo por encima de cero y obliga al voltaje en punto B a pasar a través de cero, lo que dá por resultado una señal positiva definida que aparece en el punto C, de magnitud suficiente para producir la alteración del grupo de memoria de detección 9. Si, según se indica en el segundo y tercer ciclos, no se recibe señal de un segundo blanco, entonces el capacitor 260 se carga durante dos periodos sucesivos fijos de tiempo llevando el voltaje en el punto B a cero y estableciendo por tanto la necesidad de que se tenga que recibir dos impulsos sucesivos mas, antes de que se pueda dar la indicación de la presencia del vehículo.
5. Para resumir, puesto que la fuente de carga para el capacitor 260 se aplica durante periodo de tiempo fijo, a una velocidad en consonancia con el período del generador de base de tiempo 1, la relación al intervalo elegido para el funcionamiento del detector de los impulsos para transmitir ciclos de periodos de base nor-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



malmente anticipados, se mantiene esencialmente constante.

- Una segunda modificación ilustrada en la figura 8C se refiere al control adicional de la ganancia del amplificador del receptor 7 en aquellas aplicaciones en las que se descubra que las vibraciones del transductor del receptor resultan particularmente perjudiciales. En estas circunstancias, se ha hallado conveniente proporcionar una función de ganancia escalonada para el amplificador del receptor 7, v.g. durante los períodos durante los que no se aplica señal de discriminación la ganancia del amplificador es de aproximadamente cero; durante un segundo intervalo de corta duración después de la aplicación de la señal de desbloqueo ó discriminación, la ganancia aumenta a un segundo nivel; y por lo tanto aumenta finalmente a un tercer nivel. Se ha descubierto que esto hace que el sistema sea virtualmente insensible a las señales producidas por vibración del transductor permitiendo al mismo tiempo una máxima sensibilidad a las señales reflejadas que tienen lugar en momentos ulteriores en el intervalo de discriminación. En la modalidad en consideración, como asunto de conveniencia, la circuitería de realimentación anti-balbuceo del amplificador del receptor 7 es reemplazada por la circuitería ilustrada en la figura 8C. La línea de realimentación 36 se lleva ahora a un capacitor 294. El capacitor 294 se conecta a su vez a la unión de la resistencia 295 y al ánodo del diodo 296. El cátodo del diodo 296 se conecta a la unión de la base del transistor 298 y resistencia 297 y el colector del transistor 298 se
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- conecta a la resistencia 299, que es una resistencia de realimentación emisora presente en una etapa del amplificador del receptor 7. La línea de realimentación 36 se devuelve al colector del transistor 222 en el generador de base de tiempo y nó al cátodo del SCS 268 del grupo de memoria de detección 9. Cuando el voltaje que aparece en el colector del transistor 222 (Punto E) va hacia cero, el voltaje que aparece en el punto F se eleva a algún valor superior a cero. Esto se establece des
5. conectando el transistor 298, porque cuando el voltaje en el punto E va hacia cero el voltaje que aparece en la base del transistor 298 debe ir también hacia cero, puesto que el voltaje a través del capacitor 294 no puede cambiar instantaneamente. No obstante, en tiempo
10. posterior determinado por la constante de tiempo de la combinación resistencia-capacitor de la resistencia 295 y capacitor 294 el voltaje que aparece en la base del transistor 298 volverá a su valor positivo anterior y hará que el transistor 298 se vuelva de nuevo conducti-
15. vo. Cuando el transistor 298 es conductivo, cortocircuita de una forma efectiva la resistencia 299 haciendo que la ganancia del amplificador del receptor 7 alcance un
20. valor máximo. En secuencia, en cada ciclo, a medida que se activa la señal de discriminación ó desbloqueo, el transistor 298 se desactiva evitando que la ganancia del amplificador del receptor 7 se eleve por encima de un se-
25. gundo nivel. Al cabo de un corto tiempo, cerca de unos cinco a unos diez milisegundos, el transistor 298 se co-
30. necta de nuevo permitiendo que la ganancia alcance su maximo valor designado, que como es lógico está limitado



- por las exigencias de estabilidad del amplificador. La ganancia del amplificador vuelve virtualmente a cero a la finalización de la señal de discriminación y se consigue el citado control de ganancia escalonada. El aumento al máximo de la ganancia del amplificador del receptor no evita de esta manera la necesidad de tener que proporcionar una característica de expansión de ganancia anti-balbuceo en el sistema y ambas características pueden incorporarse en un solo sistema.
- 5.
10. En la presente memoria se han descrito modalidades típicas y secuencias de funcionamiento para sistemas detectores de presencia sónica. Se han descrito diversas formas de realización para ayudar a comprender el funcionamiento y alcance del invento particularmente
15. con relación a las exigencias de las instalaciones actuales. Según se indicó anteriormente, el invento básico es susceptible de modificación y alteración para conseguir mejor la réplica deseada y nivel práctico de seguridad para una situación dada. Esto se hace particularmente
20. necesario respecto a la circuitería de reconocimiento donde las exigencias únicas de carácter de tiempo y de impulsos sucesivos pueden utilizarse bien por separado ó en combinación para alcanzar el nivel deseado de seguridad. Se ha de tener además en consideración que el invento descrito anteriormente puede utilizarse en una
25. pluralidad de aplicaciones diferentes a la descrita en esta memoria y que otras modificaciones y reordenamientos se harán necesariamente evidentes a cualquier experto en la materia.

30.

N O T A



- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerss constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamerica con el nº Ser. No. 641.086 de 7 de Abril de 1967, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA DETECTAR LA PRESENCIA DE OBJETOS", caracterizándose por lo siguiente:
5. 1.- Procedimiento para detectar la presencia de objetos, caracterizado porque comprende: emitir periódicamente impulsos de energía sónica con una característica peculiar, general señales en respuesta relativas a la energía sónica recibida incluyendo la energía sónica reflejada por dichos objetos. reconocer solamente aquellas señales que tenga atributos correlativos a dichas características peculiares durante intervalos elegidos, y establecer una indicación distintiva de la presencia de un objeto siempre que dichas señales que tienen dichos atributos correlativos sean reconocidos durante un lapso predeterminado de tiempo.
  10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha característica peculiar es una duración peculiar.
  15. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1,
  - 20.
  - 25.
  - 30.



caracterizado porque se ha de reconocer una pluralidad de señales durante dicho lapso predeterminado antes de establecer dicha indicación distintiva.

5. 4ª.- Sistema para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque comprenden, en combinación medios para emitir impulsos de energía sónica con una característica peculiar y señales generadas en respuesta con relación a la energía recibida incluyendo la energía reflejada por dicho objeto, medios de detección que funcionan cuando son accionados para manifestar una indicación distintiva de la presencia del objeto, y medios receptores sensibles durante un intervalo elegido a dichas señales que comprenden medios reconocedores para accionar dichos medios de detección solamente cuando dichas señales que tienen una característica peculiar correlativa a dichos impulsos de energía sónica se reciban durante dicho intervalo elegido.
- 10.
- 15.

20. 5ª.- Sistema según la reivindicación 4ª, caracterizado porque la característica peculiar es una duración de impulso.

25. 6ª.- Sistema según reivindicación 4ª, caracterizado porque comprende, en combinación, medios transmisores que producen impulsos periódicos de frecuencia sónica y características peculiar, medios transductores que convierten dichos impulsos en impulsos de energía sónica emitida y señales eléctricas generadas en respuesta con relación a la energía sónica recibida incluyendo la energía reflejada por dicho objeto, medios que generan una señal periódica de impulso rectangular durante un intervalo elegido entre impulsos sucesivos de energía sónica, medios de reconocimiento cuyo funcio-
- 30.



APR 6 1964

- accionamiento se halla regulado por dicha señal de impulso rectangular para entrar en acción durante dicho intervalo elegido solamente por medio de dichas señales eléctricas que tienen una característica correlativa a dicha característica peculiar, y medios de detección que entran en función por el accionamiento de dichos medios de reconocimiento para manifestar una indicación distintiva de la presencia de un objeto en tanto que dichos medios de reconocimiento son accionados a una velocidad o regimen superior a un mínimo.
5. 10.

7ª.- Sistema según la reivindicación 6ª, caracterizado porque dicha característica peculiar es una duración peculiar.

- 8ª.- Sistema según la reivindicación 7ª, caracterizado porque dichos medios de reconocimiento comprenden medios que generan en una señal solamente en respuesta a cualesquiera señales eléctricas que tengan una duración superior a un mínimo predeterminado para accionar dichos medios de reconocimiento.
- 15.

- 9ª.- Sistema según las reivindicaciones 6, 7, u 8, caracterizado porque dichos medios de reconocimiento comprenden medios amplificadores en los que la ganancia aumenta de un primer nivel a un segundo nivel durante cada uno de dichos intervalos elegidos para hacer al sistema relativamente insensible para debilitar dichas señales eléctricas al comienzo de dicho intervalo elegido.
20. 25.

- 10ª.- Sistema según la reivindicación 6ª, caracterizado porque dichos medios de reconocimiento comprenden medios aisladores derivados para atenuar
- 30.



5. sensiblemente dichas señales eléctricas que excedan de una amplitud determinada mientras que conducen dichas señales eléctricas de menor amplitud que la amplitud determinada citada sin atenuar relativamente para limitar dichas señales eléctricas que no son normalmente características de energía sónica reflejada por el citado objeto.

10. 11ª.- Sistema según la reivindicación 6ª, caracterizado porque la duración de dicho intervalo elegido cambia en relación inversa a la temperatura ambiente.

15. 12ª.- Sistema según reivindicación 4ª, caracterizado porque comprende en combinación: medios transmisores que producen impulsos periódicos de frecuencia sónica y duración de tiempo peculiar medios transductores que convierten dichos impulsos en impulsos de energía sónica emitida y señales eléctricas generadas en respuesta con relación a la energía sónica recibida reflejada por dicho objeto, medios que  
20. generan una señal periódica de impulsos rectangular durante un intervalo elegido entre impulsos de energía sónica sucesivos variando dicho intervalo elegido de duración en relación inversa a la temperatura ambiente, medios de reconocimiento de funcionamiento controlado por dicha señal de impulsos rectangulares  
25. para entrar en función no más de una vez durante cada uno de dichos intervalos elegidos accionados por dichas señales eléctricas, cuyos medios de reconocimiento comprenden: medios aisladores derivados para  
30. atenuar sensiblemente dichas señales eléctricas que



- superen una amplitud determinada mientras que conducen dichas señales eléctricas de menor amplitud que la amplitud determinada relativamente atenuadas para limitar dichas señales eléctricas que no sean normalmente características de energía sónica reflejada por el referido objeto, medios amplificadores cuya ganancia sube de un primer nivel a un segundo nivel durante cada uno de dichos intervalos elegidos para hacer que el sistema sea relativamente insensible para debilitar dichas señales eléctricas al comienzo de dicho intervalo elegido y dicho segundo nivel a un tercer nivel, siempre que se manifieste la presencia de un objeto para hacer que el sistema sea sensible a las señales eléctricas más débiles que lo que sería normalmente necesaria para accionar dichos medios de reconocimiento, medios que generan una señal en respuesta solamente a cualquier señal eléctrica que tenga una duración superior al mínimo predeterminado para accionar dichos medios de reconocimiento y, medios de detección que entran en acción por el accionamiento de dichos medios de reconocimiento sean accionados a una velocidad o régimen superior a un mínimo.

- 13ª.- Sistema según reivindicación 4ª, caracterizado porque comprende en combinación: medios para emitir periódicamente impulsos de energía sónica con una característica peculiar y señales generadas en respuesta relativas a la energía recibida incluyendo la energía reflejada por dicho objeto; medios que generan una señal periódica de impulsos rectangulares durante un intervalo elegido entre impulsos sucesivos de energía sónica; medios de reconocimiento de funcio-



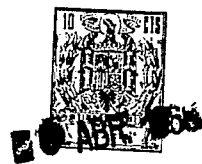
- namiento controlado por dicha señal periódica de impulsos rectangulares para entrar en acción durante dicho intervalo elegido solamente por medio de las citadas señales eléctricas que tengan una característica
5. ca correlativa a dicha característica peculiar y medios de detección que entran en función solamente por el accionamiento plural de dichos medios de reconocimiento dentro de una duración de tiempo predeterminada para manifestar una indicación distintiva de
10. la presencia del objeto.
- 14ª.- Sistema según la reivindicación 13ª, caracterizado porque dicha característica peculiar es una duración de tiempo peculiar.
15. 15ª.- Sistema según la reivindicación 13ª, caracterizado porque dicha duración predeterminada de tiempo se controla con relación al periodo de emisión de dichos impulsos sónicos incluyendo, medios acumuladores para hacer que dichos medios de detección puedan manifestar una indicación de la presencia del objeto durante un intervalo que comienza con el accionamiento de dichos medios de reconocimiento y dura el tiempo necesario para cambiar el nivel de dichos medios acumulares a un valor predeterminado, cuyo tiempo se halla principalmente determinado por la aplicación de
20. una señal a dichos medios acumuladores durante intervalos fijos a una velocidad o régimen correspondiente al periodo de emisión de dichos impulsos sónicos.
25. 16ª.- Sistema según la reivindicación 13ª, caracterizado porque: dichos medios de reconocimiento pueden ser accionados solamente una vez durante cada
- 30.



5. uno de dichos intervalos elegidos, por medios de dichas señales eléctricas que tengan una característica correlativa a dicha característica peculiar y dichos medios de detección entran en funcionamiento por medios de dos accionamientos de dichos medios de reconocimiento que tengan lugar durante la citada duración predeterminada de tiempo.

10. 17ª.- Sistema según la reivindicación 16ª, caracterizado porque dicha duración predeterminada de tiempo comprende solamente dos intervalos elegidos sucesivos.

15. 18ª.- Sistema según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende en combinación medios para emitir periódicamente impulsos de energía sónica y general señales en respuesta relativas a la energía reflejada por dicho objeto, medios que general una señal periódica de impulsos rectangulares durante un intervalo elegido entre impulsos sucesivos de energía sónica, medios amplificadores sensibles periódicamente a dichas señales eléctricas por la acción de  
20. dicha señal de impulsos rectangulares en los que la ganancia se eleva de un primer nivel a un segundo nivel durante cada uno de dichos intervalos elegidos para hacer que el sistema sea relativamente insensible para debilitar dichas señales eléctricas al comienzo  
25. de dicho intervalos elegidos, medios de reconocimiento de funcionamiento controlado por dicha señal de impulsos rectangulares para entrar en acción durante dicho intervalo elegido por medio de dichas señales  
30. eléctricas y medios de detección que funcionan por la



acción de dichos medios de reconocimiento para manifestar una indicación distintiva de la presencia del objeto.

- 19ª.- Sistema según la reivindicación 18,
5. caracterizado porque dichos medios amplificadores comprenden medios para regular dicha ganancia del amplificador para que se eleve del referido primer nivel al comienzo de dicho intervalo elegido al segundo nivel y subir a un tercer nivel durante el
10. resto de dicho intervalo siempre que dicho medio de detección manifieste una indicación distintiva de la presencia de un objeto y quedarse en dicho primer nivel durante el resto del tiempo para hacer al sistema relativamente insensible para debilitar
15. dichas señales eléctricas al comienzo de dichos intervalos elegidos y a las reducciones de potencia de dichas señales eléctricas después de la indicación de la presencia de un objeto.

- 20ª.- Sistema según las reivindicaciones
20. anteriores, caracterizado porque comprende un medio transductor que tiene un primer y un segundo terminales de salida que emite impulsos sónicos periódicos y genera señales en respuesta relativas a las reflexiones de dicha energía en dichos objetos para iniciar una indicación de la presencia de
25. un objeto, una red de conmutación para limitar dichas señales que no sean normalmente características de señales relativas a energía reflejada por dicho objeto, atenuando dichas señales mayores
30. que la amplitud crítica o amplitud umbral predeter-



16 ABR 1934

- minada y conduciendo dichas señales menores que dicha amplitud crítica relativamente sin atenuar que comprende medios de impedancia de acoplamiento de toma central capaces de pasar corriente continua, un primer diodo que se conecta entre dicho primer terminal de salida del citado medio transductor y un extremo de dichos medios de impedancia, un segundo diodo con la misma polaridad de conducción que el referido primer diodo y que se conecta entre dicho segundo terminal de salida de dicho medios transductor y el otro extremo de dichos medios de impedancia, serie de resistencias dispuestas a través de dicha fuente de señales y medios de derivación dispuestos entre la unión de dichas resistencias y dicha toma central de impedancia de tal modo que haga que dichos primer y segundo diodo se desconecten alternativamente siempre que la señal exceda de una amplitud crítica.
- 5.
- 10.
- 15.

- 21ª.- Procedimiento y sistema para detectar la presencia de objetos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.
- 20.

Esta Memoria consta de ochenta y nueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 6 ABR. 1934

GENERAL SIGNAL CORPORATION.

Atestado: F. Hernández Ruiz

FIG. 1

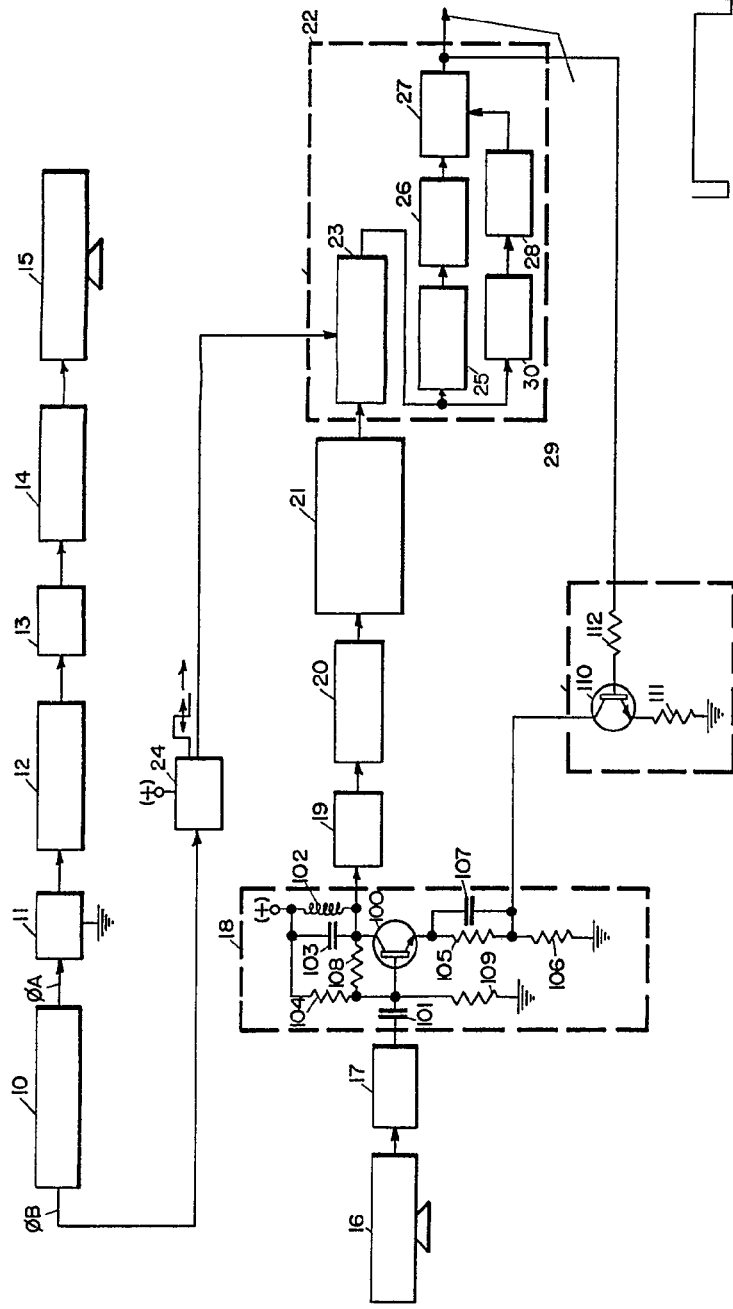


FIG. 8C

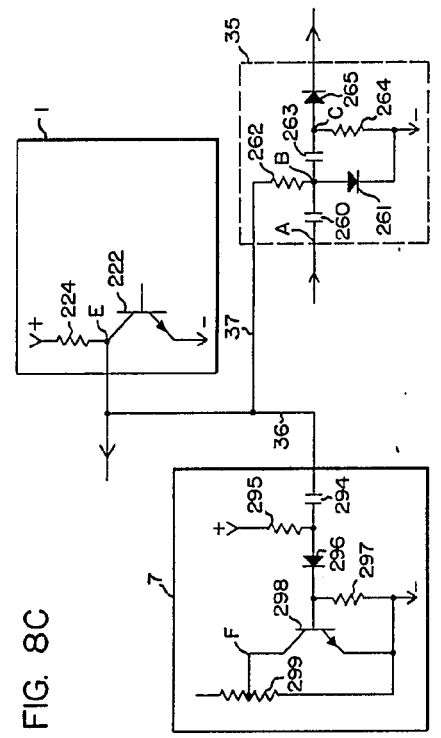
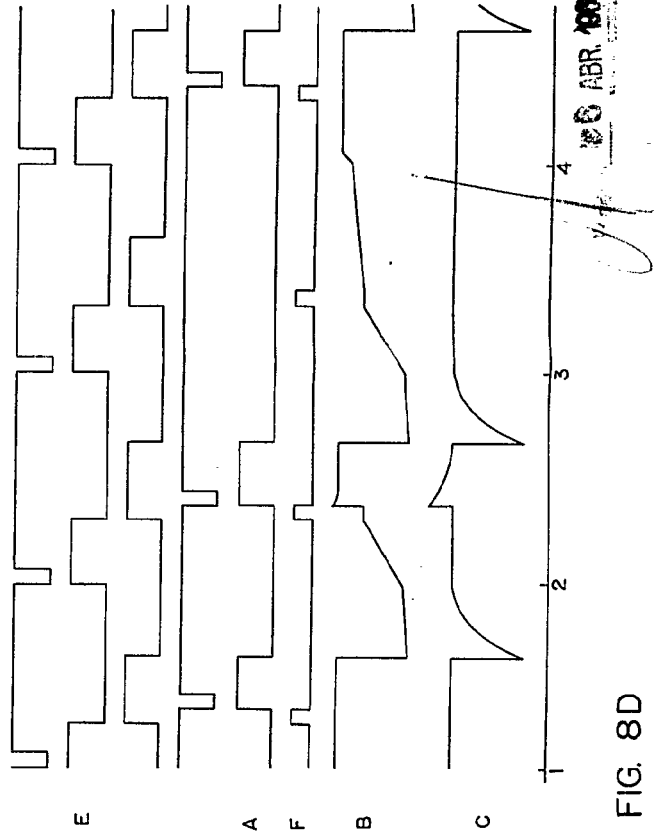


FIG. 8D



100 APR 1968

FIG. 1

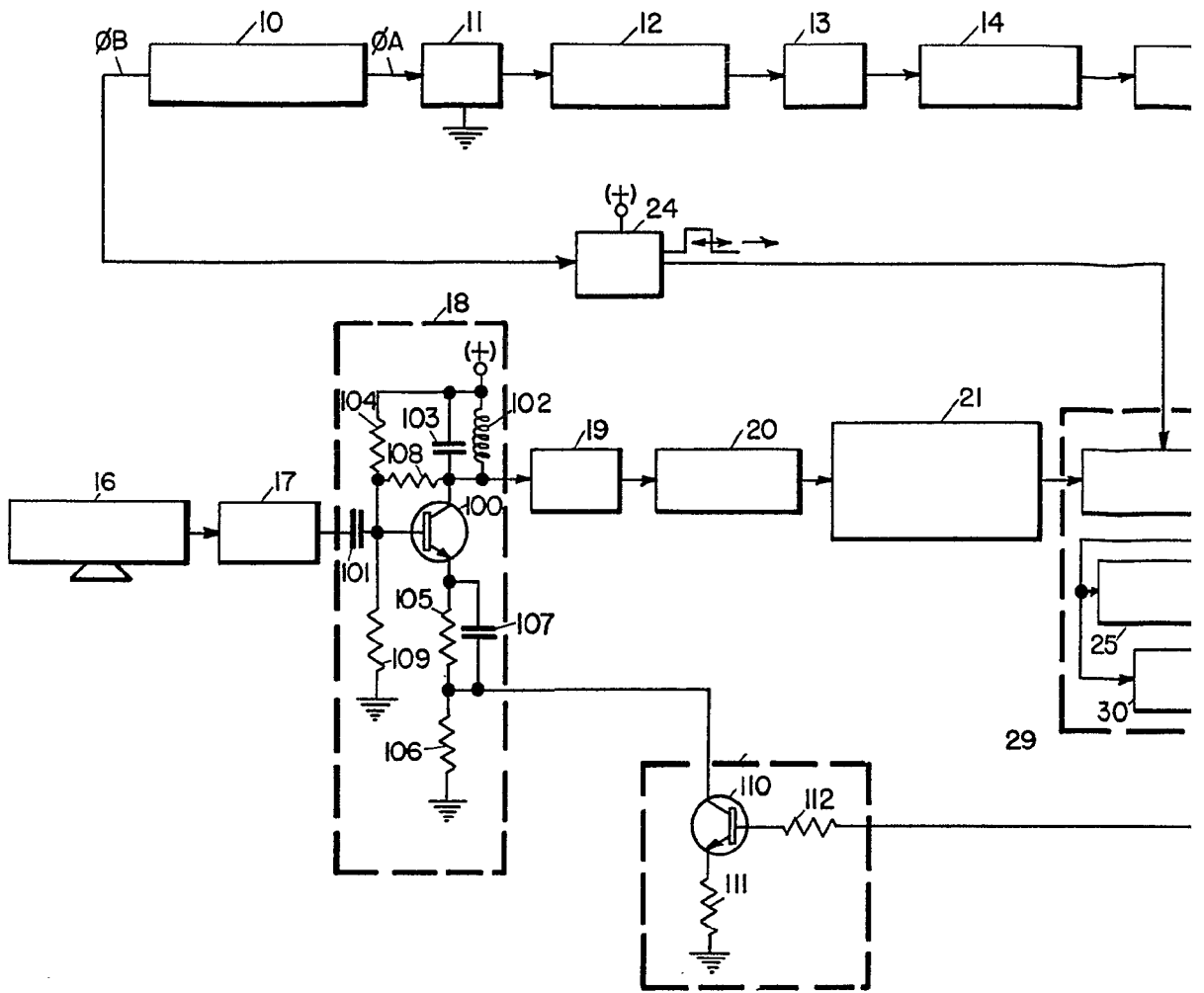
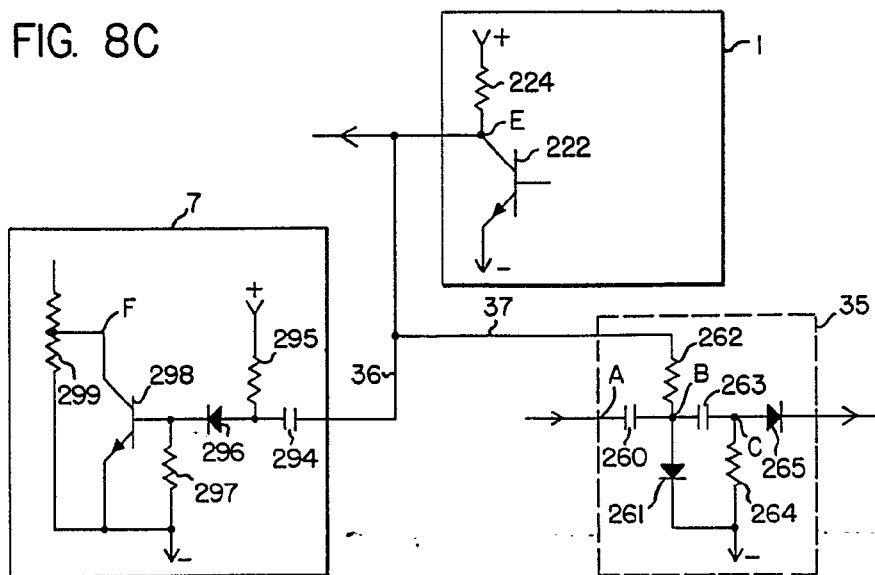
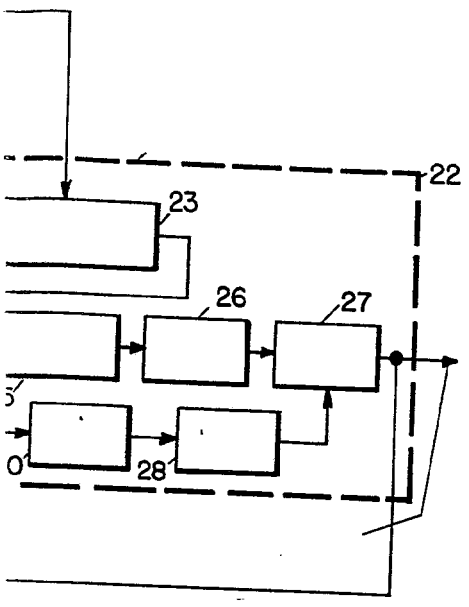
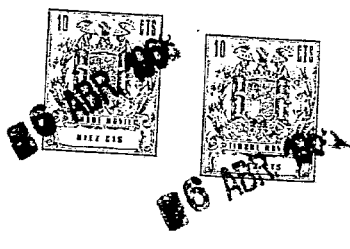
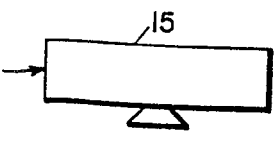


FIG. 8C



10/22 10/22



ESCALA

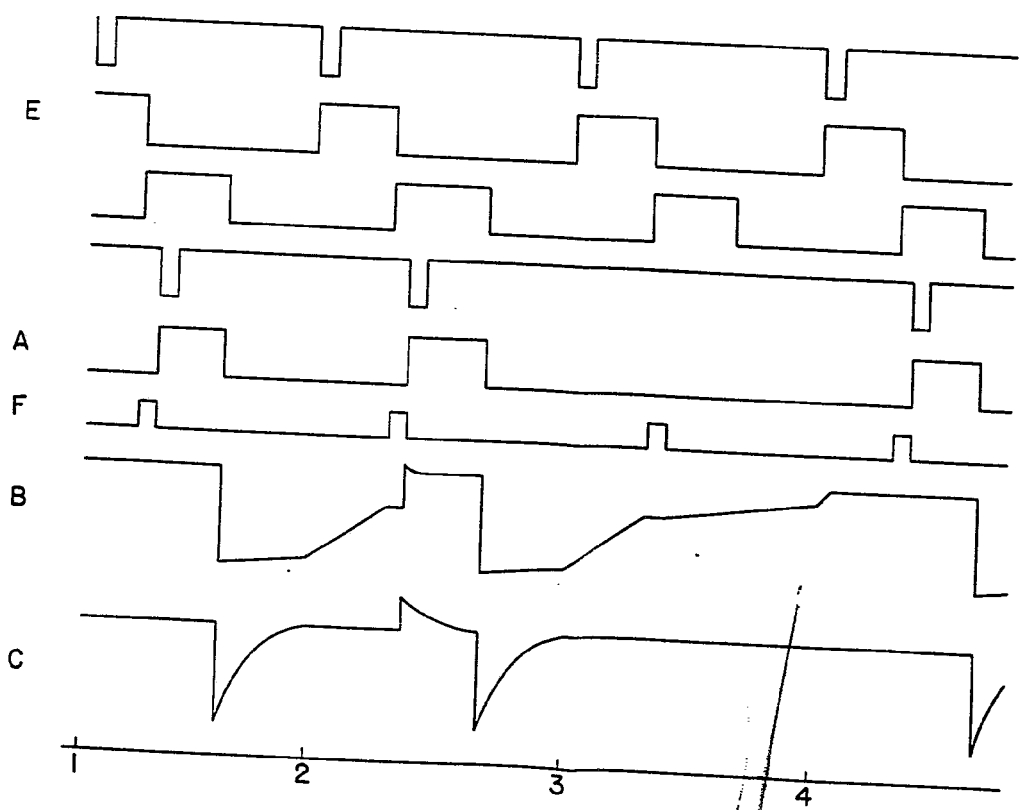


FIG. 8D

ABR. 1964

Handwritten signature or scribble over the stamp.



FIG. 2

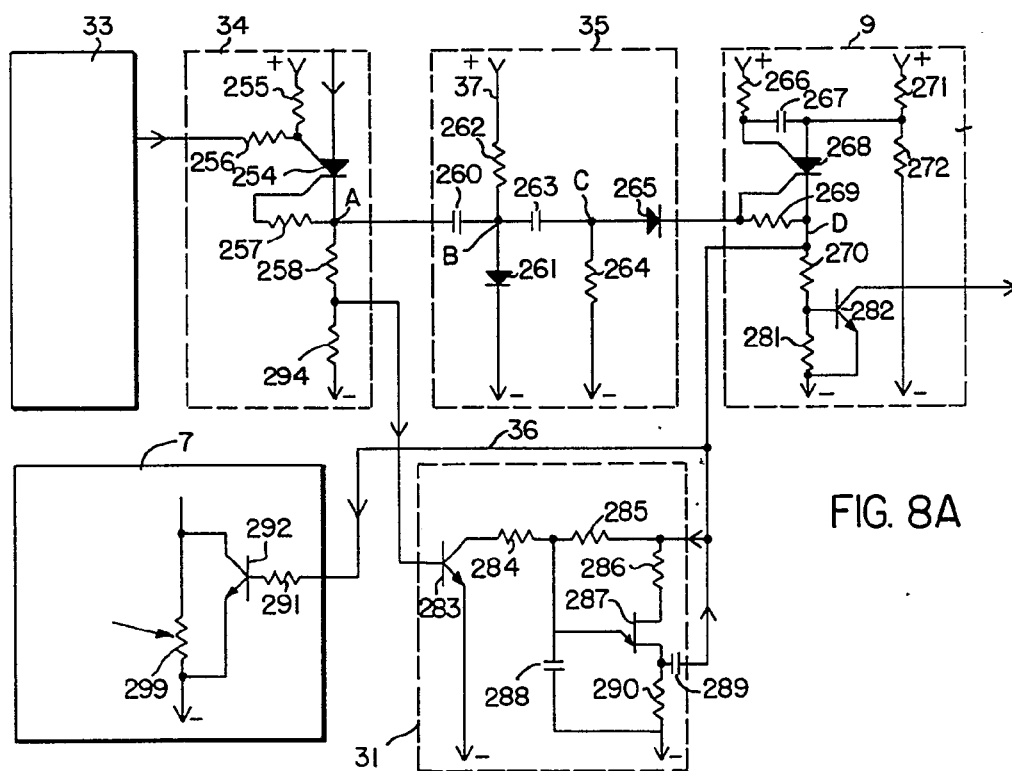
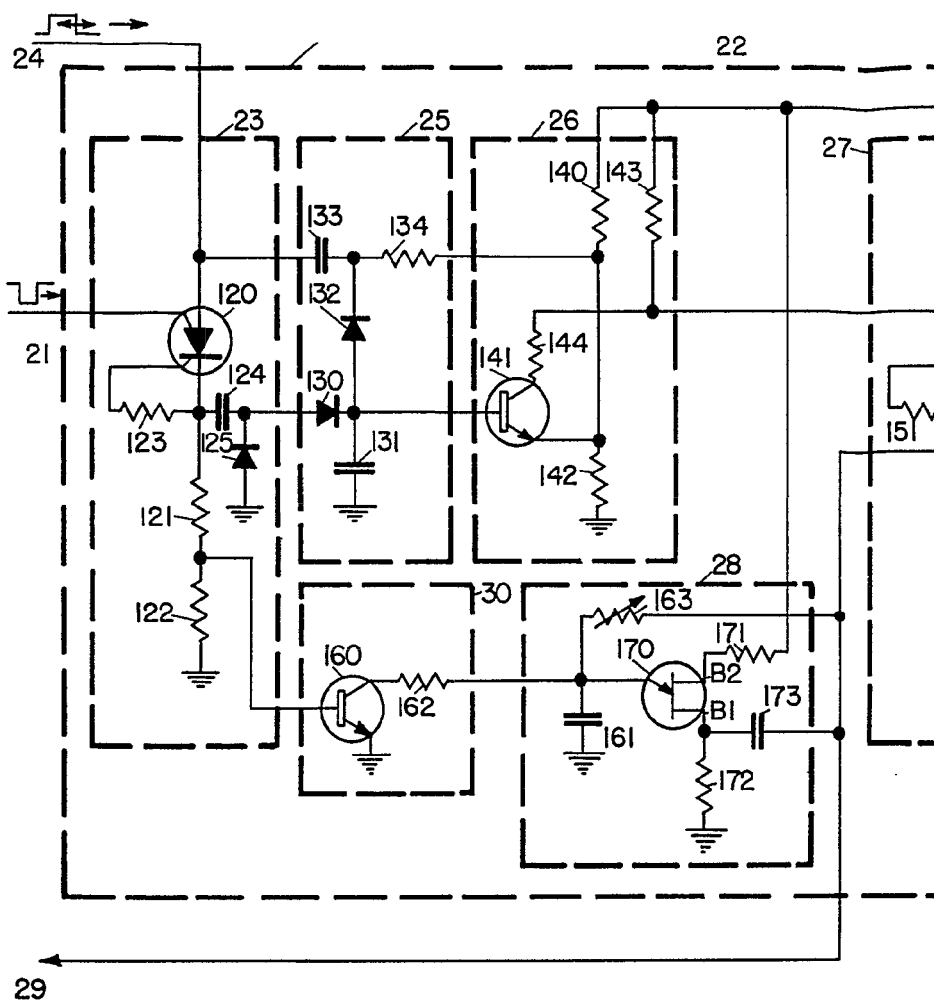
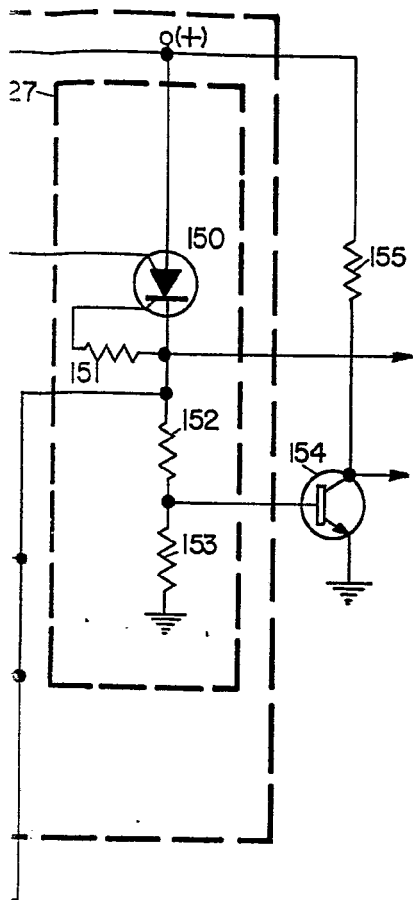


FIG. 8A



6 ABR. 1964

ESCALA  
MILIMETROS

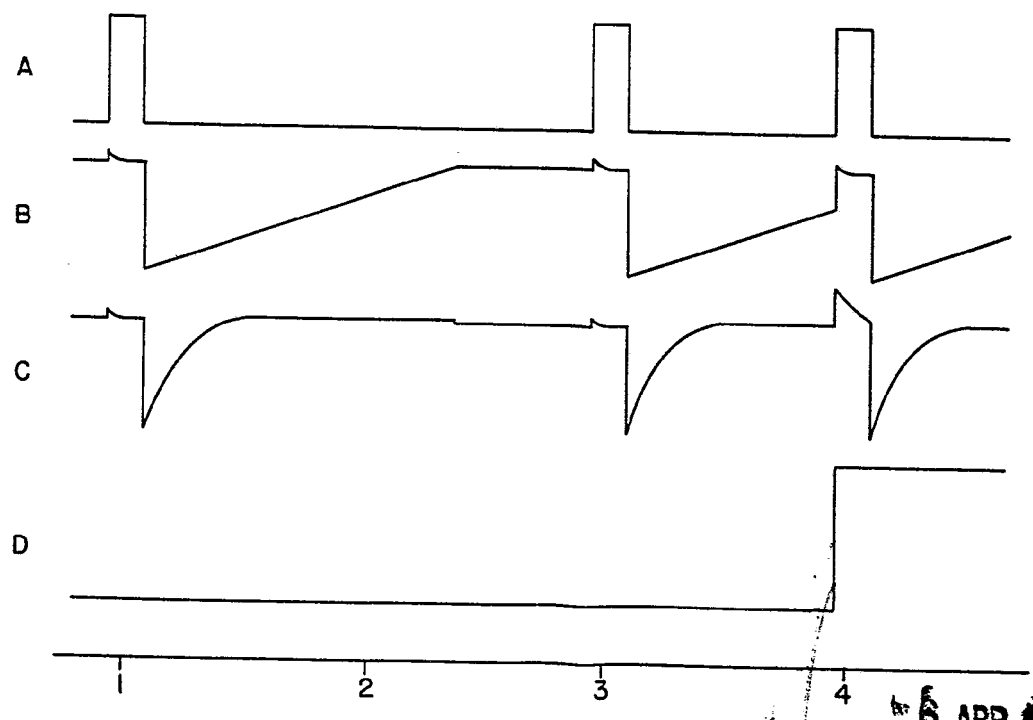


FIG. 8B

6 ABR. 1964

Recepción

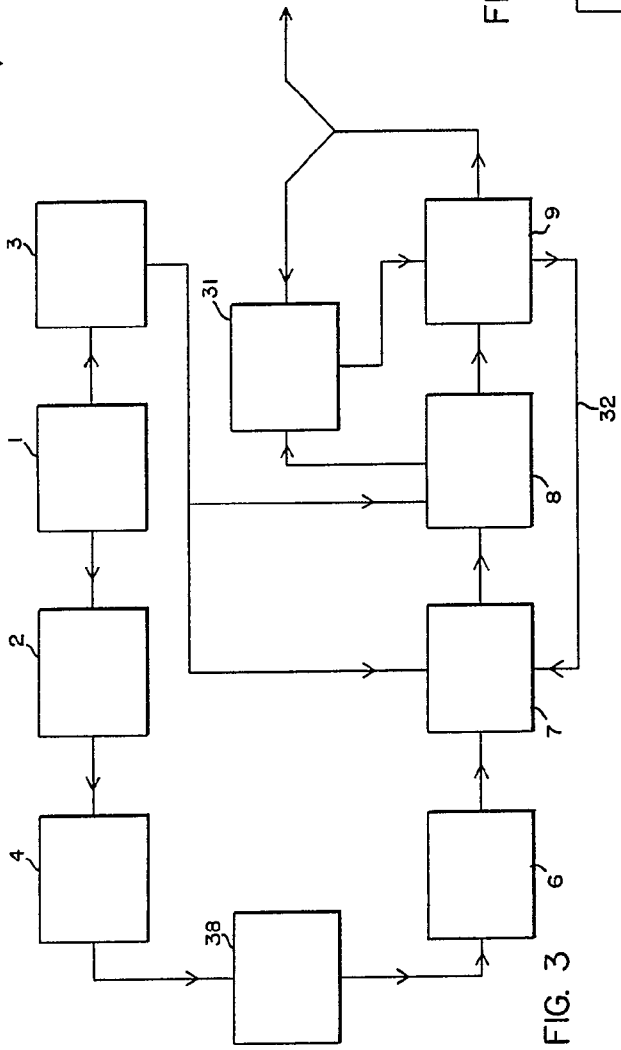


FIG. 3

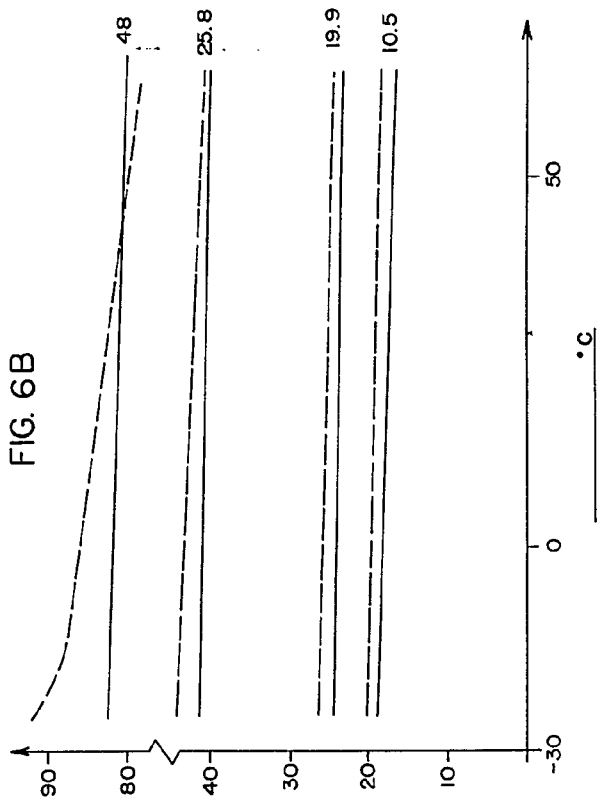


FIG. 6B

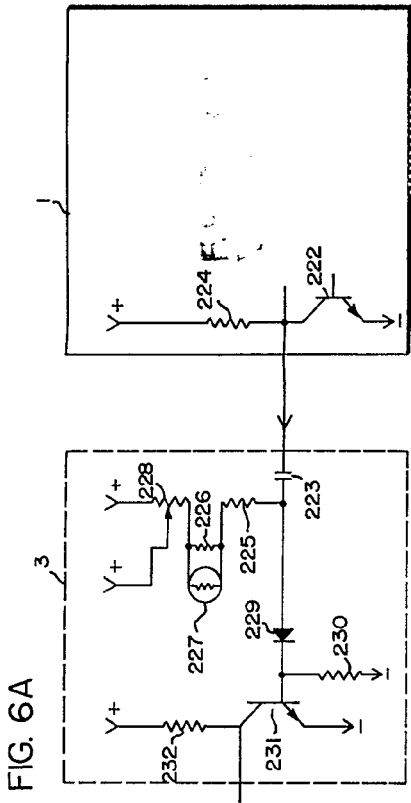


FIG. 6A

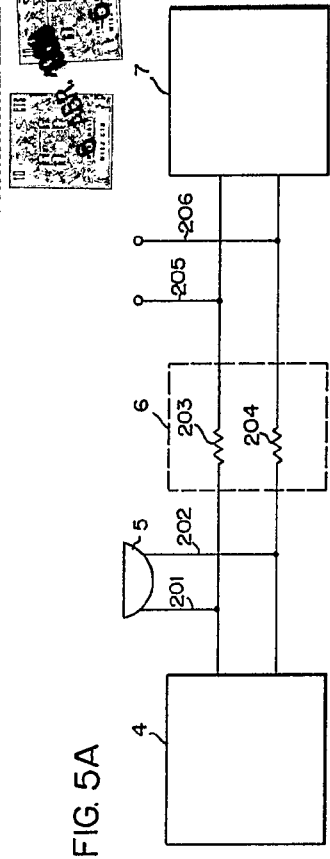


FIG. 5A

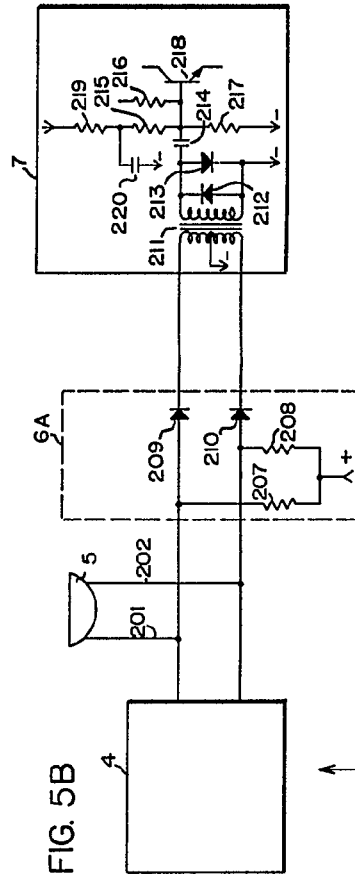


FIG. 5B

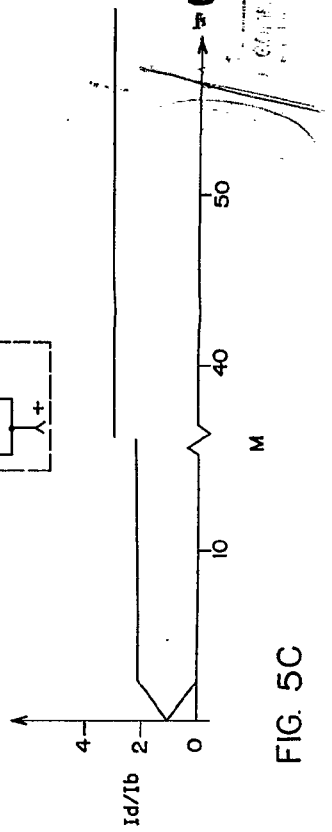
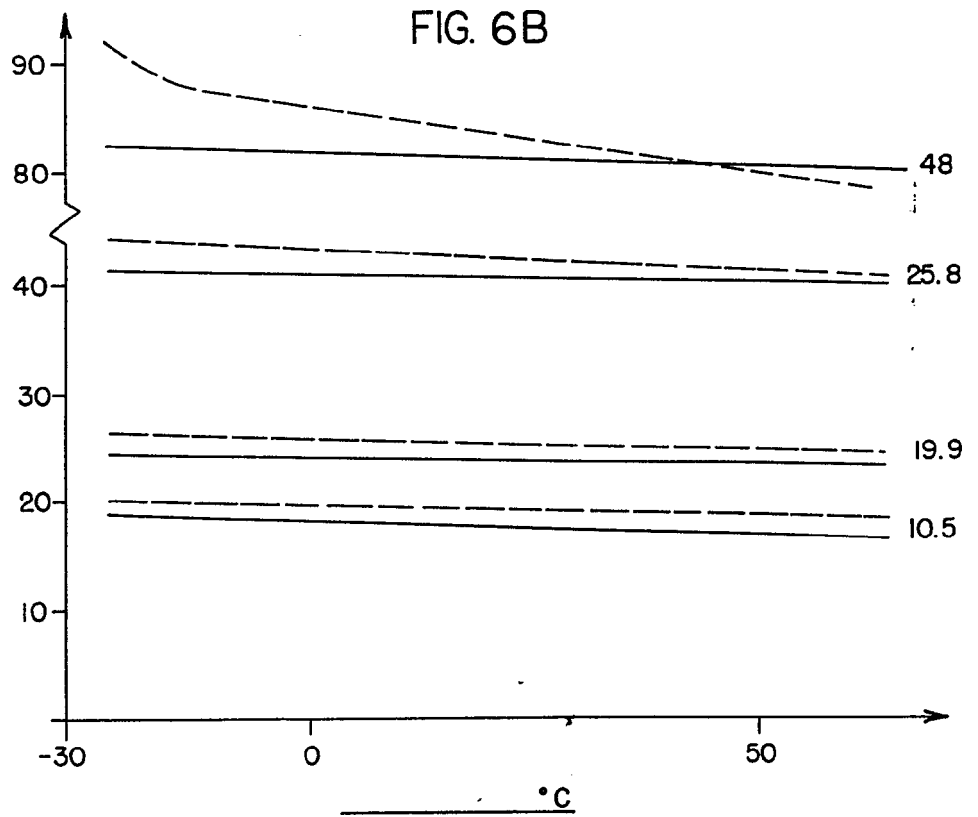
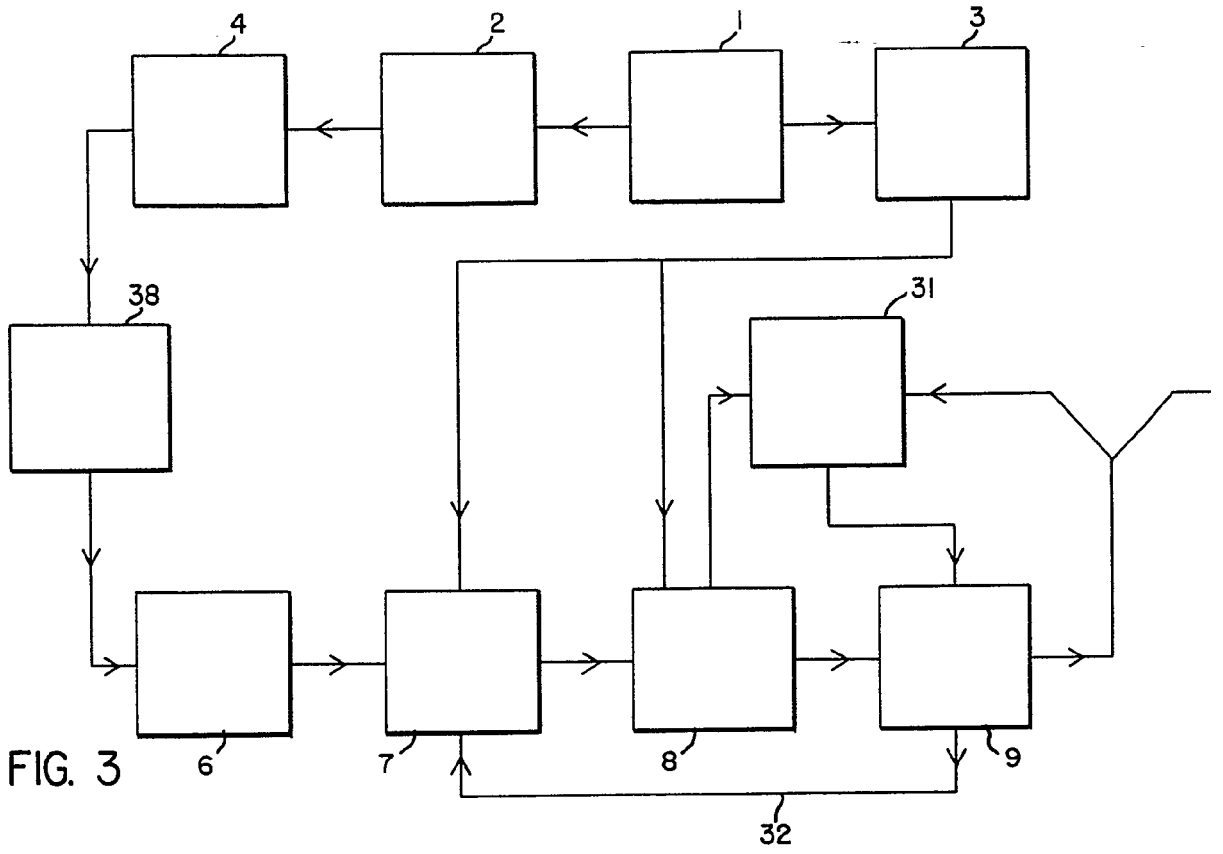


FIG. 5C



—  
- - -

FIG. 6A

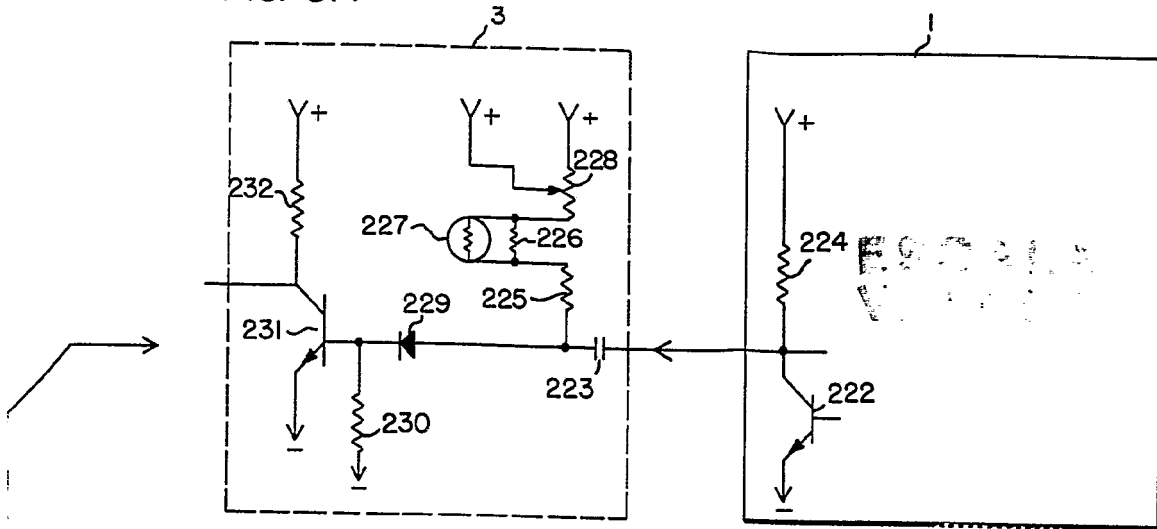


FIG. 5A

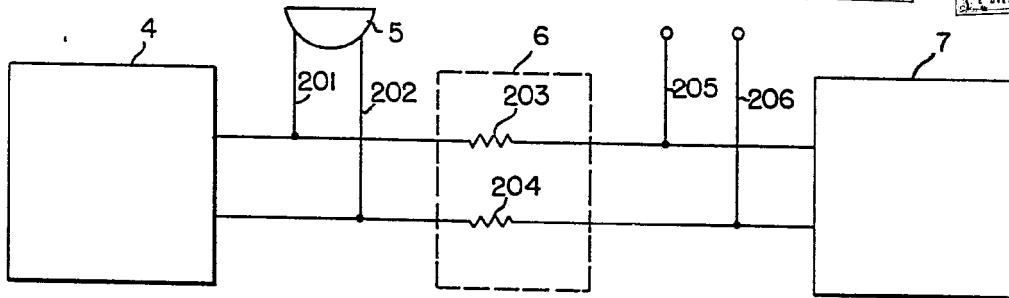


FIG. 5B

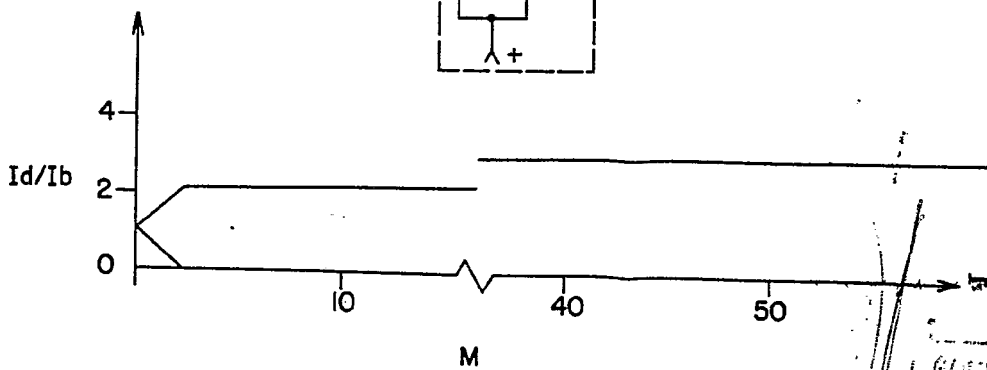
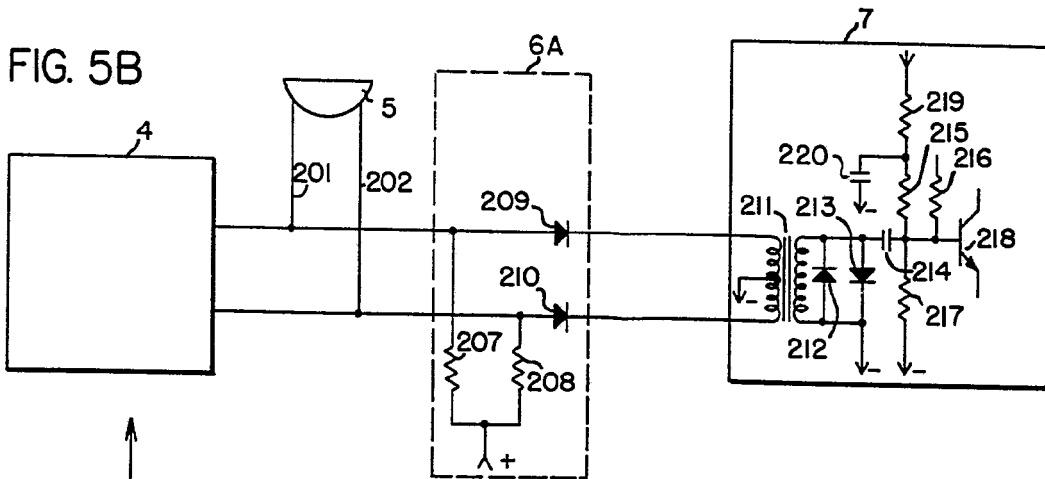


FIG. 5C

6 ABR 1964  
6 ABR 1964

6 ABR 1964  
6 ABR 1964

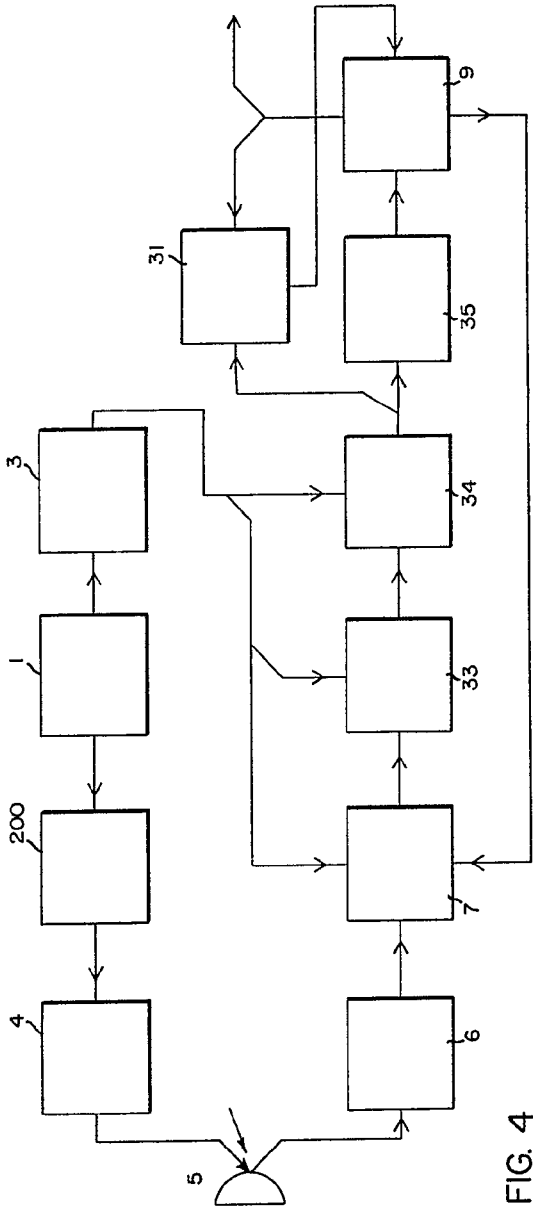


FIG. 4

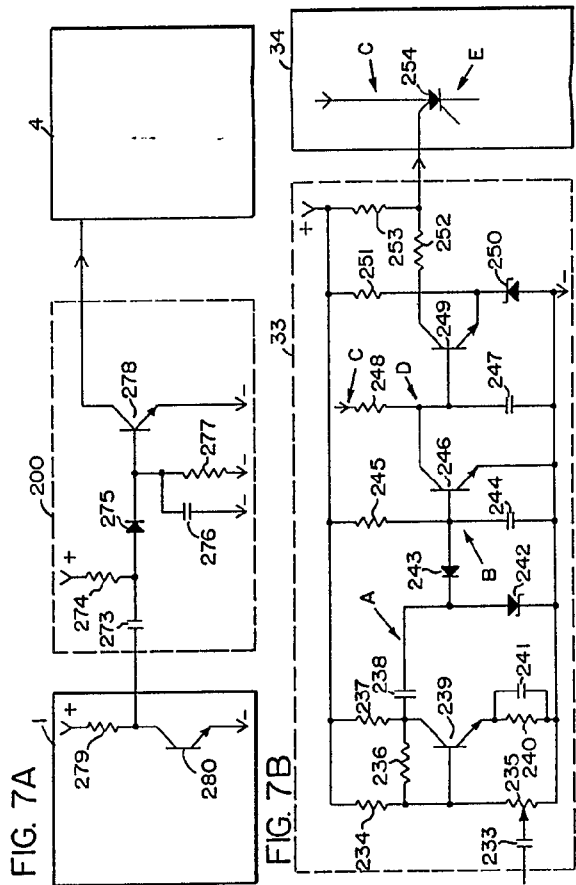


FIG. 7A

FIG. 7B

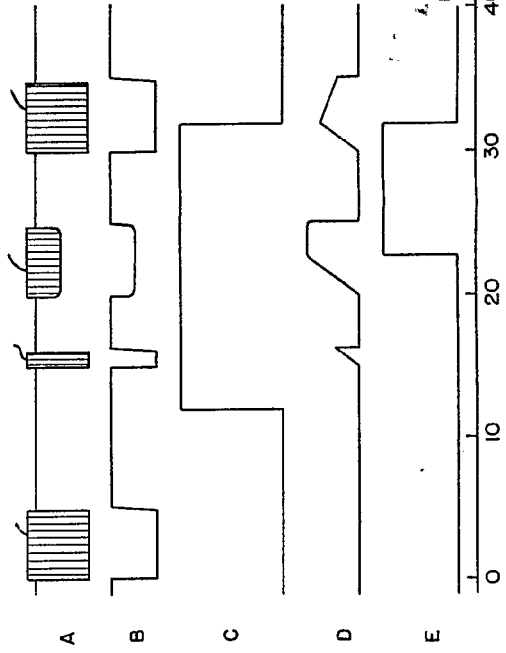


FIG. 7C



6 ABR 1968

ESCALA

6 ABR 1968  
A. GONZALEZ / MODELO  
F. de M. / F. de M. / F. de M.

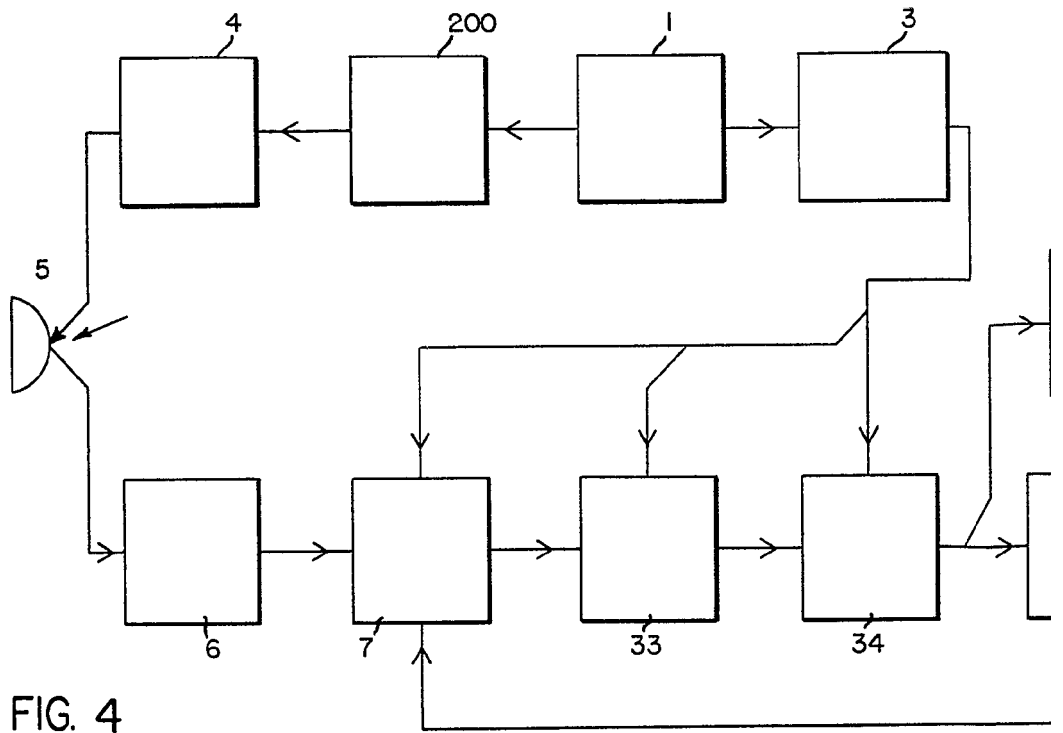


FIG. 4

FIG. 7A

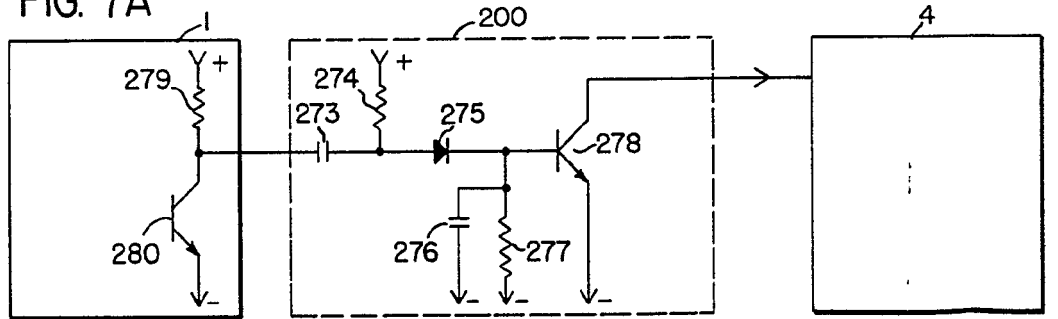


FIG. 7B

