



=====  
PATENTES DE INVENCION  
=====

Your Ref. GR/PH/3198.  
=====

253305

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento para acusar la presencia de "  
"objetos móviles y, eventualmente, contarlos".

=====

Solicitante: GENERAL RAILWAY SIGNAL COMPANY, entidad norteamericana,  
domiciliada en ROCHESTER, Estado de Nueva York, EE.UU. de A.

=====

Este invento se refiere a la detección o descubrimiento de objetos por medio de ondas de energía reflejadas, y se relaciona más especialmente con la detección y diferenciación de vehículos por medio de  
5. esta índole.



- Actualmente se usan varios métodos para fines de descubrimiento de vehículos y para contar el tráfico en las carreteras. Comprenden detectores metálicos, bucles magnéticos, células fotoeléctricas, tubos neumáticos,
5. pedales accionados por ruedas, dispositivos de radar y detectores infra-rojos. Cada uno de estos distintos métodos de detección ofrece ciertos inconvenientes que limitan su eficacia, su efectividad o su capacidad de aplicación. La mayoría de estos métodos carece de capacidad para la discriminación adecuada entre vehículos
10. y series humanos, o animales, o aves; otros tienen zonas relativamente indefinidas de aplicación, que hacen difícil diferenciar vehículos en distintas calzadas destinadas al tráfico. Algunos se hacen ineficaces a causa de las condiciones ambientales o atmosféricas.
15. Mientras que con algunos de estos métodos el problema principal es el coste relativamente elevado del equipo, en otros es el coste elevado de la instalación y/o de la conservación del equipo.
20. Este invento resuelve la mayoría de estos problemas por medio de un sistema que, a la vez, es muy eficiente y relativamente económico.
- De acuerdo con un aspecto del invento, se proporciona un sistema para la detención o descubrimiento
25. de objetos, que comprende medios para proyectar impulsos de ondas de energía ultrasónica, en una dirección predeterminada, y medios dependientes de impulsos reflejados desde superficies reflectoras de aquellos y que se encuentran en la trayectoria de los haces proyectados, para producir una salida distintiva indicadora de
- 30.



la presencia de dicha superficie.

De acuerdo con otro aspecto de este invento, se proporciona un sistema para descubrir objetos, transmitiendo un haz de impulsos de ondas de energía ultrasónica,

5. hacia una posición en la que ha de descubrirse un objeto, y dotado de medios para recibir impulsos de energía ultrasónica reflejada, que comprende medios adaptados para hacer el receptor dependiente de los mencionados impulsos para un período limitado de tiempo posterior a la transmisión de un impulso, prolongándose dicho período hasta un
10. punto del tiempo inmediatamente anterior al tiempo esperado de recepción de un impulso reflejado, y para hacer el impulso mencionado receptor, dependiente de los impulsos indicados en el extremo de dicho período, para proporcionar
15. una salida distinta indicadora de la presencia de un objeto.

De acuerdo con un nuevo aspecto de este invento, se proporciona un sistema para descubrir objetos que rebasan una superficie reflectora fija, que comprende medios para dirigir haces de ondas de energía hacia dicha

20. superficie fija y para recibir energía reflejada por la mencionada superficie fija, y medios controlados para una condición en respuesta a dicha energía reflejada y para una condición diferente ligada con la ausencia de la mencionada energía reflejada.

25. De acuerdo con un nuevo aspecto de este invento, se proporciona un sistema de detección de objetos, en el que un haz de ondas de energía, de un origen o generador, se dirige sobre una superficie reflectora fija, y medios receptores, dispuestos para recibir energía reflejada por
30. dicha superficie y de un objeto situado entre el generador



y dicha superficie, que responde a la energía reflejada por la superficie indicada, y a la energía reflejada por el objeto indicado, con objeto de diferenciar entre la presencia y la ausencia de dicho objeto.

5. En una construcción preferida de este invento, un haz de energía ultrasónica se dirige a una superficie reflectora fija, y los vehículos a detectar pasan entre la superficie reflectora y el transmisor ultrasónico. Un receptor ultrasónico (que puede ser el mismo transductor
10. empleado para la transmisión) se coloca adyacente al transmisor y es sensible a cualquier energía ultrasónica reflejada. Por medio de circuito de selección o de desbloqueo electrónico, los impulsos ultrasónicos reflejados desde superficies más próximas al transmisor de la
15. superficie reflectora fija, se detectan y diferencian. La detección de un vehículo requiere la interrupción de los impulsos que normalmente se reflejan desde la superficie reflectora fija, así como la recepción de impulsos reflejados desde una superficie más próxima al transmisor, que
20. la mencionada superficie reflectora fija.

- Quando se emplea en determinadas circunstancias, tal como en un garaje de aparcamiento, donde no solamente vehículos, sino también personas y animales pasan a menudo a través de la zona de detección, el invento a continua-
25. ción descrito puede hacerse insensible a las personas y a los animales, manteniendo sin embargo una cuenta exacta de los vehículos que pasan. Además, el invento a continuación descrito puede adaptarse al empleo en carreteras, por cuyo medio pueden descubrirse y diferenciarse exacta-
30. mente los automóviles y camiones que se desplacen a



velocidades relativamente elevadas.

- Las distintas características y ventajas de este invento, resultarán evidentes de la descripción siguiente de tipos del mismo, realizada en combinación con los
5. dibujos adjuntos en los que las referencias iguales indican partes correspondientes en las distintas vistas, y en los que

- Las figs. 1C y 1D representan una posible adaptación en la carretera del grupo de diferenciación de
10. vehículos, y muestran las distancias relativas marcadas para cada uno de los sistemas de selección representados en la fig. 13A;

- La fig. 2 es un esquema de conjuntos de una forma preferida de este invento, utilizada en un sistema
15. de detección de vehículos en un garaje de aparcamiento.

Las figs. 3 á 7 son esquemas de aparatos electrónicos típicos que pueden usarse para llevar a cabo la función del esquema de conjuntos representado en las figs. 2 y 12.

- Las figs. 8A, 8B y 8C son esquemas típicos de formas de ondas de voltaje que pueden encontrarse en distintos puntos del circuito completo representado en la fig. 2 y muestran el empleo de impulsos electrónicos de solución para diferenciar selectivamente los impulsos
20. reflejados de la energía ultrasónica;
- 25.

- Las figs. 9A y 9B representan formas típicas de ondas de control de relevadores y de posiciones de estos e indican como el circuito establece la diferencia al pasar una persona que se desplaza por la zona de
30. detección.

2533 05

- 6 -

2533 05 1959



Las figs. 10A, 10B y 10C, se utilizan para facilitar la explicación de como el invento proporciona solamente una cuenta para vehículos tales como coches convertibles que tienen una gran superficie que no refleja la energía ultrasónica.

Las figs. 11A y 11B representan formas de ondas de control de relevadores y de posiciones de éstos durante el paso de un coche convertible, y muestran el método por el cual el circuito realiza una cuenta única para dicho paso, a pesar de la pérdida de la reflexión de energía ultrasónica, debida a la parte superior de tejido del convertible.

La fig. 12 es un esquema de conjunto que indica el empleo de un transmisor único para la transmisión y la recepción a la vez.

La fig. 13 es un esquema de conjuntos de este invento, empleado en una instalación en carretera para realizar la cuenta del tráfico de vehículos que pasan por un punto dado y para diferenciar los automóviles y los camiones.

La fig. 14A representa por formas de onda, la separación de los impulsos electrónicos de selección del circuito representado en forma de conjuntos en la fig. 13.

La fig. 14B muestra los circuitos de relevador usados en combinación con el grupo diferenciador de vehículos de la fig. 13, y

Las figs. 15A y 15B representan un problema especial de reflexiones múltiples cuando este invento se emplea en un garaje de aparcamiento de techo bajo de



253305

superficie no uniforme.

Para simplificar los dibujos y facilitar la explicación, las distintas partes y circuitos que constituyen las construcciones de este invento, se han representa-

- 5. do esquemáticamente, y ciertos elementos convencionales se han dejado en forma de conjunto, ya que los dibujos tienen más por objeto el facilitar la comprensión de los principios y del modo de funcionar, que la representación de la construcción y disposición específicas de los
- 10. elementos que se emplearían en la práctica. Los símbolos (+) y (-) se emplean para indicar los terminales positivo y negativo, respectivamente, de baterías adecuadas u otros generadores de corriente continua; y los circuitos con los que estos símbolos se utilizan, tienen siempre co-
- 15. rriente circulando en la misma dirección.

- A continuación se tratará de las aplicaciones básicas de este invento. Ante todo, como se indica en las figs. 1A y 1B este invento ha de considerarse en sus aplicaciones, a un garaje de aparcamiento. La segunda
- 20. aplicación básica cuyo ejemplo está constituido por las figs. 1C y 1D, es el empleo de este invento como contador y diferenciador de vehículos en una carretera.

Detección y cuenta de vehículos en un garaje de aparcamiento:

- Las figs. 1A y 1B muestran dos transductores
- 25. ultrasónicos tal como pueden aparecer montados por encima de un paso de detección (entrada o salida) de un gran garaje de aparcamiento). Sin ningún vehículo en ellos, como en la fig. 1A, las ondas ultrasónicas l que proceden del transductor T de transmisión se reflejan desde la
- 30. superficie del suelo del garaje y se recogen por el



- 8 - 2533 05

- transductor de recepción R. Cuando un vehículo 51 (fig. 1B) pasa a través de la zona de detección, corta la onda reflejada por el suelo y normalmente presente 1, y el transductor de recepción R recoge la onda de reflexión 2
5. proporcionada por el vehículo. La combinación de la pérdida de la onda 1 normalmente reflejada y la recepción de la onda 2 reflejada por el vehículo, es lo que permite la detección de éste, como se explicará detalladamente a continuación.
10. La fig. 2 es un esquema de conjuntos de la disposición de circuitos utilizados en una construcción preferida del invento objeto de esta Memoria, cuando se aplica como detector de vehículos, en un sitio tal como un gran garaje de aparcamiento. Al describir esta combinación de circuitos en detalle, se hará referencia a las
15. figs. 3 á 7 y a las formas de ondas indicadas en las figs. 8A, 8B y 8C.
- Circuitos de generación de impulsos ultrasónicos de transmisión:
20. En la construcción preferida de este invento, el generador de impulsos es un sencillo oscilador oscilante de bloqueo, tal como el representado en la fig. 3. Suponiendo que la rejilla de la triodo V1 acaba de rebasar la interrupción, dicha triodo empieza a ser conductora y
25. se establece la corriente de placa a través de la bobina de placa 3 y del resistor de placa 4 dando lugar a una creciente caída de tensión en el resistor de placa 4, que se refleja en la bobina de placa 3, como impulso de tendencia negativa, que induce un impulso de tendencia positiva
30. en la bobina de rejilla 5 y, de este modo, al reforzarse

- 9 - 2533 05



la corriente de placa, la rejilla de la triodo VI se hace más positiva, dando lugar a otro refuerzo en la corriente de placa, y así sucesivamente hasta que la triodo VI llega a la saturación. Dado que la rejilla de la triodo VI se

5. hace positiva con respecto a su cátodo, la rejilla obtiene corriente a través de los resistores de rejilla 6 y 7, dando lugar al establecimiento de un potencial negativo a través del capacitor o condensador de rejilla 8.

- Cuando la triodo VI llega a la saturación, la
10. corriente de placa se nivela y no se induce tensión en la bobina de rejilla 5. La triodo 6 se corta entonces por el voltaje negativo que se ha acumulado en el condensador de rejilla 8, y el campo alrededor de la bobina de placa 3 empieza a desaparecer. Esto induce potencial negativo en
  15. la bobina de rejilla 5 y la rejilla de la triodo VI se coloca muy por debajo del punto de interrupción.

- La triodo VI no empieza a conducir de nuevo hasta que la carga negativa del capacitor 8 de rejilla se ha desviado a tierra a través de los resistores de
20. rejilla 6 y 7, lo bastante para una vez más elevar el potencial de rejilla por encima del punto de corte, en cuyo momento se repite el ciclo. Puede verse que variando la resistencia del resistor de rejilla 7, es posible controlar el tiempo que necesita la carga para desaparecer
  25. del capacitor de rejilla 8, controlando de este modo el tiempo entre cada ciclo de oscilación sencilla del oscilador.

- La bobina de salida 9, responde también al campo cambiante que rodea la bobina 3 de placa, y el
30. potencial en ella inducido se refleja, a través del



resistor 10, como un impulso positivo inmediatamente  
seguido por un impulso negativo. Aunque este ciclo trata  
de pasar a través del capacitor de acoplamiento 11, el  
punto "a" ve solamente la parte negativa de este ciclo,  
5. (ver forma de onda "a" en la fig. 8A) debido a la  
acción rectificadora de la triodo 12. Este corto impulso  
negativo es el que pone en acción todo el circuito; el  
intervalo de tiempo entre los impulsos de disparo, se  
controla como antes se indica variando la resistencia de  
10. rejilla 7.

Los impulsos negativos de disparo producidos  
por el generador de impulsos, se introduce en la trans-  
misión de impulsos de constante de tiempo, que controla  
la frecuencia ultrasónica del oscilador de llamada. Debe  
15. observarse que los valores asignados a las constantes  
de tiempo que aparecen en todos los circuitos de conjunto  
indicados en la fig. 2, son variables de acuerdo con la  
colocación de los transductores ultrasónicos en relación con  
la superficie reflectora fija que se utiliza en cualquier  
20. aplicación particular, y con los tamaños de los objetos  
a detectar. Los valores para estas constantes de tiempo  
indicados en la fig. 2, se fundan en una suposición  
arbitraria de que los transductores se han montado tres  
metros por encima del suelo de un garaje de aparcamiento,  
25. y que no habrá de detectarse ningún vehículo de altura  
superior a 2,28 m. Estos circuitos de tiempo o puesta a  
punto, se estudiarán más detalladamente a continuación.

Debe también notarse que tal como se emplea  
en toda la memoria y en las reivindicaciones finales, la  
30. denominación "ultrasónica" se refiere a todo el movimiento



de ondas producido por vibración física, (para diferenciarlo de las ondas electromagnéticas) a frecuencias superiores al campo de posibilidad de audición para el oído humano, o sea de 15.000 ó 20.000 ciclos por segundo

5. y superiores. Para los fines de esta descripción, el aparato de este invento se ha representado arbitrariamente como proyectado para funcionar a una frecuencia de 20 kilociclos.

- Con referencia a la fig. 4, el impulso negativo
10. de disparo que aparece en el punto "a" coloca una carga negativa a través del condensador 13 que rebaja la rejilla de la triodo V2 por debajo del punto de corte, y esta carga escapa a través del resistor 14. Esta constante de tiempo RC está preparada de tal modo que la tensión negativa que aparece en la rejilla de la triodo V2 permanece
15. por debajo del punto de corte o interrupción durante un milisegundo, (ver forma de onda "b" en la fig. 8A).

- La triodo V2 es normalmente conductora en grado elevado, dejando pasar una corriente de elevada intensidad
20. a través de la bobina 15. Sin embargo, cuando aparece el impulso negativo de disparo en la rejilla de la triodo V2, (punto "b"), la triodo V2 se interrumpe bruscamente haciendo que el campo alrededor de la bobina 15 se reduzca lo cual a su vez induce la circulación continuada de
25. corriente a través de la bobina 15. Esta corriente no puede ya pasar a través de la triodo V2, que está interrumpida y por tanto, carga el capacitor 16 que a su vez se descarga a través de la bobina 15, y del circuito tanque o tampón que comprende la bobina 15 y el capacitor 16,
30. empieza al oscilar a su frecuencia resonante. Para los



finos de esta descripción, se supone que los valores de la bobina 15 y del capacitor 16, son tales que el circuito tanque tiene una frecuencia resonante de 20 kilociclos.

Este circuito tanque del oscilador de llamada

5. excitado por choques, continúa oscilando, con alguna amortiguación debida a la resistencia en el circuito, hasta que el potencial negativo en la rejilla de la triodo V2 desaparece y la triodo V2 empieza a conducir de nuevo, esto és, durante un período de un milisegundo. La salida
10. de este circuito tanque o amortiguador, (forma de onda "c" en la fig. 8A) se introduce a través de un filtro de paso de banda y de un amplificador de potencia, al transductor ultrasónico de transmisión T, que luego transmite este impulso de un milisegundo de energía ultrasónica en
15. forma de una onda en haz dirigida, para fines de esta descripción, al suelo del paso de la entrada o salida en que se está detectando y contando el tráfico.

Circuitos de puesta a punto del desbloqueo.

- El impulso negativo de disparo se utiliza también
20. para disparar los circuitos de puesta a punto del desbloqueo, representados en la segunda línea de conjuntos de la fig.2. Las combinaciones de constantes de tiempo y amplificadores inversores, que constituyen esta parte del circuito completo, son una serie consecutiva de circuitos tales
  25. como se indican en la fig. 5; la salida de cada amplificador de inversión se emplean para disparar la constante de tiempo inmediata posterior. El impulso negativo de disparo que aparece en el punto "a" deriva corriente instantánea a través de la diodo 17 y coloca una carga negativa a
  30. través del capacitor 18 y en la rejilla de la triodo V3.



- Esta carga negativa del capacitor 18, se desvía a través del resistor 19 en proporción exponencial determinada por los tamaños relativos del capacitor 18 y del resistor 19. La primera constante de tiempo, denominada "Límite Superior" está destinada (para los fines de esta descripción) a interrumpir la triodo V3 durante un período de 5 milisegundos cada vez que el capacitor 17 se carga por un impulso negativo de disparo. (Ver formas de onda "a" y "d" en la fig. 8A). Esta constante de tiempo del límite superior, determina el tamaño máximo de los vehículos que pueden detectarse por el aparato en cada punto dado, como se explicará más adelante.
- 5.
  - 10.

- Dado que la triodo V3 es normalmente conductora, existe una acusada caída de voltaje en el resistor de placa 20. Sin embargo, después de cada impulso de disparo, la triodo V3 se interrumpe durante un período de 5 milisegundos, como acaba de explicarse y la pérdida de corriente de placa resultante hace que el voltaje que aparece en el punto "e" salte al valor del generador (+).
- 15.
  - 20.
  - 25.

- La fig. 6 es un esquema del generador ajustable de constantes de tiempo y de impulsos de selección. Cuando el voltaje en el punto "e" aumenta durante la parte de
- 30.



- 14 -

253305

- tendencia positiva de la onda cuadrada antes descrita, la diodo 22 es conductora y carga el capacitor 21 permaneciendo aproximadamente al potencial de tierra la rejilla de la triodo V4. Sin embargo, cuando la tensión en el punto "e" cae con el borde posterior de la onda cuadrada, este descenso de tendencia negativa pasa a través del capacitor 21 y aparece en la rejilla de la triodo V4, llevando dicha rejilla muy por debajo del punto de interrupción. En respuesta a este potencial negativo, la diodo 22 se presenta como un circuito abierto, y la carga negativa ha de salir a través del resistor 23 y del potenciómetro 24. Variando la resistencia de éste, el voltaje hacia el cual el capacitor 21 descarga, puede aumentar o disminuir. Cuanto más elevado llegue a ser este potencial, tanto más rápidamente descarga el capacitor 21 al nivel del potencial de tierra establecido por 22. Así, variando el potenciómetro 24, es posible controlar el tiempo que tarda el capacitor 21 en descargar al potencial de tierra que, a su vez, controla el período durante el cual la triodo V4 permanece interrumpida. Para los fines de esta descripción, los valores para el capacitor 21, el resistor 23 y el potenciómetro 24, se eligen de tal modo que la triodo V4 permanecerá interrumpida durante un período de 9 milisegundos. La forma de onda "f" de la fig. 8A representa este voltaje resultante que aparece en la rejilla de la triodo V4.

- Dado que la triodo V4 es normalmente conductora, existe corrientemente una energética caída de voltaje en el resistor de placa 25. Sin embargo, esta caída de voltaje desaparece cuando la triodo V4 se inactiva, dando por

2533 05



5. resultado la producción de una onda cuadrada de alto potencial positivo, de 9 milisegundos, en el punto "g" como representa la forma de onda "g" de la fig. 8A. Esta onda cuadrada proporciona el impulso de "vehículo" o "V", a que se hará referencia más adelante.

10. Con nueva referencia a la fig. 2, la salida de constante de tiempo de impulso "V" ajustable (representada en la forma de onda "f" en la fig. 8A) se introduce también en la rejilla de otro amplificador inversor (ver fig. 5) dando por resultado una salida en onda cuadrada en su placa (forma de onda "h" en la fig. 8A). El borde posterior de esta onda cuadrada se utiliza luego para disparar los circuitos de constante de tiempo de la separación de impulso, y de amplificador inversor, que son análogos a los circuitos representados esquemáticamente en la fig. 5 y antes explicados, dando por resultado la producción de formas de ondas respectivas "i" y "j" como se representa en la fig. 8A.

20. Y finalmente, el borde posterior de la salida en onda cuadrada "j" dispara un segundo generador de constante de tiempo e impulso tal como el representado en la fig. 6 y antes detallado. Esto dá por resultado, respectivamente, la producción de las formas de onda "k" y "l" en la fig. 8A; la onda cuadrada "l" proporciona el impulso de "tierra" o "g" al que se hará referencia a continuación.

Circuitos de recepción de ondas reflejadas y de detección:

30. Cada impulso de energía ultrasónica enviado desde el transductor de transmisión T, al chocar con el suelo o con alguna otra superficie reflectora, se refleja hacia atrás al transductor de recepción R. Con referencia



a la fig. 2, cada uno de dichos impulsos reflejados de 20 kilociclos, recibido en el transductor de recepción R, se convierte por éste en una débil señal eléctrica de 20 kilociclos de frecuencia. Esta débil señal se amplifica

5. primero por un transformador de entrada, y luego se amplifica dos veces más por dos circuitos amplificadores sintonizados. La salida del segundo amplificador sintonizado (ver forma de onda "n" en la fig. 8A) se hace pasar a través de un rectificador y un circuito filtro que lleva

10. el impulso negativo resultante (forma de onda "p" de la fig. 8A) a los circuitos preparados de detección representados esquemáticamente en la fig. 7.

Con referencia a la fig. 7, cada impulso negativo (forma de onda "p" de la fig. 8A) correspondiente a cada

15. impulso reflejado de energía ultrasónica recibido por el transductor R, se suministra simultáneamente a las rejillas de las triodos amplificadoras preparadas V5G y V5V. Las placas de estas triodos de selección o desbloqueo están directamente conectadas, a través de resistores de

20. placa 26 y 27, a las placas de sus generadores respectivos de impulsos de desbloqueo (ver fig. 6). Así, las triodos amplificadoras preparadas V5G y V5V, dejan pasar corriente eficaz de placa solamente durante los períodos en que se colocan sus placas un elevado potencial positivo debido

25. a la interrupción de sus respectivos generadores de impulsos de desbloqueo (ver formas de onda "g" y "n" en la fig. 8A).

Suponiendo que en la rejilla de la triodo amplificadora preparada V5G aparezca un impulso negativo

30. en un momento en que esta válvula conduce, la triodo



mencionada quedará momentáneamente interrumpida. Durante esta interrupción a corte momentáneo, la caída de voltaje a través del resistor de placa 26, desaparecerá y la tensión en la placa de la triodo amplificadora preparada

5. V5G saltará momentáneamente a un elevado potencial positivo determinado por la salida en onda cuadrada del generador "G" de impulsos de desbloqueo. Como resultado de esto, se produce un impulso positivo en el punto "q" y en la rejilla de la triodo amplificadora inversora V6G.
10. Por el contrario, si aparece un impulso negativo en la rejilla de la triodo amplificadora preparada durante el tiempo en que esté efectivamente interrumpida debido al potencial de placa insuficiente, este impulso negativo no produciría cambio alguno apreciable en el voltaje de salida en el punto "q" o en la rejilla de la triodo amplificadora inversora V6G.
- 15.

La descripción anterior del funcionamiento de la triodo amplificadora preparada V5G se aplica también al funcionamiento de la triodo amplificadora preparada V5V;

20. la aparición de un impulso negativo en el punto "p" produce realmente un impulso positivo en el punto "s" y en la rejilla de la triodo amplificadora inversora V6V únicamente cuando la triodo amplificadora preparada V5V es realmente conductora en respuesta a un potencial de "impulso" (onda cuadrada "g" de la fig. 8).
- 25.

- Debe observarse que a causa del funcionamiento de los circuitos de puesta a punto descritos anteriormente, las triodo amplificadoras preparadas V5G y V5V, se "preparan" en distintos momentos. Así, para cualquier impulso negativo dado que aparezca simultáneamente en sus respectivas rejillas,
- 30.



solo una de las triodos de selección o desbloqueo puede dejar pasar un impulso positivo a la rejilla de su triodo amplificadora inversora correspondiente.

- A pesar del potencial positivo que aparece en sus rejillas, las triodo amplificadoras inversoras V6G y V5V están normalmente interrumpidas a causa de la polarización de sus cátodos por medio de divisores de tensión que comprenden los resistores, 28, 29 y 30, 31 respectivamente. Sin embargo, cualquier aumento en el potencial positivo en las rejillas de las triodos V6G o V6V, superará esta polarización catódica y hará que estas válvulas conduzcan. Así, cada impulso positivo producido por la triodo amplificadora preparada V5G y V5V en la rejilla de la triodo amplificadora inversora V6G y V6V, hará que esta conduzca, dando lugar a una caída repentina de voltaje en el resistor de placa 62 ó 63. Esto da por resultado la producción de un impulso negativo en el punto "r" o en el punto "t", cada vez que una u otra de las triodo amplificadoras preparadas corresponde a una señal de impulso reflejada (ver formas de onda "n", "p", "q" y "r" en la fig. 8A, y las formas de onda "n", "p", "s" y "t" de la fig. 8B).

- Como puede verse de la descripción anterior, cada impulso de energía ultrasónica reflejada, recibido por el transductor R durante el intervalo de tiempo en que el impulso "G" funciona (forma de onda "m" en la fig. 8A) da por resultado la producción de un impulso negativo en el punto "r". Análogamente cada impulso de energía ultrasónica reflejada recibido por el transductor R durante el intervalo de tiempo en que el impulso "w" funciona (forma de onda



"g" en la fig. 8B) da por resultado la producción de un impulso negativo en el punto "t".

5. Cuando la tensión en el punto "r" desciende bruscamente, este descenso coloca una carga negativa a través de los dos capacitores variables de acoplamiento 32 y 33, dado que la diodo 34 aparece como un circuito abierto en respuesta a este voltaje negativo, mientras que la diodo 35 es conductora. Aunque el tamaño de la caída que aparece en el punto "r" es prácticamente constante, la
10. proporción relativa de esta caída de tensión que aparece en los capacitores 32 y 33, respectivamente, depende de su tamaño relativo. O sea, dado que el capacitor 32 es menor con respecto al capacitor 33, a través del capacitor 32 aparece una caída de voltaje superior, con respecto a la
15. total, y, respectivamente, en el capacitor 33 aparece una proporción menor de la caída de voltaje. Este ajuste o distribución se considera luego más detalladamente.

20. Cuando la tensión en el punto "r" se eleva de nuevo a su nivel normal, este cambio de voltaje de tendencia positiva trata de pasar a través del capacitor de acoplamiento 32. Sin embargo, la diodo 35 en estas condiciones se hace no-conductora en respuesta a este cambio, mientras que la diodo 34 es conductora, manteniendo el potencial de tierra en el capacitor 32. Al mismo tiempo,
25. la carga negativa en el capacitor 33 empieza a desaparecer a través de los resistores 36 y 37. Cuando se emplea este invento del modo que se está estudiando (esto es, como detector de vehículos y contador en un garaje de aparcamiento) los valores del capacitor 33 y de los resistores
30. 36 y 37 se eligen de tal modo que su constante de tiempo



RC es de 10 á 20 veces superior al ritmo de repetición de impulsos en el generador de los mismos (forma de onda "a" en la fig. 8A).

Además, en la forma que se describe, el capacitor

5. 32 ha de ser suficientemente menor que el capacitor 33 para requerir alrededor de 10 impulsos negativos sucesivos en el punto "r" con objeto de elevar la carga negativa en el capacitor 33 a un nivel suficiente para la interrupción de la triodo V7G de control de relevador. Cuando la
10. rejilla de la triodo V7G desciende por debajo del punto de interrupción y no se conduce corriente de placa a través de la línea 52, el relevador RG se desenganchará, y, por el contrario, cuando la triodo V7G de control del relevador es conductora, la corriente pasa por la línea
15. 52, los arrollamientos del relevador RG a (+) y el relevador RG se engancha de nuevo.

Análogamente una sucesión de impulsos negativos que aparezcan en el punto "t" creará un potencial negativo en el capacitor 39 y el efecto del capacitor 38 y de las

20. diodos 40 y 41 será el mismo que el que acaba de describirse. La carga negativa en el capacitor 39, que desaparece lentamente a través de los resistores 42 y 43, determina la conducción de la triodo V7V de control del relevador. Cuando esta válvula conduce, su corriente de placa pasa
25. por la línea 53, el contacto posterior 44 o el contacto anterior 45 y las bobinas del relevador RV, a (+), manteniendo así RV en su posición enganchada. Por el contrario, cuando la tensión negativa en la rejilla de la triodo V7V es suficiente para su interrupción, la pérdida
30. de su corriente de placa hace que el relevador RV se



253305

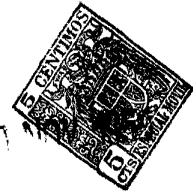
desengnache.

- Las relaciones entre los impulsos negativos que aparecen en el punto "r" o "t", para crear el potencial negativo en el capacitor 33 ó 39 y en el punto "u" o "x",
5. la corriente en el circuito de placa "w" o "y" de la válvula de control del relevador V7G o V7V, y el enganche o desenganche resultante del relevador RG o RV, se representan gráficamente en la fig. 8C.

10. Debe observarse que aunque el relevador RG se engancha siempre que la triodo 7G de control de relevador es conductora, el relevador RV, una vez desenganchado, abre el circuito de placa de la triodo V7V en el contacto anterior 45, y la triodo V7V de control de relevador solo puede conducir de nuevo para enganchar el relevador RV, si el
15. relevador RG está desenganchado, cerrando el circuito de placa de la triodo V7V por nuevo cierre del contacto posterior 44. Este asunto se discute más detalladamente a continuación.

20. Debe observarse también que cuando el relevador RG está enganchado, cerrando el contacto anterior 46, y el relevador RV está desenganchado, cerrando el contacto posterior 47, se completa un circuito desde tierra, a través del contacto anterior 46, contacto posterior 47 y conductor 48, al contador de impulsos diferenciales 50.

25. El contador de impulsos diferenciales 50, es del tipo de dos bobinas, bien conocido en la técnica. Cada vez que se cierra un circuito para uno de sus arrollamientos, se engancha una armadura y hace que el tambor contador gire en un sentido una rotación de unidades mientras que
30. el cierre de un circuito para su otra bobina, hace que



- el tambor contador gire una unidad en la dirección opuesta. El circuito para cada bobina debe estar abierto entre los momentos de cuenta, para permitir que la armadura vuelva a colocarse, así, el contador de impulsos
5. diferenciales 50, contará solamente una unidad cada vez que se cierra el circuito de detección antes descrito.

- Se supone que el circuito que acaba de describirse tiene sus transductores montados sobre el paso de entrada del garaje de aparcamiento, y se supone
10. también que la corriente de entrada de un circuito análogo (no representado), con transductores montados sobre el paso de salida del mismo garaje de aparcamiento, se introduce en el contador 50 de impulsos diferenciales, a través de la línea 49. De este modo, puede mantenerse
15. la cuenta exacta en cuanto al número de espacios de aparcamiento disponibles dentro del garaje, en cualquier momento dado.

Funcionamiento del detector de vehículos y del contador de un garaje de aparcamiento:

20. Con referencia una vez más a las figuras 1A y 1B, se supone que los transductores T y R están montados tres metros por encima del suelo de los pasos de circulación que se vigilan. Para evitar el empleo innecesario de fracciones pequeñas, la velocidad del sonido se considerará
25. que es muy aproximadamente la de 300 m. por segundo o, como es más conveniente para esta descripción, la de 30 cm. por milisegundo. Es evidente que el tiempo de recorrido necesario para cada impulso de energía
30. ultrasónica transmitido por el transductor T para llegar al suelo y reflejarse al transductor R, es aproximadamen-



te de 20 milisegundos, y suponiendo también que el vehículo 51 de la fig. 1B tenga 1,50 m. de alto, cada impulso de energía ultrasónica reflejado desde el pecho del vehículo 51, se recibe en el transductor R aproximadamente 10 milisegundos después de su transmisión desde el transductor T.

En condiciones normales, el generador de impulsos se ajusta para un ritmo de repetición de estos, de unos 30 impulsos por segundo. (Este ajuste se realiza, como antes se explica, graduando el potenciómetro 7 en la fig. 3). A este ritmo, el transductor T transmite un impulso cada 33 milisegundos y, cuando no existe vehículo alguno en el paso de detección, se recibe un impulso en el transductor R, aproximadamente 20 milisegundos después de cada transmisión.

Con referencia a la fig. 8A, puede observarse que durante el lapso de 20 milisegundos ante la transmisión de un impulso y la recepción de su reflexión ("n") desde el suelo, los circuitos registradores han inscrito el límite superior de 5 milisegundos, la marca "V" de 9 milisegundos, la separación del quinto milisegundo y aproximadamente un milisegundo de la marca "g" del quinto milisegundo. Así, la onda de tierra reflejada aparece en la rejilla de las triodo amplificadoras preparadas V5G y V5V (figura 7) en un momento en que la triodo V5V está interrumpida y la triodo V5G conduce, dando por resultado un impulso negativo en el punto "r" pero sin cambio alguno en el potencial del punto "t". Mientras no haya vehículo alguno, los impulsos negativos aparecen en el punto "r" 30 veces cada segundo y, como antes se



explicó y se representa en la fig. 8C, esto da por resultado la interrupción de la triodo V7G de control de relevador, haciendo que el relevador RG permanezca desenganchado. Al mismo tiempo, no aparecen impulsos

5. negativos en el punto "t", y la triodo V7V de control de relevador no se interrumpe, y al relevador RV se conserva en su posición enganchada.

En cuanto el vehículo 51 aparece en el paso de detección (fig. 1B), se corta la reflexión desde el suelo,

10. y el transductor R recibe una reflexión desde la parte superior de dicho vehículo. Como puede verse en la fig. 8B, esta nueva reflexión ("n") se recibe aproximadamente 10 milisegundos después de cada transmisión y llega durante el período de inscripción de la marca "V" por los circuitos
15. inscriptores. Esto da por resultado la producción de la serie de impulsos negativos en el punto "t" (fig. 7) que se desarrolló en el capacitor 39, interrumpiendo la triodo V7V de control de relevador y, a su vez, haciendo que se desenganche el relevador RV. Al mismo tiempo, los impulsos
20. reflejados ("n") aparecen en la rejilla de la triodo de selección V7G en un momento en que se encuentra realmente interrumpida, a causa del potencial reducido de placa (como antes se explica). Así, los impulsos negativos que conservaban el potencial de interrupción en la rejilla de
25. la triodo V7G de control de relevador, desaparecen, y el capacitor 33 se descarga, permitiendo que la triodo V7G se haga conductora y dé lugar al enganche del relevador RG.

- Así pues, con el desplazamiento de un vehículo por el paso de detección, se engancha el relevador RG,
30. cerrando el contacto anterior 46 (fig. 7), y el relevador



RV se desengancha, cerrando el contacto posterior 47 y se completa un circuito para el contador de impulsos diferenciales 50, detectando y contando el paso del vehículo.

- Después de pasar el vehículo, los impulsos
5. transmitidos se reflejan de nuevo desde el suelo y se reciben durante el período de tiempo de la señal "G" y el circuito retorna a su estado normal con el relevador RG desenganchado y el relevador RV enganchado.

- Debe observarse que un impulso reflejado en menos
10. de 5 milisegundos, llegaría durante el período de límite superior, y no daría lugar a respuesta alguna en ninguno de los circuitos de selección o desbloqueo, ya que las dos triodo preparadas se encuentran en este momento sin potencial efectivo de placa. Además, lo mismo puede decirse de
15. los impulsos reflejados entre los milisegundos 14 y 19 después del tiempo de transmisión, o sea durante el período de separación de señales. Debido al efecto de estos períodos "de insensibilidad", los vehículos de altura superior a 2,25 m., o sea separados menos de 75cm. de los
20. transductores (menos de 5 milisegundos de tiempo de recorrido para cada impulso) y de altura inferior a 75 cm., o sea a una distancia superior a 2,10 m. de los transductores (tiempo de recorrido de los impulsos superior a 14 milisegundos), no serán detectados por el
25. aparato. Estos límites se han establecido arbitrariamente, y es evidente que pueden variarse sencillamente, variando las constantes especiales de tiempo implicadas.

Características especiales del circuito de detección:

a.) Discriminación de personas, animales y aves—

30. Uno de los problemas planteados por muchos de los disposi-



- tivos de detección de vehículos en la actualidad empleados, es que son influenciados por personas y animales, así como por vehículos. Este problema es especialmente molesto en los sitios tales como garajes de aparcamiento, en los
5. que el tráfico de viandantes o peatones es considerable, y se controla a la vez que el paso de algunos animales, junto con el tráfico de vehículos. El invento que se describe elimina este problema, en parte solamente por su verdadera naturaleza, dado que los vestidos y el cabello
  10. de los seres humanos, y la piel y plumas de los animales y aves absorben más que reflejan los impulsos de energía ultrasónica proyectados al paso de detección del tráfico. Además, la superficie cubierta por una persona es en general mucho menor que la superficie del suelo que
  15. refleja el haz transmitido de energía ultrasónica y por tanto, la presencia de una persona en la zona de detección generalmente no corta o interrumpe la reflexión normal del piso. Sin embargo, este invento no cuenta solamente con estos fenómenos, dado que algunas de las personas que
  20. pasan a través de la zona de detección pueden llevar bultos o usar prendas duras que reflejen parte de la energía ultrasónica al atravesar el paso.

- Suponiendo que las personas que llevan o visten materiales reflectores consigan interrumpir la reflexión
25. normal del suelo, se diferencian todavía de los vehículos, mediante este invento, bien sobre la base del corto tiempo, con respecto a los vehículos, que precisan para atravesar la zona de detección, o bien sobre la base de la naturaleza esporádica de las reflexiones de aquellas recibidas. Esto
  30. puede entenderse fácilmente con ayuda de las formas de



ondas representadas en la fig. 9A y tomadas en los mismos sitios del circuito preparado de detección (fig. 7) que las representadas en la fig. 8C y antes discutidas; las referencias indicadoras de las formas de onda, corresponden a los

5. diferentes puntos análogamente referenciados en los circuitos de la fig. 7.

Cada impulso negativo en la forma de onda "r" corresponde a un impulso de energía ultrasónica reflejado desde el suelo del garaje, mientras que los impulsos

10. negativos de la forma de onda "t" corresponde a los impulsos reflejados desde una persona durante el período en que la señal "V" es "activa".

De estas formas de ondas puede observarse que si una persona se desplaza a través de la zona de detección relativamente a prisa, e interrumpe la reflexión del

15. suelo (forma de onda "r") durante un corto período solamente, el capacitor 33 (fig. 7) no se descargará lo suficiente para permitir que la tensión en la rejilla de la triodo V7G de control de relevador (forma de onda "u")

20. se eleve por encima del punto de interrupción. Así, el relevador RG permanecerá desenganchado y el circuito de detección para el contador 50 de impulsos diferenciales, permanecerá abierto en el contacto anterior 46.

Por el contrario, si se supone que una persona

25. atraviesa el paso de detección con lentitud suficiente para permitir que el voltaje en la rejilla de la triodo V7G de control de relevador (forma de onda "u") se eleve por encima del punto de interrupción la triodo V7G conducirá corriente de placa (forma de onda "w") y se

30. enganchará el relevador RG, como se representa en la fig.



- 9B. Además, el circuito de detección permanecerá abierto en el contacto posterior 47, dado que las reflexiones esporádicas procedentes de la persona (forma de onda "t") no serán suficientes para colocar la rejilla de la triodo
5. V7V de control de relevador (forma de onda "x") por debajo del punto de interrupción, y la triodo V7V continuará conduciendo, pasando su corriente de placa (forma de onda "y") a través de la línea 53, contacto anterior 45 y bobinas del relevador RV a (+), manteniendo el relevador
10. RV en su posición enganchada.

Así, aun en el caso de que una persona que se desplace lentamente y lleve o vista objetos reflectores pase a través del paso de detección, no será contada como vehículo y la cuenta de los vehículos en el interior

15. del garaje, permanecerá inalterada.

- b.) Compensación por coches convertibles (parte superior de tejido).- Aunque el hecho de que algunos materiales absorben la energía ultrasónica más que la reflejan, ayuda a conseguir que las personas y los
20. animales se diferencien de los vehículos por medio de este invento, este mismo hecho plantea un problema especial en el paso de "convertibles" y otros vehículos con partes superiores de tejido. El efecto de este fenómeno puede verse en las figs. 10A, 10B y 10C que indican de qué
25. modo la parte superior 55 de tejido del convertible 54 absorbe la energía ultrasónica transmitida desde el transductor T. Como puede verse en estas figuras y en las formas de onda de la fig. 11A, cuando un convertible 54 empieza a atravesar la zona de detección (fig. 10A), la señal
30. "V" pasa a una serie de reflexiones desde la cubierta



(forma de onda "t"). Cuando la cubierta de tejido 55 pasa por debajo de la zona de detección (fig. 10B), las reflexiones se pierden (forma de onda "t"), pero se reciben nuevamente de la sección posterior del coche (fig. 10C y forma de onda "t"). Cuando las reflexiones se pierden durante el paso de la cubierta de tejido 55, el capacitor 39 (fig. 7) se descarga y permite que la tensión en la rejilla de la triodo V7V de control de relevador (forma de onda "x") se eleve por encima del punto de interrupción.

5.

10. Esto dará por resultado normalmente la conducción de la triodo V7V (ver forma de onda "y" en la fig. 8C) y el enganche del relevador RV.

Sin embargo, como antes se explicó, en cuanto el relevador RV se desengancha, solo puede engancharse nuevamente, si el relevador RG se desengancha. La fig. 11B representa las posiciones relativas de los relevadores durante el intervalo en que no se refleja energía ultrasónica desde la cubierta de tejido 55 del convertible o descapotable 54. Se observa fácilmente de dicha figura, que la placa de la triodo V7V de control del relevador, que está directamente conectada a la línea 53, permanecerá abierta hasta que el relevador RG se desenganche cerrando el circuito de placa a través del contacto posterior 44 y de los arrollamientos del relevador RV a (+). Debido a la pérdida de reflexiones del suelo (forma de onda "r") durante todo el paso del descapotable 54, el capacitor 33 (fig. 7) se descarga, y el voltaje en la rejilla de la triodo V7G de control de relevador (forma de onda "u") permanece por encima del punto de interrupción. Así, la triodo V7G conduce corriente enérgica de placa (forma de

15.

20.

25.

30.



- 30 - 253305

onda "w") y el relevador RG permanece enganchado hasta que el descapotable 54 ha pasado, y se ha establecido nuevamente potencial de interrupción en la rejilla de la triodo V7G. Cuando esta triodo se interrumpe una vez más, el

5. relevador RG se desengancha cerrando el contacto posterior 44 y permitiendo que el relevador RV se enganche de nuevo, y el circuito recupera su estado normal.

- La combinación de circuitos que acaba de describirse, asegura que cualquier vehículo unitario se
10. detectará una sola vez, o sea producirá solamente un impulso a mandar al contador 50 de impulsos diferenciales, aun cuando su construcción sea tal que durante un solo paso a través de la línea de detección, dé lugar a más de una serie separada y distinta de impulsos reflejados, que se
  15. reciben en el transductor R.

- c.) Corrientes múltiples de tráfico comprobadas desde una sola oficina central.- Una de las ventajas especiales de este invento, es su economía y su conveniencia de funcionamiento. En un garaje de aparcamiento que
20. tenga distintos pisos y varias superficies diferentes de aparcamiento, el tráfico en cada una de estas puede detectarse y contarse en una sola estación central. Cada superficie determinada a vigilar, se dota de transductores de transmisión y recepción montados sobre sus pasos de
  25. entrada y salida. Todos los transductores de transmisión del garaje están conectados en paralelo a un transmisor común. Cada uno de los transductores de recepción, están conectados, por cable pantallado, a un receptor correspondiente; los receptores de entrada y salida de cada super-
  30. ficie están conectados a un contador de impulsos diferen-



ciales, como antes se explicó. Todos estos aparatos, o sea el transmisor común, los receptores y sus relevadores, y los contadores, están dispuestos en una oficina central y se accionan desde un suministro común de potencia,

5. agrupando así todo el equipo electrónico en un solo punto, con la consiguiente facilidad de mantenimiento y reducción de coste a causa de la explotación con equipo común.

- Prácticamente, no existe limitación para las longitudes de cable que conectan los transductores de transmisión entre sí, ni para las longitudes de cable pantallado entre cada transductor de recepción y su conjunto receptor asociado.
- 10.

- En estas condiciones, debe hacerse constar que aunque la descripción de este invento se refiere a transductores separados de transmisión y recepción, puede usarse, un solo transductor (como se indica en la fig. 12) para recibir y transmitir. Esto puede llevarse a cabo empleando un transformador diferencial en el circuito de placa del amplificador de potencia y en combinación con el transformador de entrada de cada grupo receptor. Este red de transformador diferencial, bien conocida en la técnica, suministrará potencia al transductor transmisor receptor durante el tiempo de transmisión, y suministrará energía de impulsos reflejados al transformador de entrada del grupo de recepción, durante el período de recepción comprendido entre impulsos de transmisión.
- 15.
  - 20.
  - 25.

- En el caso de usar redes de transductores sencillos y transformador diferencial para la inspección múltiple, el transmisor común suministrará las series de redes diferenciales, y una para cada punto de detección,
- 30.



y cada red diferencial alimentará su propio receptor separado. En este caso, solo se precisará un cable pantalla-llado entre la oficina de control y cada punto de detección.

Detección y diferenciación de vehículos en carreteras:

5. Otra aplicación de este invento es la detección y cuenta del tráfico en carreteras. Cuando se utiliza para este objeto, un solo grupo de detección puede diferenciar los coches de los camiones, manteniendo una cuenta separada y exacta de unos y de otros. El dispositivo se representa en las figs. 1C y 1D, por sus transductores T y R montados unos 6 m. por encima de la carretera, y conectados por cable a una caja de aparatos 60, que contienen todos los aparatos electrónicos. La caja 60, está montada convenientemente para los fines de mantenimiento y lectura de los contadores.
- 10.
- 15.

La fig. 13 es un esquema de conjuntos de los componentes electrónicos del grupo de detección del tráfico en la carretera. Los circuitos de transmisión y recepción de este grupo, son idénticos a los del grupo del garaje de aparcamiento anteriormente descrito con detalle. Los componentes de los circuitos de cronometraje, o sea las constantes de tiempo, amplificadores de inversión y generadores de impulsos de desbloqueo, son análogos a los antes explicados y esquemáticamente representados en las figs. 3 á 6, y los circuitos de selección o desbloqueo son similares a los que se representan en la fig. 7.

20.

25.

Comparando la fig. 7 con la fig. 2, puede observarse que el grupo de detección en carretera tiene los mismos circuitos básicos que el grupo destinado a un garaje de aparcamiento, con la adición de un tercer

30.



circuito de selección o desbloqueo y un circuito asociado de detección, correspondiente, y con ciertos cambios en los valores de las constantes de tiempo, RC de los circuitos de cronometraje. Los circuitos de impulsos de cronometraje

5. pueden proyectarse para establecer señales para impulsos reflejados desde superficies situadas en distintas zonas, tales como las indicadas en las figs. 1C y 1D. La fig. 14A muestra una serie de formas de onda obtenidas en las placas de las distintas triodos de desbloqueo y separación de

10. señales, y representa las relaciones de tiempo entre los distintos potenciales de desbloqueo, y la fig. 14B representa las partes de relevador de los tres circuitos de detección preparados.

El funcionamiento de estos últimos circuitos,

15. es análogo al antes explicado en combinación con el grupo detector del garaje de aparcamiento. Los impulsos reflejados, simultáneamente recibidos en las rejillas de los tres amplificadores preparados, pueden amplificarse y avanzar, solamente si uno de los amplificadores

20. preparados está en condiciones de "servicio". En cualquier momento dado, cuando uno de los amplificadores preparados están en condiciones de "servicio", los otros dos amplificadores análogos se encuentran realmente interrumpidos a causa del potencial de placa insuficiente. La

25. recepción de una sucesión de impulsos reflejados durante cualquier período determinado de selección o desbloqueo, establece un potencial negativo en la rejilla de la triodo de control de relevador asociada, interrumpiendo esta triodo y haciendo que su relevador asociado se desenganche.

30. Con referencia a las figs. 14A y 14B, la



reflexión normal del piso llega 40 milisegundos después de cada impulso de transmisión (los transductores están montados 6 m. por encima de la carretera), y cada impulso reflejado aparece durante la parte de "servicio" de la

5. señal "G". La recepción normal de impulsos sucesivos reflejados por el suelo, mantiene potencial de interrupción en la rejilla de la triodo de control de relevador "G", conservando desenganchado al relevador RG.

Quando el coche 56 (figura 1C) atraviesa la

10. zona de detección, se interrumpe la reflexión normal desde el suelo. Suponiendo que el coche 56 tenga 1,5 m. de altura, la parte superior de dicho coche está a 4,5 m. de los transductores, y los impulsos de energía ultrasónica reflejados desde la superficie, de dicha parte superior, se reciben en este caso aproximadamente 30 milisegundos después de cada impulso de transmisión. Los impulsos reflejados desde la parte superior del coche 56, llegan durante el período de "servicio" de la señal "C" y dá por resultado el desenganche del relevador RC. Al mismo tiempo, la pérdida de la reflexión normal desde el suelo, permite el enganche del relevador RG. Esto dá por resultado el cierre del contacto anterior 71 y del contacto posterior 72, completando el circuito para el contador de coches 73.

Análogamente, el paso del camión 57 (fig. 1D)

25. interrumpe la reflexión normal desde el suelo y hace que los impulsos reflejados se reciban 16 milisegundos después de cada impulso de transmisión (suponiendo que la parte superior del camión 57 esté a 3,6 metros por encima del suelo, y a 2,40 m. desde los transductores. Dado que los impulsos reflejados desde el camión 57 llegan durante el
- 30.



253305

período de servicio del paso "t", dan por resultado el desenganche del relevador RT mientras el relevador RG se engancha debido a la pérdida de la reflexión normal desde el suelo. Así, durante el paso del camión 57, se completa

5. un circuito a través del contacto anterior 51 y del contacto posterior 74, para el contador de vehículos 75.

- Debe observarse que, análogamente a los circuitos de relevador explicados en relación con el grupo del garaje de aparcamiento, en cuanto el relevador RC o RT se desenganche abriendo el contacto anterior 76 o 77, estos relevadores no pueden engancharse de nuevo hasta que el relevador RG retorna a su posición normal desenganchada, cerrando el contacto posterior 78 y 79. Esta combinación de circuitos, asegura que los coches descapotables o los camiones con cubiertas de tejido seccionales, no se contarán más de una vez.
- 10.
  - 15.

- Debido al tiempo de tránsito más reducido a través de la zona de detección de los vehículos en una carretera, con respecto a los vehículos de un garaje de aparcamiento, es necesario que los circuitos de detección de la carretera tengan una respuesta más rápida. Se recordará que en los circuitos de detección anteriormente explicados con respecto a los grupos de detección de los garajes de aparcamiento, el voltaje negativo en la rejilla de la triodo de control de relevador (forma de onda "u" de la fig. 80) no llegaban al punto de corte hasta después de recibirse 9 ó 10 impulsos reflejados. Esto se lograba haciendo el capacitor 32 muy pequeño con respecto al condensador 33 (fig. 7). Para los fines de detección en carreteras, el capacitor 32 se hace mucho mayor con
- 20.
  - 25.
  - 30.



respecto al condensador 33. Esto dá por resultado que aparezca en el capacitor 33 una parte mayor de cada impulso negativo (forma de onda "r" en la fig. 8C), y la rejilla de la triodo de control de relevador se coloca por debajo del punto de interrupción después de recibir pocos impulsos, solamente.

Además, los resistores 36 y 37 se hacen menores, acortando la constante de tiempo en la rejilla de la triodo de control de relevador, a fin de permitir una recuperación más rápida entre series sucesivas de impulsos de señal reflejados. Aunque esto reduce la capacidad del conjunto para la discriminación de personas, se supone que el grupo para carretera se coloca muy alejado de los pasos de circulación de peatones.

El funcionamiento de los distintos pasos y circuitos de relevador que acaba de describirse, da por resultado la detección de vehículos en carretera, la diferenciación de estos vehículos sobre la base de la altura, y la realización de una cuenta separada para cada grupo diferenciado de vehículos que pasan a través de la zona de detección.

Siempre que este invento se utiliza para detectar objetos en una superficie limitada, debe cuidarse de conseguir que no se produzcan señales espúreas por reflexiones parásitas múltiples. Este problema puede comprenderse mejor en relación con el grupo de detección en el caso de un garaje de aparcamiento, anteriormente descrito.

La fig. 15A representa transductores T y R montados en el techo 81 de un garaje de aparcamiento. El

253305



- techo 81 está construido de acuerdo con el tipo estructural en forma de panel corriente en muchos edificios de hormigón armado. Suponiendo que la distancia desde los transductores U y R al piso del garaje sea de 2,55 m.,
5. cuando no exista tráfico alguno en la zona de detección, la reflexión normal desde el suelo se recibe aproximadamente 17 milisegundos después de la transmisión, y los circuitos de detección se disponen de tal modo que el paso "G" sea "activo" en este momento.
  10. Cuando el coche 82 pasa a través de la zona de detección, el transductor R no solo se recibe los impulsos normales reflejados 83, sino también los impulsos múltiples reflejados 84. Suponiendo que el vehículo 82 tenga aproximadamente 1,5 m. de altura, puede verse que
  15. los impulsos normalmente reflejados 83 recorren alrededor de 2,1 m. y se reciben durante el período de "actividad" del paso "V", alrededor de 7 milisegundos después de la transmisión. Sin embargo, los impulsos múltiples reflejados 84, recorren alrededor de 5,1 m. y se reciben aproximadamente
  20. 17 milisegundos después de la transmisión llegando por tanto durante el tiempo de "actividad" del paso "G". Dado que los impulsos reflejados se reciben durante los dos pasos, ambos relevadores de detección se desenganchan abriendo el circuito de detección. Como resultado de
  25. estas reflexiones parásitas, un vehículo no puede detectarse, o puede detectarse como dos vehículos separados (la reflexión del suelo se pierde durante el paso de la caperuza del vehículo, estableciéndose de nuevo parásitamente cuando la parte superior de los vehículos pasa, y
  30. perdiéndose de nuevo cuando se desplaza la parte posterior



253305

del vehículo).

La fig. 15B representa un método propuesto para resolver este problema de las reflexiones múltiples. En la superficie situada alrededor de los transductores

5. T y R, el techo 81 se cubre con material 85 absorbedor de sonidos. Esto permite la recepción de reflexiones normales 83, a la vez que absorbe otros impulsos reflejados 84, impidiendo las reflexiones múltiples que podrían transformarse en señales parásitas.
10. Aunque los ejemplos de este invento anteriormente descritos se han referido solamente a la detección de vehículos por medio de impulsos de energía ultrasónica dirigidos verticalmente hacia abajo, es evidente que este invento puede usarse para detectar, diferenciar y contar otros objetos susceptibles de reflejar energía ultrasónica y que los transductores representados pueden colocarse para dirigir sus impulsos formando cualquier ángulo. La reflexión normal (del suelo) utilizada en esta descripción, puede obtenerse con cualquier otro ángulo de transmisión de los transductores, sencillamente colocando una superficie sólida reflectora detrás de los objetos a detectar y perpendicular a la dirección de la transmisión enviada por el transductor.
15. En resumen, descritos dos modelos específicos de este invento, debe comprenderse que estas formas se han elegido para facilitar la descripción del invento, más que para limitar el número de formas distintas que puede presentar. Debe comprenderse además que pueden aplicarse a las formas específicas representadas, distintas modificaciones, adaptaciones y alteraciones para atender las necesidades
- 20.
- 25.
- 30.



de la práctica.

253305

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica,
5. debe hacerse 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 Norteamérica con fecha 24 de
10. Abril de 1959 nº Ser. 808.736, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de
15. Invención por 20 años en España: "Procedimiento para acusar la presencia de objetos móviles y, eventualmente, contarlos"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1º.- Procedimiento para acusar la presencia de objetos móviles y, eventualmente, contarlos, caracterizado por comprender medios para proyectar impulsos de energía
20. ondulatoria ultrasónica, en una dirección predeterminada, y medios sensibles a los impulsos reflejados desde superficies reflectoras de los mismos, presentes en el
25. paso del haz de energía proyectada con objeto de dar lugar a una corriente de salida indicadora de la presencia de las mencionadas superficies.

- 2º.- Procedimiento para acusar la presencia de objetos móviles y, eventualmente, contarlos, caracterizado por aplicarse transmitiendo un haz de impulsos de energía ondulatoria ultrasónica, hacia una posición en la
30. que ha de acusarse un objeto y previsto de medios para



- recibir impulsos de energía ultrasónica reflejada y por comprender medios adecuados para hacer el receptor independiente de los mencionados impulsos durante un período limitado de tiempo después de la transmisión
5. de un impulso; dicho período se prolonga hasta un punto, en el tiempo, inmediatamente anterior al tiempo esperado de recepción de un impulso reflejado, y para hacer el receptor dependiente de dichos impulsos al final del mencionado período, para proporcionar una corriente de
10. salida distintiva, indicadora de la presencia de un objeto.

- 3º.- Procedimiento para acusar la presencia de objetos móviles y, eventualmente, contarlos, caracterizado porque los objetos pasan por delante de una superficie fija y reflectora, y por comprender medios para proyectar
15. ondas de energía hacia la mencionada superficie fija y para recibir energía reflejada desde dicha superficie fija, y medios controlados para una condición en respuesta a la mencionada energía reflejada y para una condición distinta en ausencia de la mencionada energía reflejada.

20. 4º.- Procedimiento para acusar la presencia de objetos móviles y, eventualmente, contarlos, caracterizado porque se dirige un haz de energía ondulatoria desde un generador a una superficie reflectora fija, y se disponen medios para recibir energía reflejada desde la mencionada
25. superficie y desde un objeto situado entre dicho generador y la superficie indicada y que son sensibles a la energía reflejada desde dicha superficie y a la energía reflejada desde el objeto mencionado, para diferenciar entre la presencia y la ausencia del mencionado objeto.

30. 5º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 4ª, caracterizado porque el generador



- 41 - 253305

comprende un generador de energía ultrasónica pulsatoria.

5. 6º.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª á 5ª, caracterizado porque el receptor está preparado para ser sensible a la energía reflejada desde objetos que tienen una primera característica de reflexión, y para ser insensible a la energía reflejada desde objetos que tienen una segunda característica de reflexión distinta de dicha primera característica.
10. 7º.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el generador de energía ondulatoria se controla por medios generadores de impulsos que sirven también para controlar medios de detección preparados, sensibles a los medios de recepción para indicar la presencia o ausencia de un objeto.
15. 8º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 7ª, caracterizado porque el medio generador de impulsos es un medio generador de impulsos electrónicos que tiene un ritmo ajustable de repetición de impulsos.
20. 9º.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender un transductor ultrasónico y una red de transformador diferencial y porque los medios de recepción citados y los medios para transmitir la energía ondulatoria mencionada están ambos conectados al transductor ultrasónico a través de la red de transformador diferencial.
25. 10º.- Procedimiento según lo especificado
- 30.



- en la reivindicación 7ª ó 9ª, caracterizado porque los medios de detección preparados comprenden más de un circuito ajustable regulador del tiempo, sucesivamente excitado o inicialmente puesto en servicio por cada
5. impulso producido por los mencionados medios generadores de impulsos, y por lo menos, dos medios electrónicos preparados y controlados por dicho circuito regulador, y selectivamente sensibles a señales producidas por los medios receptores.
10. 11ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 7ª u 8ª, caracterizado porque los medios de detección preparados comprenden un relevador de reflexión normal, convenientemente excitado, selectivamente sensible a señales producidas por los medios receptores
15. indicados, en respuesta a impulsos de energía ultrasónica reflejados desde la mencionada superficie; por lo menos un relevador de reflexión de objetos normalmente excitado, selectivamente sensible a señales producidas por dichos medios receptores en respuesta a los citados impulsos de
20. energía ultrasónica reflejados desde un objeto situado entre el generador y la superficie; el circuito de captación para el mencionado relevador de reflexión de objetos, comprende un contacto posterior de dicho relevador de reflexión normal, por cuyo medio el relevador de
25. recepción de objetos, una vez desenganchado, solamente se engancha si el relevador de reflexión normal se desengancha en respuesta a señales producidas por los medios receptores citados.
30. 12ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 11ª, caracterizados porque los medios de



detección preparados comprenden además medios de control de relevador ajustablemente sensibles a un número predeterminado de las señales producidas por los medios receptores, para controlar dichos relevadores.

5. 13ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 11ª, caracterizado por comprender, por lo menos, un medio de desbloqueo accionado por los medios de transmisión y sensible a la señal producida por los medios receptores, para diferenciar selectivamente las mencionadas señales de acuerdo con el momento de su recepción; relevadores selectivamente sensibles a cada uno de los medios de desbloqueo citados para registrar la recepción de un tren de señales sucesivamente producidas por dichos medios receptores durante una parte determinada de dicho intervalo de tiempo entre cada uno de los impulsos transmitidos de energía ultrasónica, y medios contadores sensibles a los relevadores para indicar el paso de cada vehículo.
- 10.
- 15.

20. 14ª.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por destinarse a acusar el paso de vehículos a lo largo de una carretera, y porque el medio transmisor para producir un tren de impulsos de energía ultrasónica, está colocado por encima y cerca de la carretera, y los
25. medios receptores se colocan adyacentes a los medios de transmisión y preparados para recibir impulsos reflejados de energía ultrasónica durante los intervalos de tiempo entre los impulsos transmitidos, y para producir señales correspondientes a los mencionados impulsos
30. reflejados.



- 15a.- Procedimiento, para acusar la presencia de objetos móviles y, eventualmente contarlos, caracterizado por destinarse a acusar y a diferenciar objetos que pasan por delante de una superficie reflectora fija, y
5. por comprender transductores para proyectar impulsos de energía ultrasónica hacia dicha superficie fija y a través de un paso atravesado por dichos objetos, y para recibir impulsos de energía ultrasónica reflejada desde la mencionada superficie fija y reflejados desde la
10. superficie de dichos objetos cuando atraviesan el paso indicado; medios preparados para la reflexión normal para dejar pasar selectivamente los impulsos recibidos, reflejados de dicha superficie fija; una serie de medios preparados de reflexión de objetos para dejar pasar selectivamente los mencionados impulsos recibidos,
15. reflejados desde superficies de objetos que pasan a distancias predeterminadas de la mencionada superficie fija una serie de medios contadores cada uno de los cuales es sensible a los mencionados impulsos que dejan pasar los
20. medios preparados para la reflexión normal y sensibles respectivamente a los impulsos que deja pasar uno de los medios preparados de reflexión de objetos para indicar el paso de un objeto dotado de superficies reflectoras que pasan dentro de la distancia predeterminada de la
25. mencionada superficie fija sónicamente reflectora.

- 16a.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 3a á 15a, caracterizado por comprender medios preparados de reflexión normal sensibles a dichos medios receptores, para producir
30. señales normales únicamente cuando los medios receptores



- responden a impulsos de energía ultrasónica reflejados desde la mencionada superficie, por lo menos un medio preparado de reflexión de objeto selectivamente sensible a los medios de recepción citados para producir una señal cuando
5. dichos impulsos reflejados se reciben dentro de un intervalo de tiempo predeterminado inmediatamente posterior a la producción de cada uno de dichos impulsos de energía ultrasónica por dicho generador; el mencionado intervalo de tiempo predeterminado es inferior al intervalo de
10. tiempo normal preciso para la reflexión de dicha energía ultrasónica desde la superficie indicada, y medios de detección distintivamente sensibles a las señales producidas por cada uno de los medios preparados de reflexión de objetos, para producir una señal de salida
15. distintiva, a menos que dicha señal normal se produzca por los mencionados preparados de señal normal.

- 17ª.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 15ª, caracterizado por comprender una serie de medios electrónicos preparados, sensibles a los
20. mencionados medios de recepción; medios electrónicos reguladores iniciados por dicho transmisor, para sucesivamente excitar los varios medios electrónicos preparados; cada uno de estos produce una señal en respuesta a cada una de dichas señales producidas por los medios receptores,
25. solamente cuando los medios electrónicos preparados se excitan por los medios electrónicos reguladores; una serie de relevadores y de medios de control de los mismos correspondientes a cada uno de dichos medios electrónicos preparados, y sensibles a un número predeter-
30. minado de señales producidas por los medios electrónicos,



- preparados, para controlar cada uno de dichos relevadores, por cuyo medio dichos relevadores son selectivamente sensibles a impulsos de energía ultrasónica reflejada recibidos por el transductor citado a intervalos variables de tiempo entre los impulsos transmitidos por dicho transductor, y medios contadores sensibles a dichos relevadores para indicar la presencia de un vehículo, solo cuando dichos impulsos de energía ultrasónica reflejada se reciben a intervalos predeterminados inferiores a los necesarios para la recepción de impulsos reflejados desde la carretera.

- 18<sup>a</sup>.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 15<sup>a</sup> ó 17<sup>a</sup>, caracterizado por comprender un relevador de reflexión normal; medios de detección de reflexión normal selectivamente sensibles a señales producidas por los medios receptores en respuesta a impulsos ultrasónicos reflejados desde la mencionada superficie fija para accionar el mencionado relevador de reflexión normal en respuesta a las mencionadas señales; por lo menos un relevador de reflexión de objeto; por lo menos un medio de detección de la reflexión de objetos, selectivamente sensible a otras señales producidas por los mencionados medios receptores en respuesta impulsos ultrasónicos reflejados desde objetos que aparecen en el mencionado paso, para accionar los relevadores de reflexión de objetos, respectivamente, en respuesta a dichas otras señales, y medios contadores de objetos, sensibles a dichos relevadores, para indicar cada paso de un objeto a través del mencionado paso;
15. de reflexión normal selectivamente sensibles a señales producidas por los medios receptores en respuesta a impulsos ultrasónicos reflejados desde la mencionada superficie fija para accionar el mencionado relevador de reflexión normal en respuesta a las mencionadas
20. señales; por lo menos un relevador de reflexión de objeto; por lo menos un medio de detección de la reflexión de objetos, selectivamente sensible a otras señales producidas por los mencionados medios receptores en respuesta impulsos ultrasónicos reflejados desde
25. objetos que aparecen en el mencionado paso, para accionar los relevadores de reflexión de objetos, respectivamente, en respuesta a dichas otras señales, y medios contadores de objetos, sensibles a dichos relevadores, para indicar cada paso de un objeto a través del mencionado paso;
30. los medios contadores de objetos indican el paso de un



objeto, cada vez que el mencionado relevador de reflexión normal es accionado por los medios de detección de reflexión normal, a condición de que uno de dichos relevadores de reflexión de objeto se accione por los medios de detección de la reflexión de objetos, por lo menos una vez durante dicho período de actuación del mencionado relevador de reflexión normal.

- 19<sup>a</sup>.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 18<sup>a</sup>, caracterizado porque dichos
10. relevadores están normalmente excitados y se accionan respectivamente a su posición de desexcitación por los medios mencionados de detección, en respuesta a las señales indicadas producidas por los medios receptores, y porque
15. los relevadores de reflexión de objetos, tienen sus circuitos respectivos de excitación en serie con un contacto posterior de dicho relevador de reflexión normal, por cuyo medio los relevadores de reflexión de objeto, una vez accionados a su posición desexcitada, solo pueden excitarse nuevamente si el mencionado relevador de reflexión
20. normal se acciona a su posición desexcitada; los medios contadores de objetos mencionados, indican el paso de un objeto cada vez que dicho relevador de reflexión normal se encuentra en su posición normalmente excitada, y uno de los relevadores de reflexión de objeto, se acciona
25. simultáneamente a su posición desexcitada.

- 20<sup>a</sup>.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 18<sup>a</sup> ó 19<sup>a</sup>, caracterizado porque las señales producidas por dichos medios receptores son impulsos negativos de energía eléctrica, y los medios
30. detectores comprenden una triodo, un relevador normalmente

253305



excitado sensible a la conducción de dicha triodo, y medios de acumulación de energía eléctrica sensibles a dichos impulsos negativos, para controlar la conducción de la mencionada triodo, por cuyo medio un número prede-

5. terminado de impulsos negativos recibidos por los mencionados medios de acumulación de energía eléctrica, interrumpirán la conducción de dicha triodo, haciendo que el relevador citado se desenganche.

21<sup>a</sup>.- Procedimiento para acusar la presencia

10. de objetos móviles y, eventualmente, contarlos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de cuarenta y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

GENERAL RAILWAY SIGNAL COMPANY.

J. GÓMEZ ABEJO Y MODET

10 NOV. 1959

253305

ESPANA A. 1952.

10

FIG. IA.

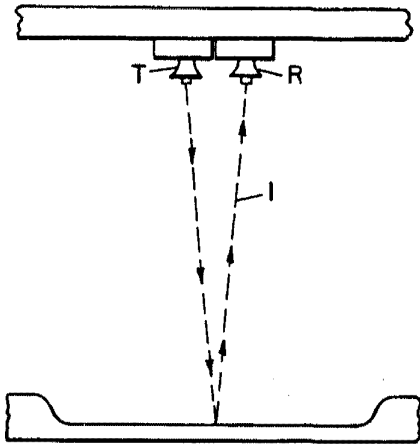


FIG. IB.

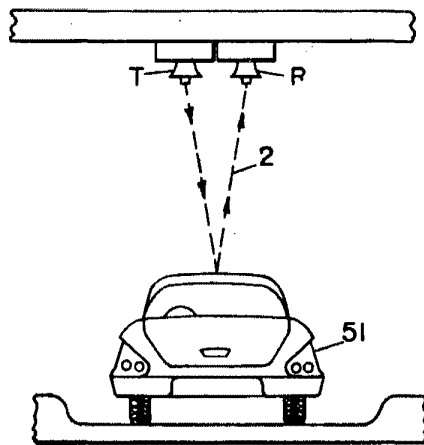


FIG. IC.

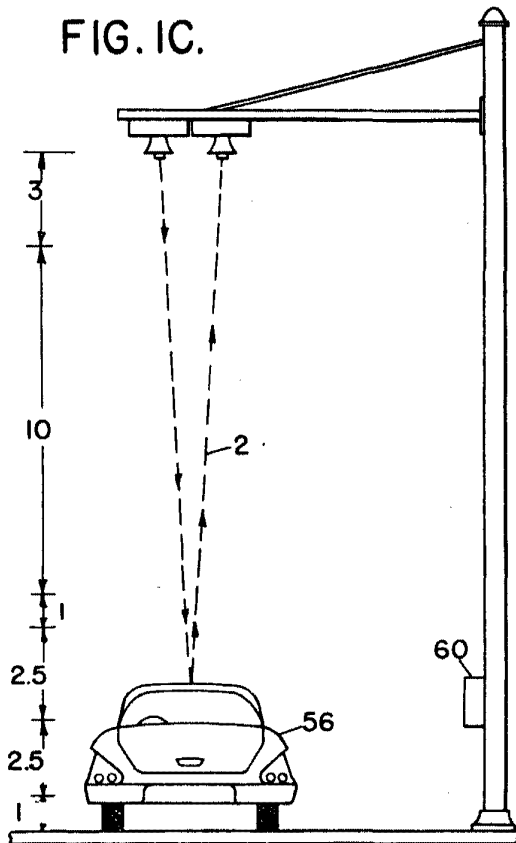
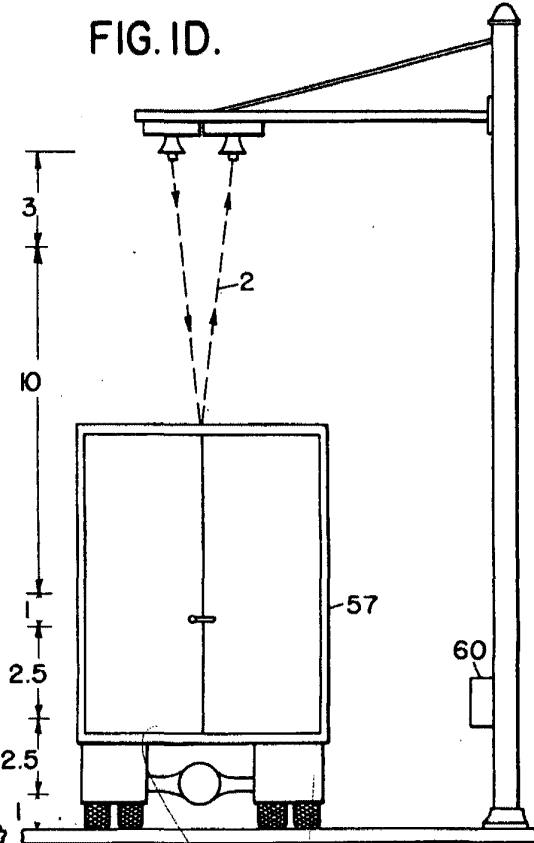


FIG. ID.



Madrid, 10 NOV. 1952

J. GOMEZ AGELO Y MODET

D.P.

FIG. 2.

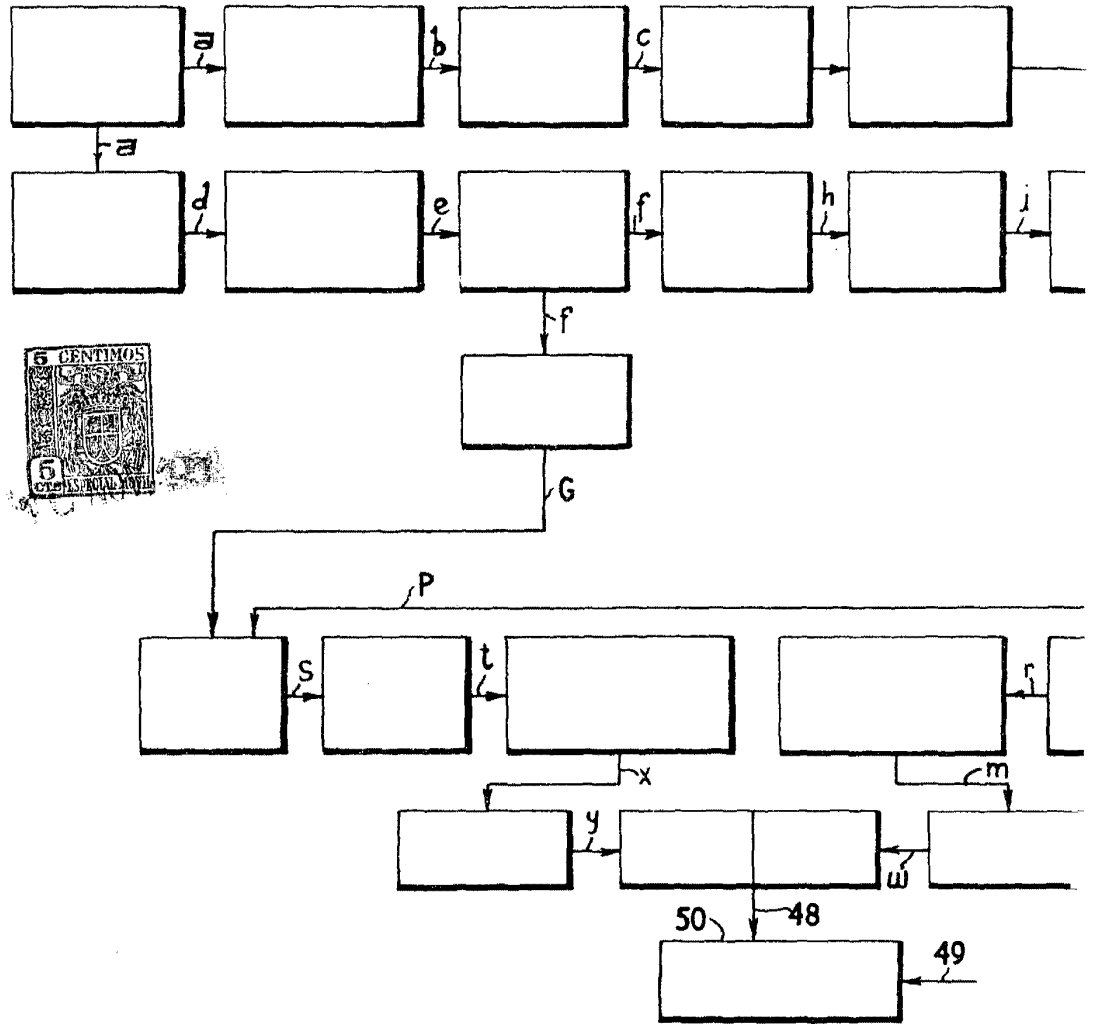


FIG. 5.

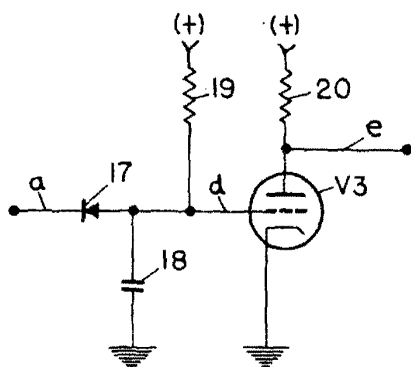
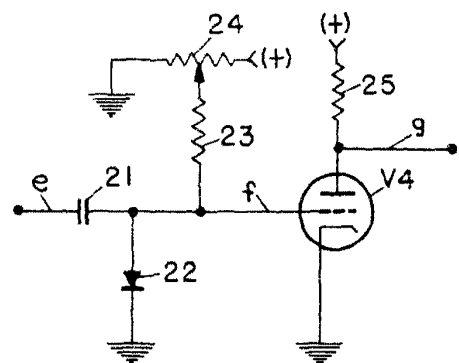


FIG. 6.



377  
 377  
 377

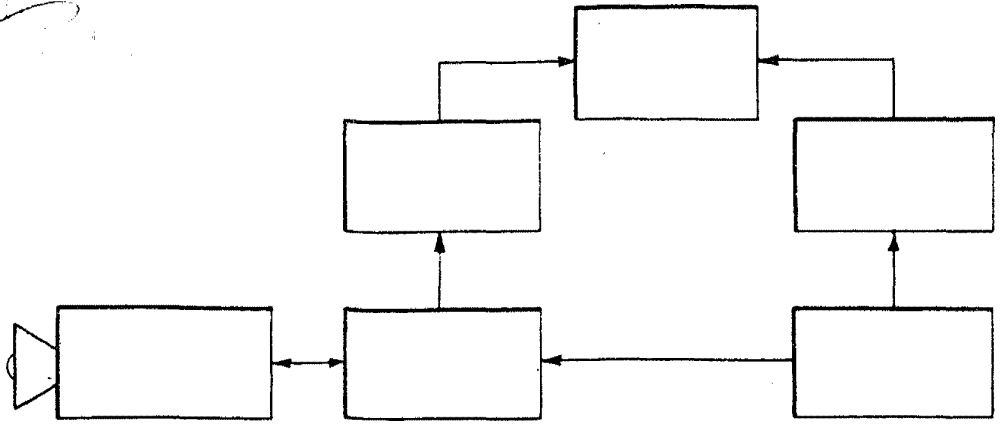


FIG. 12.

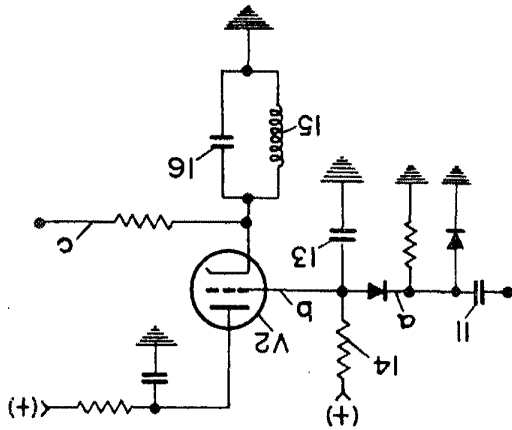


FIG. 4.

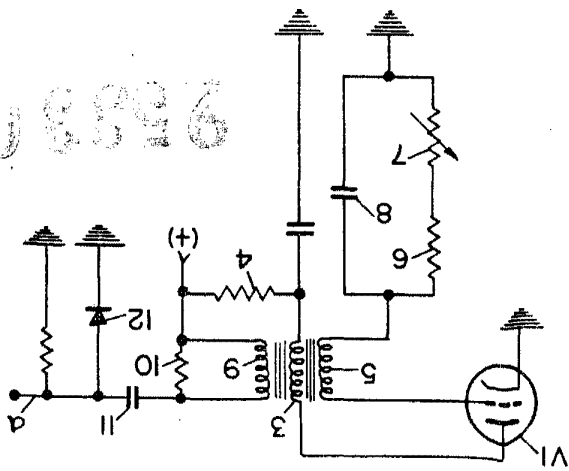


FIG. 3.

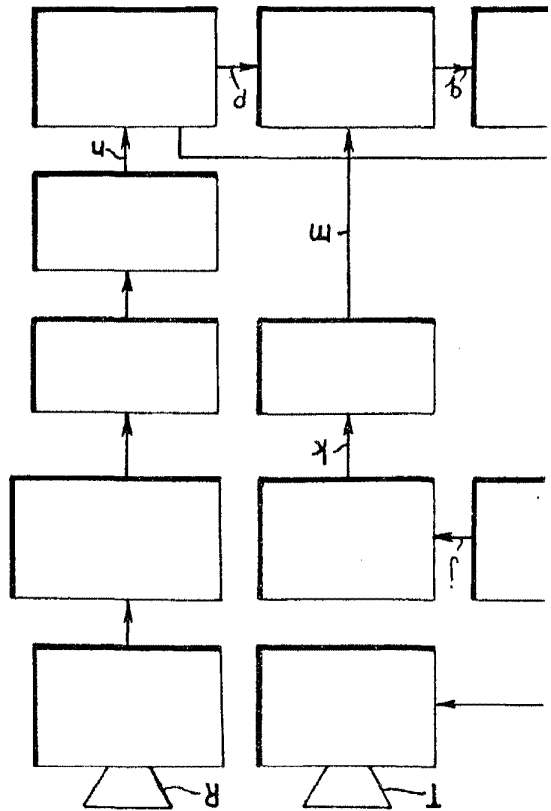


FIG. 7.

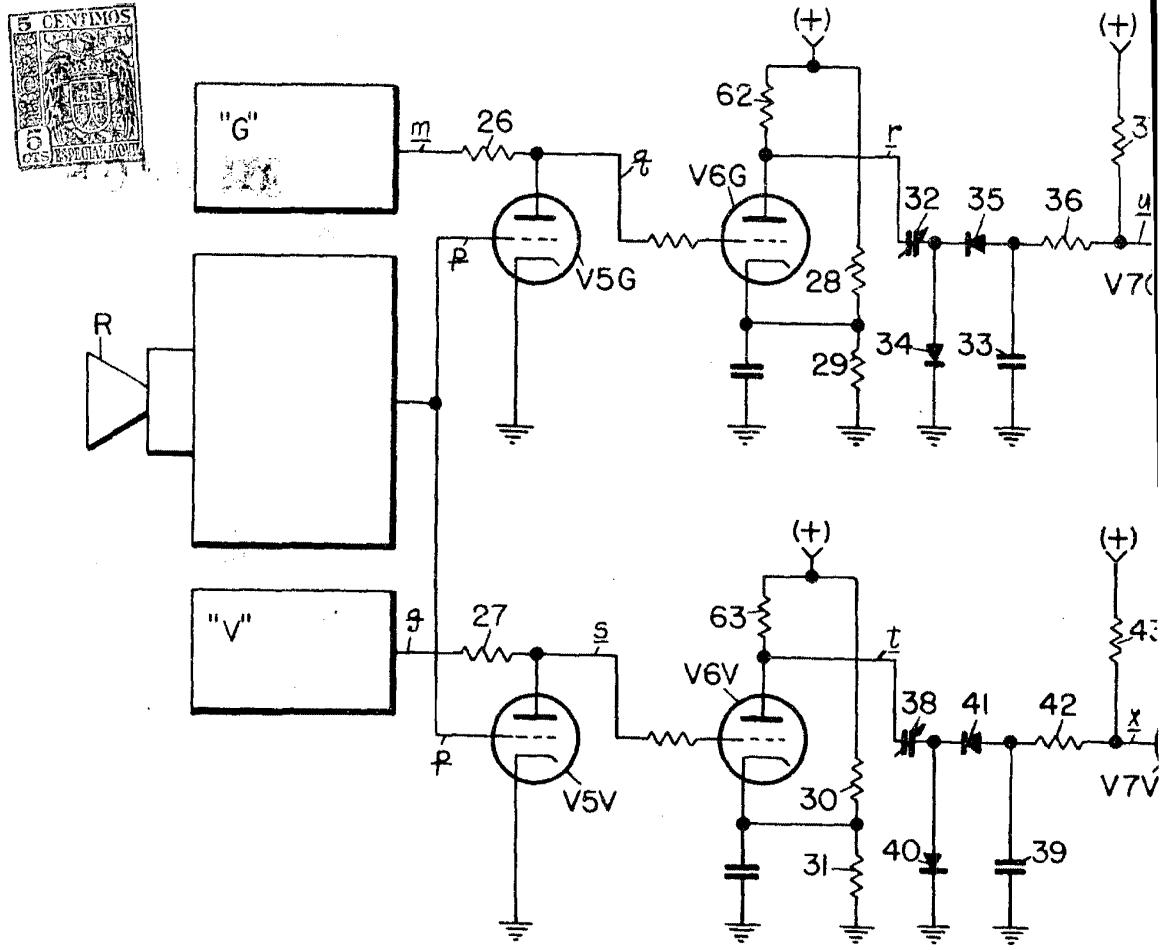
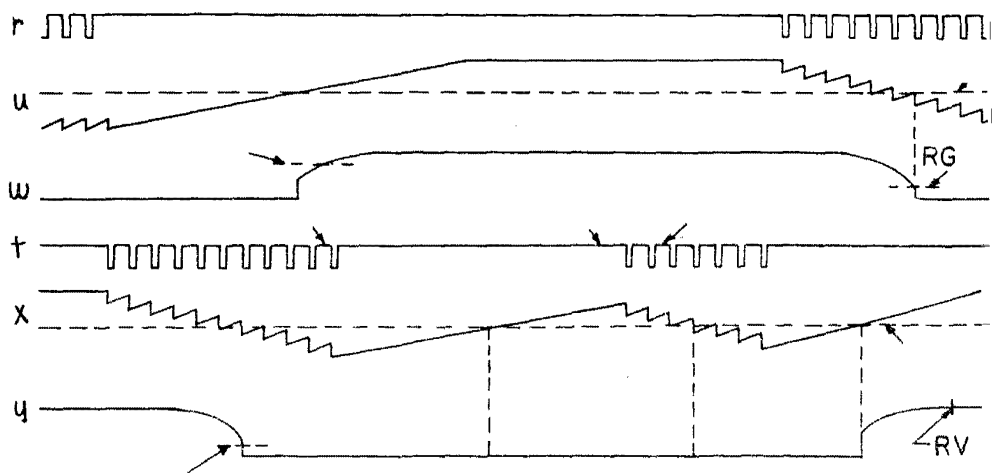


FIG. IIA.



258805

FIG. 9A.

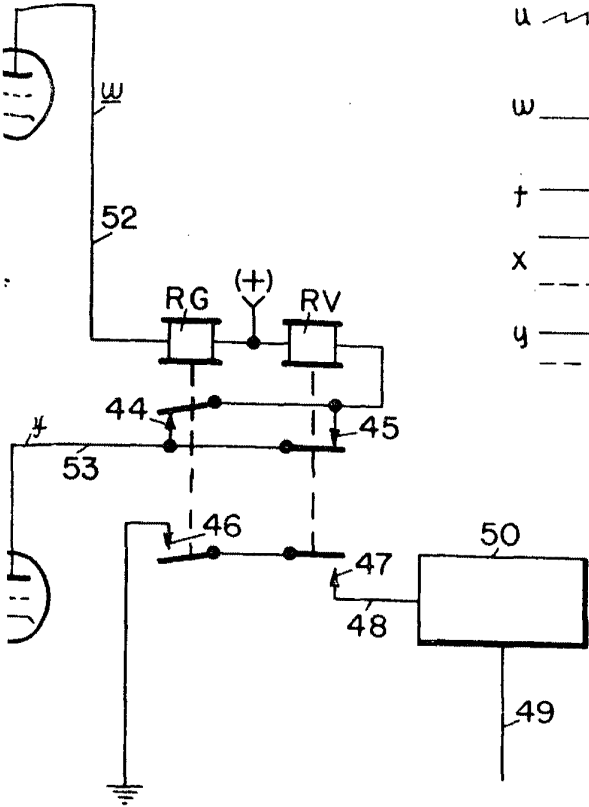
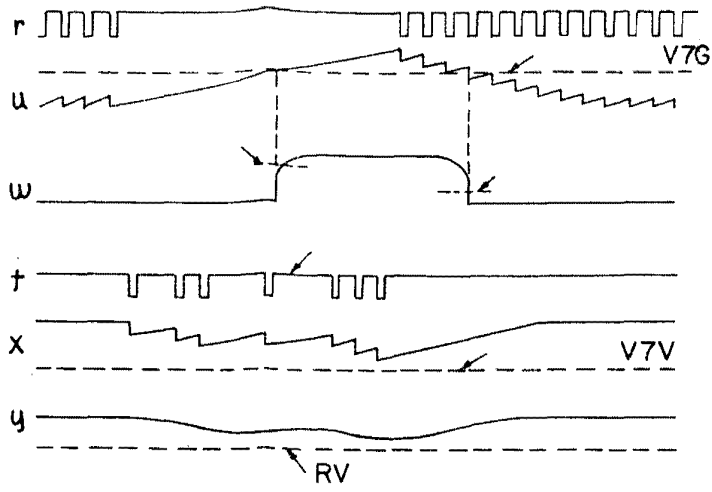


FIG. 9B.

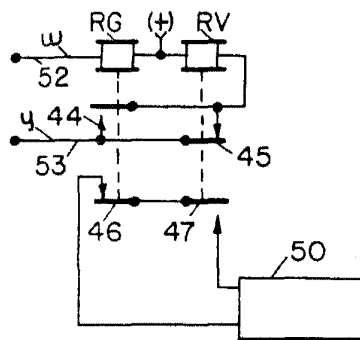
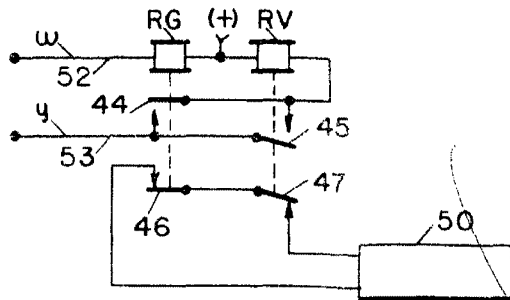


FIG. 11B.



V7G

V7B

FIG. 8A.

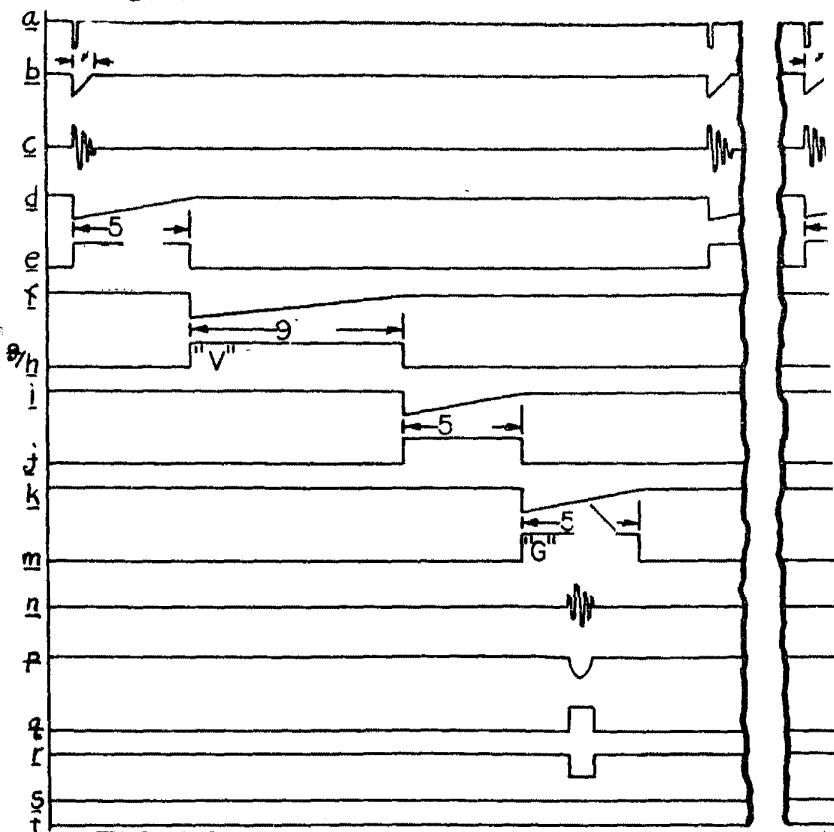


FIG. 8C.

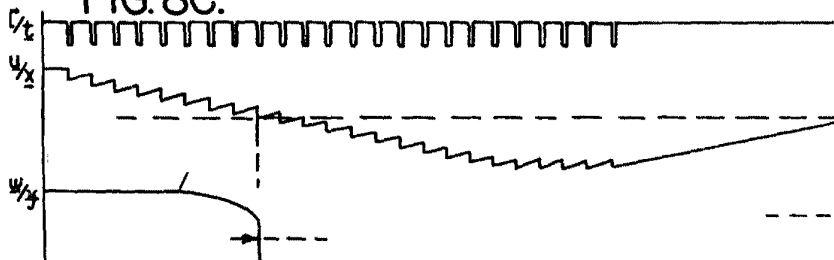
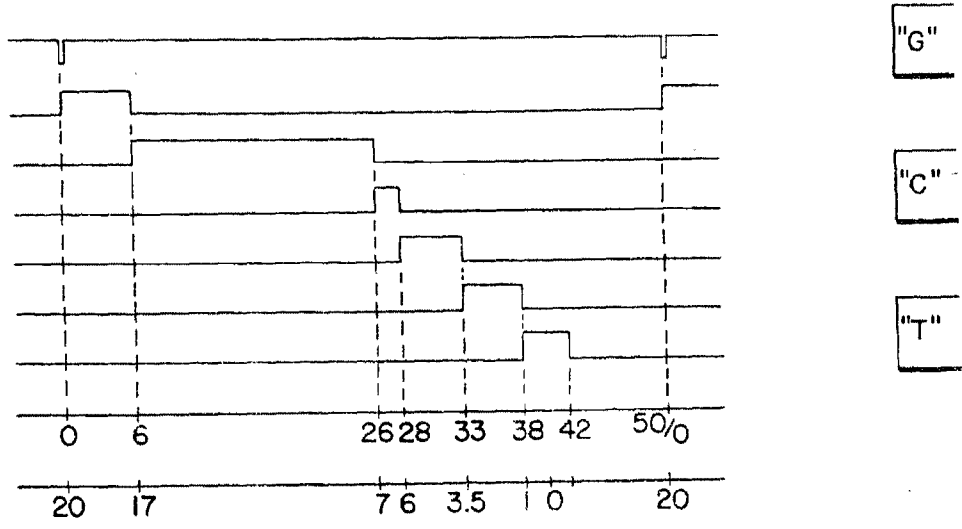
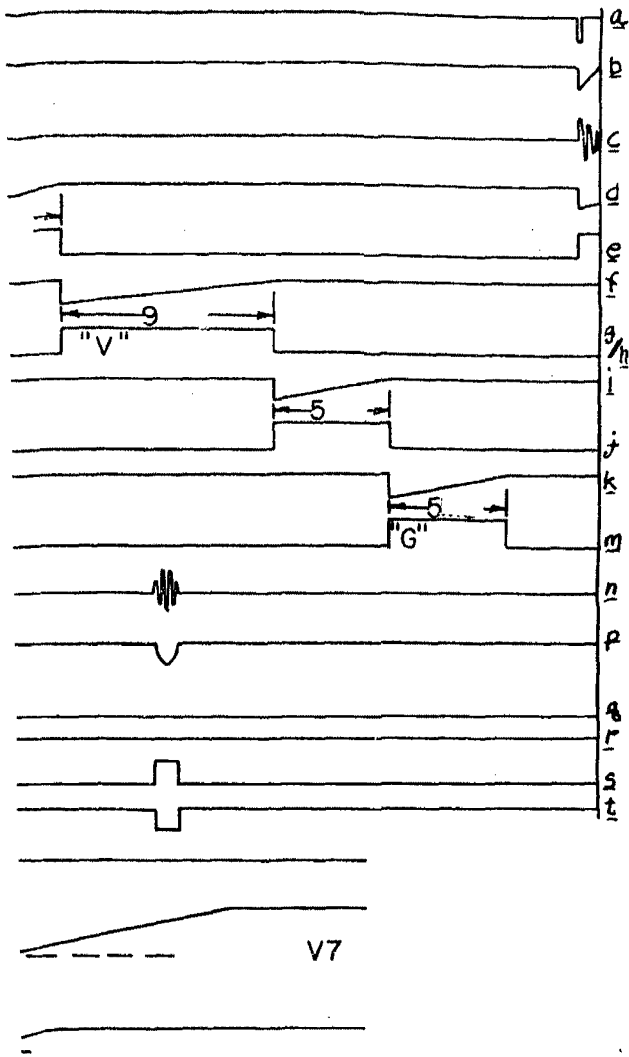


FIG. 14A.



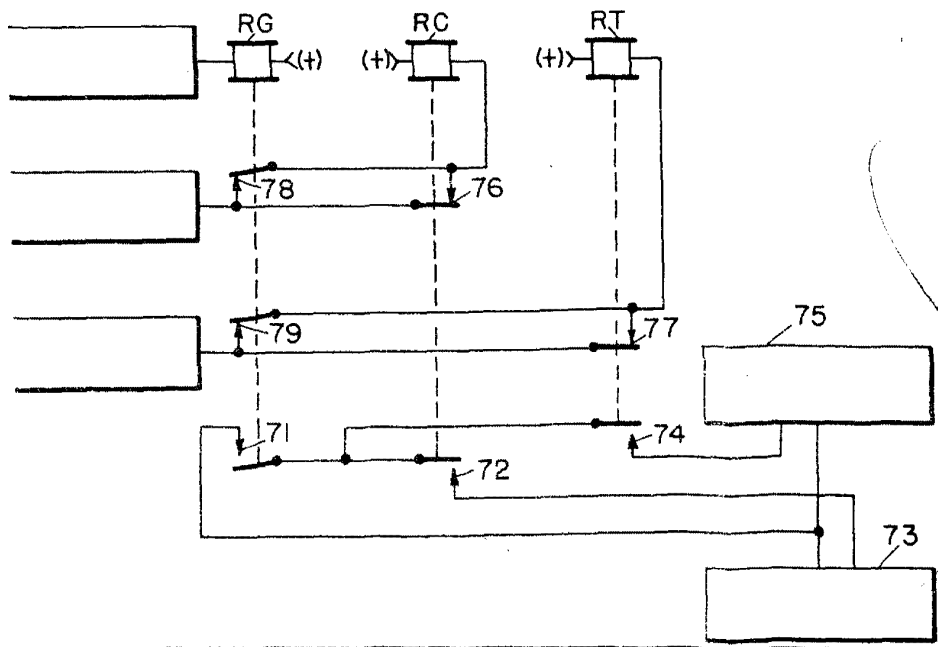
G. 8B.



258805

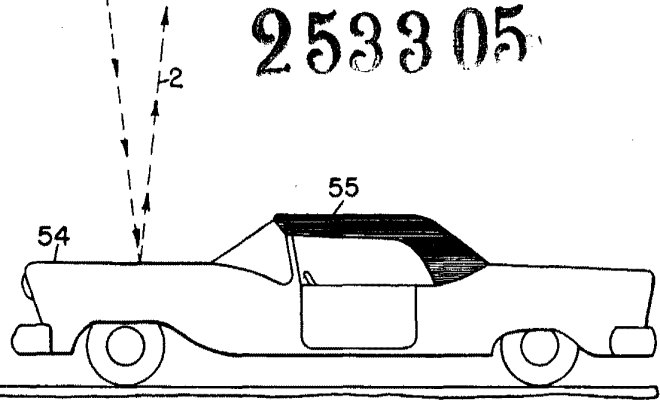


FIG. 14B.



SECRETARIA DE ECONOMIA

FIG. IOA.



2533 05

10

FIG. IOB.

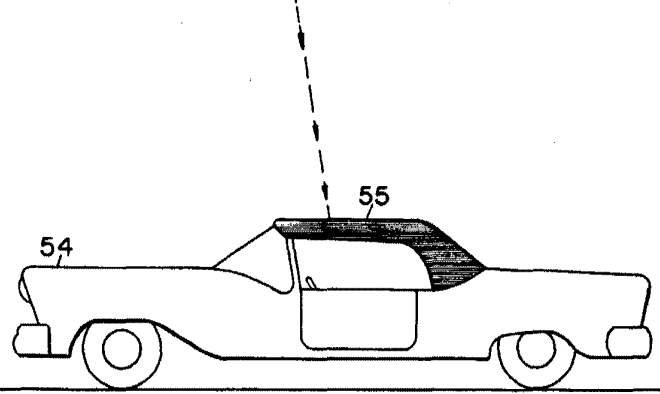
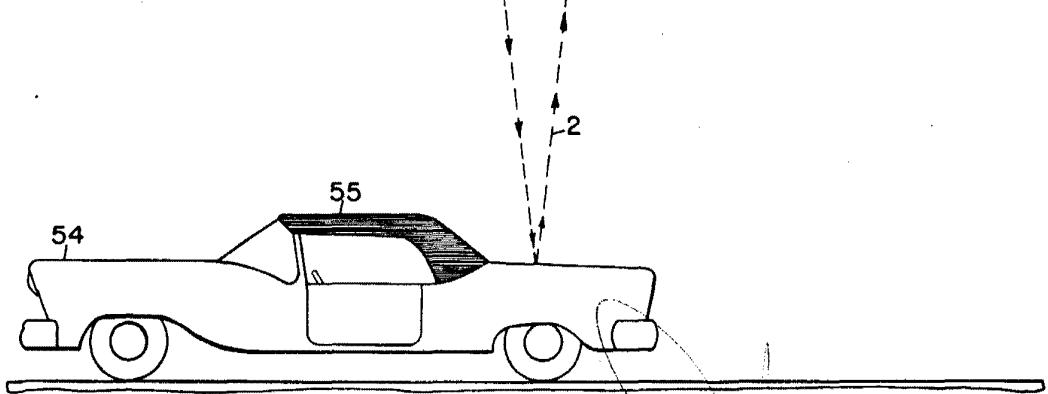


FIG. IOC.

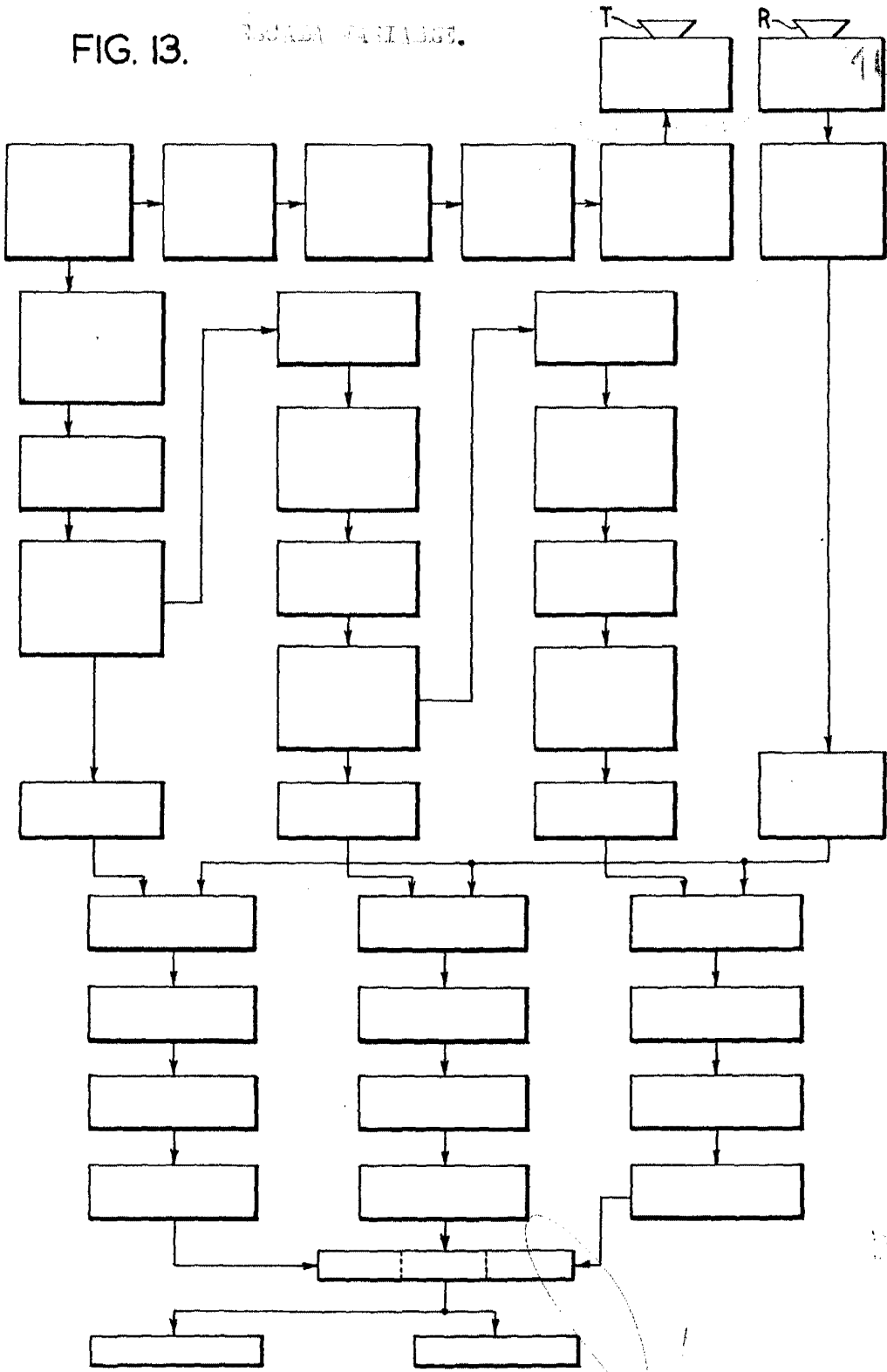


10 NOV 1959  
DOMEZ AGERO Y MODE...

253305

FIG. 13.

ORDENAMIENTO



Madrid, 10 NOV. 1953

J. GOMEZ ABEJO Y MUÑOZ

2533 05

3074471

FIG. 15A.

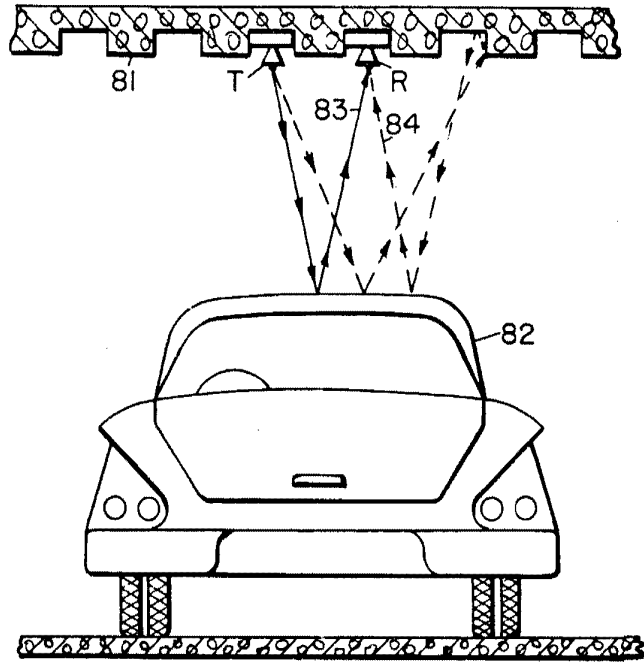
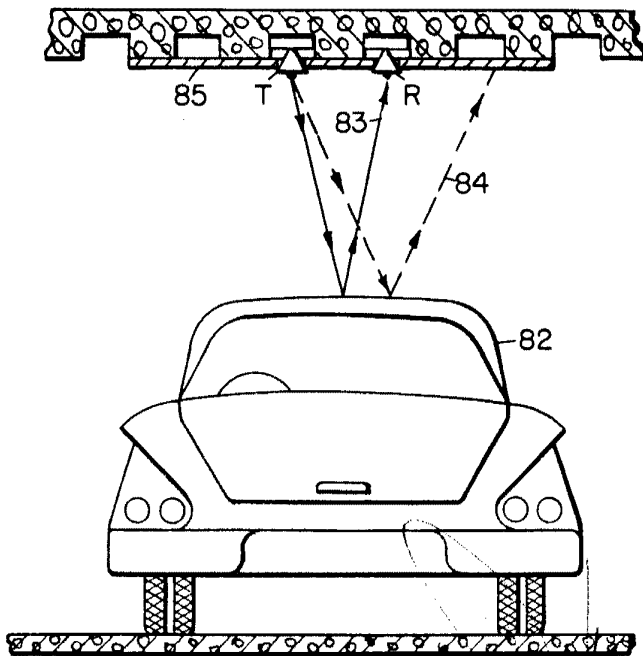


FIG. 15B.



NOV 10 1954

J. BOMI  
2000