

4 1 6 6 0 9



P.- 54.813

JM/TH-CSF  
3640/EIS

F.C. - 12-6-75

**Memoria descriptiva**

Int. Cl.:	G08G

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de THOMSON-CSF

entidad / ~~de nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 173, Boulevard Haussmann, 75008 París,  
Francia.

por: "SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CIRCULACION"  
(Clase Internacional G08g)

21.8.73.

416609



El presente invento se refiere a un sistema de vigilancia de la circulación, más particularmente de la circulación de carreteras.

5 El aumento considerable del parque de automóviles, que no puede ser seguido por un aumento correspondiente de las vías de comunicación hace, que la densidad de circulación en las calles de las ciudades y en las carreteras o incluso autopistas crezca, según la hora del día o según ciertos días en proporciones enormes.

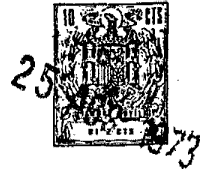
10 Es interesante que las autoridades encargadas de vigilar el buen desarrollo de la circulación automovil, puedan estar informadas de las condiciones en que se hace esta circulación para poder, eventualmente, efectuar desvíos sobre itinerarios menos frecuentes que los normalmente tomados por los usuarios.

15 Es por tanto importante poder disponer en cualquier instante, para un trozo de carretera o de calle, de informaciones concernientes al número de vehículos que se encuentran sobre dicho tramo, su velocidad, su distancia relativa unos con relación a otros, sus dimensiones, permitiendo estas informaciones tener el estado del tráfico sobre el tramo considerado.

20 Estas informaciones o algunas de ellas son ya obtenidas con ayuda de dispositivos conocidos.

25 Se saben utilizar contadores que, en el lugar

16609



en que están implantados, registran los pasos de los vehículos y por ello dan una indicación del número de vehículos que pasan por este lugar.

5 Se han dispuesto ya igualmente sobre los tramos de vías a vigilar, cámaras de televisión que permiten ver la situación en un receptor asociado.

En este caso, sin embargo, no se obtienen las informaciones deseadas en lo referentes a las separaciones entre los vehículos, a su velocidad, etc...

10 Se han dispuesto igualmente radares, en general radares Doppler que permiten tener en el lugar en que están colocados, informaciones sobre la velocidad de los vehículos que penetran en su zona de acción, sobre la separación que hay entre ellos y su posición.

15 Sin embargo, ha parecido que, en sus condiciones de utilización y según su implantación, eran difícil, si no imposible cubrir, con un radar, un tramo de carretera de longitud relativamente importante y extraer informaciones válidas.

20 El presente invento se propone remediar los inconvenientes que han sido señalados y principalmente los que se encuentran con el radar.

25 Según el invento, se utiliza para captar informaciones concernientes a vehículos que recorren un tramo de vía determinado, un equipo del género de radar acco-

21.8.73.

416609



plado a una antena que consiste en una línea que irradia un campo de fuga a todo lo largo de una banda de terreno en la que está colocada.

5                    Está claro que un sistema de este género escapa a los inconvenientes señalados para la técnica anterior, y que se puede obtener toda clase de informaciones que se deriven de la técnica del radar para cualquier vehí-  
10                    culo que se encuentre en el campo de acción del radar utilizado, campo de acción determinado por la implanta-  
                     ción y la longitud de la línea de fuga que es utilizada como antena.

                     Otras ventajas y características del invento aparecerán en el curso de la descripción de ejemplos de  
15                    realización dados con ayuda de las figuras, que representan:

- la figura 1, un esquema del sistema de vigilancia propuesto;
- la figura 2 un esquema del sistema de vigilancia propuesto para dos vías de circulación paralelas;
- 20                    - la figura 3, una vista esquemática de un cable coaxial de hendidura;
- la figura 4, una vista esquemática de una guía de onda con hendidura y
- las figuras 5, 6 y 7, diagramas esquemáticos
- 25                    de equipos de radar utilizables en el marco del invento.

416609



Los problemas que plantea el aumento rápido del parque automovilístico resultan cada vez más importantes y la circulación del tráfico en condiciones que no sean demasiado anormales se hace cada vez más precaria.

5                    Para intentar remediar esta situación cuyo carácter de urgencia aumenta de día en día, han sido propuestas numerosas soluciones y van a ser puestas en práctica. Todas o prácticamente todas descansan en principio sobre la recogida de informaciones concernientes a los vehículos

10                   los que se encuentran en un momento dado en una situación dada. Estas informaciones son, por ejemplo, el número de vehículos que se encuentran en un momento dado en un punto particular, o sobre un tramo de carretera o de calle cuya situación en un conjunto de vía de comunicación es

15                   tal que puede permitir el establecimiento de itinerarios de descongestión; estas informaciones pueden igualmente comprender, por ejemplo, sobre un tramo de vía dado, la velocidad de los vehículos, su escalonamiento, es decir, la separación que existe entre unos y otros; puede ser

20                   igualmente su posición.

Está claro que todas estas informaciones pueden ser dadas por un equipo bien conocido, el radar, que, en ciertos casos, ha sido por otra parte ya utilizado en sistemas de vigilancia de tráfico automóvil.

25                   Sin embargo y según su género, estos radares

416609

25



5 dan informaciones sobre el número de vehículos que pasan por un punto preciso, sobre la velocidad de estos vehículos en este punto e igualmente sobre su posición pero en una zona relativamente limitada alrededor del punto concernido. Además, las informaciones recogidas para vehículos que van en una dirección son perjudicadas por las que provienen de los vehículos que van en la dirección opuesta.

10 Según el invento, para obtener las informaciones que han sido recordadas y que conciernen más particularmente a vehículos que recorren una zona o un tramo de vía de comunicación que puede ser relativamente importante, se utiliza un equipo de radar que se asocia a una antena de un género un poco particular.

15 Esta antena tiene por objeto determinar una zona de radiación del radar, que puede ser de gran longitud y en la que todas las informaciones que han sido recordadas y que conciernen o pueden concernir a un gran número de vehículos que se encuentran en esta zona deben poder ser recogidas, por una parte, y discriminadas, por otra parte, es decir, que pueden ser atribuídas a los diferentes vehículos sin que haya mezcla o interferencia.

20 Parece evidente que un radar clásico puede difícilmente ser utilizado en este caso, pues exigiría un poder de separación demasiado importante y proporcionaría

21.8.73.

416609

25



una solución demasiado costosa al problema a tratar.

Según el invento, se acopla a un equipo de radar clásico, una antena constituida por una línea de fuga que crea en toda su longitud y alrededor de ella un campo eléctrico de radiación. Los vehículos que se encuentran en el diagrama de radiación de esta antena reenvían una parte de la energía que les alcanza que es captada por la línea, reenviada al receptor del radar donde es tratada de manera adecuada.

La figura 1 representa de manera muy esquemática la organización del sistema de vigilancia de la circulación a lo largo de una zona determinada.

La referencia 11 se refiere al equipo de radar utilizado que se acopla a la línea de fuga 12 que desempeña la misión de una antena en las condiciones que han sido enunciadas en lo que precede. Esta línea de fuga se acaba sobre su impedancia característica 23. En 14 se ha representado un vehículo sobre el tramo de carretera en que el sistema ha sido instalado. Se observa que la línea 12 tiene una cierta longitud que corresponde a la longitud del tramo que se quiere controlar. Por lo que concierne al funcionamiento de este sistema, el emisor del equipo de radar 11 envía una cierta energía en forma de impulsos recurrentes a la línea 12 cerrada sobre su impedancia característica. Esta línea 12 es una línea denomi

416609

25



nada de fuga, de manera que a medida de su propagación a lo largo de la línea, el impulso crea un campo de radiación alrededor de esta línea.

5 La masa de un vehículo 14, o cualquier otra ma  
sa metálica que se encuentra en la proximidad de la línea,  
es decir, en el diagrama de radiación de la antena que  
constituye, puede recibir una parte de la energía radiada,  
que refleja. Una parte de esta energía es recibida por la  
línea 12 que la propaga, por una parte, hacia la carga 23  
10 y, por otra parte, hacia el radar 11, donde el receptor  
la tratará de manera que se extraigan de ella las informa  
ciones buscadas.

Es evidente que la potencia de la emisión está  
calculada de manera tal que la energía reflejada por un  
15 vehículo situado al final de la zona considerada, es de  
cir, por el lado de la carga 23, sea aún suficiente para  
que los pasos de entrada de receptor del radar puedan de  
tectarla, habida cuenta de las atenuaciones debidas al  
acoplamiento y a las pérdidas de la reflexión entre la  
20 línea y el vehículo y luego entre el vehículo y la línea.

Igualmente, la duración de los impulsos emiti-  
dos por el emisor, su tiempo de subida y la banda pasan-  
te del sistema, son escogidos según los criterios de de-  
tección aplicables a los radares e igualmente según la  
25 precisión requerida para las informaciones. Se puede con

416609



siderar una duración de los impulsos del orden de 0,1 microsegundos, una banda pasante del orden de 30 Mo/s para una precisión del orden de 2m para la determinación de la posición de un vehículo. En cuanto a la zona, puede tener  
5 de 1 a 2 kilómetros de largo.

La figura 2 presenta igualmente en forma esquemática el equipo de una calzada de dos vías. Un equipo de radar 11 asociado a una línea 12 funciona para una de las vías 13 de la calzada, mientras que el equipo de radar  
10 110 asociado a la línea 120 funciona para la otra vía 130.

Para evitar, sin embargo, una radiación lateral de las líneas que puede ser molesta, se puede proceder para que los dos radares no funcionen simultáneamente. Bajo este punto de vista, uno de los radares puede entonces ser  
15 suprimido y las líneas son conmutadas en el equipo de radar conservado, de manera que funcionen alternativamente. Si la calzada tiene más de dos vías, se pueden conmutar de la misma manera, y según un programa de funcionamiento determinado, las líneas de transmisión relativas a cada vía, sobre un solo equipo de radar. El conmutador en  
20 sí mismo es conocido y la conmutación es realizable según técnicas conocidas.

En lo que precede, se ha tratado simplemente de una línea denominada de fuga como antena emisora-receptora del radar asociado. Esta línea puede tomar varias  
25

21.8.73.

416609



apariencias.

Puede ser una línea coaxial hendida, cuya hendi  
dura va agrandándose a medida que uno se aproxima al extre  
mo opuesto al equipo de radar. Las dimensiones de la hen  
5 didura y la separación de sus bordes están calculadas pa-  
ra aportar al menos dos efectos. Uno de los dos es la po  
sibilidad, habida cuenta de las pérdidas de propagación  
a lo largo de la línea, de tener una energía radiante cons  
tante a todo lo largo de la línea. El otro efecto, es aumen  
10 tar el acoplamiento de la línea hacia el móvil a medida  
que éste se aproxima al extremo, de manera que la señal  
recibida por el receptor esté a nivel constante, cualquie  
ra que sea la posición de dicho móvil a lo largo de la lí  
nea.

15 La figura 3 da una reproducción de un cable coa  
xial 15 hendido según 16 y utilizado como línea de fuga y,  
por tanto, antena para el equipo de radar.

La línea de fuga puede igualmente ser una guía  
de onda 17 que presenta a lo largo de una de sus caras 18  
20 una hendidura 19 y por tanto las características son las  
descritas anteriormente. La figura 4 da una representación  
de tal guía de onda. La hendidura representada no es simé  
trica con relación al eje longitudinal de la cara conside  
rada para que haya radiación.

25 Es evidente que pueden ser consideradas una guías

416609



con hendiduras ya descritas y utilizadas, aunque según el invento, sea suficiente un campo radiante de fuga.

Los equipos de radar asociados a una línea de fuga, tal como se ha descrito en lo que precede, pueden ser diferentes tipos, según las informaciones que se de  
5 see obtener.

La figura 5 representa de manera esquemática un radar de tipo conocido adaptado a una línea de fuga tal como se ha descrito.

Un generador de impulsos 20 suministra impulsos cuya duración está bien definida así como la recurren  
10 cia, que alimentan, por una parte, un circuito modulador 21 y, por otra parte, un indicador 31. El modulador 21 es  
15 tá conectado a un magnetrón 22 que alimenta la antena 12 que es la línea de fuga terminada sobre su impedancia ca  
racterística 23, a través de los dispositivos ATR 24 y TR 25 cuyo funcionamiento es bien conocido. En la recep  
ción, los impulsos de retorno son suministrados a través del dispositivo TR 25 a un mezclador 27 conectado a un  
20 oscilador local 26. El mezclador alimenta un amplificador 28 de frecuencia intermedia conectado a un detector 29 que alimenta el paso de video frecuencia 30 unido al in  
dicador 31.

El funcionamiento de tal radar se supone conoci  
25 do.

21.8.73.

416609

25



Se pueden, sin embargo, en el marco del presente invento, precisar ciertos puntos.

5 Se puede indicar que los impulsos emitidos por el radar y los recibidos después de reflexión sobre un móvil se propagan en dos medios diferentes, el aire, donde la velocidad de propagación de la energía es de  $3 \cdot 10^8$  m/seg, y la línea, donde esta velocidad es del orden de 0,5 a 0,6 veces la del aire.

10 Sin embargo, el trayecto en el aire es relativamente mínimo, no efectuándose más que en el lugar del acoplamiento entre la línea 12 y el vehículo 14 y luego entre el vehículo 14 y la línea 12 (figura 1); depende de la altura del vehículo, que varía sensiblemente poco de un vehículo a otro. En el cálculo de los datos buscados, 15 podrá no tenerse en cuenta la velocidad de propagación en el aire y no tener en cuenta más que la de la línea.

Se obtendrá por el equipo de radar la posición de un vehículo dada por la fórmula  $\frac{d\tau}{2} \cdot v_p$ , donde  $d\tau$  representa el intervalo de tiempo entre la emisión de un 20 impulso y el frente delantero del impulso reflejado y  $v_p$  representa la velocidad de propagación de los impulsos en la línea.

25 La dimensión de un vehículo está dada por la duración del impulso, reflejada igualmente multiplicada por la velocidad de la propagación del impulso en la lí

416609



nea.

La separación entre dos vehículos está dada por la que existe entre el frente posterior y el frente delantero de los impulsos reflejados por los dos vehículos considerados, multiplicado por la velocidad de propagación en la línea.

Todos estos resultados son registrados sobre un oscilador catódico. Se puede igualmente, con ayuda de un radar de este tipo, evaluar la velocidad de cada vehículo midiendo de una recurrencia a la siguiente, la variación del tiempo  $dT$ .

Se puede igualmente utilizar un radar del tipo Doppler que, para cada vehículo, permite medir su frecuencia Doppler.

La figura 6 da un esquema de este radar asociado a la línea de fuga ya descrita.

Se encuentra allí el modulador 32 que alimenta el emisor 33 conectado a través de un circuito TR34, a la línea 12, que desempeña la misión de antena. Esta línea está acabada sobre su impedancia característica 23. Por el lado de la recepción, los impulsos recogidos son aplicados a través del circuito TR 34, a un mezclador 35, que recibe la oscilación local del oscilador 38. El mezclador 35 está conectado al dispositivo 36 que comprende un detector y los pasos de video que alimentan un dispositivo

416609



1973

de visualización 37. Además, el emisor 33 está conectado a un mezclador 39 alimentado por el oscilador local 38, mezclador que está conectado a un oscilador coherente 40 conectado al receptor 36.

5 Un dispositivo de eliminación de los ecos fijos puede ser adaptado igualmente al presente invento.

La figura 7 representa tal dispositivo.

Un generador de impulsos 41 está conectado a un modulador 42, conectado a un emisor 43 que, a través  
10 de un dispositivo de TR 44, alimenta la línea de fuga 12 que desempeña la misión de antena. El dispositivo TR 44, orienta los impulsos reflejados por la antena a un mezclador 45 conectado al oscilador local 46, estando conectado dicho mezclador a un dispositivo de detección y supresión de los ecos fijos 47, conectado a un dispositivo  
15 de visualización 48. El dispositivo 47 es gobernado por un oscilador coherente de frecuencia intermedia 49, disparado por el mezclador 50, conectado al emisor 43.

Se ve por estos ejemplos que cualquier tipo de  
20 radar existente puede ser utilizado para obtener las informaciones que se deseen en el marco del presente invento.

Se ha descrito así un sistema de vigilancia de la circulación que utiliza un radar cuya antena es una  
25 línea de fuga cuya longitud define la longitud de la zo

416609



na en la que son solicitadas las informaciones que conciernen a una pluralidad de vehículos.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 6 de Julio de 1973, bajo el Nº 5 72 24 465, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Sistema de vigilancia de la circulación en una zona que cubre una cierta longitud de un itinerario, recorrido por vehículos de los que se quieren recoger informaciones que conciernen, entre otros, a su número, sus dimensiones, su posición, su velocidad, su separación unos con relación a otros, informaciones todas entregadas por un equipo de radar que opera en dicha zona en que está conectado a una antena emisora receptora constituida por una línea de transmisión de fuga, cerrada sobre su impedancia característica y que transporta

20

25

*MLG*

22.8.73.

416609



5 hacia dicho radar una parte de la energía transmitida reflejada por una masa metálica o un vehículo que se encuentra en el campo eléctrico radiado, caracterizado por que la línea de transmisión es un cable coaxial o una guía de onda de hendidura paralela a su eje longitudinal y de dimensión transversal tal que determine un acoplamiento variable sobre su longitud.

10 2ª.- Sistema de vigilancia según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los bordes de la hendidura radiante se separan uno del otro del extremo en que está acoplado al equipo de radar, al extremo en que la línea está conectada a su impedancia característica, asegurando por este hecho un campo eléctrico de radiación constante a lo largo de dicha línea.

15 3ª.- Sistema de vigilancia según el conjunto de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el equipo de radar asociado es de un tipo cualquiera, acoplado a una antena emisora receptora constituida por una línea de transmisión.

20 4ª.- Sistema de vigilancia según la reivindicación 1ª, caracterizado porque hay tantas líneas de transmisión de fuga como vías de circulación a vigilar, estando estas líneas conmutadas a un solo equipo de radar durante el tiempo en que deben funcionar.

25 MGE 5ª.- Sistema de vigilancia según la reivindicación

22.8.73.

416609



ción 3ª, caracterizado porque el equipo de radar asociado es un radar Doppler cuyo emisor está conectado a la línea de transmisión que constituye la antena, a través de un duplexador.

5                    6ª.- Sistema de vigilancia según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la línea de transmisión, que constituye la antena de dicho sistema, está conectada a un dispositivo de eliminación de los ecos fijos.

10                   7ª.- Sistema de vigilancia de la circulación.  
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,  
P.A.

25 AGO. 1973

Alberto de Elizaburu  
Per Fodera

*mE*

MJP/.-  
22.8.73.

416609

25



FIG. 1

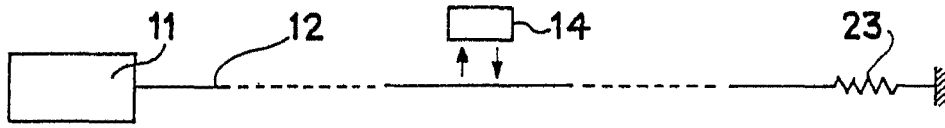


FIG. 2

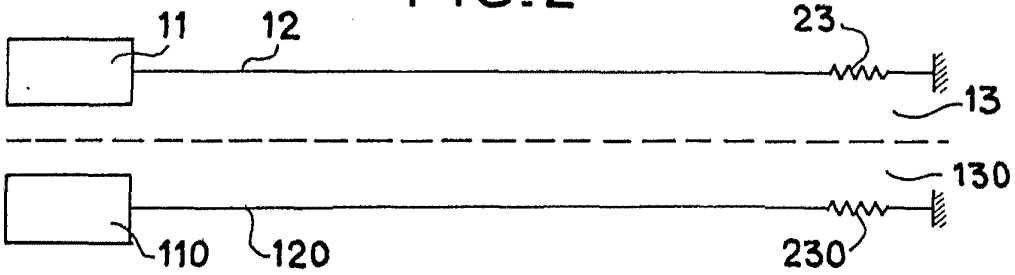


FIG. 3

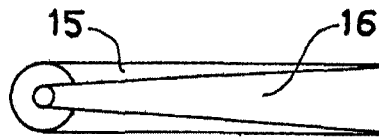
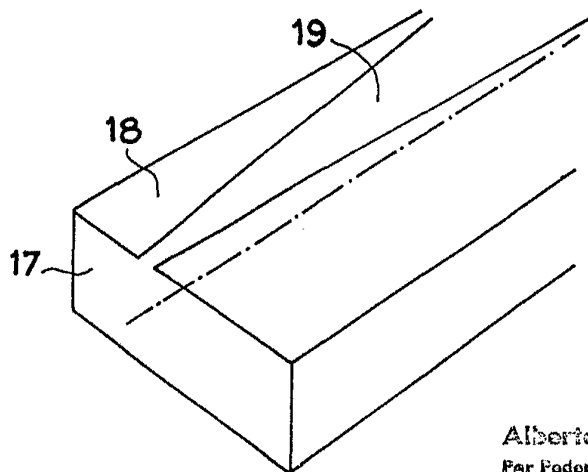


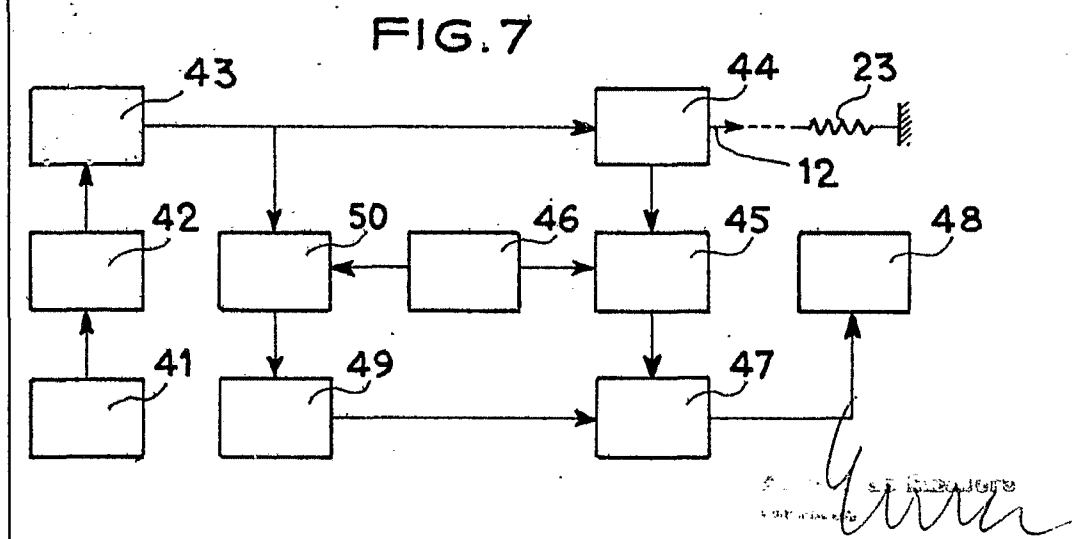
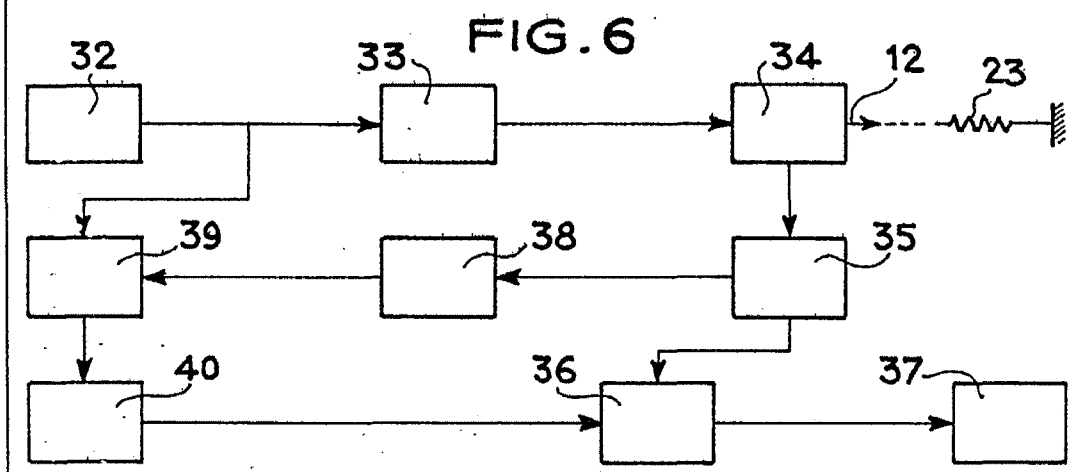
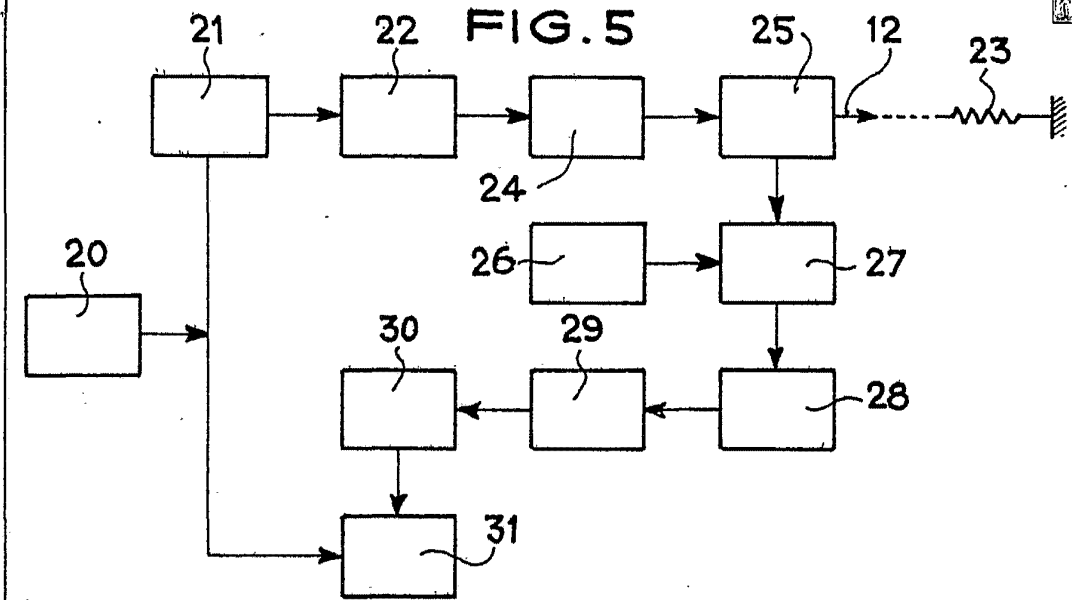
FIG. 4



Alberico de Elchuru  
Per Poder. *[Signature]*

416609

25



*Y. G. G. G.*  
S. G. G. G.