



ESPAÑA

677759

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)		
(22) FECHA DE PRESENTACION		

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES: (31) NUMERO 6163/78			(23) FECHA 16. Febrero. 78	(29) PAIS Gran Bretaña
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 01 N	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
(64) TITULO DE LA INVENCION "UN DETECTOR DE GASES MEJORADO"				
(71) SOLICITANTE (S) STANDARD ELECTRICA, S.A.				
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5				
(72) INVENTOR (ES) Arthur Edward Brewster				
(73) TITULAR (ES) STANDARD ELECTRICA, S.A.				
(74) REPRESENTANTE D. Eugenio Barroso Espinosa de los Monteros.				

El presente invento se refiere a los aparatos empleados para la detección de gases y vapores y, más en particular, a un detector de hidrocarburos inflamables.

En los remolques habitables de "camping" en los coches habitación y en las pequeñas embarcaciones se suele hacer uso para el alumbrado y la obtención de calor de bombonas de gas (por ejemplo, de butano y de propano) entrañando un riesgo constante la posibilidad de que haya una fuga en el interior de un espacio cerrado. Debido a que estos gases son más pesados que el aire tienden a depositarse formando una capa sobre el suelo, lo cual puede ser causa de una explosión o de asfixia de persona. En evitación de ello se hace uso de detectores pero se da el caso de que los habitualmente empleados, del tipo de semiconductor, son un tanto insensibles y carecen además de las debidas condiciones de selectividad, produciendo a menudo respuesta en las atmósferas de tabaco e incluso con las exhalaciones de la respiración.

El objeto del presente invento es el de hacer que estos inconvenientes desaparezcan o que al menos se reduzcan a un mínimo.

De acuerdo con uno de los aspectos del invento se provee un detector de fases el cual comprende una fuente de luz, un detector de luz dispuesto de modo que reciba la luz de esa fuente, un filtro óptico con una banda de paso que corresponde a la banda de absorción del gas y unos medios para hacer que el filtro se sitúe (entre la fuente de luz y el detector) dentro y fuera del haz de luz, haciendo con ello que el detector produzca una señal oscilatoria de una amplitud que se corresponda con la concentración

del gas.

De acuerdo con otro aspecto del invento se provee un detector de gases adaptado para que dé respuesta a la presencia de un determinado gas, incluyendo el mismo una fuente de luz de banda ancha, un receptor dispuesto para que recoja la luz proveniente de dicha fuente de luz, un primer filtro óptico con una banda de paso que se corresponde con una banda de absorción del gas, un segundo filtro óptico que tiene una banda de paso en una región del espectro contigua a la banda de absorción y unos medios oscilatorios para colocar los filtros alternativamente en el camino que sigue la luz entre la fuente de luz y el detector haciendo con ello que el detector produzca una señal oscilatoria de una amplitud que dependerá de la concentración del gas en el camino recorrido por la luz.

Al emplearse aquí el término "luz" se entiende referido a la infrarroja en las regiones visible y ultravioleta del espectro.

Por lo general los gases presentan un espectro de absorción óptica único para cada uno de ellos específicamente. Ello hace que usualmente sea posible para un gas determinado seleccionar de su espectro una banda estrecha en la que dicho gas tenga una gran absorción de la luz mientras que otros gases no la tengan y así, pasando una luz a través de una región en la que se espera que esté presente dicho gas y observando la luz únicamente en esa estrecha banda elegida, la presencia del gas será indicada por una reducción en la cantidad de luz transmitida mientras que la presencia de otros gases no causará ese efecto. Como la cantidad de luz absorbida en su longitud de onda específica

es proporcional a la cantidad de gas que se tiene, la disminución en la intensidad de la luz acusada por el detector fotosensible dará la medida de la concentración del gas en la región bajo control. En aquellos lugares en que típicamente sea necesario detectar la presencia de gases tóxicos la sensibilidad que se requiera para el sistema tendrá impuesta tanto el valor de absorbencia para el gas en cuestión como por la concentración permisible que corresponde a su grado de toxicidad. Por los servicios americanos de seguridad e higiene en el trabajo ("American Occupational Safety and Health Administration") han sido publicados valores específicos definiendo los límites permisibles de concentración para una amplia variedad de gases tóxicos.

Es notorio que una simple medición de la intensidad de la luz que atraviesa una región sometida a control puede estar sujeta a errores provenientes de variaciones en la intensidad de la fuente de luz, en la sensibilidad del detector fotosensible y en la ganancia del amplificador usado; incluso también puede haber errores introducidos por la presencia de atenuadores de banda ancha tales como la niebla, las partículas de polvo y los depósitos que pueda haber en las ventanillas ópticas. Por ello es preferible elegir otra banda de paso adyacente del espectro que sirva de longitud de onda de referencia. Comparando la cantidad de luz transmitida con estas dos longitudes de onda seleccionadas se tiene una medida de la absorción del gas que se quiere detectar independiente de esos cambios espúreos que afectan por igual a ambas longitudes de onda.

A continuación se describen unas realizaciones del invento haciendo referencia a los dibujos que se

acompañan, en los que

- la Fig. 1 es un croquis esquemático del detector de gases;
- las Figs. 2 y 3 muestran varios sistemas de accionamiento del filtro usado en el detector de la Fig. 1;
- 5 - la Fig. 4 muestra el método con el que se hace la sintonización del filtro, y
- la Fig. 5 muestra un circuito adecuado de amplificador del detector para su uso en el instrumento de la Fig. 1.

Refiriéndonos a la Fig. 1 vemos que el
10 detector de gases está montado en el interior de un cuerpo de detector 11 que tiene una base relativamente pesada 12 cuya parte central ha sido mecanizada para formar en ella un espejo de forma de casquete esférico 13. El cuerpo de detector tiene unas aberturas 14 que permiten el paso de la
15 luz y que, al ser usado el equipo, se sitúan normalmente sobre el suelo del recinto en el que se hace uso del gas inflamable.

Próxima al centro de la curva del espejo esférico 13, ligermanete desplazada del eje del mismo, hay
20 una fuente de luz 15. De este modo la imagen resultante queda similarmente desplazada a una posición conveniente para situar un interruptor pulsatorio 16 para el filtro y un detector fotosensible 17. El espacio que queda entre el espejo y los otros componentes ópticos, abierto a la penetración
25 de la atmósfera, constituye la región en que tiene lugar la absorción de la luz. En su recorrido desde su origen en la fuente luminosa hasta el fotodetector la luz atraviesa dos veces esta región. Para concentrar la luz sobre el detector 17 se puede hacer uso de un colimador 18. La parte superior
30 19 del cuerpo de detector contiene una batería, un amplifi-

cador para el detector y un dispositivo de alarma.

Debe observarse que siendo el equipo de-
tector de fases utilizado normalmente con las longitudes de
onda de infrarrojo no puede ser usado un espejo de cristal
5 con el reverso plateado ya que, con estas longitudes de onda,
el cristal no transmitiría la luz. Como la precisión que se
requiere para la superficie reflectante es función de la lon-
gitud de onda empleada, los espejos que se usen con infrarrojo
pueden ser de una calidad notablemente inferior a la reque-
10 rida en la región de la luz visible. De este modo el espejo
puede consistir en un simple rebaje esférico hecho a torno
en la base del instrumento, con un tratamiento posterior li-
mitado a una breve pulimentación con un paño y polvo de pu-
lir hecha a mano. La calidad del espejo no necesita ser me-
15 jor que lo suficiente para que devuelva la mayor parte de
la luz incidente; en realidad, como de lo que se trata es
de obtener una iluminación uniforme del fotodetector 17, lo
que hay que procurar es que cualquier irregularidad que pu-
diera haber en la emisión hecha por la fuente de luz 15 no
20 incida sobre el fotodetector con una precisión demasiado
grande. En algunas aplicaciones el espejo puede ser una
pieza moldeada de plástico que tenga un recubrimiento re-
flectante adecuado.

El interruptor pulsatorio 16 le constituye
25 un par de filtros dispuestos uno junto al otro sobre un miem-
bro resonante mecánicamente, de tal modo que el movimiento
oscilatorio interponga en el camino de la luz primero uno
de los filtros y después el otro. Este miembro resonante y
sus filtros se mantiene en continua vibración por medio de
30 un oscilador electrónico. Uno de los filtros F1, que en

adelante denominaremos filtro de absorción, está sintonizado para que deje pasar la luz en un restringido ancho de banda centrado en la longitud de onda óptica elegida en la que la luz es absorbida por el gas que se quiere detectar. El otro
5 filtro F2 está sintonizado de un modo similar con una adecuada longitud de onda de referencia con la que el gas no absorbe luz y la cual no esté afectada por la presencia de otros gases que de momento no importen. La vibración continua de los filtros muestrea repetidamente primero una longitud de onda y después la otra. El fotodetector 17 da una
10 salida que viene determinada por la cantidad de luz que en cualquier instante hace el recorrido, de tal modo que cualquier desequilibrio que haya entre la transmisión de la luz con las dos longitudes de onda generará una forma de onda
15 de corriente alterna de una amplitud proporcional a la magnitud del desequilibrio y de una frecuencia y fase coincidente con la del interruptor pulsatorio.

En ausencia del gas que se quiere detectar la transmisión de la luz será igual en las dos longitudes de
20 onda y el componente de alterna de salida del detector será cero. Para hacer más patente esta condición se pueden añadir medios de equilibrado. La presencia del gas que se trata de detectar atenúa la luz en la longitud de onda de la absorción pero no en la longitud de onda de referencia, creando
25 una señal desequilibrada que puede ser amplificada y que actúe sobre una alarma.

El aparato que ha sido descrito es para detectar propano o butano (ambos gases más pesados que el aire) por lo que el eje óptico se ha dispuesto verticalmente de modo que el espejo quede próximo al suelo, teniendo
30

la base del instrumento una forma adecuada para que pueda penetrar fácilmente el gas en cualquier dirección que venga.

La Fig. 2 muestra un dispositivo para producir el movimiento oscilatorio de los filtros F1 y F2. Los
5 filtros están montados en un bastidor 28 en un extremo de un fleje resorte 21 cuyo otro extremo está sujeto a una montura 22. El bastidor tiene en su otro extremo una barra magnética o armadura 23 que termina en una superficie rectificada con una curvatura de un radio igual a la distancia hasta
10 la montura 22. La vibración del resorte 21 está limitada por unos resortes de tope 24 contra los que el bastidor choca en los extremos de sus desplazamientos vibratorios. El accionamiento es hecho por un electroimán de tres polos 26 dispuesto próximo a la armadura 23 y al que le es suministrada una
15 corriente alterna de una frecuencia igual a la frecuencia resonante que resulta de la combinación del resorte de sustentación y los resortes de límite de recorrido con la armadura 23 y los filtros.

El electroimán tripolar de accionamiento
20 26 puede ventajosamente estar constituido por un transformador de audio de 1:1 con su núcleo cortado debidamente en forma de arco, de este modo se hace que entre los extremos polares y la armadura 23 quede un entrehierro de aproximadamente 1 mm. El resorte de sustentación 21 es relativamente liviano,
25 produciendo una fuerza de reposición pequeña con lo que la energía que se almacena en la armadura 23, en su aceleración al pasar entre los extremos polares, se emplea principalmente en oprimir los resortes de límite de recorrido que, al recuperar su forma, devuelven la energía a la armadura para ha-
30 cerla pasar de nuevo, ayudados por la pequeña corriente de

las bobinas, por entre los extremos polares. La componente Q del sistema mecánicamente resonante es tal que, se mantenga la oscilación continuada, el accionador electrónico solamente tiene que suministrar unos 20 milivatios. El sistema mecánicamente resonante está fuertemente acoplado al oscilador electrónico y sirve de elemento determinador de la frecuencia. De este modo no existen problemas de sincronización.

El filtro de absorción F1 puede ser un filtro de interferencia de un 2% de ancho de banda centrado sobre 3,35 micras, que es la longitud de onda de absorción preferida para el propano. La longitud de onda de referencia viene determinada por un filtro similar F2 centrado por ejemplo en 3,95 micras. La elección de las longitudes de onda de absorción y de referencia repercute en la elección del resto de los componentes del sistema óptico. En el presente ejemplo se vió la imposibilidad de usar como fuente de luz una lámpara de filamento toda vez que el cristal corriente deja de transmitir la luz con longitudes de onda de más de unas 2,5 micras. El cristal de cuarzo, sin embargo, deja de transmitir a unas 4,7 micras permitiendo el uso de una lámpara de cuarzo halógeno del tipo usual.

La elección del detector fotosensible viene similarmente limitada por la longitud de onda que se use. Si bien se ha logrado usar un fotodetector piroeléctrico cerámico (con el que no importa cual sea la longitud de onda) es preferible el uso de un fotodetector de selenio plomo, el cual tiene una sensibilidad un poco mayor con un coste bastante más bajo. Cuando el detector se usa para propano o butano no cabe la sustitución por una célula de sulfuro de plomo, aún más barata, ya que la respuesta de éstas no se

extiende en infrarrojo lo suficiente para acomodarse a las longitudes de onda en uso.

La Fig. 3 muestra una alternativa de montaje de vibrador de filtros. En ella un bucle 31 de un hilo de gran resistencia a la tracción, por ejemplo de acero, está rigidamente sujetado por uno de sus extremos y pasa por la garganta de una polea loca 32 antes de volver a otro punto de sujeción próximo al primero, en el que hay un elemento tensor 33 que permite el ajuste a la frecuencia resonante del sistema. De este modo se tiene un par de ramales paralelos de hilo de la misma longitud y, debido a la polea, de igual tensión, por lo que los dos tienen la misma frecuencia de resonancia. Los dos puntos de sujeción están debidamente aislados uno de otro y sirven a la vez de terminales de entrada de una adecuada forma de onda de accionamiento. La polea 32 también está aislada para evitar el cortocircuito de la forma de onda de accionamiento. El conjunto del interruptor pulsatorio puentea los dos ramales, como se muestra, en el centro de los mismos, donde la amplitud de la vibración está en su máximo, estando este puente también aislado para no cortocircuitar la forma de onda de accionamiento.

Los dos hilos resonantes están abrazados por un sistema magnético 34 que genera unas líneas de fuerza en ángulo recto con la dirección de los hilos y teniendo las polaridades dispuestas de modo que al pasar la corriente de accionamiento por el bucle la fuerza en ambos ramales sea tal que los desplace en el mismo sentido arrastrando los filtros con ellos. Ello difiere del osciloscopio original de Duddell ya que éste que tiene el campo magnético dispuesto de tal modo que se genera un movimiento opuesto que hace que

cambie el ángulo de un espejo que se tiene sujeto entre los dos hilos. En el presente caso los movimientos de través no irían acompañados por ningún cambio angular. El soporte de los dos ramales del hilo proporciona un control preciso del ángulo y de la posición del filtro dejando libertad a los movimientos de través.

En ausencia del gas que se quiere detectar es preferible que estén igualadas las cantidades de luz que pasan a través de los filtros F1 y F2. Un método para conseguir este equilibrado es el que se tiene adoptando la configuración de los filtros que se muestra en las Figs. 4a a 4i en las que se supone que la luz llega en dirección normal a la superficie del papel.

En el ciclo normal del interruptor pulsatorio los filtros oscilan de lado a lado en relación con la abertura óptica, siendo primeramente expuesto el filtro de referencia F2 (Figs. 4a, 4d y 4g) y después el filtro de absorción F1 (Figs. 4c, 4f y 4i). Entre estos extremos (Figs. 4b, 4e y 4h) el interruptor pulsatorio está en un período de transición en el que un filtro va sustituyendo progresivamente al otro pasando por una posición neutra en la que la abertura óptica es momentáneamente compartida igual por uno y otro filtro. Esta secuencia es la que se muestra en las Figs. 4d a 4f, dónde la abertura óptica está totalmente expuesta.

Los filtros tienen, no obstante, unas dimensiones mayores que la de la abertura óptica y tienen una máscara o pantalla en el cuarto superior del filtro de referencia F2 y en el cuarto inferior del disco de absorción F1. El mismo efecto se habría logrado desplazando los filtros

pero se tiene una mayor precisión en el funcionamiento si se tienen estas máscaras o pantallas con unos bordes curvos que sigan, como en la figura, el movimiento de los filtros vibradores. En la condición próxima al equilibrio las máscaras no afectan significativamente a la abertura óptica.

El ajuste de equilibrado se obtiene moviendo el conjunto de la unidad vibratoria (incluido el electroimán de accionamiento) hacia arriba y hacia abajo respecto a la abertura óptica. Si la unidad vibratoria es desplazada hacia abajo, en el caso de las Figs. 4a a 4c se tenderá durante el paso del filtro F2 un oscurecimiento parcial de la abertura pero no así durante el paso del filtro F1. Si la unidad es desplazada hacia abajo, en el caso de las Figs. 4g a 4i se tendrá la inversa. Con un desplazamiento adecuado de la unidad vibratoria el efecto de las máscaras o pantallas puede compensar las diferencias estáticas que haya en la luz transmitida con las dos longitudes de onda, haciendo el ajuste de modo que en la ausencia del gas se tenga la salida mínima del fotodetector. Un método para fabricar la máscara consiste en depositar en el substrato del filtro gemelo un recubrimiento opaco o bien en superponer una máscara perforada hecha por punzonado o por ataque fotoquímico. En la práctica no se requiere que la superficie de la máscara sea más que lo suficiente para que compense el máximo desequilibrio estático que pueda provenir de la combinación de las tolerancias de los demás componentes ópticos y puede ser bastante menor que el 25% anteriormente dado.

Otra posibilidad que se tiene con este método de equilibrado es el de hacer que los bordes de las máscaras tengan una forma que compense debidamente los cam-

bios del equilibrado que puedan aparecer en las diversas fases del funcionamiento del interruptor pulsatorio debidas, por ejemplo, a la falta de uniformidad en la iluminación o a las variaciones en la sensibilidad en la superficie del
5 fotodetector, pero este refinamiento solamente es de aplicación en los instrumentos de la mayor precisión.

El circuito de accionamiento de vibrador que se muestra en la Fig. 5 es el de un oscilador de transistor simple de base y colector sintonizados. La realimentación
10 es efectuada a través de un transformador de audio de 1:1 adaptado para que sirva también de electroimán de accionamiento del modo que ya ha sido descrito. En el funcionamiento la armadura del vibrador magnéticamente polarizada genera una fuerza electromotriz que reacciona sobre el circuito de
15 tal modo que engancha su oscilación rígidamente a la de resonancia mecánica. Con ello se asegura que los cambios en la temperatura o en la tensión de suministro no harán que el oscilador electrónico pierda su sincronismo con el vibrador mecánico, en efecto, el acoplamiento es tan fuerte que, en
20 el caso de que el vibrador fuese físicamente sujetado, el circuito dejaría también de oscilar. No obstante, la oscilación se inicia por sí misma al conectar el aparato. El modo mecánico de resonancia de funcionamiento hace, además, que las pérdidas de energía sean mínimas.

25 Al fotodetector le sigue un amplificador de dos etapas acoplado en alterna que comprende dos amplificadores operacionales OA1 y OA2.

La rectificación sincrónica de la forma de onda desequilibrada se obtiene por medio del conmutador
30 S1. Este puede estar constituido por una sección de un con-

mutador bilateral en cuadrete COS/MOS pero tambien puede ser un adecuado transistor de efecto de campo. La onda cuadrada de conmutación es derivada del oscilador de accionamiento del vibrador por medio de un circuito de desplazamiento de fase ajustable seguido del amplificador conformador OA4. El ajuste de fase es para que se pueda hacer la sustitución de los fotodetectores ya que, si bien con la célula de plomo selenio se tiene una salida que es proporcional a la iluminación, la célula piroeléctrica de cerámica tiene una salida que es proporcional al ritmo de cambio de la iluminación, c sea, en cuadratura con la vibración de la fase. En algunas aplicaciones este ajuste puede ser eliminado siendo establecida la fase inicialmente con la elección de los valores correspondientes a los diferentes componentes.

La salida del conmutador sincrónico S1 pasa a un integrador RC simple y de ahí a la entrada no inversora del detector de umbral y amplificador conformador OA3. Esta entrada es normalmente mantenida a un potencial de continúa de unos +6 voltios, a través de S1, por medio de un par de resistencias que preceden inmediatamente a S1. De un modo similar, a la entrada inversora se la eleva el potencial por medio de las resistencias en cadena que hay incorporadas en el potenciómetro "de umbral de ajuste sensitivo ". En el montaje este potenciómetro es ajustado situando la entrada inversora de OA3 ligeramente positiva respecto a su entrada no inversora. De este modo la salida de OA3 queda muy igualada con la entrada de negativo y el transistor T2 queda desconectado.

En presencia del gas que se quiere detectar aparece a la salida del amplificador del fotodetector

una forma de onda resultante desequilibrada, con lo que la fase de conexión del conmutador S1 se hace tal que se da paso a sucesivos semiciclos positivos de la forma de onda que hacen aumentar el estado de carga del condensador integrador.

- 5 De un modo habitual para los conocedores de esta materia el potencial de este condensador subirá hata el valor medio de las sucesivas muestras tomadas en el tiempo de integración, reproduciéndose así fielmente la amplitud del desequilibrio a pesar de la posible existencia de cualquier ruido aleatorio
- 10 en el fotodetector o de otras perturbaciones no sincrónicas que pudiera haber. En el caso de que la amplitud del desequilibrio fuéa la suficiente para llevar a la entrada no inversora de OA3 positiva a su entrada inversora, la salida de OA3 pasaría inmediatamente a suministrar potencial positivo,
- 15 conectando el transistor T2 y activando el dispositivo de alarma.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Gran Bretaña el día 16 de Febrero de 1978 señalada con el N^o 6163/78 y se acoge, por tanto,

20 a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

5

1.- Un detector de gases mejorado el cual comprende una fuente de luz, un detector de luz dispuesto de modo que reciba la luz de esa fuente, un filtro óptico con una banda de paso que corresponde a la banda de absorción del gas y unos medios para hacer que el filtro se sitúe dentro y fuera del haz de luz, entre la fuente de luz y el detector, haciendo con ello que el detector produzca una señal oscilatoria de una amplitud que se corresponda con la concentración del gas.

10

2.- Un detector de gases de acuerdo con la reivindicación 1 adaptado para que dé respuesta a la presencia de un determinado gas, incluyendo el mismo una fuente de luz de banda ancha, un receptor dispuesto para que recoja la luz proveniente de dicha fuente de luz, un primer filtro óptico con una banda de paso que se corresponde con una banda de absorción del gas, un segundo filtro óptico que tiene una banda de paso en una región del espectro contigua a la banda de absorción y unos medios oscilatorios para colocar los filtros alternativamente en el camino que sigue la luz entre la fuente de luz y el detector haciendo con ello que el detector produzca una señal oscilatoria de una amplitud que dependerá de la concentración del gas en el camino recorrido por la luz.

15

20

25

3.- Un detector de fases de acuerdo con la reivindicación 2, en el que los medios oscilatorios comprenden un resorte laminar relativamente débil en el que se

30

encuentran montados los filtros y unos medios electromagnéticos para hacer vibrar el resorte laminar entre unos topes constituidos por unos resortes cargados.

5 4.- Un detector de gases de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los medios electromagnéticos incluyen un electroimán de tres polos que actúa en unión de una aramadura montada en el resorte laminar.

10 5.- Un detector de gases de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichos medios oscilatorios incluyen un par de alambres enderezados en los que el filtro está montado y unos medios electromagnéticos para hacer vibrar a dichos alambres.

15 6.- Un detector de gases de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que en el camino recorrido por la luz entre la fuente de luz y el detector hay un espejo frontalmente plateado.

20 7.- Un detector de gases de acuerdo con la reivindicación 2 adaptado para que responda a la presencia de los vapores de un hidrocarburo inflamable, incluyendo el instrumento un cuerpo de detector más o menos cilíndrico provisto de unas aberturas por las que puede circular la atmósfera que contiene el vapor, una base fijada a uno de los extremos de dicho cuerpo que tiene en su interior un espejo cóncavo y una caperuza fijada al otro extremo del mismo
25 cuerpo en la que hay montado un conjunto formado por una fuente de luz y un detector de tal modo dispuestos que la luz que emana de la fuente es reflejada por el espejo al detector y en el que, en el camino recorrido por la luz, entre la fuente de luz y el detector, hay dispuesto un sistema
30 de filtro adaptado para modular la luz que llega al de-

detector con una forma de onda alternativa cuya amplitud se corresponde con la concentración en la atmósfera de los vapores del hidrocarburo.

5 8.- Un detector de gases de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el resorte laminar puede desplazarse a lo largo de su eje longitudinal, en el que el sistema de filtros comprende un primero y un segundo filtros dispuestos uno al lado del otro, teniendo cada uno de los filtros una máscara o pantalla con la que, al desplazarse, el
10 sistema a lo largo del eje del resorte laminar en ausencia de vapores de un hidrocarburo, la abertura óptica efectiva de cada filtro a su paso a través del haz luminoso varía de tal modo que puede ser afectada la regulación de las señales luminosas recibidas a través del primero y segundo filtros.

15 9.- Un detector de gases de acuerdo con la reivindicación 8 el cual comprende un sistema de filtros oscilatorio para el elemento de detección fotosensible incluyendo dicho sistema un resorte relativamente débil, un conjunto de filtros montado en el resorte y constituido por
20 un primero y un segundo filtro montados uno al lado del otro, una armadura de material ferromagnético acoplado a dicho conjunto de filtros y un electroimán con unas piezas polares contiguas a dicha armadura, en el que al ser dicho electroimán excitado con una corriente alterna se produce una oscila-
25 ción de la armadura que hace que cada uno de los dos filtros intercepten alternativamente un definido haz de luz.

10.- Un detector de gases mejorado.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

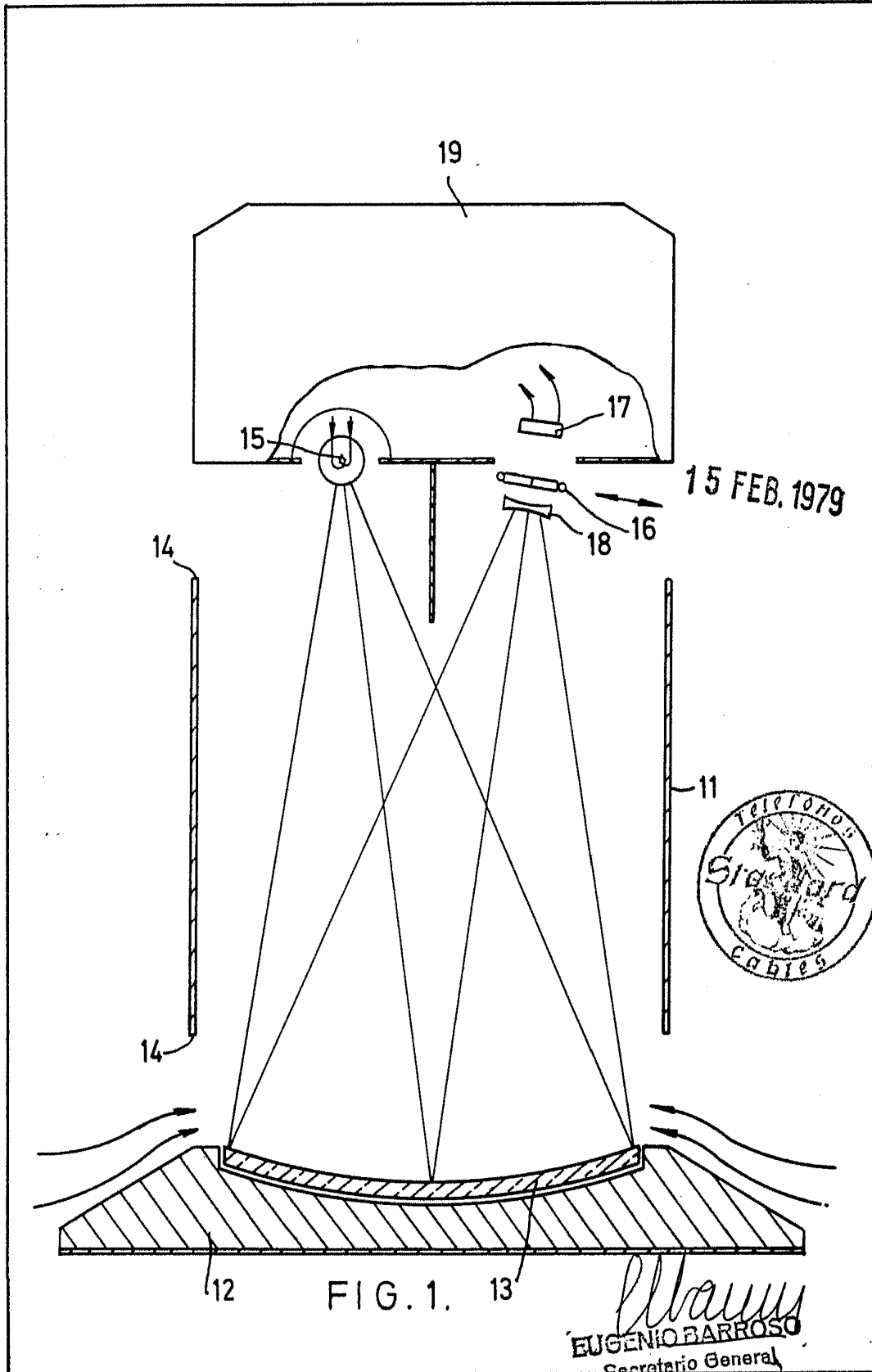
Esta memoria consta de dieciocho hojas
5 escritas por una sola cara.

Madrid, 15 FEB. 1979



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

4/1
STANDARD ELECTRICA, S. A.



15 FEB. 1979

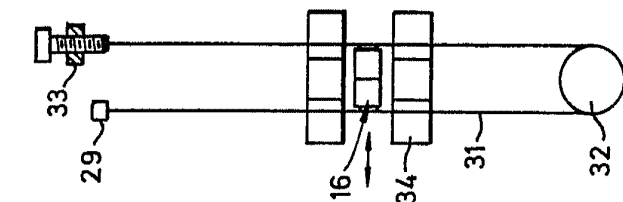


FIG. 3.

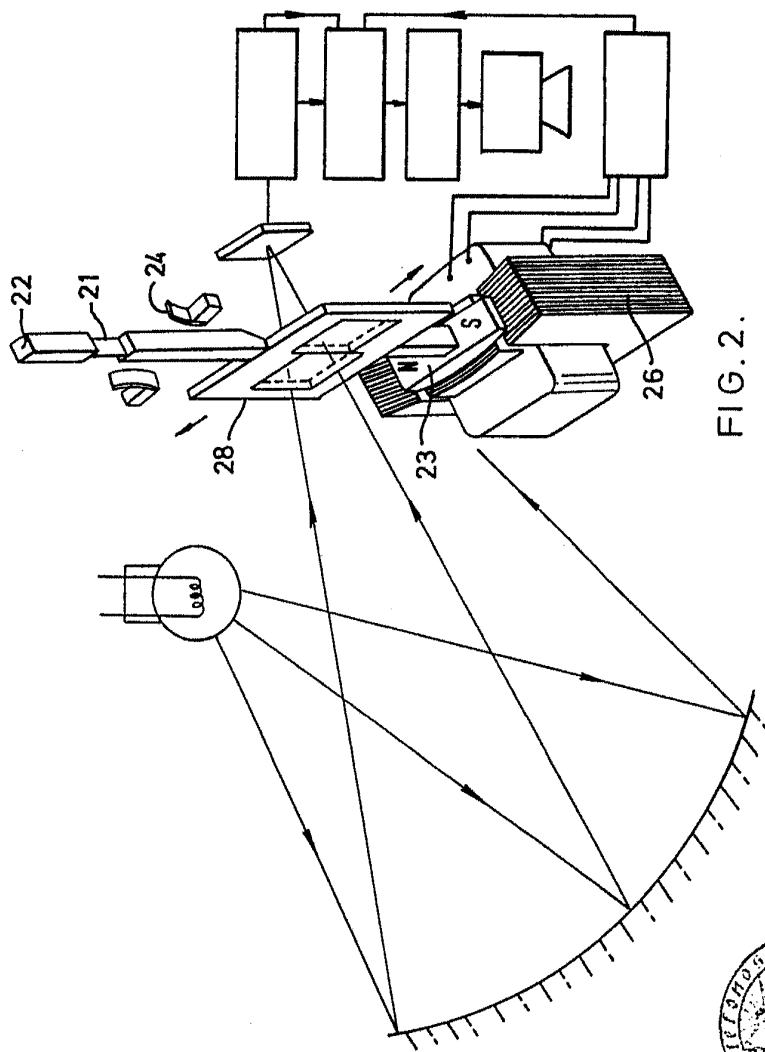


FIG. 2.



Eugenio Carroso
 EUGENIO CARROSO
 Secretario General

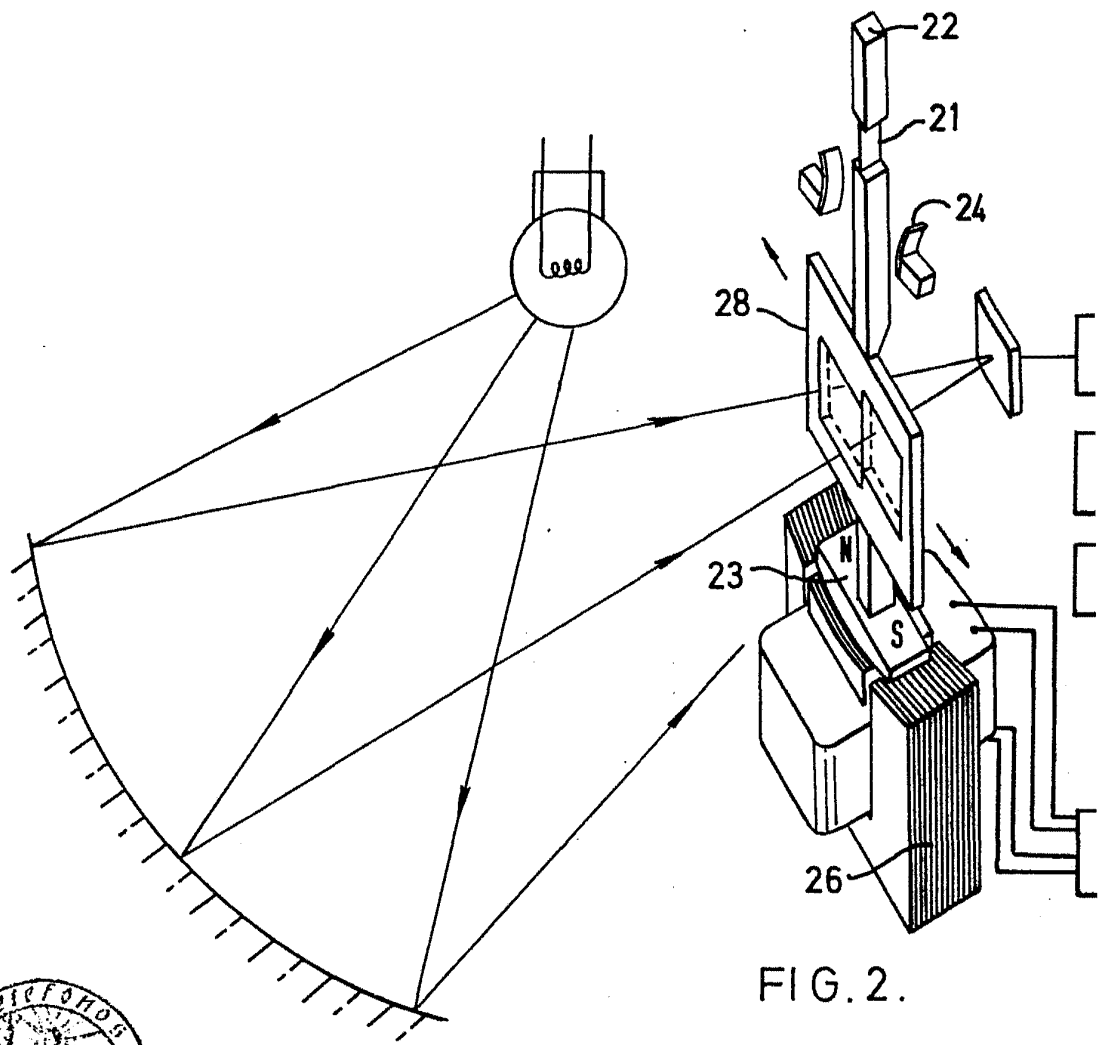
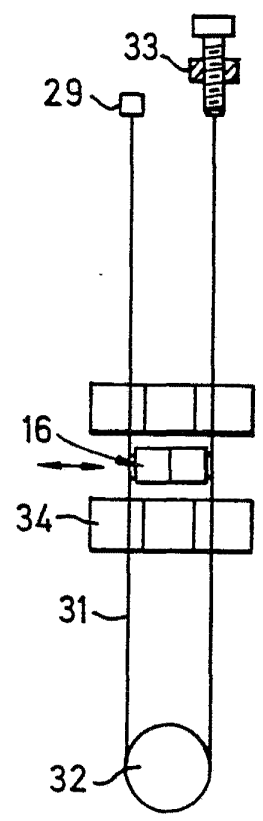
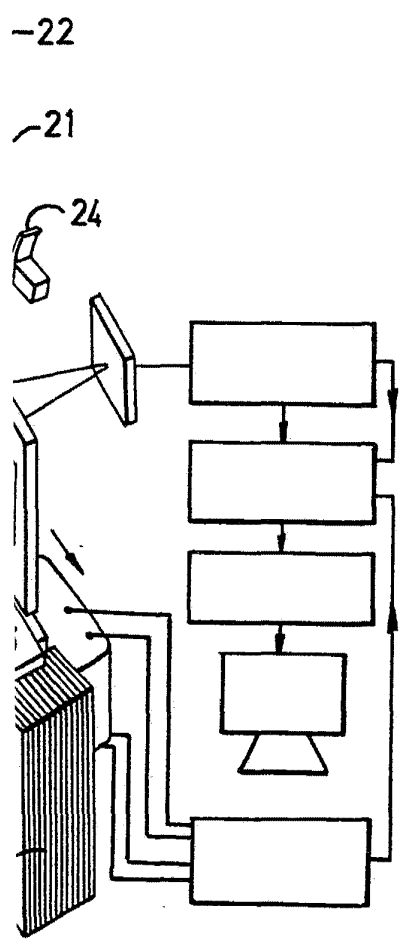


FIG. 2.



4/2

STANDARD ELECTRICA, S. A.



15 FEB. 1979

FIG. 3.

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

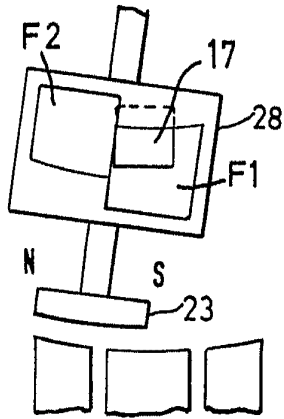


FIG. 4a.

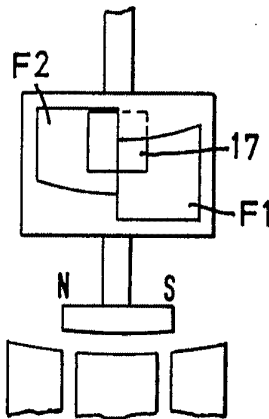


FIG. 4b.

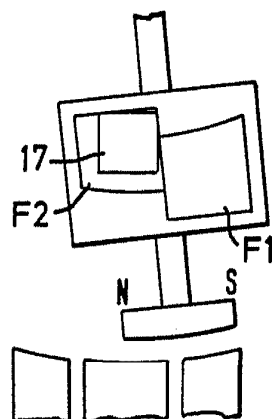


FIG. 4c.

15 FEB. 1979

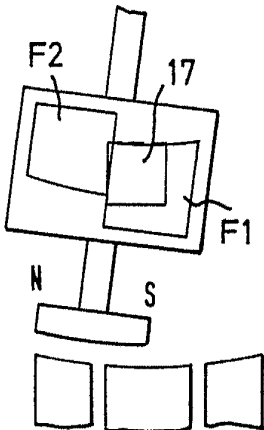


FIG. 4d.

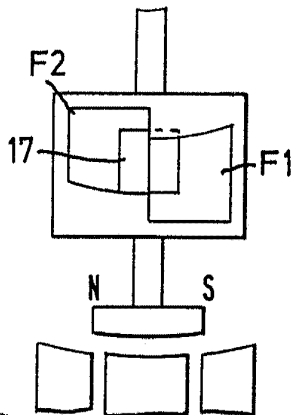


FIG. 4e.

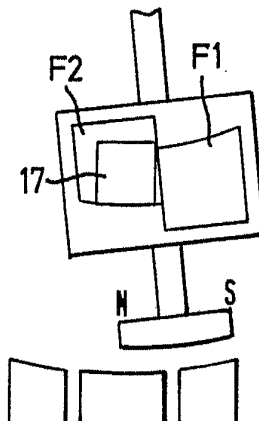


FIG. 4f.

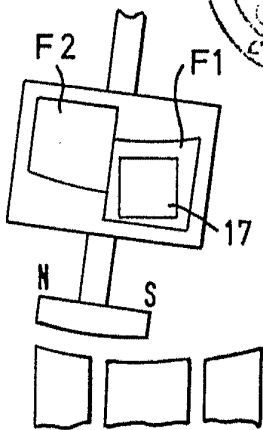


FIG. 4g.

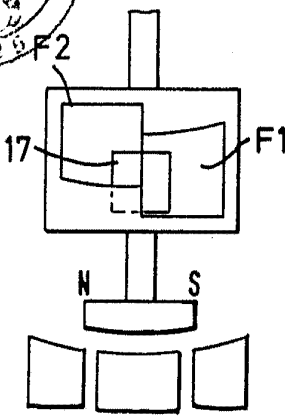


FIG. 4h.

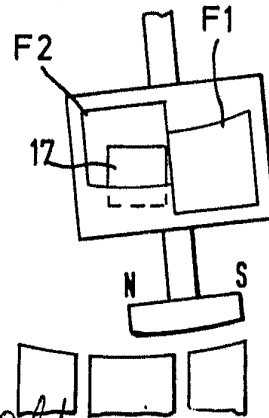
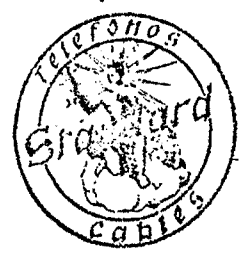
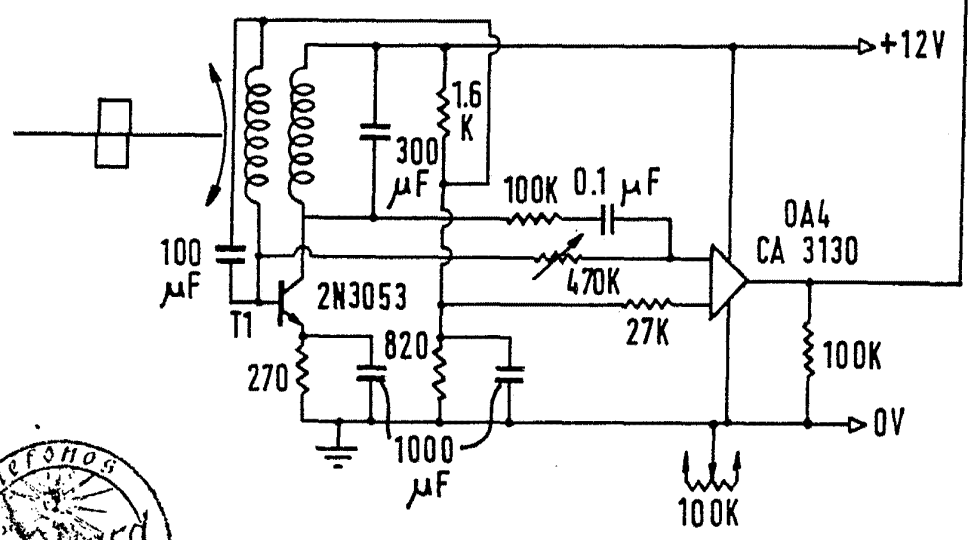
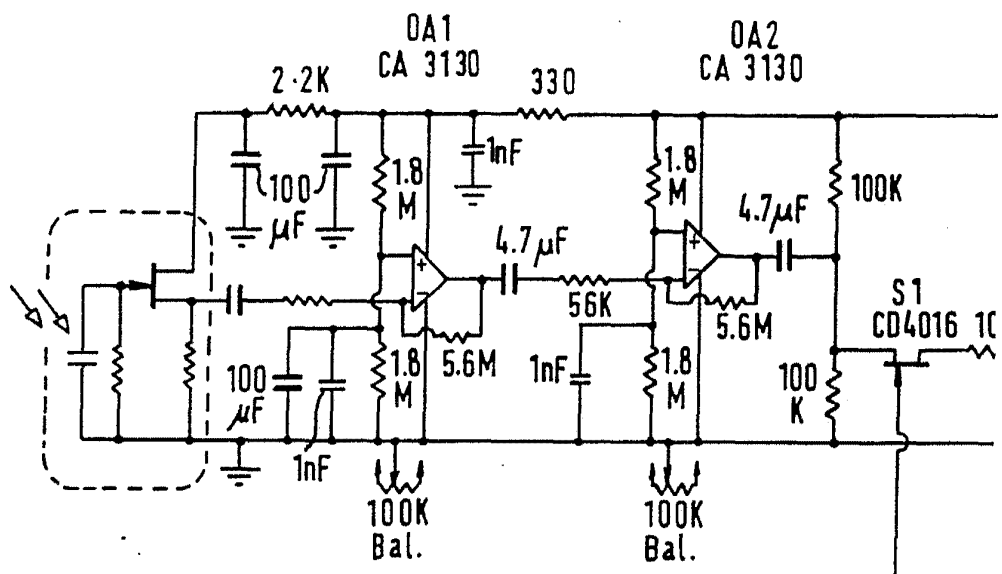


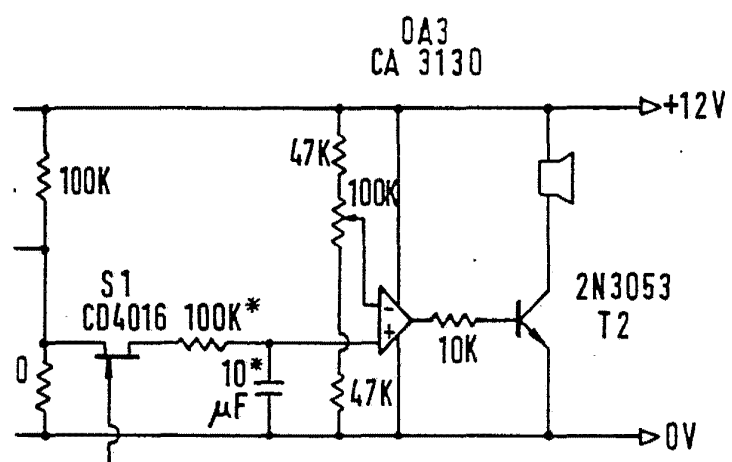
FIG. 4i.



Alvarez



4/4



15 FEB. 1979

FIG. 5.

X
0V

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General