

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

20 Jan. 1978

ES

11

NUMERO

466.185

10 A 1



ESPAÑA

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

22

FECHA DE PRESENTACION

20-1-78

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO U 761.547	32 FECHA 21.Enero.77	33 PAIS USA
---	-------------------------	----------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G01N	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION  
"UN ANALIZADOR FOTOMETRICO DE GASES MEJORADO".

71 SOLICITANTE (S)  
STANDARD ELECTRICA, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Ramírez de Prado, No. 5. Madrid.

72 INVENTOR (ES)  
Art Murphy Dean Moen, Ing. Usa, 1706 E. Wingate Avenue, Covina California 91722.  
James Ray Robinson, Ing. Usa, 13615 Riola Avenue, La Mirada, California 90638.

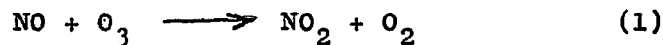
73 TITULAR (ES)  
STANDARD ELECTRICA, S.A.

74 REPRESENTANTE  
D. Manuel Gómez Santamaría.

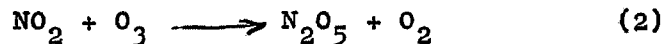
El invento se refiere a los dispositivos con los que se tienen unas señales de salida que son directamente proporcionales a la concentración de los elementos constituyentes de una mezcla y, más particularmente, a un sistema fotosensitivo de medición.

Un dispositivo fotométrico para el análisis de las emisiones en las evacuaciones de gases es el aquí descrito. La mayor parte de los gases contaminantes que se encuentran en las salidas de gases a la atmósfera absorben luz ultravioleta o luz visible y por la cantidad de luz absorbida puede ser determinada la concentración del gas. El dispositivo del presente invento puede ser similar al tipo dado a conocer por la patente de los EE.UU. nº 3.796.887 de 12 de Marzo de 1974.

Es sabido que



y que



Se tiene, no obstante, el inconveniente de que el  $\text{NO}_2\text{O}_5$  no es detectable.

Puede verse la patente de los EE.UU. nº 3.718.429 de 27 de Febrero de 1973.

El fotómetro que se describe en la presente memoria da solución a este inconveniente señalado, así como a otras dificultades del sistema actualmente conocido, mediante la utilización de un camino óptico en el interior de una sonda perforada que previamente ha sido situada en el interior del conducto de gases, efectuando la reacción de la ecuación (1) al hacer pasar ozono por otro tubo perforado colocado en el interior de la sonda y midiendo con ello la

concentración del gas en el ambiente del conducto.

El instrumento del presente invento puede ser usado con disposiciones que aquí no se mencionan o bien para medir la concentración de alguna de las sustancias gaseosas (una, dos, tres ó más) que absorben luz de las regiones visibles o ultravioleta del espectro. Entre estos gases se incluyen, por ejemplo, el  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ , y  $\text{H}_2\text{S}$ . Puede, por tanto, ser utilizado para el control de las emisiones de gases de las calderas de fuerza y de los hornos de recuperación, siendo capaz de medir simultáneamente el anhídrido sulfuroso y el sulfuro de hidrógeno, por lo que puede ser usado en el control de procesos de recuperación de azufre por el método de Claus. Este instrumento puede ser también usado para medir los parámetros relacionados con la densidad y turbiedad de los humos. El instrumento del presente invento puede también ser empleado para analizar los contaminantes con absorción en las regiones de infrarrojo del espectro.

La reacción de la ecuación (2) es reducida al mínimo o eliminada debido a la gran velocidad de los gases en el conducto de salida.

Las ventajas que han sido citadas y otras más del presente invento serán mejor comprendidas con la descripción detallada que sigue, la cual se hace en relación con los dibujos que se acompañan, los cuales no tienen más valor que el de puramente ilustrativos. En ellos

- la Fig. 1 es una representación esquemática de un analizador fotométrico construido de acuerdo con el presente invento;
- la Fig. 2 es una vista en alzado frontal de una rueda giratoria que se muestra en la Fig. 1,

- la Fig. 3 es una vista en sección vertical, por la línea 3-3, de la rueda que se muestra en la Fig. 2;
- la Fig. 4 es una sección de una parte de la misma rueda, por la línea 4-4;
- 5 - la Fig. 5 es una perspectiva de un fragmento de la misma rueda que se ve en la Fig. 2;
- La Fig. 6 muestra el esquema eléctrico del analizador;
- la Fig. 7 es una representación esquemática de un circuito de muestra y retención de los que se representan cinco en la Fig. 6,
- 10 - la Fig. 8 muestra gráficamente un grupo de formas de onda características del funcionamiento de uno de los circuitos intermitentes de la Fig. 6;
- la Fig. 9 es un alzado de costado, parcialmente en sección, de una sonda para montar en el interior del conducto de evacuación de gases;
- 15 - la Fig. 10 muestra una sección transversal, por la línea 10-10, de la sonda que se muestra en la Fig. 9,
- la Fig. 11 es una sección transversal, por la línea 11-11 de la sonda de la Fig. 9;
- 20 - la Fig. 12 es una sección trasversal, por la línea 12-12 de la misma sonda de la Fig. 9;
- la Fig. 13 es una sección transversal, por la línea 13-13, también de la sonda de la Fig. 9;
- 25 - la Fig. 14 es una vista longitudinal, parcialmente en sección por la línea 14-14 de la sonda de la Fig. 9;
- la Fig. 15 muestra en sección vertical un alojamiento que está fijado junto a la sonda;
- la Fig. 16 es una sección transversal, por la línea 16-16 del alojamiento mostrado en la Fig. 15;
- 30

- la Fig. 17 es una vista en sección tomada por la línea 17-17 de la misma Fig. 15;
- la Fig. 18 muestra en planta un generador y un tubo de distribución de ozono;
- 5 - la Fig. 19 es un alzado del tubo de distribución de ozono mostrado en la Fig. 18;
- la Fig. 20 muestra en sección transversal un fragmento ampliado de la sonda y del tubo de distribución del ozono de la Fig. 18, y
- 10 - la Fig. 21 es una vista del indicador referido esquemáticamente en la Fig. 6.

En la Fig. 1 se muestra el analizador fotométrico construido de acuerdo con el presente invento, el cual comprende una sonda 21 y un alojamiento 22 contiguo a la sonda 21.

En el interior del alojamiento 22 hay montada una lámpara de mercurio 23 con su base 24. Con una lente de colimación 25 se ajusta la luz que se emite por la lámpara 23. Esta luz es reflejada por el espejo 26 a un espejo 27 fijo en la sonda 21, a la izquierda de la misma según se ve en la Fig. 1. La luz procedente del espejo 26 es vuelta desde un punto 29 del espejo 27 hacia una rueda 28.

Como se indicará posteriormente, en 30 y 31 pueden ser dispuestas unas válvulas para la entrada de aire a presión a la sonda 21 con dos finalidades. Una de ellas es la de tener una "cortina de aire" en cada extremo de la sonda 21, contigua a las ventanas de la misma, que no se muestran en la Fig. 1, para mantenerlas limpias.

También le puede ser aplicado aire a la sonda 21 para purgarla periódicamente de cualquier gas, excepto

del aire, con fines de calibración, como se describirá más adelante.

A la sonda 21 se le suministra ozono del modo que será descrito.

5 Los corriente es que, manipulando la válvula 30, se establezca la cortina de aire en cada una de las ventanas, sirviendo la válvula 31 para purgar la sonda 21 con aire.

10 Como se ve en la Fig. 2, la rueda 28 está formada por un disco 32 en la que hay fijados unos filtros 33, 34 y 35. También hay en la misma unos filtros de densidad neutra 36 y 37. En la Fig. 3 vemos una sección de la rueda de la Fig. 2 por la línea 3-3. Las secciones por las líneas B-B y D-D de la Fig. 2 sería idénticas a lo que se ve en la  
15 Fig. 3.

En la Fig. 4 vemos que en el disco 32 hay fijado un filtro 38 adosado al filtro de densidad neutra 36. La sección por la línea C-C de la Fig. 2 sería idéntica a la que se muestra en la Fig. 4, habiendo otro filtro 39 adosado al  
20 filtro de densidad neutral 37.

El analizador fotométrico se emplea para detectar el  $\text{SO}_2$ , el  $\text{NO}_2$  o el  $\text{NO}$ , o bien más de uno de estos componentes en una mezcla de gases de salida. Para este fin, el filtro 33 puede ser tomado como un filtro de referencia  
25 con una longitud de onda efectiva de 546 nanometros. El filtro 34 puede ser tomado como filtro de medición del  $\text{SO}_2$  con una longitud de onda efectiva de 313 nanometros.

El filtro 38 puede ser tomado como filtro calibrado para el  $\text{SO}_2$ , pudiendo tener una longitud de onda efectiva de 313 nanometros.  
30

El filtro 35 puede ser tomado como filtro de medición del  $\text{NO}_2$  pudiendo tener una longitud de onda efectiva de 435 nanometros. Sin embargo, el NO es convertido en  $\text{NO}_2$  así



El filtro 39 puede ser tomado como filtro calibrado para el  $\text{NO}_2$  y tener una longitud de onda efectiva de 435 nanometros. También aquí el NO es convertido en  $\text{NO}_2$ .

Aunque este invento no está limitado en modo alguno a la medida de la concentración de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ó NO, o de la mezcla de varios de estos gases, para esta finalidad los dos filtros de densidad neutral 36 y 37 pueden transmitir la misma parte de todas las longitudes de onda de luz, la cual se prefiere que sea 1/1000 de la luz que ilumina a cada uno de ellos.

Como se ve en la Fig. 3, para la fijación de la rueda 28 a un eje de accionamiento hay unos tornillos prisioneros 40 y 41. Dicho eje es movido por un motor de velocidad constante, si bien ello no es condición crítica.

Como se ve en la Fig. 1, hay unos captosres ("picks ups") magnéticos 42 y 43. En el captor 42 es inducido un impulso de tensión cada vez que por el mismo pasa un tornillo ferromagnético 44 que se muestra en las Figs. 2 y 3.

La rueda 28 tiene unas masas ferromagnéticas 45, 46, 47 y 48 fijadas al mismo, como se ve en la Fig. 2. Cada vez que estas masas pasan por el captor 43 inducen en el mismo un impulso de tensión. La masa 49, también fija a la rueda 28, es de acero inoxidable y sirve como contrapeso. Todas las masas que se muestran en la Fig. 2 están equidistantes, así como también los filtros. Los filtros se encuentran

dispuestos equidistantes entre cada dos masas contiguas.

En la Fig. 1 vemos que, cuando la rueda 28 gira, los filtros van pasando sucesivamente por el rayo de luz procedente del espejo 27, siendo esta luz recibida por un fotomultiplicador 50 que también se muestra en la Fig. 1.

Cada una de las masas que se muestran en la Fig. 2 están sujetas al disco 32 por medio de un par de tornillos 53 y 54, como puede verse en la Fig. 5 que muestra, a modo de ejemplo, como está sujeta la masa 54,

En la Fig. 6 se muestran los captores ("pickups") 42 y 43 conectados a un circuito intermitente 55'.

También vemos en la Fig. 6 los circuitos de toma de muestra y retención 57', 58', 59', 60' y 61'.

Vemos igualmente en la Fig. 6 un sensor 56' que está conectado a una entrada del circuito de toma de muestra y retención 57' y a las entradas de los sumadores analógicos 62', 63', 64' y 65'. La salida de los sumadores analógicos 62' a 65' se toma de los empalmes 66', 67', 68' y 69', respectivamente. Las salidas en los empalmes 66' a 69' están invertidas en relación con las entradas en los empalmes 70', 71', 72' y 73', respectivamente. Los sumadores analógicos 62' a 65' pueden ser puestos a cero, como se verá más adelante.

Los sumadores 62' y 63' son respectivamente idénticos en un alto grado a los sumadores 64' y 65' respectivamente. Por este motivo los sumadores 64' y 65' no serán descritos con detalle.

Todos los empalmes de entrada 70' a 73' están conectados a la salida del sensor 56'. El sumador 62' tiene sus empalmes en 74' y 75'. El empalme 75' es también

común al sumador 63' ya que a los dos sumadores 62' y 63' les es añadida o sustraída la misma tensión constante. El sumador 63' tiene también un empalme en 77'.

El sumador 62' incluye un resistor 78' conectado entre los empalmes 70' y 74'. Entre los empalmes 74' y 60' hay conectado un resistor de realimentación 79'. El empalme 66' está conectado a una entrada del circuito de muestra y retención 58'. El empalme 74' está conectado a la entrada inversora del amplificador 80'. De un modo similar, el sumador 63' incluye un amplificador 81'. Entre los empalmes 74' y 75' hay conectado un resistor 82'. Entre los empalmes 75' y 77' hay conectado un resistor 83'. Entre los empalmes 71' y 77' hay conectado un resistor 84'. Entre los empalmes 76' y 67' hay conectado un resistor de realimentación 85'. Los empalmes 77' y 76' están conectados entre sí y a la entrada inversora del amplificador 81'. Las entradas no inversoras de los amplificadores 80' y 81' están conectadas a tierra.

En 86' hay un potenciómetro que tiene un arrollamiento 87' y un frotador 88'. Entre el frotador 88' y el empalme 75' hay conectado un resistor 89'. Entre el extremo superior del arrollamiento 87' y un potencial +V1 hay conectado un resistor 90'. Entre el extremo inferior del arrollamiento de potenciómetro 87' y un potencial -V2 hay conectado un resistor 91'.

El circuito intermitente 55' tiene sus conductores de salida a', b', c', d' y e' conectados respectivamente a los circuitos 57' a 61'.

En 100' y 101' hay otro par de sumadores analógicos. En 102' y 103' vemos unos conmutadores unipolares de dos posiciones. El conmutador 102' tiene un contacto 104'

conectado a la salida del circuito 58'. El conmutador 102' tiene un contacto 105' conectado a la salida del circuito 59'. El conmutador 103' tiene un contacto 106' conectado a la salida del circuito 60'. El conmutador 103' tiene un contacto 107' conectado a la salida del circuito 61'. Los conmutadores 102' y 103' tienen los polos 108' y 109' respectivamente. En 110' se muestra un empalme conectado a la salida del circuito 57'. En 111', 112', 113' y 114' se muestran los correspondientes empalmes.

10                    Entre los empalmes 110' y 111' hay conectado un resistor 115'. Entre los empalmes 111' y 113' hay conectada una resistencia variable de realimentación 116'. Entre el polo 108' y el empalme 111' hay conectado un resistor 117'. Entre el empalme 110' y el empalme 112' hay conectado un resistor 118'. Entre los empalmes 112' y 114' hay conectado un resistor de realimentación 119'. Entre el polo 109' de conmutador y el empalme 112' hay conectado un resistor 120'. Un amplificador diferencial 121' tiene una entrada inversora conectada desde el empalme 111' y una salida conectada al empalme 113'. Un amplificador diferencial 122' tiene una entrada inversora conectada desde el empalme 112' y una salida conectada al empalme 114'. Ambas entradas no inversoras de los amplificadores 121' y 122' están conectadas a tierra. Un indicador 123' está conectado al empalme 113'. Un indicador 124' está conectado al empalme 114'.

                    El sensor 56' puede incluir el fotomultiplicador 50 y el circuito del mismo. Tanto el fotomultiplicador como el circuito son totalmente convencionales, como lo es también la utilización de un fotomultiplicador que dé una tensión de salida en continua igual al logaritmo vulgar de su entrada.

El indicador 123' puede ser simplemente un voltímetro calibrado en concentración (p.e. en volumen por unidad de volumen). De modo alternativo puede ser un voltímetro registrador. El indicador 124' puede ser o no, según se desee, idéntico al indicador 123'.

5 Cada uno de los circuito de toma de muestra y retención de la Fig. 6 puede ser idéntico al circuito de muestra y retención 124 que se muestra en la Fig. 7, incluido un conmutador de toma de muestra 125 conectado entre el sensor 56 y un empalme 126. El tiempo que el conmutador 125 está  
10 cerrado viene determinado por la anchura del impulso en una de las salidas a', b', c', d', e' que se muestran en la Fig. 6.

Al conmutador 125 le son suministrados, por el conductor 127, unos impulsos de los tipos mostrados en la Fig. 8, con lo que el circuito alternativo 55' tiene unas  
15 salidas de a' a e' que son las que en la Fig. 8 se indican por a, b, c, d, y e.

Puede apreciarse en la Fig. 8 que cada tren de impulsos a, b, c, d y e le constituyen unos impulsos de la misma anchura siendo también la misma la frecuencia de re-  
20 petición de los impulsos de todas las formas de onda de la Fig. 8 y siendo únicamente la fase la que cambia. Obsérvese que un impulso comienza a la terminación del precedente y que la anchura del impulso es igual a un quinto del período del impulso. Para una descripción completa del circuito alterna-  
25 tivo 55' véase la antes mencionada patente de los EE.UU. de 12 de Marzo de 1974 nº 3.796.887.

En la Fig. 9 se ilustra con un mayor detalle la sonda 21. Vemos en ella representada por la placa 130 la pared del conducto de evacuación de gases. En un orificio 132  
30

de dicha placa 130 se ha dispuesto un cilindro de montaje 131 que ha sido fijado a la misma por soldadura en 133y 134.

En el cilindro 131 está montado por soldadura y otro medio que no se indica, un anillo 135, el cual lleva sujeto, preferiblemente por remaches que no se muestran, una placa 136. Esta placa 136 está fijada al alojamiento 22 que se muestra en las Figs. 1 y 15.

La placa 136 de la Fig. 9 tiene una ranura anular 137 en la que hay fijada una ventana transparente 138. Tambien hay en la placa 136 una ranura 139 en la que hay fijado un tubo cilíndrico 140.

El tubo 140 tiene cuatro series de orificios pasantes 141 dispuestos simétricamente y equidistantes longitudinalmente. Tambien hay unos orificios en los extremos opuestos como se indica en 142 de la Fig. 12. En la Fig. 11 tambien pueden verse los orificios 141, así como tambien vemos en esta misma figura dos perfiles acanalados superpuestos al tubo 140 que tienen la referencia 143 y 144. El perfil acanalado 144 cubre una fila de orificios 145 por los que es inyectado aire a su interior para purgar con aire la sonda 21. El perfil acanalado 144 está cerrado en el extremo de la izquierda según se ve en la Fig. 9, sin embargo, esta obturación no se puede ver al no aparecer una parte de un anillo 146 al seccionar el dibujo.

En el extremo de la derecha según se ve en la Fig. 9 el perfil acanalado 144 puede estar cerrado, a excepción de la existencia de un tubo insertado al mismo que puede suministrar el aire a presión que pasará al interior del tubo 140 por la fila de orificios 145. Véase tambien la Fig. 11. Estos orificios 145 pueden estar distanciados entre

sí, si se desea, como los orificios 141.

Como se ve en la Fig. 9, si se desea, entre la placa 136 y el anillo 135 se puede disponer una junta torcida 147.

5 El perfil acanalado 143 que se muestra en la Fig. 11 tiene la finalidad de establecer una cortina de aire en los extremos opuestos del tubo 140. La ventana opuesta a la ventana 138 está fija en el anillo 146 dispuesto en 148. Las cortinas de aire se forman porque, como se ve en la Fig. 10 11, debajo del perfil acanalado 143 no hay orificios, salvo en los extremos del mismo, que son los que en la Fig. 13 se indican por 149, 150 y 151. La representación de la Fig. 13 sería la misma para la línea E-E de la Fig. 9, excepto en lo que se refiere al tubo 300 por el que pasa ozono que es 15 llevado al interior del tubo 140.

En las Figs. 9 y 10 vemos de nuevo el espejo 27 montado en un soporte 152 que está fijado a un yugo 153. Este yugo 153 está fijado a un vástago 154 que puede girar en un soporte 155. El espejo 27 puede girar llevado por el 20 tornillo de ajuste 156 que tiene una tuerca de bloqueo 157.

Unos tornillos, que no se muestran, pasan por los orificios 158 del soporte 155 y están roscados en el anillo 146.

El alojamiento 22 tiene, según se muestra en la 25 Fig. 14, unas aberturas 159 y 160 por las que puede pasar el aire para producir las cortinas de aire y la purga, respectivamente. Si se desea, los tubos de entrada del aire 161 y 162 pueden ser sellados en las aberturas 159 y 160, respectivamente. Los perfiles acanalados 143 y 144 constituyen res- 30 pectivamente, con el tubo 140, los conductos 163 y 164.

El conducto 163 está conectado con la abertura 159 por un orificio 165 que atraviesa la placa 136. De un modo similar, el conducto 164 está conectado con la abertura 160 por un orificio 166. Si se desea, los orificios 165 y 166 pueden ser idénticos tanto en tamaño como en su forma, tambien pueden ser más o menos cilíndricos, con sus ejes en el mismo plano que el eje del tubo 140. Pueden si no estar si se quiere, a 45°.

El tubo para el ozono 300 puede tener unos extremos de salida del tubo 140 parecidos a los orificios 165 y 166, pero a 90°, en la circunferencia del tubo 140, atravesando así este tubo, o de cualquier modo usual.

En la Fig. 15 vemos que el alojamiento 22 tiene unos paneles anterior y posterior 167, y 168 respectivamente. Tambien tiene unos paneles superior e inferior 169 y 170 respectivamente. Dicho alojamiento 22 tiene, además dos paneles laterales 171 y 171', respectivamente, de los que únicamente se ve uno en la Fig. 15. Todos los paneles 167 a 171 y 171' están sujetos uno con otro por cualquiera de los medios usuales. En su conjunto se prefiere que formen una caja rectangular y sin penetración de la luz. Para ello puede disponerse un tubo perforado, separado pero concéntrico con el tubo 140 (Fig. 9) con sus aberturas no coincidentes con las aberturas 141 con objeto de impedir que penetre luz en el fotomultiplicador 50 de las Figs. 1 y 15.

En la Fig. 15 vemos de nuevo la lente 25 y el espejo 26. Debido a que la Fig. 15 es una vista muy ampliada respecto a la representación de la parte de los aparatos que se muestran en el alojamiento 22 en la Fig. 1, las líneas 172 y 173 que muestran un único rayo central de la luz apare-

cen paralelas. Ello es así porque el ángulo que forman entre sí ambas líneas es muy pequeño. La distancia entre ambas tomada en su perpendicular es pequeñísima en comparación con la distancia a que el espejo 27 se encuentra del espejo 26 en la Fig. 1. Véanse las líneas 172 y 173 en dicha Fig. 1; el ángulo formado entre ellas puede ser de un grado aproximadamente. Las Figs. 2, 3, 4 y de 9 a 17 pueden ser consideradas, si se quiere, como a tamaño natural.

Como se ve en la Fig. 17, el espejo 26 está fijado a un soporte 174 que se encuentra montado en una suspensión flotante.

En el alojamiento 22 hay montada una estructura soportante 175 (Fig. 17) para la sujeción de dicho espejo, en la que hay una ranura 177 en la que se acopla una bola 176 sobre la que puede girar el soporte 174.

Este soporte 174 tiene también un vástago 179 rígidamente fijo al mismo, que presiona sobre un orificio 180 de una pieza de enlace 181. Con ello el vástago 179 queda rígidamente unido a la pieza 181.

Como se ve en la Fig. 17, un eje de ajuste 182 está fijo a una bola 183 que puede girar dentro de ciertos límites alrededor de su centro en cualquier dirección. El eje de ajuste 182 tiene en su extremo superior una manecilla ruleteada 184. El panel 171' tiene un rebaje 185 en el que hay un anillo 186 aprisionado por una placa 187 fijada a la superficie exterior del mencionado panel 171' por medio de tres tornillos de cabeza plana 188 de los que, para más simplificación, únicamente se ve uno en la Fig. 17.

A la parte inferior de la bola 183 hay unido otro eje 190 en cuyo otro extremo hay fijado un disco 189.

En un orificio 192 que hay en el disco 189 está sujeto a presión un vástago 191, el cual atraviesa un orificio 193 que tiene la pieza de enlace 181. Dicho vástago 191 es deslizante en el orificio 193, permitiendo el movimiento relativo de las piezas cuando la bola 183 es girada alrededor de un eje que  
5 pase por su centro y perpendicular al plano de la Fig. 17.

El orificio 180 que hay en la pieza de enlace 181 es pasante a la misma. Una bola 194 cubre la parte superior de dicho orificio y actúa como un pivote para la pieza  
10 181. A la estructura 175 hay fijado un resorte de lámina 195 por medio de dos tronillos 196 de los que únicamente se muestra uno en el dibujo. El resorte de lámina 195 tiene un orificio 197 que está por su parte inferior tapado por la bola 194.

La pieza de enlace 181 tiene un rebaje 198 en el que hay un muelle helicoidal 199 que fuerza a dicha pieza de enlace 181 contra la superficie de la derecha del vástago 191, según se ve en la Fig. 17.  
15

La luz penetra en el alojamiento 22 en la dirección de la línea 173 de las Figs. 1 y 15 y pasa a través de uno de los filtros 33, 34, 35 (Fig. 2), o de los dos filtros 36 y 38 o de los dos filtros 37 y 39.  
20

Si bien la rueda gira continuamente, con una velocidad angular prácticamente constante, en la Fig. 15 la vemos en una de sus posiciones durante su rotación. Vemos con la rueda el filtro 33. La luz puede pasar de esta forma al  
25 fotomultiplicador 50 atravesando una abertura cilíndrica 201 que hay en el alojamiento 22, en el panel 167 del mismo atravesando el filtro 33 y un filtro tope 202.

La luz que pasa siguiendo la línea 172 sale a través de una abertura cilíndrica 203 que hay en el aloja-  
30

miento 22. La rueda 28 tiene un orificio central cilíndrico 204 atravesado por un eje cilíndrico 205, estando la rueda 28 fija a dicho eje 205 por medio de dos tornillos 200 que hay en los orificios roscados 40 y 41 que se muestran en la Fig. 3. El eje 205 es mantenido sujeto, pero con posibilidad de girar, por unos cojinetes de tipo normal 206 y 207, que, a su vez, están sujetos a la estructura 175.

Un motor eléctrico de un tipo también usual 208 tiene su eje 209 acoplado a un disco de accionamiento 210 que en su periferia 211 tiene una capa de goma. La rueda 28 y el motor 208 están de tal modo montados que la capa de goma acciona por fricción a la rueda 28 en una zona cilíndrica 212 del muñón 213 de la misma. Los captosres ("pick-ups") 42 y 43 que pueden ser por completo convencionales, están también indicados en la Fig. 15. En la Fig. 15 se han omitido las masas 47 y 48 debido a la línea del corte. La masa 46 ha sido omitida por simplificar el dibujo.

Como se ve en la Fig. 16, si se desea, los paneles laterales 171 y 171' pueden tener unas zonas 214 y 215, respectivamente, más próximas entre sí, formando un cuello.

También vemos en dicha Fig. 16 que la placa 136 está unida al alojamiento 22 por unos tornillos 216 y 217 roscados a la placa 136 y que atraviesan los orificios 219 de las orejetas 219 fijadas a los lados opuestos de los paneles laterales 171 y 171'.

En las Figs. 18, 19 y 20 vemos unos orificios 301, para el suministro de ozono sobre los orificios 141. En la Fig. 18 vemos que el tubo de salida 302 de un generador convencional de ozono 303 está sellado al tubo 300. El genera-

dor 303 es arrancado y parado con un interruptor 304.

En la Fig. 21 vemos de nuevo el indicador 124 de la Fig. 6. En el mismo hay un tornillo 305 para el ajuste a cero para el  $\text{NO}_2$  (reacción sin ecuación (1)). En este caso el interruptor 304 de la Fig. 18 está abierto. Para obtener el NO y  $\text{NO}_2$  se cierra el interruptor 304.

Si así se desea, todas las estructuras aquí indicadas, excepto las 140, 300, 301, 302, 303, 304, 305 y las de la Fig. 1 pueden ser idénticas a las de la patente de los EE.UU. de 12 de Marzo de 1974 Nº 3.796.887.

Con la realización del presente invento que aquí se da a conocer se tiene indicación, registrada o no, de las concentraciones de  $\text{SO}_2$ , NO y  $\text{NO}_2$  en los gases de evacuación.

Una característica del presente invento reside en que se hace uso de elementos de referencia, medición y calibrado óptico autocompartidos con los que se tiene la misma ruta óptica no solamente para el filtro de referencia sino también para el filtro de medición y para el filtro de calibrado del gas bajo control. Además, se puede tener un solo filtro de referencia para producir una indicación de la concentración de más de un gas. Así, por ejemplo, no solamente dos sino tres o más gases pueden ser controlados al mismo tiempo.

Durante el funcionamiento del analizador fotométrico representado en la Fig. 1, la lámpara 23 emite una luz que es colimada por la lente 25 y reflejada por el espejo 26 hacia el espejo 27. La luz es así transmitida por el interior del tubo 140 que se muestra en la Fig. 9, atravesando los gases que hay en el mismo, siguiendo la línea 172 que se muestra en la Fig. 1. Una vez que llega al espejo 27, mostrado

en la Fig. 1, la luz es reflejada y vuelta de nuevo atrás a lo largo de la línea 173, atravesando de nuevo los gases del interior del tubo 140.

La transmisión de la luz siguiendo las líneas 5 172 y 173 da como resultado la atenuación de la luz de algunas de las longitudes de onda, de acuerdo con los espectros de absorción del  $\text{SO}_2$  o del  $\text{NO}_2$  o de ambos. De este modo, conocidos los espectros de absorción del  $\text{SO}_2$  o del  $\text{NO}_2$  o de ambos a la vez, es posible determinar no solamente la presencia o ausencia en la mezcla del gas del conducto del  $\text{SO}_2$  y 10 del  $\text{NO}_2$  sino también determinar la concentración en la misma de  $\text{SO}_2$  y de  $\text{NO}_2$ . Además puede ser conocida también la suma de  $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$  convirtiendo todo el  $\text{NO}$  en  $\text{NO}_2$  cerrando el interruptor 304 (Fig. 18) y suministrando ozono. Véase la ecuación (1). 15

El uso del filtro de referencia 33 es requerido para tener las salidas que son necesarias para el cálculo de la concentración.

El filtro de medida 34 es necesario para obtener 20 la concentración para la medida del  $\text{SO}_2$ . El filtro 35 es necesario para la medida del  $\text{NO}_2$ . Los filtros 36 y 38 se emplean con fines de calibrado relacionados con la medida del  $\text{SO}_2$ . Los filtros 37 y 39 se emplean para el calibrado al hacer la medida del  $\text{NO}_2$  (o del  $\text{NO}$  más el  $\text{NO}_2$ , como se ha dicho anteriormente). 25

Como ya se dijo, a la rueda 28 se le hace girar por el motor 208 con una velocidad prácticamente constante. Por este giro los filtros 34, 38, 35 y 39 van siendo colocados sucesivamente en el sitio en que se muestra el filtro 33 en 30 la Fig. 15. Con ello el fotomultiplicador 50 "ve" pasar la

luz a través de cada filtro sucesivamente, con lo que, durante unos ciertos períodos sucesivos, la salida del fotomultiplicador 50 indica una intensidad de luz que corresponde a los respectivos filtros.

5                   La salida del sensor 56' de la Fig. 6 es directamente proporcional al logaritmo vulgar de la intensidad de la luz que en ese instante pasa por uno o dos filtros determinados. Véase a este respecto la patente de los EE.UU. nº 3.796.887 de 12 de Marzo de 1974. Así se tiene que la salida  
10 del sensor 56' es más o menos, una señal de tiempo compartido. Si bien la salida del sensor 56' es recibida por todos los circuitos de toma de muestra y retención 57' a 61', cada uno de estos circuitos únicamente muestrea un quinto de la información total que corresponde cada vez a un único filtro determinado por los captore  
15 terminados por los captore ("pick-ups") 42 y 43 y el circuito intermitente 55'. Puede verse a este respecto la patente ya mencionada. Así por ejemplo, el circuito intermitente 55' tiene las salidas que se indican como a', b', c', d', y e'. La salida 9' abre la puerta del circuito de toma de muestra y  
20 retención 57' para la muestra de la salida de la sonda 56' únicamente cuando el filtro 33 está en la ruta de la luz en la línea 173.

De este modo el circuito de toma de muestra y retención 57' es el que corresponde al filtro 33 y los circuitos de muestra y retención 58', 59', 60' y 61' son los  
25 que corresponden a los filtros 34, 38, 35 y 39 respectivamente. Para el modo de operar del circuito intermitente 55' (véase la patente mencionada).

Todo el calibrado y la puesta a cero es hecha  
30 estando abierto el interruptor 304 de la Fig. 18.

Para una parte del calibrado los conmutadores 102' y 103' son puestos en su posición correspondiente a la línea a trazos. A continuación es cambiada la posición del frotador 88' sobre el arrollamiento del potenciómetro 87' hasta que el indicador 123' dé una tensión de salida igual a cero. La posición del otro potenciómetro 86' es variada de un modo similar hasta que el indicador 124' dé una tensión de salida cero.

Si se desea, se puede tener una tensión de salida adecuada para producir en los indicadores 123' y 124' una indicación a escala directa completa de, por ejemplo, una concentración de 3,0 cuando los filtros de densidad natural 36 y 37 transmitan cada uno de ellos 1/1000 de la intensidad lumínica que alumbra lo mismo en todas las longitudes de onda. Obsérvese la correlación existente al ser 3,0 el logaritmo de base 10 de 1000.

Se puede hacer un ajuste del recorrido de la aguja poniendo los conmutadores 102' y 103' en la posición de las líneas llenas. De este modo es ajustada la resistencia del resistor 116' hasta que el indicador 123' esté en el total de la escala. De un modo similar, es variada la resistencia del resistor 119' haciendo que el indicador 124' esté en el total de su escala.

Para utilizar el aparato, una vez hechas las correcciones de cero y del recorrido de la aguja, los conmutadores 102' y 103' son vueltos de nuevo a la posición de las líneas de trazos. El motor 208 permanece en marcha, la rueda 28 gira con una velocidad angular constante y los indicadores 123' y 124' dan su lectura, que en el indicador 123' es directamente proporcional a la concentración de  $SO_2$

en la mezcla de los gases y en el indicador 124' es directamente proporcional a la concentración de  $\text{NO}_2$  en dicha mezcla. Si se quiere hacer la conversión del  $\text{NO}$  en  $\text{NO}_2$  el tornillo 305 es girado (manual o automáticamente) hasta cero, para la  
5 indicación normal de  $\text{NO}_2$ . Si se quiere una indicación del  $\text{NO}$  más  $\text{NO}_2$  se cierra el interruptor 304 de la Fig. 18 y a continuación se hace pasar el ozono por el tubo 300.

Las señales que aparecen en los polos 108' y 109' son sustraídas de las que aparecen a la salida del  
10 circuito de toma de muestra y retención 57', ya que los amplificadores 80', 81', 80" y 81" son únicamente amplificadores inversores.

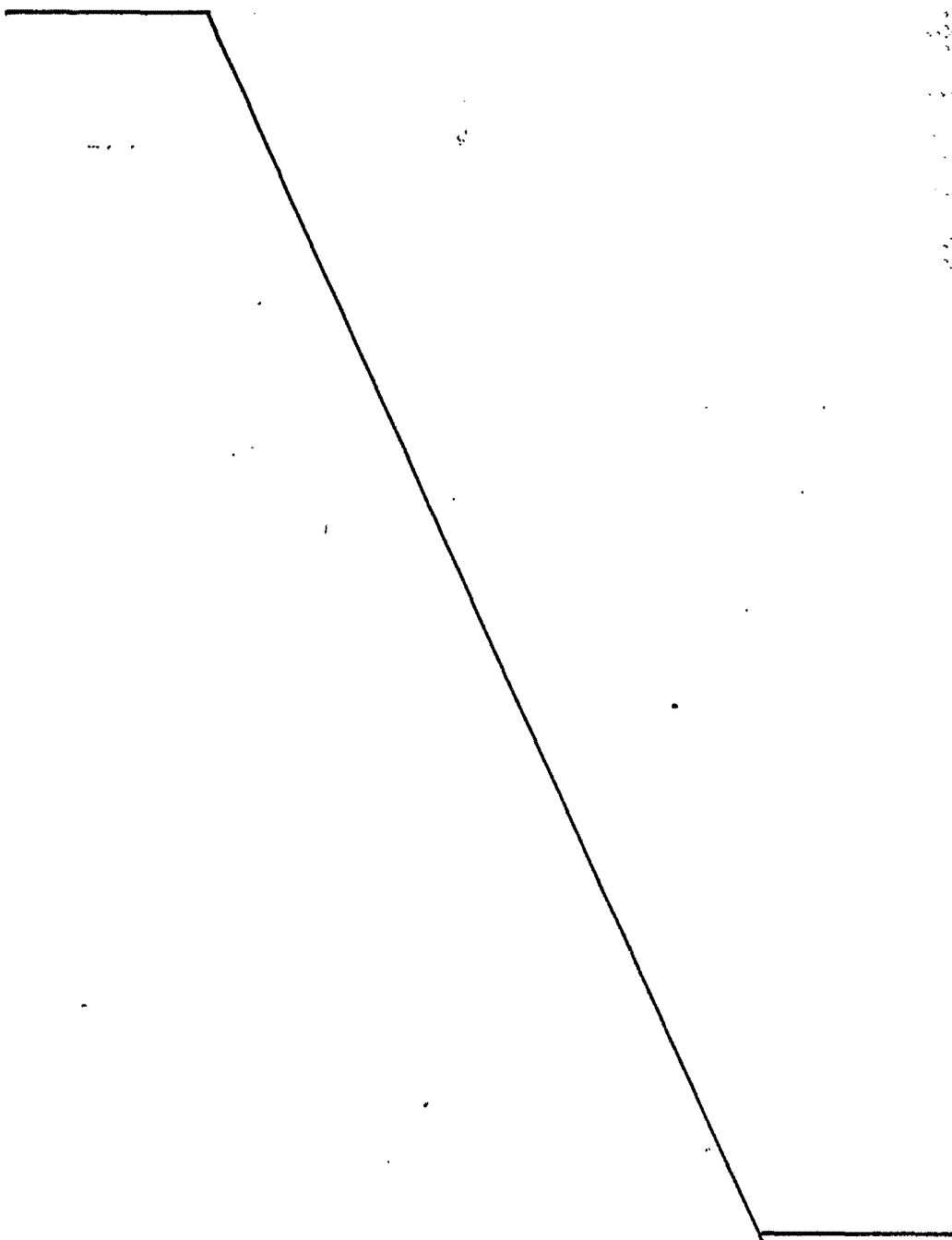
Debe observarse que las salidas de los amplificadores 121' y 122' de la Fig. 6 no tienen que ser utilizadas  
15 por fuerza para accionar un voltímetro o un registrador sino que también se pueden emplear para accionar o no otros dispositivos tales como, por ejemplo, un controlador de procesos, valiéndose, por ejemplo, del interruptor 304 de la Fig. 18.

El término "concentración" en el sentido que  
20 aquí y en las reivindicaciones se le da, incluye el porcentaje por volumen de una substancia en una mezcla de substancias pero sin limitarse a esto.

En la Fig. 15 una tapa 23' impide a la luz de la lámpara 23 llegar al multiplicador 50 por otro camino que  
25 no sea el de 173.

Como puede verse en la Fig. 6, el extremo superior del resistor 90' no está conectado al resistor 78' y el resistor 91' no está conectado al resistor 84'. Lo mismo se cumple igualmente en los correspondientes resistores  
30 de los sumadores 64' a 65'.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos el día 21 de Enero de 1977 señalada con el N<sup>o</sup> 761.547 y se acoge, por tanto, 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 analizador fotométrico de gases, mejorado el cual comprende: una sonda de sección transversal aproximadamente uniforme en toda su longitud la cual está adaptada para ser fijada en la debida posición en el interior de un conducto de evacuación de gases, siendo dicha sonda hueca y alargada, estando perforada para permitir que los gases llenen su  
10 interior y teniendo un extremo (a) adaptado para ser fijado a dicho conducto de salida de gases y otro extremo (b) opuesto al anteriormente citado extremo (a); unos primeros medios fijados a dicho otro extremo (b) con los que se proyecta luz  
15 (a través de los gases que incluyen el NO y NO<sub>2</sub> que hay en dicha sonda) hacia dicho extremo (a) de la misma; un dispositivo fotosensible fijado a dicha sonda en la debida posición para que reciba dicha luz, unos segundos medios conectados con dicho dispositivo para indicar la concentración  
20 de NO<sub>2</sub>; un tubo perforado situado en el interior de dicha sonda, y unos terceros medios que hacen que fluya ozono al interior de dicho tubo.

25           2.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 1 el cual incluye unos medios con una fuente de luz que se proyecta hacia dichos primeros  
medios, siendo dichos primeros medios un espejo fijado a dicha sonda en dicho otro extremo (b) de la misma.

30           3.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 2 en el que dicha sonda incluye un

cilindro hueco adaptado para ser montado con su eje horizontal en un conducto de gases vertical.

4.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 3 en el que dicha sonda incluye una primera y una segunda ventana transparentes selladas a dicha sonda en dicho extremo (a) y dicho otro extremo (b) de la misma, estando el mencionado espejo sellado en dicho otro extremo (b) de la sonda del lado de dicha segunda ventana opuesto al lado de la misma en el que está situada dicha primera ventana, estando el mencionado dispositivo fotosensible situado del lado de dicha primera ventana opuesto al lado de la misma en el que está situada dicha segunda ventana, y unos medios para el soplado de aire sobre los lados de dichas ventanas que están uno frente a otro.

5.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 4 en el que el mencionado cilindro hueco tiene en su alrededor un número de filas longitudinales de orificios, siendo una de dichas filas cubierta por un perfil acanalado y medios para introducir en dicho perfil acanalado aire a presión para purgar dicho cilindro.

6.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 2 en el que la mencionada sonda incluye una primera y una segunda ventanas selladas a la misma en dicho un extremo (a) y dicho otro extremo (b) de dicha sonda, estando dicho mencionado espejo sellado a la sonda en el otro extremo (b) de la misma del lado de dicha segunda ventana que es el opuesto al lado de la misma más próximo a la primera ventana, estando el mencionado dispositivo fotosensitivo situado del lado de dicha primera ventana que es el opuesto al lado de la misma más próximo a dicha segunda

ventana y medios para soplar aire sobre los lados de dichas ventanas que están uno frente a otro.

7.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 1 el cual comprende: un alojamiento impermeable para la luz; un miembro móvil respecto a dicho alojamiento y situado en el interior del mismo, teniendo dicho miembro móvil por lo menos un primero y un segundo filtros de luz fijos al mismo en una primera y una segunda posición de dicho miembro, respectivamente; unos primeros medios fijados a dicho alojamiento para proyectar una luz a través de una mezcla de gases en la que se incluye  $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$  y a continuación de ello que pase la luz sucesivamente a través de dicho primero y dicho segundo filtros, al ser dicho miembro movido; unos segundos medios montados en dicho alojamiento para mover dicho miembro, teniendo dicho primer filtro una banda de paso efectiva para una primera longitud de onda en que el  $\text{NO}_2$  no tiene substancialmente absorción, teniendo dicho segundo filtro una banda de paso efectiva para una segunda longitud de onda en que el  $\text{NO}_2$  tiene una substancial absorción, habiendo un multiplicador con salida logarítmica fijado a dicho alojamiento en el interior del mismo en una posición en la que recibe la luz de dichos primeros medios que ha pasado a través de dicha mezcla de gases y a través de dichos filtros; un primero y un segundo medios de circuitería conectados a dicho multiplicador para la toma de muestra y retención de la salida del fotomultiplicador durante el primero y el segundo tiempos en que dicho multiplicador es iluminado por el paso de la luz a través de dichos primero y segundo filtros, respectivamente; unos terceros medios conectados a todos los mencionados medios de circui-

tería para indicar una primera diferencia en las magnitudes de la salida de dicho fotomultiplicador en dichos primero y segundo tiempos, siendo esta primera diferencia proporcional a la concentración de dicho  $\text{NO}_2$ ; habiendo un tubo perforado en el camino de dicho  $\text{NO}_2$ , y unos cuantos medios para pasar ozono a través de dicho tubo.

8.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 7 en el que hay una sonda que está adaptada para ser fijada a un conducto de evacuación en el interior del mismo, teniendo dicha sonda una pared perforada, incluyendo dichos primeros medios un dispositivo fijado a la sonda en el interior de la misma para dirigir una luz hacia dicho fotomultiplicador, incluyendo uno de los mencionados circuitos un amplificador inversor conectado entre dicho fotomultiplicador y dichos terceros medios, y unos quintos medios conectados a dicha sonda para purgar con aire el interior de la misma, teniendo dicho amplificador una entrada ajustable para hacer que, mientras la sonda está siendo purgada como se ha dicho, la salida de dichos terceros medios sea igual a cero, estando dicho tubo situado en el interior de dicha sonda.

9.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 7 en el que dicho miembro tiene un tercer filtro de luz en una posición del mismo diferente de las posiciones de dicho primero y dicho segundo filtros de luz, estando dichos primeros medios adaptados para proyectar la luz a través de dicha mezcla de gases y, a continuación de ello, a través de cada uno de dichos filtros de gas, sucesivamente, al ser movido dicho miembro, teniendo dicho tercer filtro de luz una banda de paso efectiva para dicha

segunda longitud de onda, habiendo en dicho miembro un primer filtro de densidad neutra en el camino óptico de dicho tercer filtro de luz, habiendo un tercer medio de circuito-  
ría conectado a dicho fotomultiplicador para la muestra y  
5 retención de la salida del mismo durante el tiempo en que  
dicho fotomultiplicador es iluminado por el paso de la  
luz a través de dicho tercer filtro de luz y de dicho primer  
filtro de densidad neutra y un conmutador unipolar de dos  
posiciones el cual tiene un polo conectado a dichos terceros  
10 medios y un contacto conectado a la salida de cada uno de  
dicho segundo y tercer circuito, respectivamente, incluyéndose  
en dichos terceros medios un amplificador de ganancia  
ajustable para el calibrado a escala completa cuando dicho  
conmutador conecta a dichos terceros medios con dicho am-  
15 plificador.

10.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 9 en el que dichos terceros medios incluyen un voltímetro de continua conectado a la salida de dicho amplificador y calibrado en concentración.

20 11.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 7 el cual incluye: un tercer filtro de luz fijado a dicho miembro en una posición del mismo diferente a las posiciones de dichos primero y segundo  
filtros de luz, estando dichos primeros medios también adap-  
25 tados para proyectar la luz a través de dicha mezcla de gases y, a continuación, a través sucesivamente de cada uno de dichos filtros, teniendo dicho tercer filtro una banda de paso efectiva para una tercera longitud de onda diferente de dichas primera y segunda longitudes de onda con la que  
30 un determinado gas tiene una substancial absorción, no te-

niendo dicho determinado gas una absorción substancial con dicha primera longitud de onda; unos terceros medios de circuitería conectados a dicho fotomultiplicador para la toma de muestra y retención de la salida del mismo durante el tiempo en que dicho fotomultiplicador es iluminado por el paso de luz a través de dicho tercer filtro, estando dichos terceros medios también conectados a dichos terceros medios de circuitería y estando adaptados para indicar una segunda diferencia en las magnitudes de salida de dicho fotomultiplicador en el primero y tercer tiempos en que dicho primero y tercer filtros están respectivamente situados frente al mismo, siendo dicha segunda diferencia directamente proporcional a la concentración de dicho determinado gas.

12.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 11 en el que hay una sonda adaptada para ser fijada a un conducto de evacuación de gases, en el interior del mismo, teniendo dicha sonda una pared perforada, incluyendo dichos primeros medios un dispositivo fijado a la sonda en el interior de la misma para dirigir una luz hacia dicho fotomultiplicador, incluyendo dichos segundo y tercer medios de circuitería, respectivamente, un segundo y un tercer amplificador conectados entre la salida de dicho fotomultiplicador y dichos terceros medios, y unos quintos medios unidos a dicha sonda para purgar con aire el interior de la misma, teniendo dichos segundo y tercer amplificadores entradas variables para ajustar, mientras que dicha sonda es purgada como anteriormente se dijo, la salida de dichos terceros medios a cero, teniendo dichos terceros medios un amplificador de ganancia ajustable.

13.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 12 en el que dicho miembro tiene colocados unos filtros de luz en diferentes posiciones que son tambien diferentes de las posiciones de dichos primero, segundo y tercer filtros de luz, estando dichos primeros medios adaptados para proyectar luz a través de dicha mezcla de gases y a continuación de esto a través sucesivamente de cada uno de dichos filtros de luz, al ser dicho miembro movido, teniendo dichos cuarto y quinto filtros de luz unas bandas de paso efectivas, respectivamente, para dichas segunda y tercera longitudes de onda; un primer filtro de densidad neutra fijado a dicho miembro en el camino óptico de cada uno de dichos cuarto y quinto filtros de luz; unos cuarto y quinto medios de circuitería conectados a dicho fotomultiplicador para la muestra y retención de la salida del mismo durante el tiempo en que dicho fotomultiplicador es iluminado por el paso de la luz a través de dicho cuarto y quinto filtros de luz, respectivamente, y un primero y un segundo conmutadores unipolares de dos posiciones cada uno de los cuales tiene su polo conectado a dichos terceros medios y un par de contactos conectados a las salidas de dichos segundo y cuarto y tercero y quinto medios de circuitería, respectivamente, incluyendo dichos terceros medios un primer amplificador auxiliar de ganancia ajustable para hacer la calibración a escala plena cuando dichos conmutadores conectan dichos cuarto o quinto medios de circuitería con dicho primer amplificador auxiliar.

14.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 13 en el que dicho miembro incluye una rueda giratoria en la que están los filtros dispuestos equi-

distantes en una misma circunferencia concéntrica incluyendo dichos segundos medios un motor de velocidad prácticamente constabtey unos medios de generación de impulsos con respuesta a la posición de dicha rueda y que tienen una salida conectada con dichos medios de circuitería para que la muestra se tome sincrónicamente cuando el filtro correspondiente pase por el campo visual de dicho fotomultiplicador.

15  
5      15.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 14 en el que dichos terceros medios incluyen, para cada diferencia, un voltímetro de continua, estando conectado dicho primer amplificador auxiliar a uno de dichos voltímetros y un segundo amplificador de ganancia ajustable auxiliar al otro de dichos voltímetros.

15  
15      16.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 11 en el que dicho miembro tiene un cuarto y un quinto filtros de luz en posiciones diferentes del mismo que son también diferentes de las posiciones de dichos primero, segundo y tercer filtros de luz, estando dichos primeros medios adaptados para proyectar luz a través de dicha mezcla de gases y a continuación al ser dicho miembro movido, a través de cada uno de dichos filtros de luz sucesivamente, teniendo dicho cuarto y dicho quinto filtros de luz unas bandas de paso para dicha segunda y dicha tercera longitudes de onda, respectivamente, habiendo un primer filtro de densidad neutra también dispuesto en dicho miembro en el camino óptico de cada uno de dichos cuarto y quinto filtros de luz y unos cuarto y quinto medios de circuitería conectados a dicho fotomultiplicador para la toma de muestra y retención de la salida de los mismos durante el tiempo en que dicho fotomultiplicador es iluminado por

20  
25  
30

el paso de luz a través de dichos cuarto y quinto filtros de luz, respectivamente, y habiendo un primero y un segundo conmutadores unipolares de dos posiciones cada uno de los cuales tiene el polo conectado a dichos terceros medios y un par de contactos conectados a las salidas de dichos segundo y cuarto y de dicho tercero y quinto medios de circuitería, respectivamente, incluyendo dichos terceros medios un amplificador de ganancia ajustable para efectuar la calibración a escala plena cuando dichos conmutadores conectan dichos cuarto o quinto medios de circuitería con dicho amplificador.

17.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 7 en el que dicho miembro incluye una rueda giratoria en la que están los filtros dispuestos equidistantes en una misma circunferencia, concéntrica, incluyendo dichos segundos medios un motor de velocidad prácticamente constante y unos medios de generación de impulsos con respuesta a la posición de dicha rueda y que tienen una salida conectada con dichos medios de circuitería para que la muestra se tome sincrónicamente cuando el filtro correspondiente pase por el campo visual de dicho fotomultiplicador.

18.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 17 en el que a dichos medios de generación de impulsos hay conectados un contador y una serie de puertas para hacer que las muestras se tomen en períodos exclusivos de tiempo.

19.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 18 en el que dichos medios de generación de impulsos incluyen un captador ("pick-up") de reposi-

ción para reponer dicho contador una vez por cada revolución de dicha rueda.

20.- Un analizador fotométrico de gases de acuerdo con la reivindicación 7 el cual comprende: un alojamiento impenetrable a la luz, una rueda giratoria montada en el interior de dicho alojamiento con sujeción en el mismo; un motor montado en el interior de dicho alojamiento estando dicho motor adaptado para que su eje de salida gire con una velocidad angular prácticamente constante; un acoplamiento de dicho eje del motor con dicha rueda para que dicha rueda gire con una velocidad angular prácticamente constante alrededor de un determinado eje, un primero, un segundo, un tercero, un cuarto y un quinto filtros de luz circulares con sus centros en una circunferencia concéntrica al eje de rotación de dicha rueda, de tal modo que las líneas que uniesen cada centro geométrico de un filtro con sus inmediatos formarían un pentágono regular, unos primeros medios montados en dicho alojamiento para proyectar una luz a través de una mezcla de gases y, a continuación de ello, que la luz pase por dichos filtros sucesivamente, al ir girando dicha rueda con una velocidad prácticamente constante, teniendo dicho primer filtro una banda de paso efectiva con una primera longitud de onda con la que el  $\text{NO}_2$  no tiene substancial absorción, teniendo dicho segundo filtro una banda de paso que es efectiva con una segunda longitud de onda con la que dicho  $\text{NO}_2$  no tiene una substancial absorción, teniendo dicho tercer filtro una banda de paso que es efectiva con una tercera longitud de onda con la que un primer gas predeterminado no tiene una absorción substancial, no teniendo dicho primer gas una absorción substancial con dicha primera

longitud de onda; siendo dicho cuarto filtro prácticamente idéntico a dicho segundo filtro y siendo dicho quinto filtro prácticamente idéntico a dicho tercer filtro; habiendo un fotomultiplicador de salida logarítmica montado en el interior de dicho alojamiento para recibir, en sucesión, la luz pasada por cada uno de dicho filtros; un primer filtro de densidad neutra montado en dicha rueda coincidiendo con dicho cuarto filtro para atenuar la luz que pasa a través de dicho cuarto filtro y que es interceptada por dicho fotomultiplicador; un segundo filtro de densidad neutra montado en dicha rueda coincidiendo con dicho quinto filtro para atenuar la luz que pasa a través de dicho quinto filtro y que es interceptada por dicho fotomultiplicador; unos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto circuitos de toma de muestra y retención teniendo unas primera, segundo, tercer, cuarta y quinta puerta de toma de muestra, respectivamente, unos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto condensador de almacenamiento, respectivamente y unos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto amplificadores de salida; unos primero, segundo, tercero y cuarto amplificadores inversores con ajuste de salida conectados a dicho fotomultiplicador, estando conectado dicho primer circuito de toma de muestra y retención a dicho fotomultiplicador, estando conectadas dichas primera, segunda, tercera, cuarta y quinta puertas de toma de muestra a las salidas de dicho fotomultiplicador y estando conectados dichos primero, segundo, tercero y cuarto amplificadores inversores a las entradas respectivamente de dichos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto amplificadores de salida; un circuito intermitente que tiene una primera, segunda, tercera, cuarta y quinta salidas respectivamente conectadas a

dichas primera, segunda, tercera, cuarta y quinta puertas de toma de muestra para su conexión y desconexión de las mismas aunque no necesariamente en este mismo orden, estando dichas primeras, segunda, tercera, cuarta y quinta puertas de toma de muestras abiertas cuando la luz interceptada por dicho fotomultiplicador pasa a través de dichos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto filtros, respectivamente, estando dichos primero, segundo, tercero, cuarto y quinto condensadores respectivamente conectados desde las salidas de dichas primera, segunda, tercera, cuarta y quinta puertas de toma de muestras, a un punto de potencial de referencia; un primero y un segundo conmutadores unipolares de dos posiciones cada uno de los cuales tiene un polo y un primero y un segundo contactos, estando las salidas de dichos segundo y cuarto amplificadores de salida respectivamente conectadas al primero y al segundo contactos de dicho primer conmutador, estando las salidas de dichos tercero y quinto amplificadores de salida respectivamente conectadas al primero y segundo contactos de dicho segundo conmutador, un primero y un segundo indicadores de tensión; un primero y un segundo sumadores analógicos, estando dicho primer sumador conectado entre la salida de dicho primer circuito de toma de muestra y retención y el polo de dicho primer conmutador, por una parte, y dicho primer indicador por la otra y estando dicho segundo sumador conectado entre la salida del primer circuito de toma de muestra y retención y el polo de dicho segundo conmutador por una parte y dicho segundo indicador por la otra; incluyendo cada uno de dichos sumadores un amplificador de ganancia ajustable, un tubo perforado contiguo a dicha mezcla de gases, y unos medios para hacer que en dicho

tubo fluya ozono.

21.- Un analizador fotométrico 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  
5 especificados.

Esta Memoria consta de 35 páginas escritas por una  
sola cara.

Madrid, 20 de Abril de 1.978



M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

Fig.1.

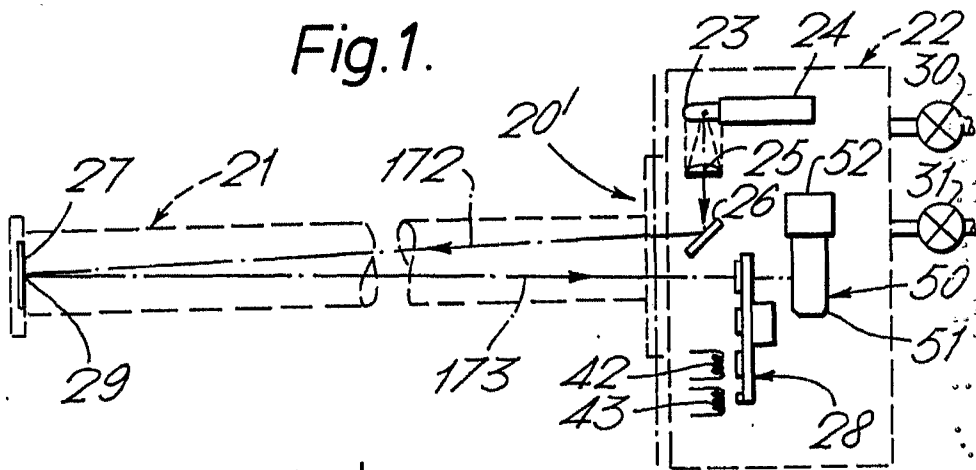


Fig.2.

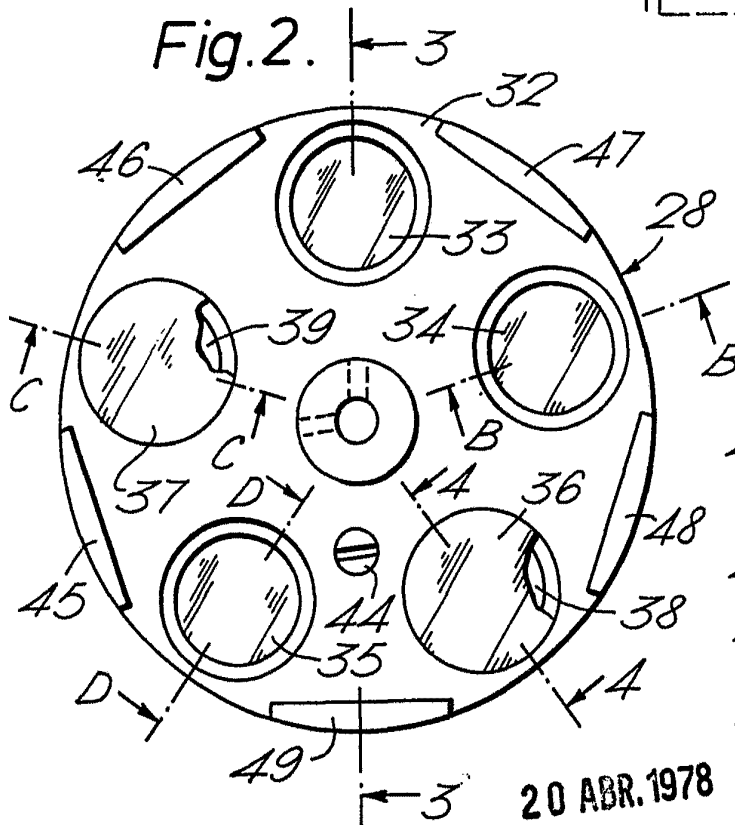


Fig.3.

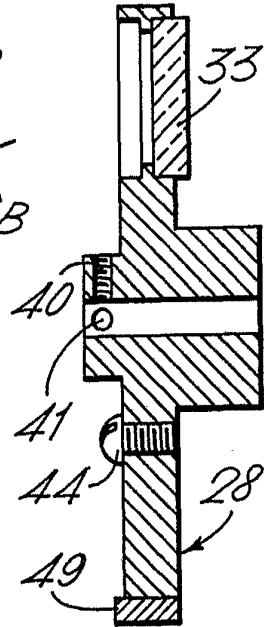


Fig.4.

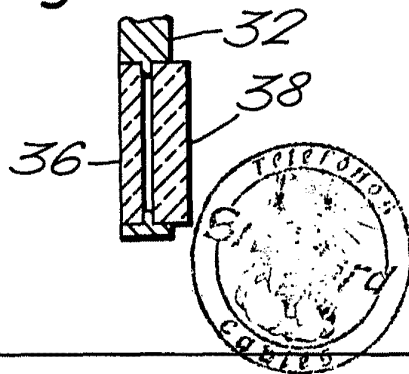
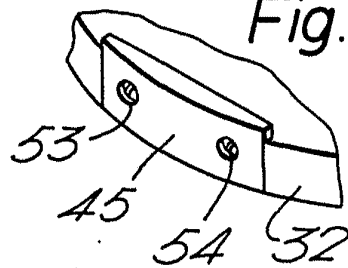


Fig.5.



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

20 ABR. 1978

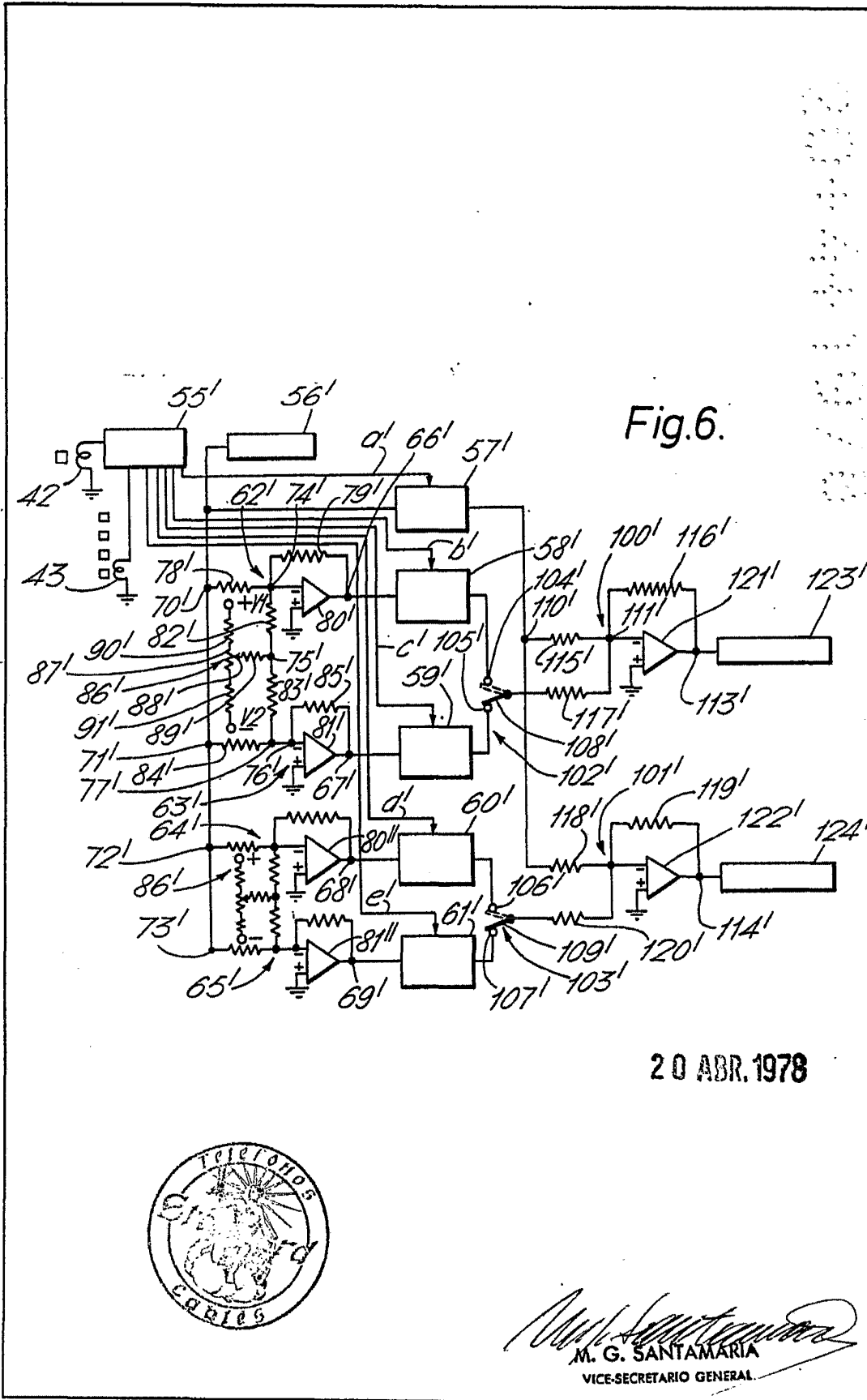


Fig. 6.

20 ABR. 1978



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

Fig. 7.

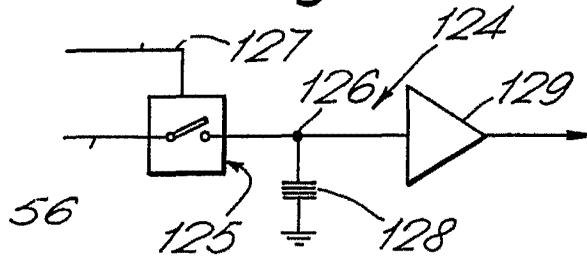
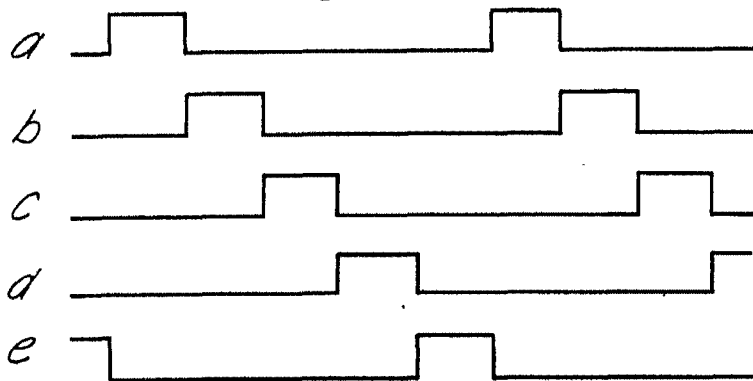


Fig. 8.



20 ABR. 1978

Fig. 13.

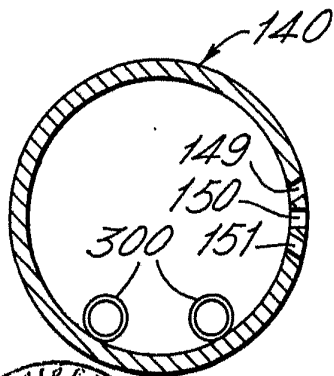
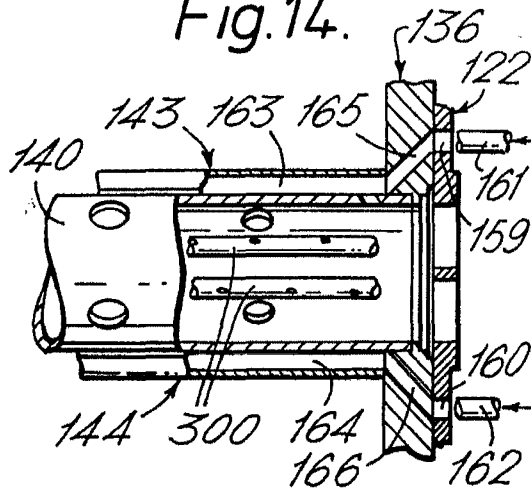


Fig. 14.

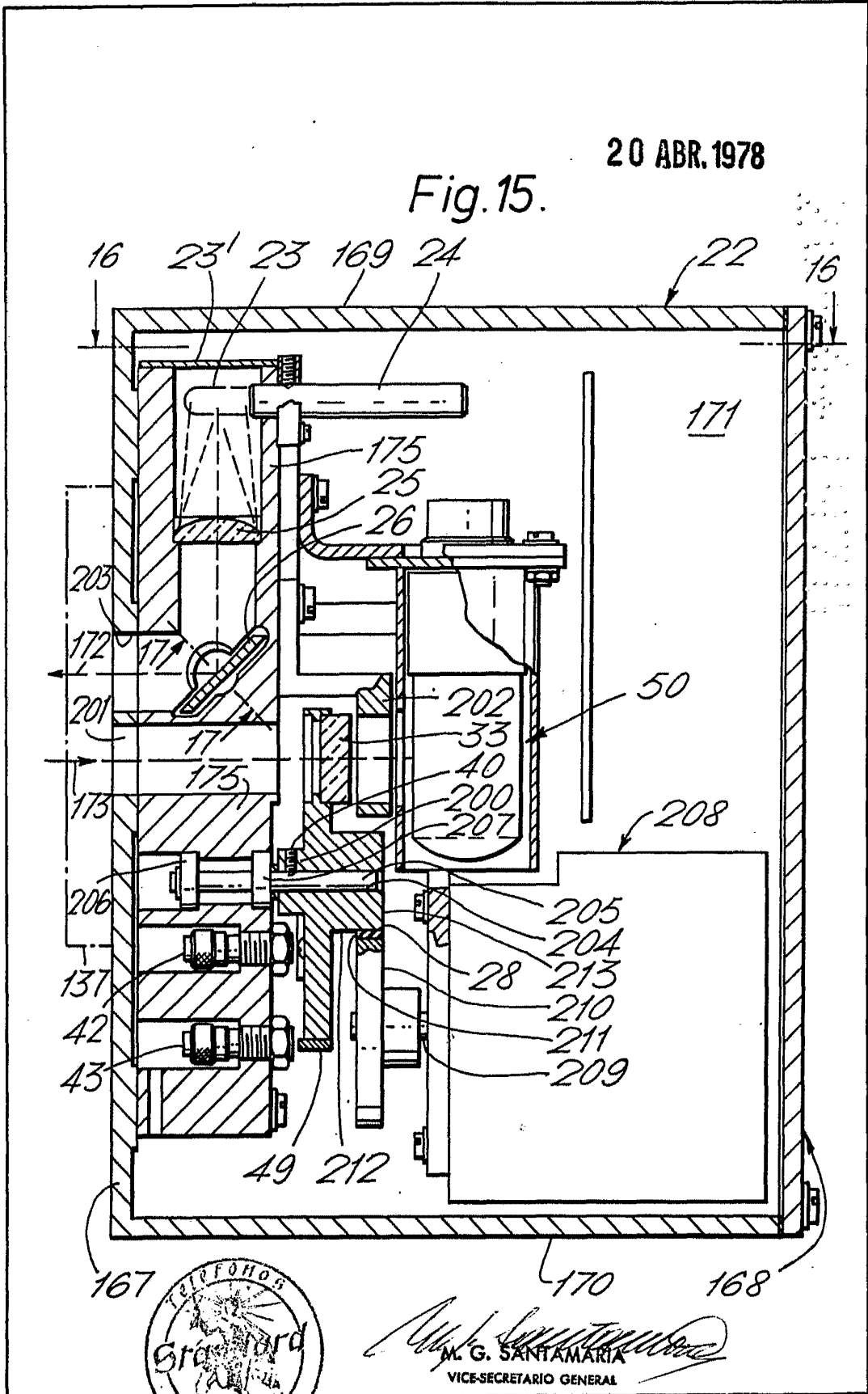


*M. G. Santamaría*  
M. G. SANTAMARÍA  
VICE-SECRETARIO GENERAL



20 ABR. 1978

Fig. 15.



20 ABR. 1978

Fig. 16.

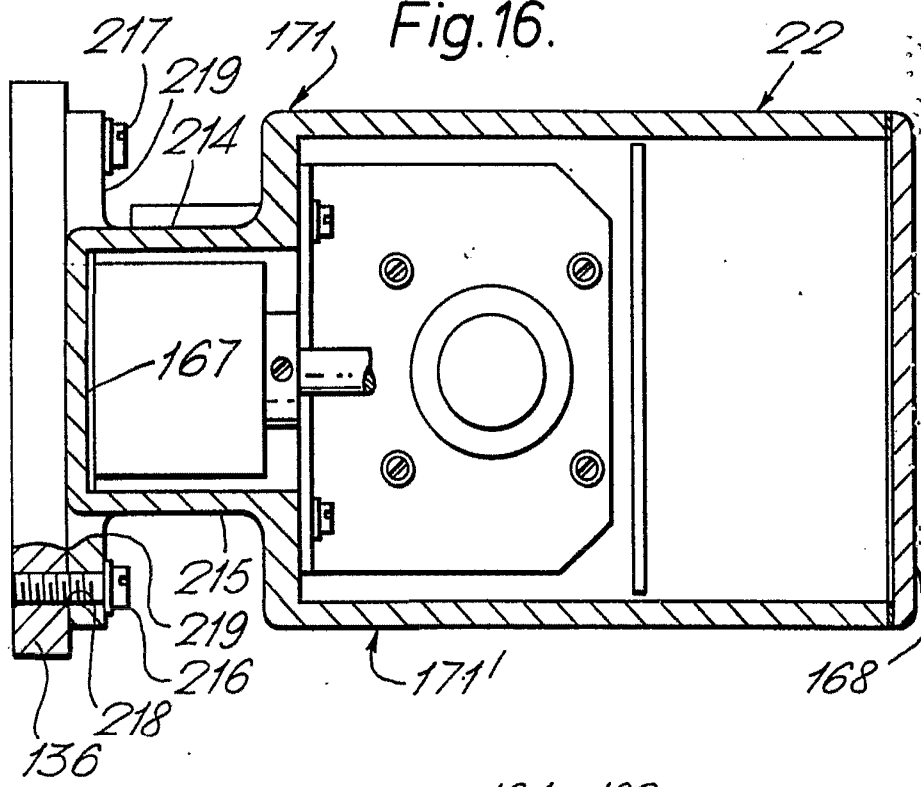
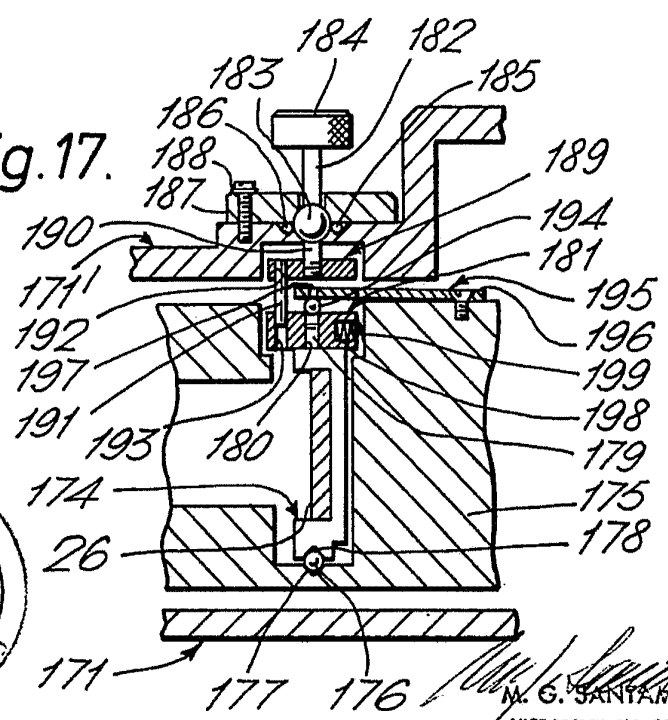


Fig. 17.



*[Signature]*  
N. G. SANTAMARÍA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

Fig.18.

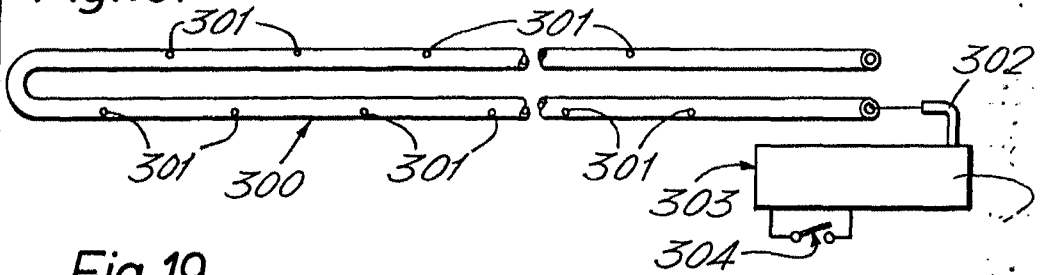


Fig.19.

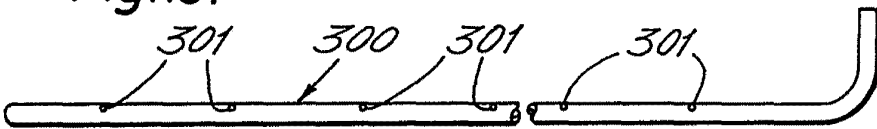


Fig.20.

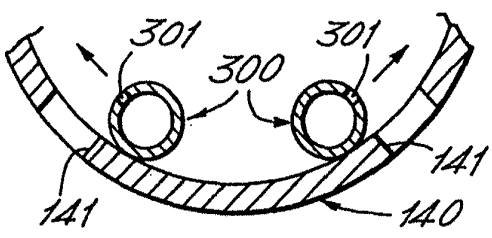
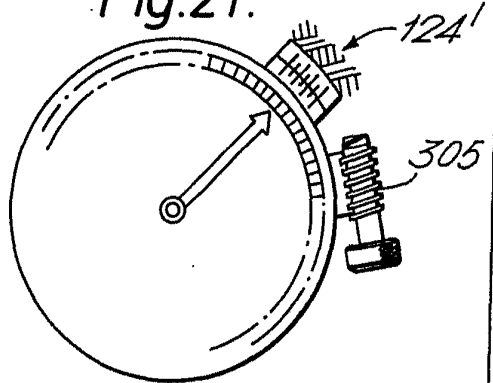


Fig.21.



20 ABR. 1978



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL