



PATENTE DE INVENCION
Ref. 1822 SNP 54.

444186

Int. No. B.05.B

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA MEDIR LA MASA
DE LAS PARTICULAS DE UN AEROSOL POR UNIDAD DE VOLUMEN.

=====

Solicitante: SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE,
entidad francesa, residente en Tour Aquitaine,
92 COURBEVOIE, Francia.

=====

La presente invención se refiere a unos
perfeccionamientos en dispositivos para medir la masa de
las partículas de un aerosol por unidad de volumen.

Se conocen diversos aparatos que utilizan
5. la propiedad de algunos cuerpos de tener una frecuencia de



- resonancia determinada para una configuración geométrica dada, siendo la frecuencia de resonancia susceptible de variar cuando la configuración del cuerpo es modificada, en particular por el efecto de un depósito de partículas. En estos
5. aparatos, el depósito, sobre una superficie plana de un cuerpo denominado de medida, de las partículas de un aerosol en desplazamiento, es provocado por el paso de una corriente eléctrica a elevada tensión de una punta metálica a la superficie plana del cuerpo de medida, perpendicularmente al eje de
10. la punta, siendo la superficie plana del cuerpo de medida en parte recubierta por un electrodo plano de recepción. La porción extrema de la punta está separada de la superficie plana por una distancia superior a la distancia de estallido del arco en el aire. En estos aparatos, una comparación se establece entre la frecuencia de resonancia del cuerpo de medida y la frecuencia de resonancia de un cuerpo de referencia, colocado en las mismas condiciones de temperatura y de presión, y sobre la superficie del cual ningún depósito se produce.
- 15.
20. En los diferentes tipos de aparatos conocidos, el cuerpo de referencia se coloca sobre el circuito del aire tomado y se puede temer que un depósito residual de partículas venga a modificar la configuración del cuerpo de referencia; por otra parte, la circulación de aire es provocada por una bomba aspirante generalmente dispuesta al final del circuito, ahora bien, el caudal de tal instalación puede ser afectado por variaciones independientes del régimen de precipitación de las partículas.
- 25.
30. En los mismos aparatos, la punta metálica se conecta al borne negativo de un generador de corriente



eléctrica de elevada tensión y el electrodo plano de recepción se conecta a unos medios de medida de la frecuencia de resonancia del cuerpo de medida. Esta disposición provoca arrancamientos de materia en la punta, de ahí cambios de configuración de ésta. Estos cambios ocasionan modificaciones de la intensidad de la corriente suministrada que se traducen generalmente por una disminución progresiva del rendimiento de la precipitación de las partículas sobre la cara plana del cuerpo de medida. Nada se opone a las variaciones de intensidad puesto que las fuentes de electricidad de alta tensión son reguladas en tensión y no en intensidad.

La presente invención permite evitar estos inconvenientes. Conectando la punta al borne positivo, el arrastre del aire denominado "viento eléctrico" que había podido ser observado en disposiciones anteriores, ha adquirido una importancia suficiente para que no sea ya útil mantener en función una bomba de aspiración, tanto más cuanto que el paso tomado por el aire cargado de aerosol ha sido diseñado de modo a reducir al mínimo las pérdidas de carga.

Una vez conectada la punta a un borne positivo del generador de electricidad de alta tensión, las modificaciones de configuración de la punta son muy lentas y, asimismo, las variaciones de corriente que de ello resultan. A fin de completar la constancia del rendimiento del depósito, se prevé, sin embargo una regulación en intensidad de la corriente de alimentación.

Un dispositivo para la medida de la masa de las partículas de un aerosol por unidad de volumen comprende - un cuerpo sólido, denominado cuerpo de medida, que tiene una frecuencia de resonancia y que comprende una cara plana



recubierta en parte por un electrodo plano de recepción de las partículas, siendo la frecuencia de resonancia función de la masa de las partículas depositadas,

- 5. - medios de medida de la frecuencia de resonancia del cuerpo sólido, denominado cuerpo de medida, en particular por comparación con la frecuencia de resonancia de un cuerpo sólido de idénticas características, denominado cuerpo de referencia, mantenido en las mismas condiciones de temperatura y de presión que las del cuerpo de medida,
- 10. - medios para engendrar un desplazamiento de aire cargado de partículas y orientarlo hacia el electrodo plano de recepción,
- 15. - medios para cargar electricamente las partículas de una polaridad opuesta a la polaridad de la superficie plana de recepción.

El dispositivo, según la invención, se caracteriza porque los medios para engendrar un desplazamiento de aire cargado de partículas y orientarlo hacia el electrodo plano de recepción y los medios para cargar electricamente las partículas de una polaridad opuesta a la polaridad del electrodo plano de recepción, están constituidos por una punta metálica de eje perpendicular al electrodo plano de recepción y que está separada por una distancia comprendida entre 3 y 15 mm, conectandose la punta a un borne de polaridad positiva de una fuente de corriente eléctrica que proporciona una intensidad continua a muy alta tensión, mientras que el electrodo plano de recepción se conecta a los medios de medida de la frecuencia de resonancia del cuerpo de medida, estando dispuestos la punta y el cuerpo de medida en un conducto, denominado conducto de medida, de idéntico eje que la



5. punta, comprendiendo el conducto de medida un calibrado o tobera de entrada de aire que conduce cerca de la porción extrema de la punta, y, opuestamente a la punta, una abertura axial que desemboca en el aire; el conjunto del cuerpo de medida, de la punta y del conducto de medida constituyen una célula de medida.

10. El cuerpo sólido, denominado cuerpo de referencia, puede estar dispuesto en un recinto, denominado recinto de referencia, totalmente cerrado, y que puede estar constituido por un conducto similar al conducto de medida, o incluso, por un conducto de idénticas características que el conducto de medida, estando la tobera de entrada de aire y la abertura axial, cerradas, en estas diferentes realizaciones.

15. Cuando el recinto de referencia está constituido por una célula de idénticas características que la célula de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerradas, es posible utilizar alternativamente cada una de las células como célula de medida o célula de referencia. Esto confiere al aparato una gran flexibilidad de utilización y las mejores posibilidades para el control y verificación.

20. En una realización preferente, para cada una de las diferentes opciones de la célula de referencia, la fuente de corriente continua está provista de medios de regulación de la intensidad de la corriente eléctrica proporcionada, que comprenden en particular medios para mantener constante la intensidad de la corriente eléctrica proporcionada. Tales medios de regulación pueden ser los que constituyen

25. el objeto de la solicitud de patente francesa de la entidad

30.



solicitante nº 75.00644 del 10 de enero de 1.975.

5. La invención será mejor comprendida con el transcurso de la descripción que sigue, dada a título no limitativo, de la forma de realización ilustrada por las figuras 4 a 7, mostrando las figuras 1 a 3 el arte anterior.

La figura 1 muestra un dispositivo conocido con cuerpo de referencia por detrás del cuerpo de medida.

La figura 2 muestra otro dispositivo conocido con cuerpo de referencia por detrás del cuerpo de medida.

10. La figura 3 muestra un efecto corona con punta cargada negativamente.

La figura muestra un efecto corona con punta cargada positivamente.

15. La figura 5 muestra el control del efecto corona por medio de una resistencia.

La figura 6 es una sección longitudinal de la célula de medida.

La figura 7 es una sección transversal de las células de medida y de referencia.

20. Con referencia a las figuras 1 y 2, se observan los esquemas de dos dispositivos conocidos para la medida de la masa de las partículas de un aerosol por unidad de volumen. En cada uno de estos esquemas, una punta metálica 1 es de eje perpendicular a una cara plana 2 de un cuerpo de medida 3. La cara 2 está en parte recubierta de un electrodo plano de recepción 4. El cuerpo de medida 3 tiene una frecuencia de resonancia susceptible de variar cuando la configuración del cuerpo 3 cambia, en particular como consecuencia del depósito de partículas sobre el electrodo plano 4.

30. La punta 1 se conecta a un borne negativo de



una fuente de corriente eléctrica 5 de muy alta tensión. El electrodo plano 4 se conecta a un medio de medida de la frecuencia de resonancia del cuerpo de medida 3, constituido en particular por un oscilador 6.

5.

La punta 1 tiene su porción extrema 7 distante del electrodo plano 4 una distancia d , siendo la distancia d superior a la distancia de estallido del arco eléctrico en el aire para la alta tensión utilizada.

10.

En la figura 1 se representa una realización en la cual la punta 1 y el cuerpo de medida 3 están dispuestos en un conducto de medida 8 de igual eje. El conducto 8 comprende un calibrado o tobera 9 de entrada de aire, que desemboca cerca de la porción extrema 7 de la punta 1 y una abertura 10 que conduce al aire, en la que se dispone una bomba volumétrica 11. En esta realización, un cuerpo de referencia 3' se dispone en el conducto 8, entre el cuerpo de medida 3 y la bomba volumétrica 11.

15.

20.

En la figura 2, se observa, en las mismas disposiciones, la punta 1 que tiene su porción extrema 7 a una distancia d del electrodo plano 4 que recubre en parte la superficie plana 2 del cuerpo de medida 3. Por el contrario, el cuerpo de referencia 3' está dispuesto en un conducto de referencia 8' que constituye la prolongación lateral del conducto de medida 8, con el que comunica por un paso 12.

25.

30.

En las realizaciones según las figuras 1 y 2, la punta 1 está conectada a un borne negativo de una fuente de corriente eléctrica 5 de muy alta tensión, conectándose el electrodo de recepción 4, que recubre una parte de la superficie plana 2 del cuerpo de medida 3, a un oscilador



6. Un electrodo de recepción 4' que recubre una parte de la superficie plana 2' del cuerpo de referencia 2' se conecta a un oscilador 6'.

Estas dos realizaciones suscitan las observaciones siguientes:

19) El cuerpo de referencia, está dispuesto a continuación del cuerpo de medida en la trayectoria del aire y recibe partículas de aerosol que no han podido depositarse sobre el cuerpo de medida, o bien que han sido arrancadas.

20) La elección de una polaridad negativa para la punta es el origen del deterioro rápido que se observa y que se manifiesta por un aumento del radio de curvatura de esta. Las variaciones en la intensidad de la corriente eléctrica entre la punta y el electrodo se traducen generalmente por una disminución progresiva del rendimiento de la precipitación de las partículas sobre el electrodo.

30) La figura 3 muestra esquemáticamente la repartición de las líneas de corriente 14, denominadas de "efecto corona", entre una punta 1 de polaridad negativa y un electrodo plano ortogonal al eje de la punta. Estas líneas de corriente 14, representadas por trazos discontinuos, ocupan un volumen de forma abocardada y el aire que rodea la punta es arrastrado, a la periferia del volumen de forma abocardada, bajo la forma de filetes de aire 15 representados con trazo punteado. El aire viene a golpear la superficie plana fuera de la zona mediana de la superficie plana, y las partículas de aerosol transportadas por este aire, arrastrado por "efecto corona" se depositan en la periferia de la superficie plana, pudiendo las partículas, en parte, depositarse



fuera del electrodo y no ser detectadas.

5. La figura 4 muestra esquemáticamente como las líneas de corriente 14, denominadas de "efecto corona", entre una punta metálica de polaridad positiva y un electrodo plano, ortogonal al eje de la punta, son reunidas cerca de la perpendicular abatida de la porción extrema de la punta sobre el electrodo. El aire que rodea la punta es entonces arrastrado, bajo la forma de filetes de aire 15 representados con trazo punteado, a lo largo de las líneas de corriente; 10. entra en contacto con el electrodo en las inmediaciones de la zona mediana de éste y, a continuación, diverge hacia la periferia. Las partículas de aerosol tienen, en esta disposición, todas las probabilidades de sedimentarse de forma regular sobre la parte mediana del electrodo plano de recepción. 15.

La búsqueda de una repartición óptima de las partículas depositadas sobre el electrodo sensible del cuerpo de medida ha conducido a experimentar el dispositivo según la figura 4, en el que las líneas de corriente 14 son 20. reunidas según el trazado y el desplazamiento del aire 15 está representado por trazos punteados, todo ello como en la figura 3. Se observa entonces que la importancia del "viento eléctrico" resulta suficiente para asegurar un caudal del orden de un litro por minuto. Ya no es necesario mantener 25. una bomba aspirante a la salida de la célula de medida.

Para que el caudal de aire sea regular, es necesario estabilizar la intensidad de la corriente eléctrica correspondiente al efecto corona y, para ello, dos medios son empleados concurrentemente. En primer lugar, como se 30. muestra en la figura 5, una resistencia 16 del orden de diez



5. megaohmios, colocada en serie sobre el conductor de alimentación de la junta, atenúa las variaciones de intensidad de muy cortos periodos. A continuación, un dispositivo tal como el estabilizador de intensidad para las muy altas tensiones, descrito en la solicitud de patente francesa de la entidad solicitante nº. 75.00644 del 10 de enero de 1.975, permite mantener la intensidad de la corriente a un valor determinado y evitar toda deriva.

10. La figura 6 muestra la sección longitudinal de una célula de medida A o de una célula de referencia B de un dispositivo nuevo para la medida de la masa de las partículas de un aerosol por unidad de volumen.

15. En un bloque 17, de una materia plástica de alta resistividad y de coeficiente dieléctrico elevado, tal como la que lleva la denominación comercial de Altuqlas, está perforado un conducto de medida 8 cilíndrico. El conducto de medida comprende varias secciones coaxiales y en particular: una sección 8_a cuyo diámetro es pequeño en relación a la longitud y en la que está centrada y fijada de forma muy unida una punta metálica 1, una sección 8_b cuyo diámetro es importante con respecto a la longitud y que constituye una cámara de descarga en la que se dispone el cuerpo de medida 3 constituido por una lámina de cuarzo piezoeléctrico perpendicular al eje del conducto 8, y por último una sección 8_c cuyo diámetro es próximo del de la sección 8_a y que desemboca en el aire por una abertura 10.

20. La punta 1 comprende varias secciones cilíndricas, de las cuales al menos una 1_a tiene un diámetro igual al del conducto 8_a , y finaliza en una porción extrema por una sección troncocónica 1_b , de acero al tungsteno o de acero

25.

30.



inoxidable, y cuya parte extrema, en una versión preferente es de tungsteno.

5. El bloque 17 tiene una forma paralelepípedica en la que un corte 18 prismático ha sido realizado a fin de facilitar la perforación de un calibrado o tobera 9, de entrada de aire, que conduce a la sección 8_a cerca de la porción extrema cónica 7 de la punta 1_b .

10. A fin de facilitar el montaje y el desmontaje de la célula de medida o de referencia, el bloque 17 está dividido en dos partes 19 y 20 por un plano, de traza xx, que secciona el bloque 17 y constituido, en la figura 6, por el plano medio de la cámara de descarga 8_b . Después del montaje, las piezas 19 y 20 son mantenidas solidarias con ayuda de tornillos no representados.

15. La punta 1 se conecta a un borne, de polaridad positiva, de una fuente de corriente eléctrica 5 de alta tensión, por medio de un conductor 21 que atraviesa el cuerpo 19 y mantenido en contacto con la punta 1 en una sección cilíndrica de la punta 1.

20. El cuerpo de medida 3 es mantenido en la zona mediana de la cámara de descarga 8_b por medio de un soporte 22. El cuerpo de medida 3 comprende una superficie plana 2 que hace frente a la punta, llevando la superficie plana 2, aplicada sobre una parte de su superficie, en particular sobre la parte mediana, un electrodo plano de recepción de las partículas. El electrodo plano 4 así como un electrodo 23 aplicado sobre la cara opuesta se conectan por medio de conductores 24 y 25 a un oscilador 6.

25. La figura 7 muestra una sección por el plano xx de un conjunto constituido por una célula de medida A

30.



5. y una célula de referencia B, rounidas. Se distingue la sección de la cámara de descarga 8_B A de A, que contiene una lámina de cuarzo piezoeléctrico 3_A de contorno circular y la sección 8_B B de B que contiene una lámina 3_B , igualmente de contorno circular.

10. En cada cuerpo de medida 3_A ó 3_B , frente a la punta 1_A ó 1_B , se fija un electrodo circular 26_A y 26_B coaxial con el cuerpo de medida 3_A ó 3_B correspondiente. Sobre la cara opuesta a la punta 1_A ó 1_B , se fija un electrodo circular 27_A y 27_B coaxial con el cuerpo de medida 3_A ó 3_B correspondiente. Las placas 26_A , 26_B , 27_A , 27_B , están respectivamente conectadas por medio de los conductores 25_A , 24_B , 24_A , 25_B a los osciladores 6_A y 6_B correspondiente a cada célula A y B.

15. Las salidas de los osciladores 6_A y 6_B se conectan a un mezclador de frecuencia 28 cuya salida se conecta a un frecuenciómetro 29 que comprende, ya sea una esfera de lectura o bien un registrador de la diferencia de las frecuencias de resonancia entre los cuerpos 3_A y 3_B .

20. En una realización del dispositivo para la medida de la masa de las partículas de un aerosol por unidad de volúmen conforme a la descripción anterior, y en la que la punta es llevada al potencial + 10.000 voltios, con una distancia d de 15 milímetros entre la porción extrema de la punta y el electrodo de medida, ha sido medido un caudal debido al viento eléctrico de 1 litro de aire por minuto.

25. Las dimensiones de las partículas de aerosol capturadas están comprendidas entre 0,01 y 50 micrones.

30. Las operaciones de comparación entre las



frecuencias de resonancia del cuerpo de medida y del cuerpo de referencia son efectuadas en continuo o en la secuencia de tiempo elegida.

5.

La precisión de las indicaciones proporcionadas es del orden del Hertzio.

La realización que acaba de ser descrita y que ha permitido observar los resultados esmerados anteriormente, ha sido dada a título de ejemplo y con un carácter no limitativo.

10.

N O T A

15.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Francia con nº 75 01.128 y fecha de 15 de enero de 1.975, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA MEDIR LA MASA DE LAS PARTICULAS DE UN AEROSOL POR UNIDAD DE VOLUMEN, caracterizándose por lo siguiente:

25.

1.- Perfeccionamientos en dispositivos para medir la masa de las partículas de un aerosol por unidad de volumen, que comprenden un cuerpo sólido denominado cuerpo de medida, que tiene una frecuencia de resonancia y que comprende una cara plana recubierta en parte por un electrodo plano de recepción de las partículas, siendo la frecuencia

30.





- de resonancia función de la masa de las partículas depositadas; medios de medida de la frecuencia de resonancia del cuerpo sólido, denominado cuerpo de medida, en particular por comparación con la frecuencia de resonancia de un cuerpo sólido de idénticas características, denominado cuerpo de referencia, mantenido en las mismas condiciones de temperatura y de presión que las del cuerpo de medida; medios para engendrar un desplazamiento de aire cargado de partículas y orientarlo hacia el electrodo plano de recepción; y medios para cargar eléctricamente las partículas de una polaridad opuesta a la polaridad del electrodo plano de recepción, caracterizados porque los medios para engendrar un desplazamiento de aire cargado de partículas y orientarlo hacia el electrodo plano de recepción y los medios para cargar eléctricamente las partículas de una polaridad opuesta a la polaridad del electrodo plano de recepción, están constituidos por una punta metálica de eje perpendicular al citado electrodo plano de recepción, estando separada una distancia comprendida entre 3 y 15 mm, conectándose la punta a un borne de polaridad positiva de una fuente de corriente eléctrica que proporciona una intensidad continua de muy alta tensión, mientras que el electrodo plano de recepción se conecta a los medios de medida de la frecuencia de resonancia del cuerpo de medida, estando dispuestos la punta y el cuerpo de medida en un conducto, denominado conducto de medida, de igual eje que la punta, comprendiendo, el conducto de medida un calibrado o tobera de entrada de aire que conduce cerca de la porción extrema de la punta, y opuestamente a la punta, una abertura axial que desemboca en el aire; constituyendo el conjunto del cuerpo de medida, de la punta y del conducto de medida una célula de
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.





medida.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el cuerpo de referencia está dispuesto en un recinto, denominado recinto de referencia, totalmente cerrado.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el recinto de referencia está constituido por un conducto similar al conducto de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerrados.

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el recinto de referencia está constituido por un conducto de idénticas características que el conducto de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerrados.

20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el recinto de referencia está constituido por una célula de idénticas características que la célula de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerrados.

25. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la fuente de corriente continua está provista de medios de regulación de la intensidad de la corriente eléctrica proporcionada, comprendiendo en particular los medios para mantener constante la intensidad de la corriente eléctrica suministrada.

30. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el cuerpo de referencia está dispuesto en un recinto denominado recinto de referencia totalmente cerrado.





5.

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el recinto de referencia está constituido por un conducto similar al conducto de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerrados.

10.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el recinto de referencia está constituido por un conducto de idénticas características que el conducto de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerrados.

15.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el recinto de referencia está constituido por una célula de idénticas características que la célula de medida, cuyo calibrado o tobera de entrada de aire y la abertura axial están cerrados.

20.

11.- Perfeccionamientos en dispositivos para medir la masa de las partículas de un aerosol por unidad de volumen, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

Madrid, 9 ENE. 1976

SOCIETE NATIONALE DES PETROLES D'AQUITAINE:

L. GOMEZ ACEDO Y CAÑA
C/El Encanto, 1. Centro Financiero





Fig:1

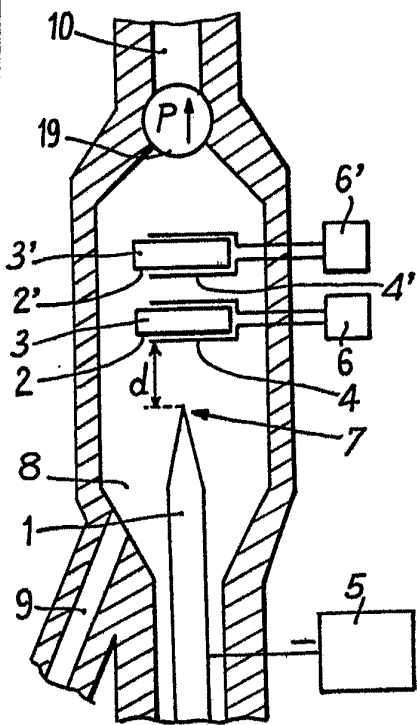


Fig:2

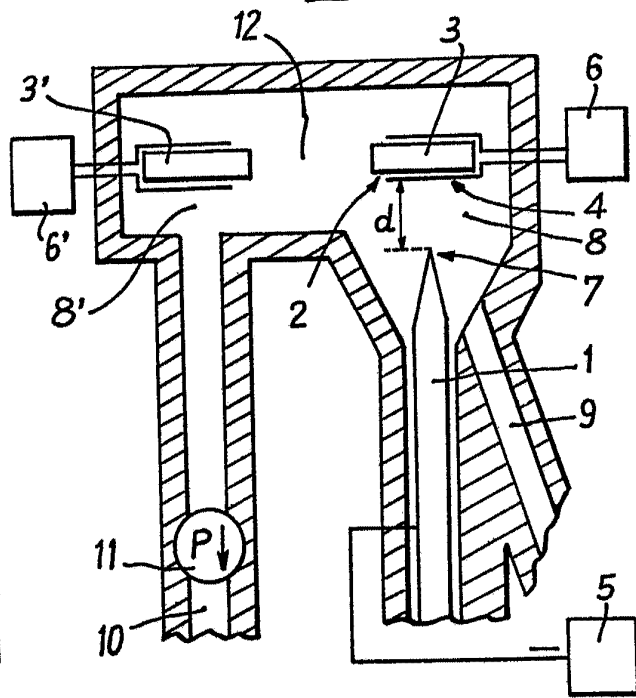


Fig:3

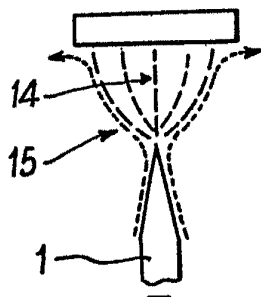


Fig:4

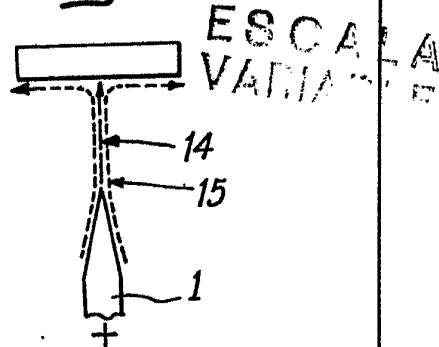
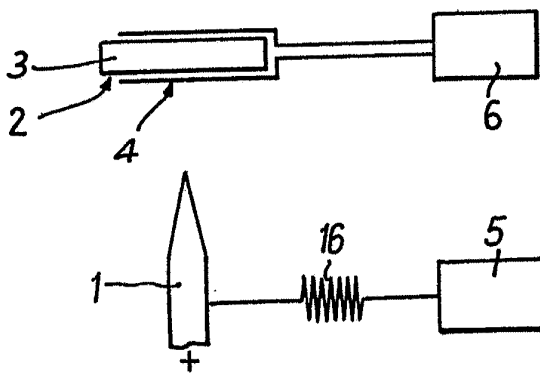


Fig:5

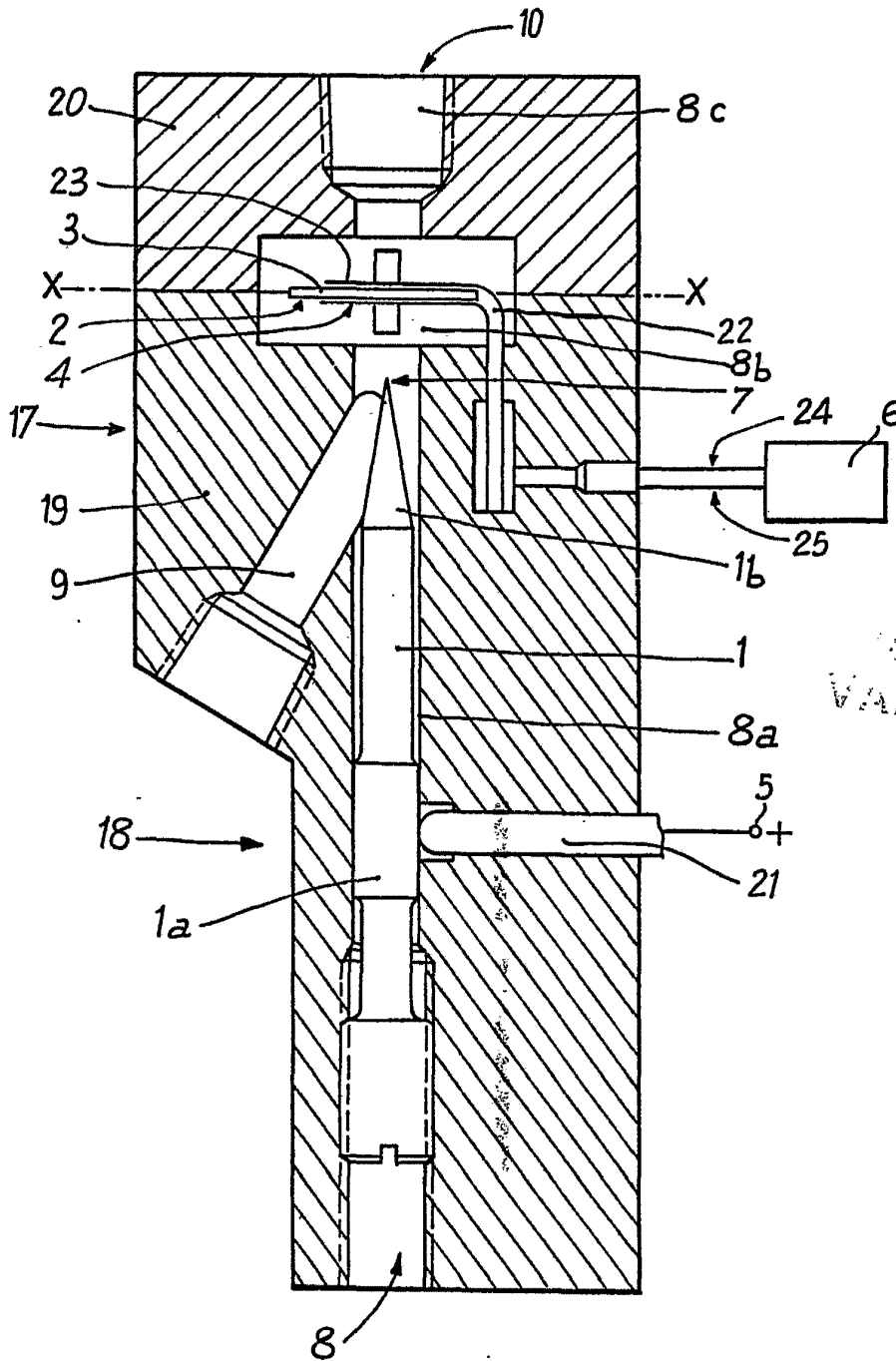


Madrid

[Handwritten signature]
I. GONZALEZ ALONSO Y CA
de la Escuela de Ingenieros Industriales



Fig.6

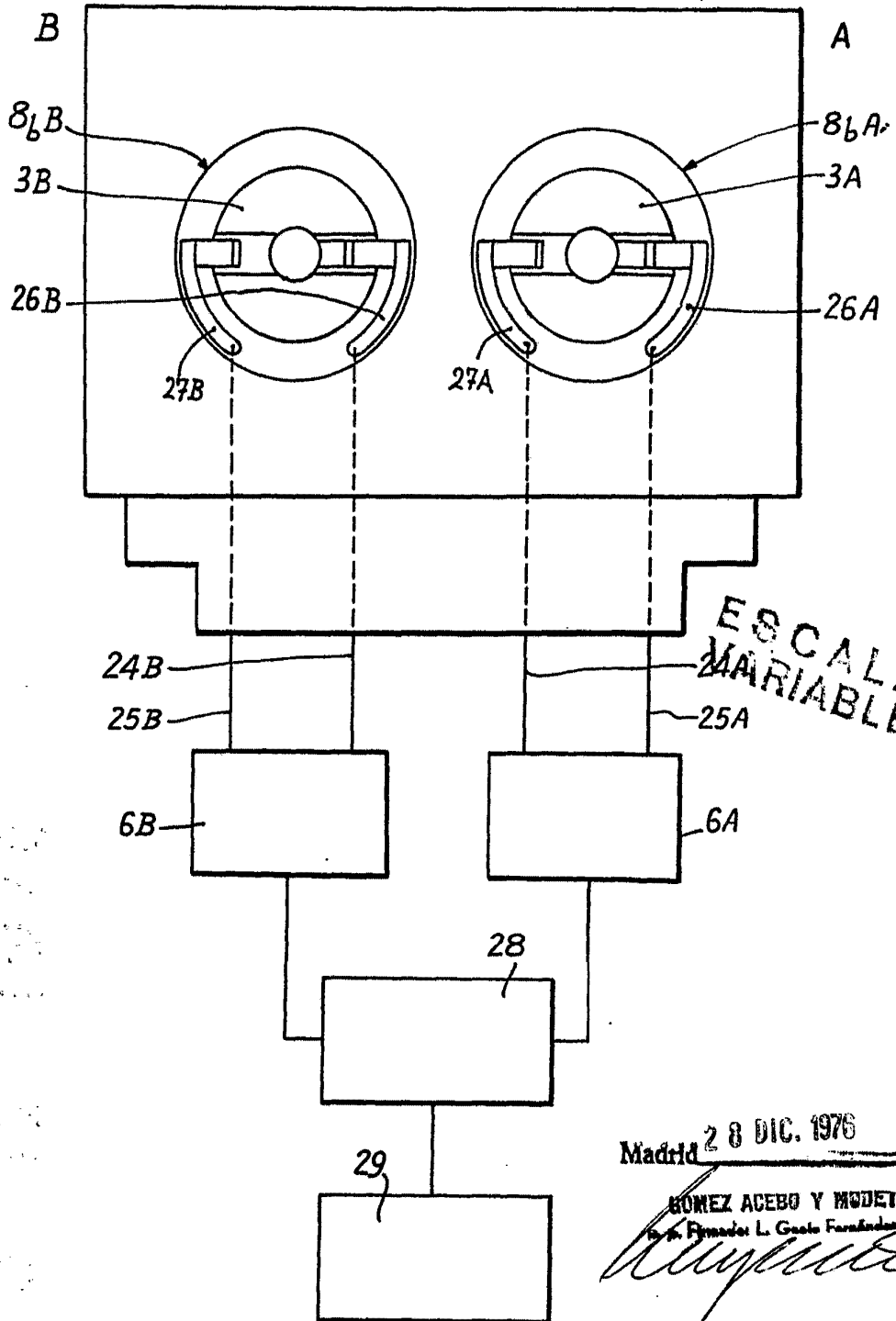


LA VARIABLE

9 ENE 1973
Madrid

L. GOMEZ ACEDO Y CA
Ingenieros de Camión y Carreteras

Fig. 7



ESCALA
VARIABLE

Madrid 28 DIC. 1976

BONIEZ ACEBO Y MOJET
Ingenieros de L. Gasco Ferrández