

29-2-972

40

PATENTE DE INVENCION

B 2553-3.

SECCION TECNICA
 CLASIFICACION I. P. C.
 CLASE G-01
 SUBCLASE B



16 NOV 1953

360340

Memoria Descriptiva

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA MEDIR CON PRECISION CARGAS ELECTRICAS".

COPIAS Y CERTIFICADOS
 Y LA LEY
 MONIBEL
 COPIAS Y CERTIFICADOS

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de La Fédération, Paris 156, Francia.

La presente invención se refiere a un procedimiento de medida precisa de cargas electricas, y se aplica más particularmente, aunque no exclusivamente, a la medida de dosis de radiación absorbidas por una cámara de ionización. La invención se refiere igualmente a

5.



360340

16 NOV. 1968

un dispositivo para la realización de este procedimiento.

- Se sabe que las cámaras de ionización utilizadas para la detección y la medida de la energía de las radiaciones están, de un modo general, constituidas por medio de dos electrodos sumergidos en un medio gaseoso entre los cuales se aplica una diferencia de potencial continuo, tales aparatos pueden asimilarse a los condensadores eléctricos. La acción de las radiaciones sobre el gas de la cámara se traduce en una ionización de éste y bajo el efecto del campo eléctrico en una serie de iones de signos diferentes sobre los electrodos. La pérdida de carga así obtenida es directamente proporcional a la dosis absorbida en el gas de la cámara de ionización cualesquiera que sea la naturaleza y la energía de la radiación incidente. La medida de la pérdida de cargas total permite entonces conocer la dosis absorbida en la cámara, efectuándose esta medida corrientemente con un electrómetro, principalmente de hilo de cuarzo, merced a una lectura sobre una escala previamente calibrada.
- Entre los aparatos de este género que agrupan una cámara de ionización y un electrómetro de medida, se pueden citar más particularmente los aparatos llamados dosímetros estilográficos, de lectura directa o indirecta, o aquellos en los que la lectura del electrometro se transmite a un circuito de medida de amplificación. Sin embargo, en todos los casos, se comprueba que la precisión alcanzada no puede ser superior al 15% y no permite una interpretación física de los resultados. En efecto, estos aparatos, calibrados por los constructores en condiciones no específicas, conducen a desviaciones considerables

360340



15 NOV 1915

de las lecturas entre los resultados obtenidos a partir de aparatos diferentes. Además, estos aparatos se someten a la influencia del medio exterior y pueden sufrir una deriva que impida toda reproductibilidad conveniente de los resultados.

5.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de medida precisa de cargas electricas, y mas particularmente de la carga de una cámara de ionización, evitando principalmente un calibrado previo del electrometro de medida, empleandose éste unicamente como aparato de cero, en el cual el hilo de cuarzo está retenido, por aplicación de una tensión regulables que puede ser medida con exactitud, a una posición de referencia constante.

10.

15.

Con este fin, este procedimiento consiste, para la medida de la carga electrica Q_0 de un condensador y principalmente de una cámara de ionización en conectar un borne de dicho condensador, a un borne de un electrometro de hilo por ejemplo, de capacidad C_0 en un circuito que comprende un primer interruptor que conecta, a masa los mencionados bornes y un segundo interruptor que forma inversor, que conecta el otro borne del mencionado electrometro a una fuente de tensión continua regulable o a masa, para dar a la mencionada tensión

20.

25.

valores sucesivos v_0 , v_1 , v_2 que determinan respectivamente el equilibrio de referencia del hilo del mencionado electrometro en el circuito, con el mencionado condensador sucesivamente cargado, descargado y corto-circuito merced a la maniobra de los mencionados interruptores, estando dada la carga del mencionado condensador por la fórmula

30.



360340

mula:

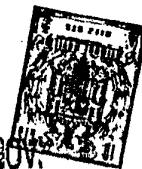
$$(1) \quad Q_c = C_e V_2 \cdot \frac{v_1 - v_0}{v_1 - v_2}$$

5. Para la realización del procedimiento anterior, la invención se refiere a un dispositivo caracterizado porque comprende un electrometro de capacidad C_e que tiene un primer borne conectado a un borne del condensador cuya carga Q_c se va a medir, un primer interruptor que permite conectar a masa los bornes comunes del mencionado condensador y del mencionado electrometro, un generador de tensión continua regulable manualmente y un segundo interruptor, que forma inversor, que conecta el segundo borne del mencionado electrometro a masa o al mencionado generador de tensión continua.

10. En un modo de realización de la invención, en el que el mencionado condensador esté formado por una cámara de ionización que comprende un electrodo exterior cilíndrico y un electrodo central, el dispositivo comprende una carcasa metálica conectada a masa, que comprende un casquillo de guía en contacto con el electrodo periférico de la mencionada cámara, una aguja telescópica aislada de dicha carcasa y que une el electrodo central de la mencionada cámara al equipo móvil de un electrometro de hilo de cuarzo cuya pared está aislada de la mencionada carcasa, un primer interruptor que permite conectar la mencionada aguja a la mencionada carcasa, un segundo interruptor que forma inversor, cuyo punto medio está conectado a la mencionada pared y cuyos contactos están respectivamente conectados el uno a la

360340

16 NOV.



mencionada carcasa, y el otro a una fuente de tensión continua regulable, medios para observar el desplazamiento del mencionado equipo móvil y medios para accionar la variación de la mencionada tensión.

5. Otras características de la invención aparecen a través de la descripción que sigue, dada a título indicativo y no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, de un ejemplo de realización particular.

Sobre estos dibujos:

10. La figura 1 representa el esquema del principio sobre el que se basa el dispositivo considerado.

La figura 2 es una vista en sección del aparato realizado conforme al esquema de la figura 1.

15. Sobre la figura 1, C_0 designa la capacidad de un condensador o más particularmente de una cámara de ionización de la cual se desea medir la carga Q_0 , con el fin de deducir según una fórmula conocida la dosis de radiación absorbida, K_{00} un contacto que establece automáticamente un corto-circuito entre los bornes A y B en ausencia de la capacidad C_0 , C_e la capacidad propia de un electrometro de hilo de cuarzo, K un primer interruptor que permite conectar entre si los bornes A y B, G un generador de tensión continua que comprende un potenciómetro P cuyo cursor está conectado a una resistencia de protección R, V un voltímetro de precisión para la medida de la tensión tomada en la extremidad de esta resistencia y K' un segundo interruptor, que forma inversor, que permite conectar el electrometro, bien al borne A del circuito, bien al borne D; c designa finalmente la
20. capacidad parasita de las conexiones del conjunto del
- 25.
- 30.

360340



circuito montada en paralelo sobre la capacidad C_c .

Según la invención, el procedimiento de medida considerado consiste en efectuar sobre este circuito, las diferentes operaciones siguientes:

5. En una primera etapa, en la que la cámara de ionización contiene la carga Q_c a medir, se actúa sobre la posición del cursor del potenciómetro P, de modo que se proporcione a la tensión tomada en los bornes de R un valor v_0 tal que el hilo del electrometro venga a ocupar la posición de referencia. En esta primera etapa el interruptor K está abierto, mientras que el interruptor K' conecta el electrometro a la resistencia R. La carga Q_e tomada por el electrometro puede descomponerse en dos cargas una de las cuales se lleva a la cámara y se reparte proporcionalmente a las capacidades C_c , c y C_e puestas en paralelo, mientras que la otra, debida a la tensión v_0 , corresponde a las capacidades $(C_c + c)$ y C_e puestas en serie. Se deduce
- 10.
- 15.

20.
$$(2) \quad Q_e = Q_c \frac{C_e}{C_c + c + C_e} + \frac{C_e (C_c + c)}{C_c + c + C_e} v_0$$

- En una segunda etapa, se descarga la cámara de ionización abriendo el interruptor K' que, en posición de reposo, conecta C_e a masa, y haciendo bascular el interruptor K que conecta masa a los bornes A y B, después de haber llevado este interruptor a la posición inicial, se actúa sobre el potenciómetro P para llevar de nuevo el hilo del electrometro a su posición de equilibrio que sirve de referencia. Siendo la carga Q_e tomada por el electrometro en estas condiciones la misma que anterior-
- 25.
- 30.



360340

16 NOV. 1960

mente, se puede escribir:

$$(3) Q_e = \frac{C_e (C_c + c)}{C_c + c + C_e} v_1$$

5.

obtenido haciendo $Q_c = 0$ en la relación (2).

En una tercera etapa, se cierra de nuevo el interruptor K, permaneciendo K'abierto; la cámara de ionización queda corto-circuitada a masa y colocada, en estas condiciones, fuera del circuito del electrometro. Se actua a continuación y de igual modo que anteriormente sobre el cursor del potenciómetro para llevar el hilo del electrometro a su posición de referencia. La carga Q_e tomada por este, igual a las precedentes, corresponde a la relación:

10.

15.

$$(4) Q_e = C_e v_2$$

La resolución del sistema de ecuaciones (2), (3) y (4) permite calcular Q_c según la relación (1), después de haber eliminado la capacidad $(C_c + c)$ y Q_e . Como se ve inmediatamente, esta relación no hace intervenir mas que los valores v_0 , v_1 y v_2 de las tensiones medidas en V y la capacidad C_e del electrometro que es conocida por construcción o medida previa. Es de notar que esta relación (1) no hace intervenir ni la capacidad C_c de la camara de ionización, ni la capacidad parasita de los circuitos de conexión. Se efectua la medida de Q_c antes y después de la irradiación. Conociendo entonces la variación de la carga ΔQ_c de la cámara, se deduce facilmente la dosis D absorbida por una última relación,

20.

25.

30.

$$(5) D = n \Delta Q_c$$

360340

16 NOV.



en la que D es la dosis absorbida expresada en radias en el gas de la cámara generalmente constituido por aire y n un coeficiente de proporcionalidad.

5. La figura 2 ilustra, a título de ejemplo, un montaje practico del circuito anterior.

Con este fin, el aparato comprende una carcasa 1, de un material buen conductor de la electricidad, por ejemplo de duraluminio conectada esta carcasa a la 2 por una conexión 3.

10. La carcasa 1 comprende una cara inclinada 4 provista de un anillo 5 que permite la colocación de un casquillo hueco 6 de laton, destinado a recibir la extremidad de la cámara de ionización (no representada) de la cual se desea medir la carga electrica y como consecuencia la dosis de radiación recibida. Segun el eje del casquillo 6 está montado el cuerpo del electrometro de hilo de cuarzo 8 de un tipo conocido en si y cuya pared comprende una virola 10 que atraviesa la cara 4 de la carcasa 1 a través de un orificio 11. Un espesor conveniente 12 de un aislante electrico está interpuesto entre el cuerpo del electrometro y la carcasa de modo que se evite la puesta en contacto de estas dos piezas. Segun el eje la virola 10 está montada en el cuerpo 7 del electrometro una aguja telescópica 13, que atraviesa al interior de un tapon 14 de un material que constituye un aislante electrico de muy alta calidad, estando sometida esta aguja permanentemente a la acción de un resorte 15 que se apoya de una parte contra un collarin 16 portado por la aguja y por otra parte contra el fondo 18 de un tubo conductor 17 fijado en el interior del tapon 14.

360340



En su extremidad 18 opuesto al casquillo 6, al tubo 17, en contacto con la aguja 13, se pone en contacto por una conexión 19 con el hilo de cuarzo 8 del electrometro, estando este hilo de cuarzo portado por un soporte 20, que

5. aisla el hilo de la pared 9. Esta está conectada por una conexión 21 al brazo movil 22 un inversor 23 accionado desde el exterior de la carcasa por un pulsador 24 que permite hacer pivotar este brazo 22 entre dos posiciones de

10. contacto con los bornes 25 y 26. El borne 25 está conectado a la masa 2 por la conexión 3 mientras que el borne 26 está conectado por una conexión 27 a una resistencia electrica 28. Esta ultima está a su vez conectada al cursor 29 de un potenciómetro 30 montado en los bornes de

15. una fuente 31 de tensión continua estabilizada. La regulación de la posición del cursor 29 se efectua por medio de un boton 32 del exterior de la carcasa 1; además dos clavijas 33 y 34 permiten conectar a un voltímetro de medida parecida (no representado) la conexión 27 y medir entre esta y masa la tensión tomada en los bornes de la

20. resistencia 28.

El aparato se completa finalmente por medio de un boton pulsador 35, asociado a un resorte de reposición 36, y que atraviesa la pared de la carcasa 1 de modo que puede meter su extremidad 37 por intermedio de la carcasa

25. 1. Una lámpara de iluminación 38, preferentemente constituida por un tubo de gas que evita una elevación de la temperatura del electrometro, permite efectuar la lectura de la posición del hilo de cuarzo 8 en union con un microscopio 39 provisto de una reticula ocular (no representada)

30. Finalmente, el casquillo 6 comprende un contacto elástico



360340

5. 40 solidario de su pared y susceptible de contraerse en el interior de una ranura 41 practicada en este, cuando la cámara de ionización está introducida en el casquillo 6, permitiendo este contacto, en ausencia de esta cámara y como medida de seguridad y de protección del electro-

10. metro, corto-circuitar la aguja telescópica 13 conectándola al casquillo 6 y a la carcasa 1, duplicando así el contacto efectuado por el botón pulsador 35.

15. Como es evidente de la descripción que antecede, el aparato efectúa exactamente el montaje representado en el esquema de la figura 1, desempeñando el botón pulsador 35 y el inversor 23 los papeles de los interruptores K y K' que permiten, bien conectar a masa las diferentes partes del aparato, bien efectuar las conexiones necesarias con la fuente 31 de tensión continua para efectuar las medidas que conducen por medio de las relaciones (1) y (5) a la determinación de la dosis de radiación absorbida por la cámara.

20. De este modo se realiza un dispositivo de medida de concepción muy simple que presenta, además de una realización práctica fácil, numerosas ventajas. En particular, la utilización del electrometro como aparato de

25. cero, en el cual, el equipo móvil constituido por el hilo de cuarzo que, está constantemente llevado a su posición de equilibrio, elegida como referencia, elimina cualquier defecto de linealidad del electrometro y cualquier influencia de una variación lenta de sus características. El único aparato de medida es un voltímetro cuya precisión de

30. lectura puede ser muy grande. Además, el procedimiento utilizado elimina cualquier influencia de las capacidades

360340



parasitas cuyas variaciones durante la colocación de la cámara de ionización principalmente, conducirían a defectos de reproductibilidad de los resultados.

- Otras ventajas del dispositivo según la invención resultan de las disposiciones mecánicas mencionadas:
5. así, las piezas del aparato que constituyen la capacidad C_e (pared 9 del electrometro, aguja 13, conexión entre la aguja y el hilo de cuarzo..) están hechas ventajosamente de un metal o aleación de un muy bajo coeficiente de dilatación (invar, tungsteno..) que permite a esta capacidad mantenerse rigurosamente constante. El montaje de la aguja 13 y de su resorte 15 en el tubo 17 mantenido fijo, elimina cualquier influencia del desplazamiento de esta aguja durante la colocación de la cámara. La lámpara 38 se elige de modo que su disipación calorífica sea mínima.
- 10.
- 15.
- Finalmente el botón pulsador 35 se sujeta a su resorte 36 de modo que este permanezca situado netamente fuera de la pared 9 del electrometro con el fin de evitar cualquier influencia sobre la aguja 13 y el hilo de cuarzo 8.
- 20.
- Además, están tomadas diferentes disposiciones para eliminar cualquier posible falsa maniobra de un operador: a este efecto, el botón pulsador 35 está duplicado por el contacto 40 de modo que se descargue el conjunto del aparato a masa, cuando la cámara de ionización no está colocada en el casquillo 6. Por otra parte, la tensión continua tomada en los bornes de la resistencia 28 no está aplicada más que cuando el inversor 23 está accionado por su pulsador 24.
- 25.
- 30.
- Finalmente, conviene hacer notar que el dispositi



360340

5. tivo utilizado permite la medida de pequeñas cantidades de dosis absorbidas, en buenas condiciones, incluso para cámaras de dimensiones restringidas cuyas capacidades electricas pueden ser pequeñas frente a las capacidades parásitas. Además, el valor de esta capacidad C_c de la cámara no interviene en la medida efectuada, no es necesario por tanto proceder a una calibrado de esta cámara par un aparato electrometro de medida determinado, unicamente debe conocerse con precisión la capacidad C_c de este último.

10. Quede bien entendido y como resulta de lo que precede que, la invención no se limita solamente al ejemplo de realización práctica especialmente considerado, sino que abarca por el contrario todas las variantes.

15. N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, asi 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. Tambien se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia nº PV.128.749 de 17 de noviembre de 1967, acogiendose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA MEDIR CON PRECISION CARGAS ELECTRICAS"; caracterizándose por lo siguiente:

30. 1ª.- "Procimiento para medir con precisión car-



16 NOV.

360340

gar electricas", especialmente de condensadores, caracterizado porque se conecta un borne de dicho condensador a un borne de un electrometro de hilo de capacidad C_e en un circuito que comprende un primer interruptor que forma inversor conectando al otro borne del mencionado electro-

5. metro a una fuente de tensión continua regulable o a masa, para dar a la mencionada tensión valores sucesivos v_0 , v_1 , v_2 que determinan respectivamente el equilibrio de referencia del hilo del mencionado electrometro en el

10. mencionado circuito, con el mencionado condensador sucesivamente cargado, descargado y corto-circuito, merced a la maniobra de los mencionados interruptores, estando dada la carga del mencionado condensador por la fórmula

15.
$$Q_0 = C_e v_2 \frac{v_1 - v_0}{v_1 - v_2}$$

2^a.- Dispositivo para la realización del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un electrometro de capacidad C_e que tiene

20. un primer borne conectado a un borne del condensador cuya carga Q_0 se quiere medir, un primer interruptor que permite conectar a masa los bornes comunes del mencionado condensador y del mencionado electrometro, un generador de tensión continua regulable manualmente y un segun-

25. do interruptor que forma inversor, que conecta el segundo borne del mencionado electrometro a masa o al mencionado generador de tensión continúa.

3^a.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque cuando el condensador está constituido por una cámara de ionización que comprende un electro-

30.



360340

- do exterior cilindrico y un electrodo central, comprende una carcasa metálica conectada a masa, que comprende un casquillo de guia en contacto con el electrodo periférico de la mencionada cámara, una aguja telescópica
5. aislada de la mencionada carcasa y que une el electrodo central de la mencionada cámara al equipo móvil de un electrometro de hilo de cuarzo cuya pared está aislada de la mencionada carcasa, un primer interruptor que permite conectar la mencionada aguja a la mencionada carcasa y un segundo interruptor que forma inversor cuyo punto medio está conectado a la mencionada pared y cuyos contactos estan respectivamente conectados uno a la mencionada carcasa y el otro a una fuente de tensión regulable, medios para observar el desplazamiento del mencionado equipo móvil y medios para accionar la variación de la mencionada tensión.
- 10.
- 15.

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios para observar el desplazamiento del mencionado equipo móvil comprenden una lámpara de iluminación asociada a un microscopio provisto de una retícula ocular.

20.

5ª.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el mencionado primer interruptor está constituido por un botón pulsador solicitado permanentemente por un resorte, que mantiene el mencionado pulsador fuera de la pared del mencionado electrometro.

25.

6ª.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho casquillo comprende un contacto elástico que conecta a masa la mencionada aguja y desdobra el primer interruptor, estando interrumpido el mencionado

30.

360340 16 NOV



contacto por la colocación de la mencionada cámara en el interior de dicho casquillo.

7ª.- "Procedimiento y dispositivo para medir con precisión cargas electricas ", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

16 NOV. 1968

Madrid,

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

A. ROMEZ ALDO Y MODELO
Firmado: F. Hernández Rata

369340

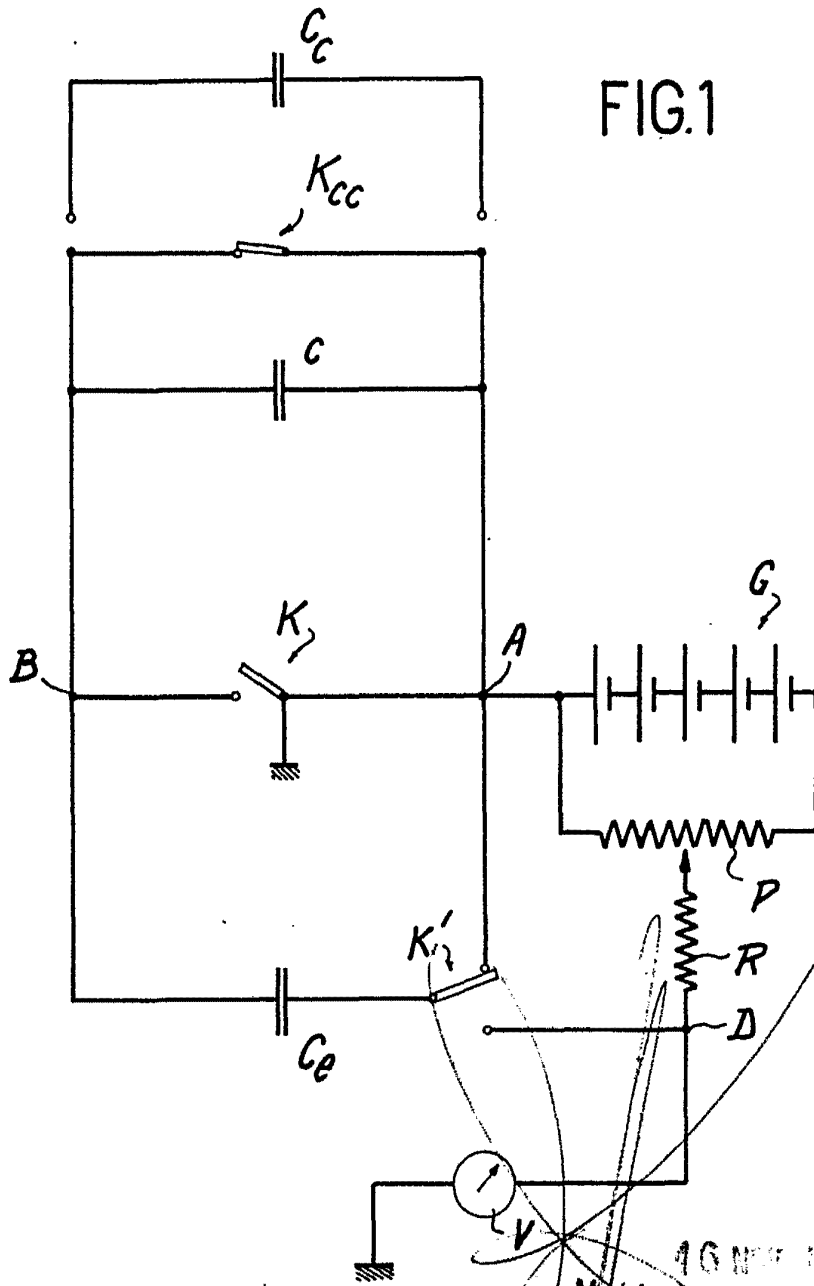


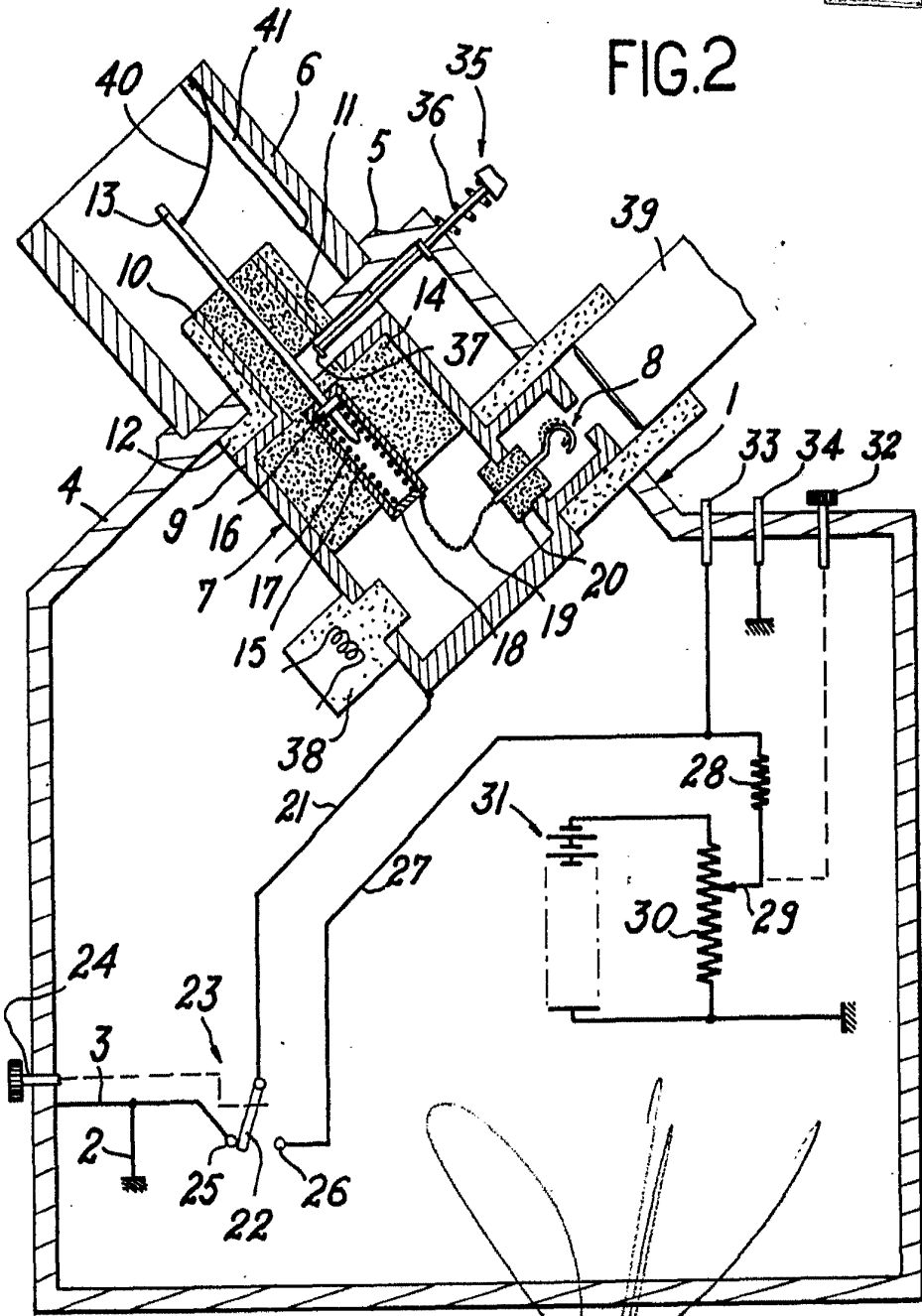
FIG.1

10 NOV 1954

300340



FIG.2



[Handwritten signature]
10 1952