

23 Jun. 1963



P.- 24.778

File 471

289245

289245

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 21 de junio de 1963, con el número 289.245

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de K - F PRODUCTS, INC., entidad norteamericana
establecida en 3100 East 43rd Avenue, Denver 16, Colorado,
Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO ELECTRONICO DE CALIBRADO"

=====

Este invento se refiere a un aparato para medir desplazamientos espaciales muy pequeños y especialmente a un sistema electrónico de calibrado, perfeccionado, del tipo de capacitancia diferencial.

5 Para muchas operaciones industriales de fabricación se requiere medir minúsculos desplazamientos espaciales o de traslación, rápidamente y con suma precisión, habiéndose provisto muy diversos tipos de instrumentos, tanto mecánicos como eléctricos, para aplicaciones de este tipo.

10



Un objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo electrónico de calibrado, perfeccionado, para medir desplazamientos minúsculos y que es lineal a todo lo largo de una extensa gama útil.

5 Otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo electrónico de calibrado, perfeccionado, del tipo de transductor de capacitancia diferencial, el cual es de construcción sencilla, preciso, y fácil de operar.

10 Aún otro objeto de este invento es proporcionar un transductor de desplazamientos, perfeccionado, para dispositivos electrónicos de calibrado.

Dicho brevemente, para alcanzar los objetos de este invento mediante una materialización del mismo, se construye un puente de impedancia que comprende una impedancia de relación ajustable que constituye la primera mitad del puente y un transductor de desplazamientos, que comprende un condensador diferencial, que constituye la otra mitad. La impedancia de relación ajustable se conecta de forma que proporcione dos brazos, estando el punto central puesto a tierra y conectado a la placa ajustable del condensador a través de un dispositivo de detección de cero; aplicándose una fuente de potencial alterno a través de las dos mitades del puente en paralelo. El condensador diferencial comprende tres placas cilíndricas coaxiales -dos placas del mismo diámetro, con una pequeña separación entre ambas, y una tercera placa móvil axialmente, de menor diámetro, comprendida entre las otras y separada de ellas. El transductor incluye además un dispositivo de protección a tierra que asegura un funcionamiento efectivo pese a las pequeñas dimensiones del transductor y pese a ser muy pequeña la

15
20
25
30



capacitancia directa que puede obtenerse.

Para comprender mejor el invento, tanto por lo que se refiere a su organización como a su forma de funcionamiento, así como otros objetos y ventajas del mismo, puede hacerse referencia a la descripción siguiente, hecha en conexión con los esquemas que se acompañan en los cuales:

La Fig. 1 es el diagrama esquemático del circuito de una materialización del invento;

La Fig. 2 es una vista de una sección longitudinal de un transductor que materializa el invento;

La Fig. 3 es una vista de un corte dado a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2;

La Fig. 4 es un diagrama esquemático del circuito de otra materialización del invento; y

La Fig. 5 es un diagrama esquemático del cableado de otra materialización del invento.

Refiriéndonos ahora a los esquemas, el dispositivo de este invento ilustrado en la Fig. 1 comprende un circuito de puente equilibrado que incluye una primera mitad 10 que tiene una toma ajustable 11 que divide a dicha mitad del puente en dos brazos de relación, 12 y 13. La otra mitad del puente comprende un condensador diferencial 14 que incluye una placa móvil 15 y una pareja de placas fijas 16 y 17. El condensador queda así dividido en dos brazos y esos brazos están conectados en el puente con los brazos de la impedancia 10 de relación ajustable. Una fuente de corriente alterna, ilustrada como el arrollamiento secundario 18 de un transformador 19, está conectada a través de las dos mitades del puente en paralelo. El transformador tiene un arrollamiento primario 20 conectado a través de una fuente

289245



apropiada de potencial de corriente alterna, representada por 22.

La toma ajustable 11 y la placa central 15 del condensador diferencial 14, están conectadas a través de un dispositivo para detección de cero 23. La toma ajustable 11 está puesta a tierra como queda indicado por la conexión 24, que proporciona una tierra para un lado del detector de cero y facilita la medida de las capacitancias directas, especialmente cuando el condensador diferencial 14 está provisto de electrodos de protección a tierra, como los indicados en 25. Esta forma de puesta a tierra mejora considerablemente la sensibilidad de cero del dispositivo y evita la falta de linealidad debida a la carga eléctrica del transductor 14, haciendo así que la impedancia del detector de cero sea un factor de menos importancia en el diseño y actuación del dispositivo. La posición ajustada de la toma 11 se utiliza para indicar la posición de la placa móvil 15 del condensador.

Las ventajas anteriormente citadas respecto a la forma de protección y de puesta a tierra, son tales que cuando el puente es ajustado hasta estar equilibrado para una posición de cero del detector, ya ajustando los brazos de relación del dispositivo 10 o ya ajustando el desplazamiento del condensador diferencial, no existirá voltaje en la conexión central o nudo entre la placa ajustable 15, el conductor 26 y la puesta a tierra, y por tanto no circulará corriente de la conexión 26 a tierra.

El condensador diferencial 14 está construido a modo de sonda para medir desplazamientos minúsculos en línea recta. El condensador diferencial comprende una pareja de



placas cilíndricas similares espaciadas axialmente y movi-
bles en relación con una tercera placa separada de ambas y
que abarca el espacio que queda entre los dos cilindros. La
sonda o conjunto transductor ilustrado en la Fig. 2 compren-
5 de un cuerpo principal o envolvente 30 construido preferen-
temente de un metal de bajo coeficiente de dilatación. La
envolvente va provista de un taladro cilíndrico 31 que tie-
ne una porción estrechada 33 próxima a un extremo del mismo,
a través del cual sobresale un émbolo movable longitudinal-
10 mente 33. Una punta de contacto 34 de metal endurecido va
fija al extremo exterior del elemento 33 mediante la rosca
35.

El émbolo 33 va provisto de una parte estrechada 42
que se extiende a partir de un resalto 36 y que pasa a tra-
15 vés de una sección estrechada de la pared interior de la
envolvente, definida por un resalto anular 37 dirigido ha-
cia dentro. El émbolo 33 es obligado o cargado hacia la
izquierda, según se ve en el esquema, por un resorte de
compresión 38 montado entre un resalto interno o receptá-
20 culo 39, en el lado exterior del resalto 37, y un collar
metálico de tope 40. El collar es fijado en su posición
sobre el émbolo 33 por el aro de retención 41 que encaja
en una ranura anular (no representada) del émbolo, y el to-
pe 40 es presionado contra el aro por el resorte 38.

25 Para montar el transductor, el émbolo 33 y las diver-
sas partes del transductor descritas a continuación se in-
sertan en la envolvente 30 a través del extremo derecho de
la misma y se desplazan a su través hasta que la porción
estrechada 42 pasa a través de la abertura del resalto 37
30 de la envolvente. A continuación se asienta el resorte 38

289245 23



en el resalto 39 y se coloca el tope 40 sobre el extremo del émbolo, contra el resorte, y se comprime el resorte hasta que queda al descubierto la ranura para alojamiento del aro de retención 41, después de lo cual se sujeta en su posición el aro de retención con lo que quedan unidas entre sí todas las piezas del conjunto.

A fin de evitar que el polvo u otras materias extrañas lleguen a las partes interiores del conjunto, se fija una funda flexible o tapa 43 sobre el extremo del émbolo, en aplicación de sellado con el mismo. La tapa encaja en un asiento 44 de un extremo de la envolvente 30, y tiene una porción 45 de diámetro reducido que se aplica al extremo del émbolo 33. La tapa 43 se forma preferiblemente en configuración de fuelle, a fin de permitir un movimiento longitudinal sustancial del émbolo. A continuación se inserta la punta de contacto 34 en el extremo del émbolo.

El conjunto transductor insertado en la envolvente con el émbolo, incluye un tubo o cilindro hueco 46 de buen material dieléctrico, tal como vidrio o cuarzo, el cual, en el conjunto completo, queda en el espacio anular que hay entre la envolvente 30 y el émbolo 33, y se aplica contra un asiento cónico 47 formado en el interior de la envolvente 30 adyacente a la porción estrechada 32. El cilindro 46 constituye el dieléctrico del condensador diferencial. El cilindro constituye asimismo el apoyo deslizante para el émbolo 33 y mantiene separadas las superficies metálicas del émbolo de la pared interna de la envolvente. El cilindro 46 lleva en su superficie exterior dos placas metálicas cilíndricas delgadas 49 y 50 separadas axialmente para proporcionar un pequeño espacio de separa-



ción 51 entre ambas. Las placas 49 y 50 son las dos placas fijas del condensador diferencial.

5 El cilindro aislante 46 se sujeta en la envolvente 30 mediante un miembro de sujeción 52 que se inserta con el émbolo y el cilindro aislante a través del extremo de la envolvente hasta que el cilindro queda sujeto entre el asiento cónico 47 de la envolvente y un asiento similar 48 en el miembro 52. El conjunto es asegurado en su posición mediante una tuerca roscada 53 que engrana con la
10 rosca interna 54 del extremo exterior de la envolvente y fija al miembro de sujeción 52 en su posición. Las superficies de aplicación de los extremos del cilindro 46 que se aplican contra los asientos 47 y 48 se hacen preferentemente esféricas, de modo que únicamente se obtenga una
15 línea de contacto circular entre los asientos cónicos o resaltos y los extremos del cilindro. Ello facilita la alineación exacta del cilindro 46 y su función como apoyo para el émbolo 33.

20 El movimiento del émbolo 33 con respecto a la envolvente 30, y por consiguiente con respecto a las placas 49 y 50, está limitado por un pasador 55 que pasa a través de una ranura 56 del émbolo 33 y es asegurado en aberturas diametralmente opuestas 58 y 59 (Fig. 3) de las paredes del miembro de sujeción 52. Los extremos del pasador 55
25 se extienden más allá de las paredes del miembro de sujeción 52 como queda claramente ilustrado en la vista en corte de la Fig. 3, y quedan alojados en ranuras de guía longitudinal 61, una a cada lado de la pared interior de la envolvente 30. El pasador, por consiguiente, no solo
30 limita el movimiento del émbolo respecto a la envolvente en



virtud de la longitud limitada de la ramura 56, sino que también evita la rotación del émbolo y proporciona una guía longitudinal a lo largo de la pared interior de la envolvente 30.

5 En una posición adyacente a las placas 49 y 50 sobre el cilindro 46, y siempre solapando el espacio de separación 51, el émbolo 33 lleva una placa cilíndrica 64 hecha preferentemente de un metal de bajo coeficiente de dilatación y aislada del émbolo 33 por un cilindro interno de
10 una resina fenólica u otro material que proporcione buen aislamiento, representado en 65, y por discos de extremo 66 y 67 contruídos de material que proporcione buen aislamiento, tal como mica, y que separan los extremos del cilindro 64 del cuerpo del émbolo 33.

15 El émbolo 33 está contruído de dos porciones de cuerpo, una indicada en 33a que lleva la porción estrechada 42 y la otra 33b que lleva la ramura 56. Las diversas partes del émbolo se unen entre sí mediante un pasador de acero 68 que encaja en taladros en las porciones 33a y 33b, y
20 une entre sí a las partes mediante un ajuste forzado. A través de la porción 33b se ha provisto un taladro longitudinal 69 para el paso de un hilo eléctrico apantallado 64a conectado a la placa 64.

 Vemos así como la placa 64, representada en la Fig. 2
25 en su posición extrema izquierda, puede moverse hacia delante y hacia detrás con respecto a las placas 49 y 50 en la extensión determinada por la longitud de la ramura 56 del extremo 33b de la sonda. Los hilos eléctricos apantallados 49a y 50a conectados a las dos placas fijas 49 y
30 50 entran en la envolvente a través de una ranura 71 que



se extiende longitudinalmente a lo largo de la pared interior inferior de la envolvente y a lo largo de la extensión del cilindro 46, donde están conectados a las placas 49 y 50.

5 Un hilo de puesta a tierra está conectado al miembro de sujeción 52 mediante un tornillo 72 montado en la porción estrechada 73 del sujetador 53. El hilo de puesta a tierra queda así conectado al émbolo y a la envolvente a través del miembro de sujeción 52, que está en buena relación de conducción eléctrica con la envolvente, a través del tapón roscado 53 y a través del contacto con las paredes laterales interiores de la envolvente a través de porciones anulares ajustadas indicadas en 74, 75 y 76. Además, la porción 33a del émbolo y la envolvente 30 están en conexión eléctrica directa a través del resorte 38, y las 10 porciones 33a y 33b están conectadas a través del pasador 55.

De esta forma, todas las porciones del conjunto transductor en torno a las placas 49, 50 y 64 del condensador 20 están puestas a tierra lo cual proporciona la protección de puesta a tierra para la capacitancia diferencial. A este respecto, es preciso hacer notar que las porciones cilíndricas 33a y 33b que hay a cada lado de la placa 64 y que se extienden a lo largo y más allá de las placas 49 y 50, 25 están puestas a tierra. La extensión del movimiento de la placa 64 es tal que su extremo nunca llega a alcanzar el espacio de separación 51 entre las placas 49 y 50. De esta forma se evitan los efectos de dispersión de flujo de la capacitancia.

30 Los transductores contruidos como se indica en las



Figs. 2 y 3 pueden hacerse de pequeñas dimensiones y construirse una sonda, como ejemplo y no a modo de limitación, de las mismas proporciones que las ilustradas en esas figuras con un cuerpo principal o envolvente de 57,1 mm de longitud total y un diámetro exterior de 9,5 mm.

Es sabido que la capacitancia por unidad de longitud de conductores coaxiales es

$$\frac{C}{l} = \frac{2\pi\epsilon}{\log_e \frac{r_2}{r_1}}$$

en cuya ecuación:

ϵ es la permisividad del medio dieléctrico entre las placas de la capacitancia,

l es la longitud de la capacitancia,

r_1 es el radio externo de la placa cilíndrica interior, y

r_2 es el radio interno de la placa externa.

De esta relación puede deducirse que la relación de transferencia de voltaje de circuito abierto del condensador diferencial coaxial es

$$\frac{l_1}{L-d} = \frac{l_1}{l_1 + l_2}$$

en donde

l_1 es la longitud de la porción de una de las dos placas externas solapada por la placa interna,

l_2 es la longitud de la porción de la otra de las dos placas externas solapada por la placa interna,

289245 23



L es la longitud de la placa interna, y
d es la longitud efectiva del espacio de separación
entre las placas externas, corregida por los
efectos de dispersión de flujo.

5 A partir de estas relaciones es evidente que la relación de
transferencia de voltaje del condensador diferencial coa-
xial puede hacerse que tenga una baja sensibilidad a los
cambios de temperatura, haciéndola de un material que ten-
ga un bajo coeficiente de dilatación. Además, la sensibili-
10 dad de la relación de transferencia de voltaje al desplace-
miento axial de los electrodos móviles depende de controlar
únicamente dos dimensiones, L y d.

Un dispositivo de calibrado que utilice una sonda del
tipo anteriormente descrito tiene la ventaja de que garan-
15 tiza una elevada linealidad para una carrera larga del ém-
bolo. Cuando se emplea una sonda de este tipo con un cir-
cuito puente equilibrado, el equipo auxiliar del que se ob-
tendrán las lecturas de las dimensiones o desplazamientos,
puede ser de una precisión extremadamente elevada.

20 Otra ventaja de este invento es que no se produce au-
to calentamiento de la sonda debido a que el único calor que
hay en el transductor es el ocasionado por las pérdidas
dieléctricas, y tales pérdidas son absolutamente desprecia-
bles. La elevación de temperatura y el tiempo de calenta-
25 miento son, por consiguiente, despreciables. Puesto que la
sensibilidad del transductor de capacitancia diferencial
depende únicamente de las dimensiones de las partes, supo-
niendo desde luego que los materiales seleccionados sean
uniformes y, especialmente, que el medio dieléctrico sea
30 homogéneo, es posible reproducir tales unidades con tole-



rancias relativamente estrictas con respecto a la sensibilidad. Por consiguiente pueden disponerse sistemas en que se empleen varios o muchos transductores de este tipo para medidas simultáneas o consecutivas, sin que se requieran
5 controles de calibración para los transductores individuales.

Pueden utilizarse otras varias disposiciones de circuito con un conjunto transductor de este tipo, ilustrándose en la Fig. 4, a modo de ejemplo, un dispositivo de puente
10 en el que, en lugar de proporcionar un contacto móvil para conseguir la impedancia variable, se aplica un voltaje corrector a una toma central que proporciona el efecto del ajuste mecánico de las formas de contacto móvil. En el circuito de la Fig. 4, el transformador 80, con su primario
15 81 alimentado por una fuente de corriente alterna indicada en 82, está provisto de un secundario 83 que tiene una toma central permanente 84. La mitad del puente que comprende las dos mitades del arrollamiento secundario 83, está conectada en paralelo con la otra mitad del puente que
20 comprende una capacitancia diferencial 85, de la misma construcción que la empleada en el circuito de la Fig. 1. La placa central de la capacitancia, representada en 86, está conectada a un amplificador inversor de gran amplificación
25 87, cuya salida está conectada a la toma central 84. De esta forma se aplica a la toma central un voltaje corrector que depende de la posición de la placa móvil 86 del condensador, y proporciona el efecto de un ajuste de los brazos de relación del transformador. Este voltaje o bien está exactamente en fase o bien está desfasado 180° con respecto
30 al voltaje que hay entre la línea o nudo 89 superior de



conexión del puente y el nudo inferior 88. El amplificador
inversor se emplea por consiguiente como un detector de ce-
ro; y la amplitud y fases de la salida del amplificador en
los terminales 90 pueden utilizarse para indicar el grado
y dirección del desplazamiento de la placa 86. Como en la
5 modificación de la Fig. 1, se requiere la protección de la
capacitancia diferencial y se ha ilustrado una protección
de puesta a tierra 91 conectada a un terminal de puesta a
tierra 92 que también está conectado al amplificador 87.

10 Debe entenderse que pueden utilizarse servomecanismos,
que actúen en respuesta a una señal tal como la producida
por el amplificador 87, para efectuar el equilibrado auto-
mático del puente volviéndolo a la posición de cero o de
equilibrio, constituyendo el movimiento de los servomeca-
nismos una indicación del desplazamiento a medir.
15

La Fig. 5 ilustra una disposición alternativa que hace
uso de un potenciómetro para efectuar el equilibrado del
dispositivo en un circuito que, por lo demás, es similar
al de la Fig. 1. En este circuito, una mitad del puente
20 comprende el arrollamiento secundario de un transformador
95 cuyo arrollamiento primario 96 está conectado a través
de una fuente apropiada de alimentación de corriente al-
terna indicada en 97. El transformador 95 está provisto de
un apantallado apropiado de puesta a tierra, indicado en
25 98, y el secundario del transformador tiene una toma cen-
tral como se indica. La otra mitad del puente comprende
una capacitancia diferencial esencialmente análoga a las
de las Figs. 1 y 4, indicada en 101, y tiene una placa
móvil 102 conectada a un detector de cero 103. El otro la-
30 do del detector, puesto a tierra en 104, está conectado



a la toma central del arrollamiento secundario 105 de un transformador 106 cuyo arrollamiento primario 107 está conectado a través de la línea de alimentación 97. El arrollamiento secundario 105 está conectado a través de una resistencia variable de potenciómetro 108, cuyo contacto móvil 110 está conectado a la toma central del arrollamiento secundario del transformador 95. El circuito puente es completado por los conductores indicados en 111 y 112 que están conectados a las placas fijas 113 y 114, respectivamente. La capacitancia diferencial 101 está protegida en la misma forma que las de las otras materializaciones, estando representado el apantallado de puesta a tierra mediante las líneas de trazos 115.

Durante el funcionamiento del circuito de la Fig. 5, cualquier desplazamiento de la placa central de la sonda 101 desequilibrará el puente, que puede entonces volverse a equilibrar moviendo el contacto del potenciómetro 110. La posición del contacto puede entonces leerse como indicación de la cantidad de desplazamiento de la placa central de la sonda.

Aún cuando el invento se ha descrito en conexión con varios circuitos detallados y característicos estructurales, los expertos en esta técnica podrán descubrir otras aplicaciones y características de construcción. Por consiguiente, se pretende que el invento no quede limitado a los detalles específicos ilustrados y descritos, como asimismo que las reivindicaciones contenidas en la nota adjunta comprendan todas las modificaciones que queden dentro del espíritu y del alcance del invento.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en

289245

23



E.U.A., el día 25 de junio de 1962, bajo el núm.204.908, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5.

- N O T A -

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

1.- Un dispositivo electrónico de calibrado que comprende un puente de impedancia equilibrado que tiene medios de impedancia de relación ajustable que constituyen la primera mitad del mismo y un condensador diferencial que
15 constituye la segunda mitad, incluyendo dichos medios de impedancia una toma de relación que define dos brazos en dicha primera mitad del puente, comprendiendo dicho condensador dos placas y una tercera placa acoplada capacitivamente con ellas y movable diferencialmente con respecto a
20 ellas y que proporciona dos brazos de capacitancia variables en forma opuesta para dicha segunda mitad de dicho puente; medios para introducir un potencial eléctrico alterno sobre dicho puente a través de dichos medios de impedancia y de dicho condensador en paralelo; medios conectados entre dicha tercera placa y la unión entre dichos
25 dos brazos de dicha primera mitad del puente para detectar el equilibrio de dicho puente; una conexión de puesta a tierra entre dichos medios de detección y dicha unión; medios para ajustar las relaciones efectivas de dichos dos
30 brazos de dicha primera mitad del puente para equilibrar



el puente; medios para mover dicha tercera placa con respecto a dichas otras placas proporcionalmente a una dimensión que se desea medir; y medios dependientes de la actuación de dichos medios de ajuste para indicar el valor del desplazamiento de dicha tercera placa con relación a dichas otras placas.

2.- Un dispositivo electrónico de calibrado como el descrito en el punto 1 en el que dicho elemento de impedancia comprende un transformador de relación.

3.- Un dispositivo electrónico de calibrado como el descrito en el punto 1 en el que dicho condensador comprende dos placas cilíndricas coaxiales de igual diámetro y espaciadas axialmente entre sí, y una tercera placa cilíndrica coaxial con dichas dos placas y espaciada radialmente de ellas y movable axialmente con respecto a ellas.

4.- Un dispositivo electrónico de calibrado como el descrito en el punto 1 que incluye medios de protección para el potencial de tierra que rodean sustancialmente y apantallan dicha capacitancia.

5.- Un dispositivo electrónico de calibrado, como el descrito en el punto 1 que incluye medios de protección a potencial de tierra para dicha capacitancia, y en el que dichos medios de protección comprenden una envolvente puesta a tierra para dicha capacitancia y elementos cilíndricos puestos a tierra adyacentes a los extremos de dicha placa movable y aislados de ellos, siendo dichos elementos puestos a tierra del mismo diámetro sustancialmente que dicha placa movable, y coaxiales con la misma.

6.- Un dispositivo electrónico de calibrado que comprende un puente de impedancia y un dispositivo indicador

289245



del tipo de detección de cero, un transductor sensible al desplazamiento, del tipo de capacitancia diferencial, para proveer dos brazos de capacitancia en el puente, variables en forma opuesta, comprendiendo dicho transductor una envolvente cilíndrica de material conductor, un émbolo montado para movimiento de vaivén en el interior de dicha envolvente y que tiene un elemento de contacto que se extiende axialmente desde él; un aislador cilíndrico hueco montado en posición fija en dicha envolvente alrededor de dicho émbolo; un par de placas cilíndricas espaciadas axialmente sobre dicho aislador en el lado del mismo más alejado de dicho émbolo; una placa cilíndrica sobre dicho émbolo móvil con él adyacentemente a dicho par de placas; y medios para limitar la longitud del recorrido de dicho émbolo con relación a dicha envolvente.

7.- Un dispositivo electrónico de calibrado que comprende un puente de impedancia y un dispositivo indicador del tipo de detección de cero; un transductor sensible al desplazamiento como se ha descrito en el punto 6, en el que dicho aislador cilíndrico hueco está formado para proporcionar un soporte deslizante para dicho émbolo; y medios insertados en dicha envolvente para fijar la posición de dichos aislador.

8.- Un dispositivo electrónico de calibrado como el descrito en el punto 6 que incluye porciones conductoras cilíndricas sobre dicho émbolo en alineación con dicha placa cilíndrica sobre dicho émbolo y aisladas de ella para proporcionar protecciones a tierra para dicha capacitancia.

9.- Un dispositivo electrónico de calibrado.

289245 23



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de diez y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 AGO. 1962

P.A.
Alberto de Eizaburu
Por Poderes

A.F.A.

289245

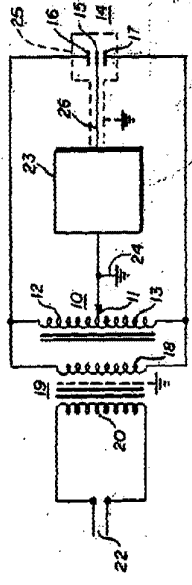


Fig. 1

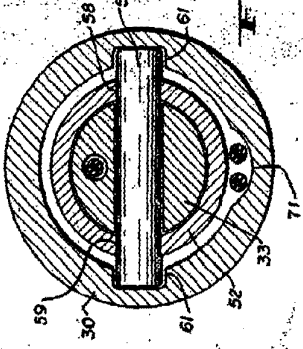


Fig. 3

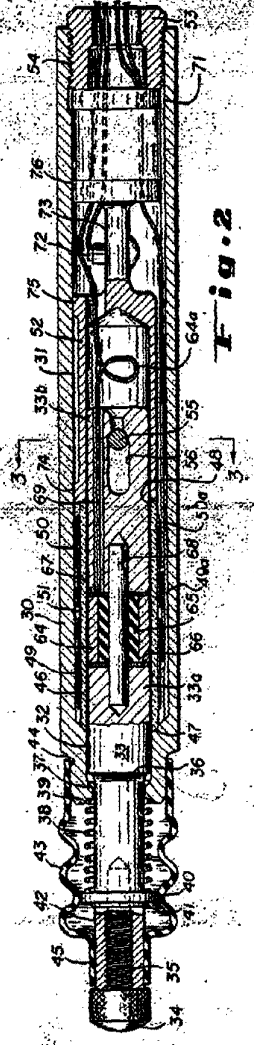


Fig. 2

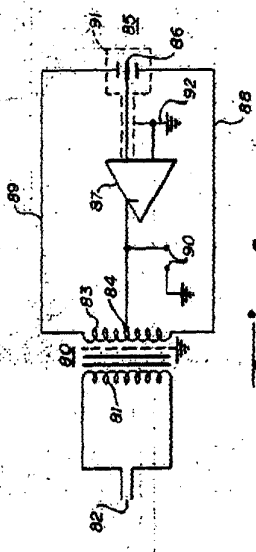


Fig. 4

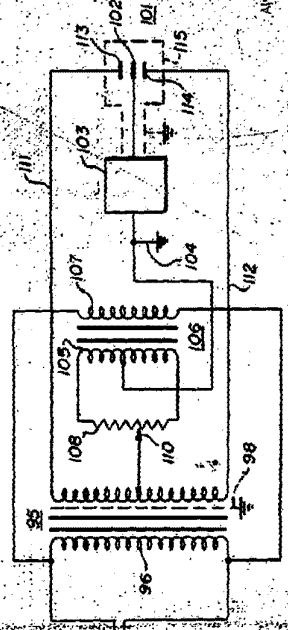


Fig. 5

Alfred C. ...