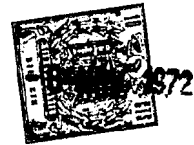


379587



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>G 01</u>
SUBCLASE <u>b</u>

PATENTE DE INVENCION

Ref. 4783/24.

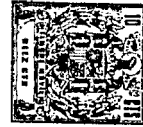
Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA MEDIDA DE PEQUEÑOS
DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS ENTRE DOS CUERPOS.-

Solicitante: ELECTRICITE DE FRANCE (Service National), entidad
francesa, residente en 2, rue Louis Murat, París,
Francia.

El presente invento se refiere a la te-
lemedida de la proyección sobre un plano de des-
plazamientos relativos de pequeña amplitud que se
efectúan entre dos cuerpos sólidos. Se aplica en
5. particular a la medida de los desplazamientos de



379587

las plomadas o péndulos instalados en el interior de grandes obras tales como diques o tanques de reactores nucleares para permitir la medida de las deformaciones y de los desplazamientos de las mismas.

5. A este fin el péndulo formado por un hilo portador de un peso se fija en un punto alto de la obra, se extiende sobre una porción de la altura de ésta y se sumerge el peso en un recipiente amortiguador que contiene un líquido, se miden los desplazamientos de la parte baja del hilo tendido con relación a la parte inferior de la obra. Estos desplazamientos constituyen informaciones sobre el comportamiento en el tiempo de esta obra.

10. Para medir estos desplazamientos, conocido es el sistema de hacer pasar el hilo por una ventanilla dispuesta en una consola horizontal fijada a la parte baja de la obra.

15. Observaciones efectuadas en la superficie de la consola permiten la determinación del punto de paso del hilo por el plano de la ventanilla y por consiguiente la medida de los desplazamientos de este hilo en dos direcciones rectangulares, (abscisas y coordenadas).

20. Este método operatorio no se presta a la telemedida. La telemedida es sin embargo indispensable cuando la obra es prácticamente inaccesible o bien de un acceso peligroso como es, el caso de los tanques de reactores nucleares.

25. Se ha propuesto ya en la patente francesa No. 1 017 633 permitir la telemedida del des-
- 30.

379587



plazamiento de un péndulo por medios cimentados sobre las transmisiones de posiciones cincrónicas.

5. A este respecto un marco asociado al péndulo es móvil en el núcleo de un circuito magnético excitado en corriente alterna. Este dispositivo presenta varios inconvenientes y especialmente los siguientes: la guía del marco en el núcleo obstaculiza el libre desplazamiento del péndulo; además la medida del desplazamiento no puede efectuarse sino en una sola dirección; la
10. que corresponde al plano vertical del núcleo. Este dispositivo no conviene pues sino en ciertos casos particulares en que el desplazamiento del péndulo se efectúa prácticamente en una sola dirección.

15. El presente invento tiene por objeto un procedimiento y un dispositivo de telemedida precisa de pequeños desplazamientos relativos de dos cuerpos exentos de estos inconvenientes y que presentan numerosas ventajas.

20. En particular el invento permite con los mismos medios la medida de la proyección de los desplazamientos sobre un plano siguiendo dos ejes de coordenadas.

25. El procedimiento según el invento consiste en mover siguiendo una trayectoria rectilínea, sobre una distancia susceptible de medirse de forma permanente, un equipo móvil portador de al menos un conjunto fotoeléctrico que comprende una fuente de suministro luminosa y una célula fotosensible acopladas, de suerte que sucesivamente una pieza testigo perteneciente al primer cuerpo y una pieza testigo perteneciente al segundo
30. se interponen en el trayecto luminoso fuente-célula y,

379587



por la señal resultante de la primera ocultación, poner en marcha el dispositivo de medida de la distancia y, por la señal resultante de la segunda, detener esta medida.

5. En una forma preferente de realización del invento, la dirección del rayo luminoso emitido por la fuente hacia la célula es perpendicular a la dirección de movimiento de la unidad móvil, de forma que la distancia medida represente la proyección ortogonal del desplazamiento relativo de los cuerpos sobre la dirección del movimiento de la unidad referida.

10. Como el "palpado" fotoeléctrico no molesta en absoluto los desplazamientos relativos de los dos cuerpos, es posible con dos unidades móviles de movimientos rectangulares obtener directamente las dos coordenadas de un desplazamiento relativo.

15. Con preferencia sin embargo una misma unidad móvil lleva dos conjuntos fotoeléctricos cuyas direcciones de rayos luminosos forman entre sí un ángulo y que, ocultas sucesivamente por las dos piezas testigo, accionan dos dispositivos independientes de medida de la distancia.

20. Se obtienen así dos informaciones diferentes sobre la localización de la segunda pieza testigo con relación a la primera que permiten la determinación de las dos coordenadas del desplazamiento relativo de los dos cuerpos.

25. Con preferencia en este caso, para simplificar la determinación de las coordenadas, el rayo luminoso de un primer conjunto es perpendicular a la dirección del movimiento del equipo móvil y el rayo del segundo forma un ángulo de 45° con esta dirección de movimiento. Esta dis-
- 30.

379587



posición permite, como se demostrará a continuación, obtener por una parte la abscisa y por otra parte la suma de la abscisa y de la ordenada que determina la posición relativa de las dos piezas testigo.

5. Conviene hacer observar que la unidad móvil puede ser portada por un soporte fijo cualquiera con relación al cual los dos cuerpos son móviles independientemente uno del otro o bien que el soporte puede ser solidario de uno de los cuerpos, siendo el otro sóloamente móvil con respecto al conjunto del dispositivo que permanece fijo.

10. Un dispositivo al cual es susceptible de aplicar el procedimiento según el invento comprende preferentemente, un carro móvil sobre una guía rectilínea portadora al menos de un conjunto fotoeléctrico, cuyo desplazamiento está regulado por un tornillo movido en rotación y solidario coaxialmente de un disco, con ranuras radiales cuyo desplazamiento está regulado por un conjunto fotoeléctrico unido a un computador de impulsos accionado, para su puesta en marcha y detención por las señales suministradas sucesivamente por los testigos.

15. El intervalo entre dos impulsos sucesivos corresponde por tanto a la distancia a la cual el tornillo desplaza el carro para una rotación que corresponde a la distancia angular entre dos ranuras radiales.

20. Con un dispositivo conveniente de compensación de juego en el accionamiento del carro por el tornillo, es posible en particular, con un tornillo

379587



de paso de 1 mm y un disco compuesto por cien ranuras, apreciar una centésima de milímetro casi el desplazamiento del carro.

5. En el caso particular de la medida del desplazamiento de una plomada o péndulo, las piezas testigo son con preferencia vástagos cilíndricos verticales, uno solidario del soporte del carro, el otro de la plomada.

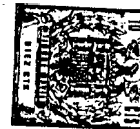
10. Para obtener una señal correspondiente a una localización precisa de una pieza testigo en el trayecto luminoso entre una fuente luminosa y la célula asociada, se utiliza con preferencia un par de células foto-resistentes parecidas montadas eléctricamente en oposición y dispuestas simétricamente a uno y otro lado de un intervalo más estrecho que la sombra de un testigo, en tanto que la orden de emisión de la señal se efectúa con el equilibrio de las corrientes de las dos células.

15. Así la emisión de la señal se obtiene cuando la sombra del testigo cubre de forma exactamente simétrica las dos células, lo cual facilita condiciones relativas a la dimensión de los testigos.

20. Para evitar que el estado eléctrico del montaje sea parecido en ausencia completa de sombra de testigo, es decir, cuando las dos células son simultáneamente y completamente alumbradas por la fuente, el haz puede ser ligeramente excéntrico para favorecer en vacío la iluminación de una de las dos células con respecto a la otra.

25. Con tal realización puede dispensarse,

30.



5. en los conjuntos fotoeléctricos, de sistemas ópticos complejos susceptibles, en servicio, de ser alterados o empañados y contentarse con lámparas de óptica incorporada alojadas simplemente en tubos convenientemente orientados para evitar la dispersión del flujo luminoso.

Los planos anexos permiten comprender mejor la realización del invento.

10. La fig. 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de medida según el invento.

La fig. 2 es una vista esquemática en planta que muestra las medidas permitidas por el dispositivo ilustrado en la fig. 1.

15. La fig. 3 es un esquema sinóptico de conjunto de un dispositivo según el invento.

La fig. 4 es una vista frontal de una célula foto-resistente doble, y la fig. 5 es el esquema eléctrico del montaje de dicha célula, y

20. La fig. 6 muestra esquemáticamente una fuente luminosa.

25. En un punto elevado de una obra se halla fijada la parte superior no representada del hilo metálico 1 cuya base sustenta una pesa 2 sumergida en un recipiente 3 que contiene un líquido tal como agua a la que se ha agregado un antigel.

El hilo 1 pasa por las proximidades de una pared 4 contra la cual se halla fijada por los soportes 5 una mesa de consola 6 que el hilo 1 atraviesa por una ventana 7.

30. La porción de hilo que pasa por la ventana 7



es reemplazada en una longitud bastante grande (para tener en cuenta dilataciones) por una porción de vástago rectilíneo 8 de diámetro apreciable que forma el testigo móvil.

5. La mesa 6 dispone de una guía rectilínea 9 de dos inclinaciones sobre la cual se deslizan las ruedecillas 10 inclinadas en sentido opuesto que con la roldana 10a portan el carro 11. Este carro comprende una ventana 12 para el paso del hilo 1.

10. La ventana 7 es suficientemente grande para permitir todos los desplazamientos relativos del hilo con respecto a la mesa 6 y la ventana 12 es a su vez suficientemente grande para permitir al carro 11 desplazarse sin encontrar el vástago 8 ni el testigo fijo constituido por una porción de vástago 13 plantada en la mesa 6 en el borde de la ventana 7.

15. Debe comprenderse que las ventanas 7 y 12 podrían presentar cualquier otra forma que la rectangular y no constituir un marco completo, es decir, estar reducidas a simples escotaduras a fin de permitir por ejemplo la retirada del carro o el desmontaje de la mesa sin necesidad de desenganchar la pesa 2.

20. Paralelamente a las guías 9 se halla dispuesto un tornillo 14 uno de cuyos extremos gira en un cojinete 15 en tanto que el otro es solidario del piñón terminal (no representado) del reductor 16 de engranaje montado a la salida de un motor eléctrico 17.

25. Este tornillo es también solidario de un disco coaxial 18 cuyo borde comprende ranuras 19, re-

379587



gularmente espaciadas, cuyo deslizamiento en el curso de la rotación del tornillo 14 se halla controlado por el dispositivo de lectura 20 que en forma conocida comprende (fig. 3) una fuente luminosa 21 y una célula fotosensible 22 asociada.

5.

Sobre el tornillo 14 va acoplada una tuerca 23 a la que se impide girar por medio de las roldanas 24 apoyadas sobre las pistas paralelas y convenientemente enderezadas 25 de la mesa 6.

10.

La tuerca 23 posee una proyección 26 que termina en una roldana 27 que se apoya sobre la superficie enderezada 28 del carro 11 en tanto que una orejeta 30 de este carro permite a un contrapeso 33, gracias a un cable 31 fijado a dicha pata y que pasa sobre la polea 32, presionar constantemente la superficie 28 contra la roldana 27 y de este modo reabsorber todos los juegos de transmisión de suerte que la rotación correspondiente al paso de una ranura 19 a la otra del disco 18 asegura un desplazamiento del carro igual a la fracción del paso del tornillo correspondiente a la fracción de vuelta de tornillo realizada, tanto en un sentido de desplazamiento del carro como en el otro.

15.

20.

El carro 11 porta un primer conjunto fotoeléctrico constituido por una fuente luminosa 35 y una célula 36. El rayo central 37 de este conjunto es perpendicular al eje del tornillo 14 y a las guías 9, es decir, a la dirección del movimiento del carro. El segundo conjunto portado igualmente por el carro (fuente 39, célula 40) comprende un rayo central 41 que forma un ángulo de 45° con esta dirección de movimiento. Además estos rayos

25.

30.

379587



centrales (ver fig. 2) se cruzan siempre por fuera de la ventana 7 que puede recorrer el vástago 8 en el curso de sus desplazamientos relativos con respecto a la mesa 6.

5. Siendo desplazado el carro 11 por la rotación del tornillo 14 de derecha a izquierda en la fig. 1, es decir, en el sentido de la flecha F en la fig. 2, los haces de las fuentes 35 y 39 serán uno después de otro interrumpidos por los testigos 13 y 8.

10.

Como se expondrá a continuación, la primera interrupción de un haz luminoso por un testigo pone en funcionamiento un contador de los impulsos suministrados por el dispositivo de lectura 20 del deslizamiento de las ranuras 19 y la segunda interrupción la detención de este contador.

15.

Quando el testigo móvil se encuentra en la posición 8, mostrada en la fig. 2, a partir de la posición de origen del carro representada por la figuración en trazos continuos de las fuentes y células (punto de cruce 0) se obtiene la interrupción del rayo 41, en 41₁, por el testigo fijo 13 y después la interrupción del rayo 37, en 37₂, por el testigo fijo 13 y después la interrupción del rayo 41 en 41₃ por el testigo móvil 8 y por último la interrupción del rayo 37 en 37₄ por este testigo móvil. El punto de cruce de los dos rayos centrales viene así sucesivamente en A B C y D.

20.

25.

30.

Está claro que el contador asociado a la célula 36 mide la distancia CD, es decir, la proyec-



379587

ción sobre el eje de las abscisas del segmento $\overline{13,8}$, en tanto que el contador asociado a la célula 40 medirá la distancia AB.

5. Ahora bien, $AB = \overline{13,E} + EF = \overline{13,E} + \overline{E,8}$, es decir, que el primer contador mide la proyección x del segmento $\overline{13,8}$ mientras el segundo mide la suma de las proyecciones $X + Y$ de este segmento sobre ejes respectivamente paralelos y perpendiculares a la dirección del movimiento del carro, lo cual define la posición del hilo 1 con respecto al testigo fijo.

10. Cuando el testigo móvil se halla por ejemplo en la posición 8a se modifica el orden de las ocultaciones y si el contador asociado a la célula 36 mide siempre directamente la proyección x el contador asociado a la célula 40 mide también $x + y$ menor que x lo cual resulta exacto puesto que en este caso y es negativo es decir el testigo 8 está situado por debajo de la recta 13 EF. Puede por tanto deducirse también el valor de y .

15. El montaje eléctrico de conjunto puede realizarse simplemente como se ilustra en la fig. 3.

20. Una fase 45 de amplificación y conformación de los impulsos recibidos a la salida de la célula fotosensible 22 envía estos impulsos sobre las dos puertas y respectivamente 46 y 47 que regulan las entradas de los contadores 48 y 49 determinando respectivamente las distancias X y $X + Y$.

25. Las señales procedentes de la ocultación de las células 36 y 40 son ampliadas en las fases 50 y 51 respectivamente y accionan los disparadores.

- 30.



dores 52 y 53 que a su vez accionan las básculas biestables 54 y 55 cuyas salidas van acopladas a las puertas y 46 y 47.

5. Así los contadores no son activos más que cuando las básculas 54 y 55 han cambiado de estado como consecuencia de una primera señal procedente de los disparadores y sus contadores cesan de ser activos cuando las básculas toman de nuevo el estado inicial.

10. Como se representa, los contadores 48 y 49, si el tornillo 14 es milimétrico y si el disco 18 comprende cien ranuras 19, pueden constar de cuatro cifras decimales que indiquen respectivamente los centímetros milímetros, décimas y centésimas de milímetro.

15. Es importante sin embargo, para obtener la precisión deseada, que los conjuntos fotoeléctricos 35, 36 y 39, 40 proporcionen una señal para una posición bien determinada de cada uno de los testigos con respecto a los rayos centrales 37 y 41.

20. A tal fin pueden utilizarse ventajosamente células dobles tales como las que muestra la fig. 4 en un esquema tal como el ilustrado por la fig. 5.

25. Las células 36 o 40 comprenden cada una dos células foto-resistentes 56 y 57 parecidas en forma de bandas estrechas que se hallan separadas por un intervalo 58 más estrecho que la sombra 13A (u 8A) proyectada por la fuente correspondiente a partir de uno de los testigos sobre la célula de referencia.

30.

370587



5. En tanto que la sombra de un testigo (13A u 8A) en razón del desplazamiento del carro no ocupe una posición simétrica (tal como la que se muestra en 13A₁ en la fig. 4) con respecto a las células 56 y 57, estas células elementales poseen resistencias desiguales y la desigualdad reaparece cuando la simetría de la sombra y de las células desaparece de nuevo en razón del movimiento.

10. Esta desigualdad es revelada en el montaje en puente de Wheatstone de las células 56 y 57 con las resistencias fijas e iguales 59 y 69. El puente es alimentado por una fuente 60 de potencial flotante y las tensiones en los extremos de su diagonal son dirigidas hacia el amplificador diferencial formado por los dos transistores 71 y 72 alimentados por la fuente 73, cuyo potencial es igualmente flotante.

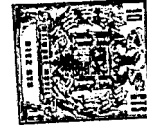
15. Por ajuste del potenciómetro 74 que asegura el equilibrio del amplificador diferencial cuando las células están en la sombra (al regreso del carro por ejemplo) el potencial que regula el funcionamiento del disparador 52 (ó 53) es suministrado por un potenciómetro 82 (u 83) que forma parte de este disparador.

20. Este potencial será cero (el de la masa) si la posición escogida es aquella en que la sombra es exactamente simétrica con relación a las células elementales 56 y 57.

25. Para evitar que cuando las células son plénamente iluminadas el potencial en 75 sea igualmente cero, lo que introduciría una incertidumbre en el estado del disparador, se puede introducir

30.

379587



- una ligera asimetría en el montaje. En particular el rayo central 37 o 41 puede desviarse ligeramente para localizar un excedente de luz en el extremo central de una de las dos células elementales 56
5. ó 57 en tanto que los extremos exteriores de éstas reciben la misma iluminación media. Así el potencial en reposo del punto 75 es diferente de cero y la posición del disparador se determina en reposo.
- El segundo basculariento de la báscula
10. 54, que tiene lugar por último, provoca por una parte la inversión del sentido de rotación del motor que acciona el carro y por otra parte la extinción de las lámparas.
- Las células elementales 56 y 57 de la célula 40 y sus homólogas de la célula 36, así como la célula de cómputo ó lectura 22, se hallan por tanto en este caso en la sombra.
- 15.
- El potencial de salida de los amplificadores 50 y 51 es por tanto el que es regulado por el potenciómetro 74 y permanece invariable durante
20. el retorno del carro, las básculas 56 y 57 no son pues solicitadas durante dicho retorno.
- Por otra parte, la célula de cómputo 22 está también en la sombra y no emite impulso.
25. La utilización de tensiones de alimentación sin referencias a la masa en el montaje mostrado por la fig. 5 permite una simetría perfecta del montaje al cual se aplica la señal diferencial de las dos células elementales 56 y 57. El montaje se sustrae por
30. tanto en los derivados de tensión.

379587



Pudiendo utilizarse el montaje en ambientes muy agresivos, puede ser conveniente simplificar la parte óptica correspondiente.

5. Pueden pues utilizarse (fig. 6) lámparas 78 del tipo denominado "gota de agua" que emiten su haz en un ángulo sólido de escasa abertura y evitar las iluminaciones parásitas por medio de un tubo estrecho 79 que forma cañón para la luz.

10. Tales lámparas poseen una larga existencia útil y son muy seguras. Se hallan protegidas por el cañón y la caja 80 que las envuelve en tanto que el calor que desprenden permite la evaporación de las condensaciones que pueden aparecer en su superficie.

15. Conviene hacer observar por último que la frecuencia de emisión de los impulsos provocados por las ranuras del disco 18 está determinada por la velocidad del motor 17, y de ahí que esta frecuencia pueda escogerse por fuera de las frecuencias que puedan perturbar el equipo. Por otra parte el montaje
20. puede comprender filtros.

25. El montaje según el invento permite como ya se ha indicado la vigilancia de las grandes obras, por ejemplo las deformaciones diarias o periódicas de los diques, las de los tanques nucleares, bajo la influencia de la presión interna, las deformaciones debidas a sobrecargas diversas, al viento, a la temperatura, a los hundimientos del suelo de los grandes edificios. Todas estas deformaciones pueden ser apreciadas con un precisión del orden de la quin-
30. cuagésima de milímetro, es decir, del orden de magnitud

379587



- 16 -

de las oscilaciones parásitas que pueden sufrir pese a todas las precauciones tomadas las plomadas o péndulos de control.

N O T A

5. 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 corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha y número siguientes: 8 de Septiembre de 1969, nº 69 30442; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor,
10. siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA MEDIDA DE PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS ENTRE DOS CUERPOS; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1.- Procedimiento y aparato para la medida de pequeños desplazamientos relativos entre dos cuerpos, caracterizado porque el procedimiento consiste en mover siguiendo una trayectoria rectilínea sobre una distancia susceptible de ser medida de forma permanente un equipo móvil portador de al menos un conjunto fotoeléctrico que comprende una fuente luminosa y una célula fotosensible acopladas de tal manera que sucesivamente un testigo perteneciente al primer cuerpo y un testigo perteneciente al segundo se interponen en el trayecto luminoso -fuente-célula y, por la señal resultante de la
- 20.
- 25.
- 30.



primera ocultación, poner en marcha el dispositivo de medida de la distancia y por la señal resultante de la segunda detener esta medida.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo móvil portá dos conjuntos fuente-célula cuyos trayectos se cruzan en tanto que los dos cuerpos son móviles uno con respecto al otro paralelamente al plano definido por estos trayectos cruzados, siendo los testigos perpendiculares a este plano.
- 10.

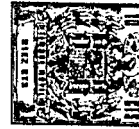
3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el punto de cruce de los trayectos está constantemente por fuera de la zona ocupada por los testigos.

15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque uno de los trayectos es perpendicular al movimiento del equipo y el otro inclinado 45° sobre este movimiento.

20. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte de guía del equipo móvil es fijo e independiente de los cuerpos.

25. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el soporte de guía del equipo móvil es solidario de uno de los cuerpos con respecto al cual el otro es móvil.

7.- Aparato para la aplicación del procedimiento según la reivindicación 1 a 6, caracterizado porque el equipo móvil es un carro móvil sobre una guía rectilínea, carro portador de al menos un primer conjunto fotoeléctrico y cuyo desplazamiento está regulado



- por un tornillo de eje paralelo a la guía, movido en rotación y solidario coaxialmente de un disco de ranuras radiales cuyo desplazamiento está controlado por otro conjunto fotoeléctrico del tipo fuente-célula, unido a un contador de impulsos accionado para su puesta en marcha y detención por la ocultación por los testigos solidarios del primero y del segundo cuerpo del trayecto de dicho primer conjunto fotoeléctrico.
- 5.
10. 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque un dispositivo de recuperación de juego que realiza una fuerza exterior anula el efecto de los juegos de transmisión entre el tornillo y el carro.
15. 9.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el carro se halla montado sobre una consola solidaria de uno de los cuerpos, consola en la cual va fijada una pieza testigo y con respecto a cuya superficie se desplaza la segunda pieza
20. testigo perteneciente al otro cuerpo.
- 10.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el tornillo acciona una tuerca mantenida en contacto con el carro por intermedio de una proyección de roldana, estando la misma tuerca impedida de girar por apoyo de una roldana contra
25. una pista solidaria de la guía.
- 11.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el carro porta dos primeros conjuntos fotoeléctricos, cuyo trayecto de una célula-pieza es perpendicular al eje del tornillo, y
- 30.



cuyo otro trayecto forma un ángulo de 45° con el eje de este tornillo, cruzándose permanentemente los trayectos más allá del espacio ocupado por los testigos con respecto a las células fotoeléctricas de dichos conjuntos.

5.

12.- Aparato según la reivindicación 11, caracterizado porque cada fuente luminosa de un conjunto es una lámpara eléctrica de óptica incorporada cuyo haz luminoso se halla canalizado hacia la célula correspondiente por un cañón tubular.

10.

13.- Procedimiento y aparato para la medida de pequeños desplazamientos relativos entre dos cuerpos; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15.

Esta Memoria consta de 19 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 6 NOV. 1972
ELECTRICITE DE FRANCE

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
P. p. Firmado: L. Gaeta Ferrández

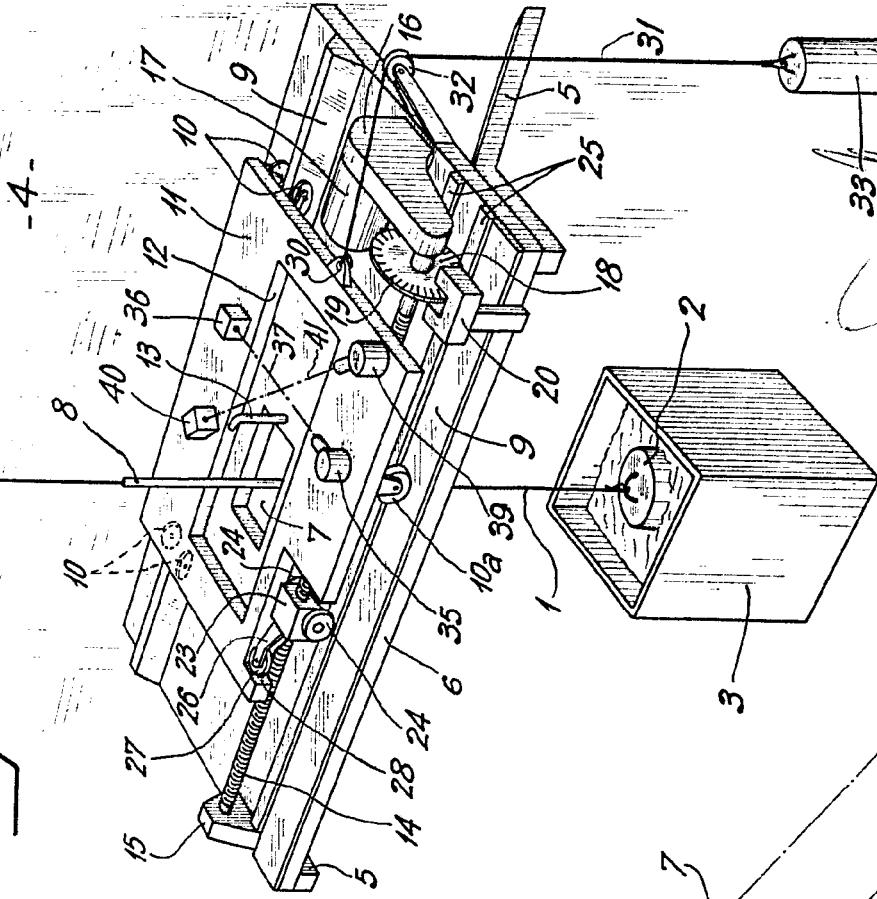
379587

379587

ESCALA
VARIABLE

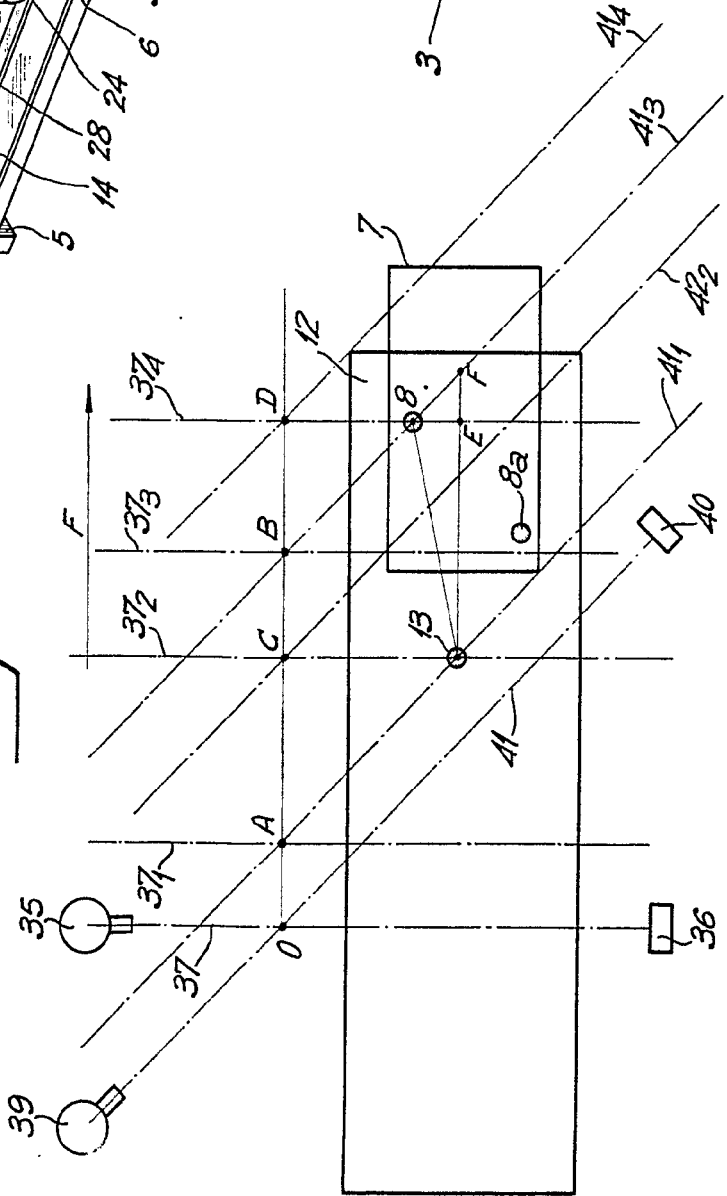
12 MAY 1970

FIG.1



-4-

FIG.2



12 MAY 1970

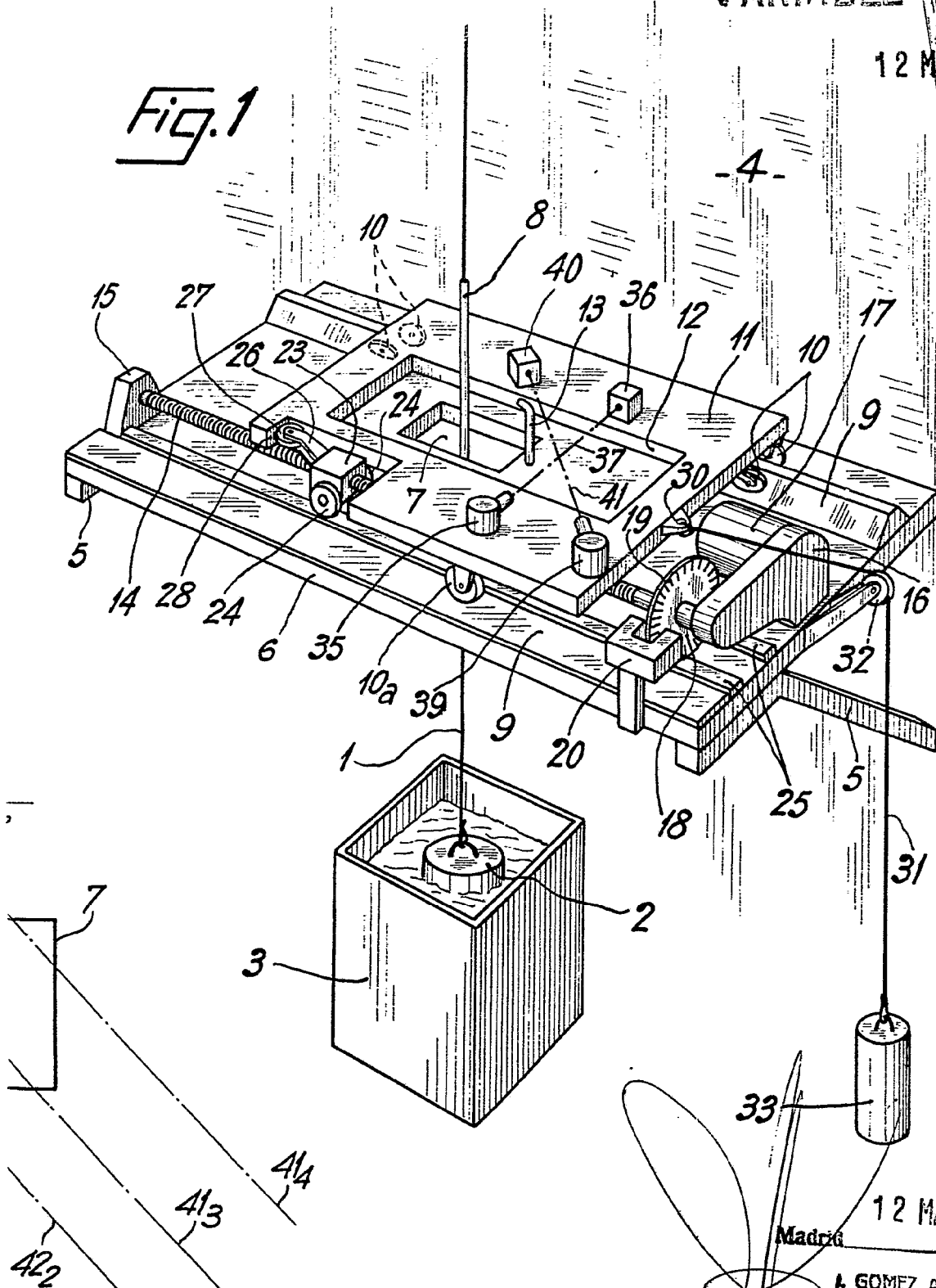
Madrid

A. GOMEZ AGUIRRE
Ingeniero F. Residente

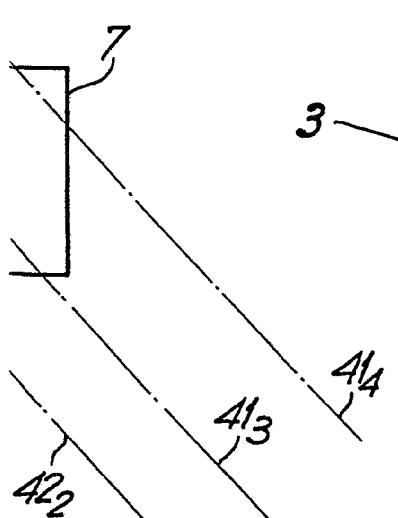
10 ESP
12 MAY 1970
ESP
10 ESP
12 MAY 1970
ESP

ESCALA VARIABLE

Fig. 1



12 MAY 1970

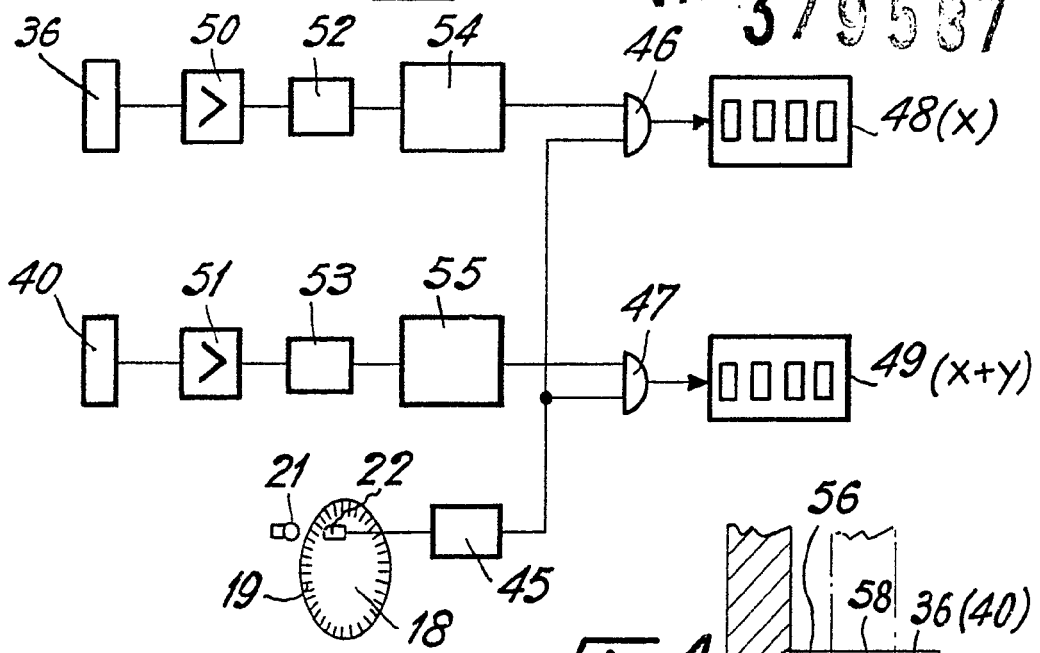


12 MAY 1970

A. GOMEZ ACEBO Y CA
S. B. Firmado: F. Hernández 204



Fig. 3



ESCALA
VARIABLE
379587

Fig. 5

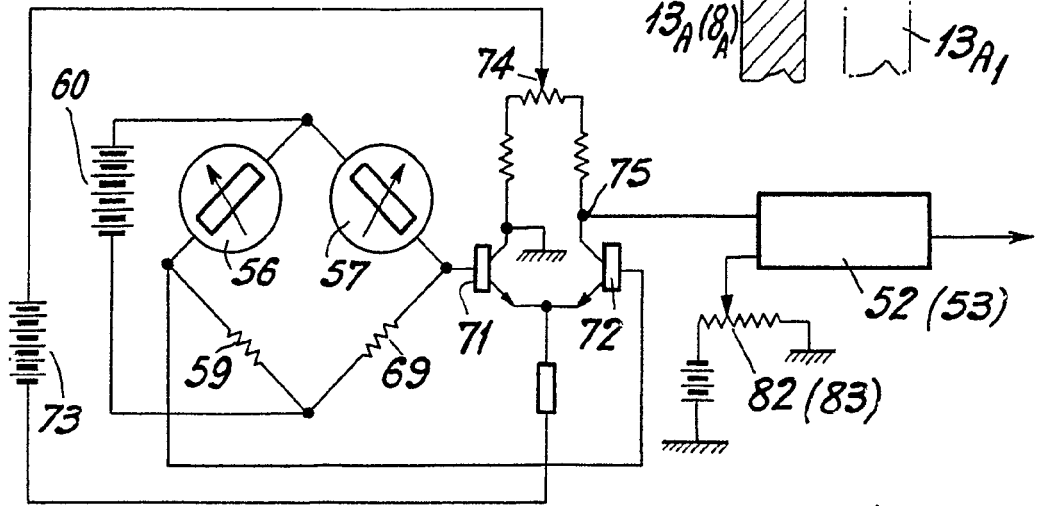


Fig. 4

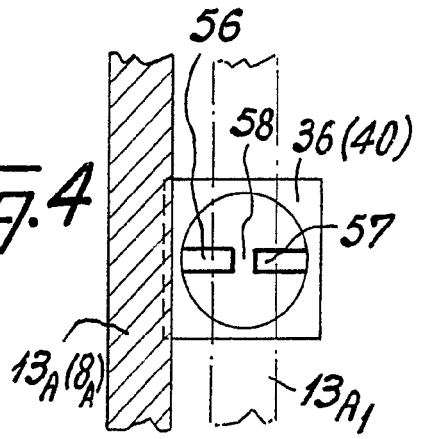
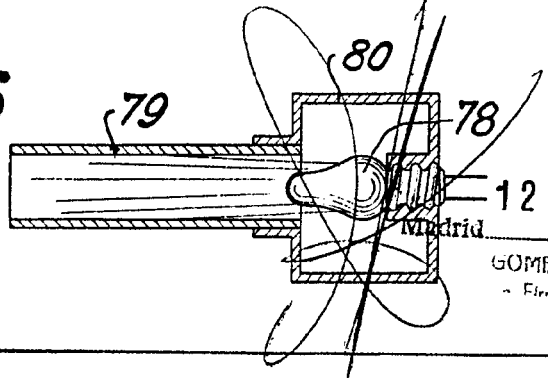


Fig. 6



12 MAY 1970
Madrid
GOMEZ ACEBO Y ROS
Firmado: F. Hernández Ru