

340579

Clarke, Modet & Cia

Agencia General de Patentes y Marcas

16 MAY. 1967



Alcalá, núm. 59 -- Teléf. 225 24 22
Madrid (14) España

340579

PATENTE DE INVENCION

B.1906.3.

Memoria Descriptiva

sobre

"PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS OPTICOS DE
LOCALIZACION A DISTANCIA DE LA POSICION DE UN
ORGANO MOVIL".

Solicitante:

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,
residente en 29, rue de la Fédération, Paris 15^e,
Francia.



340579

PATENTE DE INVENCION

B. 1906.3.

Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS OPTICOS DE LOCALIZACION A DISTANCIA DE LA POSICION DE UN ORGANO MOVIL".

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, Paris 15^e, Francia.

La presente invención tiene por objeto un dispositivo óptico de localización a distancia de la posición de un órgano móvil, dispositivo utilizable en particular para localizar a distancia

5. la posición de un órgano del sistema de manipulación

340579

-2-

16 M



- de combustible situado en el interior de la caja de un reactor nuclear: Tal dispositivo puede utilizarse entonces ya sea para permitir a un operador seguir los desplazamientos de un órgano cuyos desplazamientos gobierna, ya incluso para accionar un conjunto automático de accionamiento de los desplazamientos del órgano del sistema de manipulación según un programa preestablecido.
- 5.
- Los dispositivos de localización a distancia, destinados a informar a un operador -situado fuera de la caja-, de la posición de los constituyentes de un sistema de manipulación situado en el interior de la caja, están sometidos a condiciones muy duras de funcionamiento en los reactores actualmente en construcción o en proyecto. Este es en particular el caso en los sistemas de manipulación destinados a operar mientras el reactor está en marcha y en los sistemas asociados a los reactores enfriados por circulación de sodio fundido: en este último caso, ha de mantenerse el sodio en el curso de las operaciones de manipulación a una temperatura tal que esté líquido.
- 10.
- 15.
- 20.
- El conjunto de los sistemas de manipulación, y en particular el dispositivo de localización, introducido en el colchon de gas inerte previsto entre la parte superior de la caja y la superficie libre del sodio se pone entonces a alta temperatura. En estos sistemas, se ha propuesto principalmente utilizar para la localización captadores magnéticos clásicos: pero su empleo en el interior de la cuba o tanque del reactor está en el límite de las posibilidades.
- 25.
- 30.

340579

16



des tecnológicas actuales, por el hecho del ambiente.

- La invención propone un dispositivo que responde mejor que los anteriormente utilizados a las exigencias de la práctica, en particular por el hecho de que no recurre sino a técnicas simples y a constituyentes cuyo comportamiento en ambiente cálido es mejor que el de los captadores eléctricos o magnéticos actuales y por el hecho de que es, en amplia medida, insensible a las variaciones de la velocidad de desplazamiento del órgano móvil.
- 5.
- 10.

- El dispositivo óptico según la invención de localización de la posición de un órgano móvil, comprende un elemento de codificación arrastrado en sincronismo por dicho órgano móvil, provisto de una pluralidad de pistas paralelas, cada una de las cuales lleva marcas de identificación, una fuente de alumbrado fija y un detector fotoeléctrico fijo separados por dichas pistas y un selector que descubre sucesivamente, con ritmo constante y elevado con respecto a la velocidad máxima de desplazamiento del órgano móvil, las diferentes pistas para asegurar la detección en secuencia de las marcas de estas pistas por el detector, caracterizado en particular por el hecho de que dicho elemento de codificación y dicho selector están provistos cada uno de una pista suplementaria que llevan una y otra unas segundas marcas situadas en las mismas filas que las marcas de identificación y cuya coincidencia provoca la detección de identificación.
- 15.
- 20.
- 25.

30. , Se comprenderá mejor la invención por la lec-

340579



tura de la descripción que sigue de una forma de realización que se da a título de ejemplo no limitativo. La descripción se refiere a los planos que la acompañan, en los cuales:

5. - La figura 1, es una vista muy esquemática de un sistema de manipulación provisto de un dispositivo óptico según la invención, de la que sólo se ha representado la parte correspondiente a la localización del puente giratorio del sistema, en sección según el eje del puente.
10. - Las figuras 2 y 3 muestran respectivamente, en planta, una fracción del disco de codificación y del disco selector del dispositivo de la figura 1;
15. - La figura 4 es una vista muy esquemática en sección según el eje del puente rodante de la figura 1, que muestra la parte del dispositivo asociado al carro;
- La figura 5 muestra esquemáticamente la óptica de reagrupamiento utilizada en el dispositivo de la figura 1;
20. - La figura 6, similar a la figura 2, muestra, en planta, una fracción de la banda de codificación del conjunto de la figura 4;
25. - La figura 7 es una vista similar a la de la figura 4, de otra forma de realización simplificada del dispositivo asociado al carro.
- La figura 8 muestra esquemáticamente la forma y el reparto en el tiempo de los diversos impulsos.
- 30.



340579

16 MAY. 1967

- El dispositivo representado a título de ejemplo en las figuras está destinado a quedar asociado a un sistema de recarga para reactor enfriado por sodio líquido del tipo descrito en la solicitud de patente depositada en el día de hoy por el COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE para "INSTALACION DE RECARGA PARA REACTOR NUCLEAR": se podrá acudir a esta solicitud para obtener una descripción completa del sistema, del que sólo indicaremos aquí los constituyentes principales. El sistema de recarga comprende una viga portadora 10 cuya parte terminal lleva el eje de rotación de un puente giratorio 12 sobre el que rueda un carro 14. La viga 10 es insertable en la cuba 16 del reactor por un túnel de acceso 18. La combinación de las rotaciones del puente giratorio 12 en torno a su eje 20 (confundido con el de la cuba cuando la viga 10 se encuentra situada en su lugar) y de los desplazamientos del carro 14 sobre el puente, permite el acceso a cada uno de los elementos combustibles del núcleo (no representado) del reactor.

- El dispositivo óptico según la invención se compone de dos conjuntos distintos que permiten localizar, por una parte, la orientación del puente giratorio 12, y, por otra parte, la posición del carro 14 sobre este puente giratorio: la posición en plano del carro 14 en la cuba 16 se define así en coordenadas polares.

- Los dos conjuntos similares, asociados el primero al puente giratorio y el segundo al carro, serán descritos a continuación sucesivamente.

340579



1001

El conjunto asociado al puente giratorio

- 12, representado en las figuras 1 a 3, comprende una fuente luminosa 20. Frente a la fuente 20 va situado un disco de codificación 22 solidario en rotación del
5. puente giratorio 12. Este disco de codificación (figura 2) presenta unas aberturas 23 dispuestas según varias pistas circulares concéntricas. Tales aberturas constituyen unas marcas que identifican cada una en código binario un radio de disco entre una serie de
10. radios sucesivos 24 regularmente distribuidos en forma angular. La separación angular entre dos radios sucesivos tales como 24 está en función de la precisión que se desee obtener en la localización angular del puente 12. A su vez, el número de radios 24 que se trata de identificar fija el número de las pistas
15. circulares, que debe ser suficiente para permitir identificar la totalidad de los radios en código binario: con diez pistas sucesivas de codificación (numeradas I, II..... X, en la figura 2), se pueden identificar como máximo 1024 radios. Además de estas pistas,
20. disco de codificación lleva una undécima pista cuya misión aparecerá más adelante: esta undécima pista presenta una ranura 25 a la altura de cada radio 24.

- En la forma de realización representada, las
25. marcas están constituidas por unas aberturas 23 de transmisión de la luz: pero es bien evidente que se podrían utilizar marcas constituidas por zonas de potencias reflectoras diferentes, al precio, sin embargo de una pérdida importante de intensidad luminosa.

30. Sería naturalmente posible situar diez cé-

340579



18 MAY 1947

lulas fotoeléctricas colocadas lado a lado y abiteadas en el tapón 28 de la cuba 16, frente a la fuente 20, recibiendo cada una el pincel, de luz procedente de una pista del disco codificado 22. Esta disposición si bien presenta la ventaja de que las diez cifras binarias se transmiten entonces "en paralelo", y por ende simultáneamente, presenta, como contrapartida, numerosos problemas y, según la invención, la información "paralelo" se transforma en información "serie":

5. de modo más exacto, la información correspondiente a cada una de las diez pistas es transmitida sucesivamente a una célula única 26 bajo la forma de impulso de luz o ausencia de impulso.

Para ello, se interpone un disco selector 30 entre el disco de codificación 22 y la célula 26,

15. siendo coaxiales ambos discos.

El disco selector 30 va arrastrado en rotación a velocidad constante por un mecanismo cualquiera constituido en la forma de realización representada por un árbol 32 acoplado al disco selector 30 por un reenvía de ángulo 31 y por un motor situado fuera de la cuba y que arrastra al árbol. El disco selector 30 lleva igualmente once pistas circulares concéntricas que se superponen a las del disco codificado

20. (figura 3). Sobre unos radios del disco selector dispuestos a intervalos angulares iguales (eventualmente iguales al de los radios 24 del disco de codificación 22) se han dispuesto por una parte una ranura 34 (correspondiente a las ranuras 25 del disco de codificación 22), y, por otra parte, una abertura tal como 36

25.

30.

-8-
340579



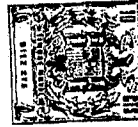
- (figura 3). Cuando se pasa de un radio al radio siguiente, la abertura 36 pasa igualmente de una pista a la siguiente, de modo que las aberturas presentan la distribución indicada en la figura 3. Así,
5. cuando el disco selector 30 gira a velocidad elevada, 300 revoluciones por minuto, por ejemplo, las aberturas 36 dejan pasar sucesivamente los diez haces que parten del disco de codificación 22. Por el término "haz" designaremos en adelante el trayecto de un pincel luminoso emitido por la fuente
10. 20 a través de una abertura 23. Un sistema de reenvío óptico 38 recoge los diez haces y los reenvía todos siguiendo un mismo trayecto óptico 39, hacia la célula 26 situada en la base del obturador 28
15. de la cuba 16. En la forma de realización representada en la figura 5, el sistema 38 está constituido por diez prismas de reflexión total 40 asociados a unas lentes 42 y que reenvían los diez haces procedentes de fuentes elementales 44 según el trayecto óptico 39.
- 20.

Así pues, si se supone el disco selector 30 en rotación y -para simplificar-, el disco de codificación 22 inmóvil en una posición en la cual un radio 24 queda frente a la fuente de origen, la

25. célula 26 recibirá sucesivamente diez impulsos de luz o ausencias de impulso correspondientes a la posición angular que ocupa el puente giratorio 12 en el instante considerado. La célula 26 recibe de manera repetitiva la serie de impulsos, por lo que es

30. necesario localizar el principio del número binario

340579



representado: esta localización se efectúa de modo sencillo proveyendo el árbol 32 de un dispositivo 46" que emite un impulso cada vez que un radio del desco selector 30 que lleva una abertura 36 dispuesta sobre la pista I pasa ante la fuente 20 y la célula 26.

5.

Debido a la rotación del disco selector 30 y a la del disco de codificación 22 ligado al puente, la intensidad luminosa transmitida a la célula 26 pasa por un máximo en cada impulso. La misión de las undécimas pistas que llevan las aberturas 25 y 34, consiste en definir el instante exacto en el que debe hacerse la detección de la presencia (o de la ausencia) de impulso procedente de la fuente 20 a través de los discos 22 y 30.

10.

15.

Como se ha visto, la undécima pista del disco de codificación 22 lleva unas ranuras 25 en número igual al de los radios 24. La del disco obturador está perforada con una ranura 34 para cada abertura 36 sobre un radio del disco 30. El haz luminoso procedente de la fuente 20 y que pasa a través de las aberturas de ambos discos llega a una segunda célula fotoeléctrica 46 siguiendo un trayecto óptico directo 48 (figura 5): Cuando esta célula 46 recibe una iluminación (es decir, cuando coinciden radios de los dos discos), la célula 46 acciona una puerta 50 que permite que la célula 26 envíe una información representativa de una cifra binaria a una memoria 52. Esta alimenta un dispositivo de registro 54 de recepción del impulso recibido del generador 46.

20.

25.

30.

El conjunto asociado al carro 14, representa-

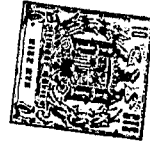


- do esquemáticamente en las figuras 1, 4 y 6, presenta una estructura muy similar a la del conjunto asociado al puente 12 y que acaba de ser descrito. Al carro 14, provisto de un mecanismo de arrastre no representado que permite desplazarlo a lo largo del
5. puente giratorio 12, va fijada una banda sin fin 22' tensada por unas poleas de reenvío 50. En la banda 22' se han previsto varias pistas longitudinalmente paralelas (ocho por ejemplo) y en cada pista unas
10. aberturas 24' materializan las cifras 0 y 1 del código binario utilizado, correspondiendo las pistas a cifras de valor diferentes. Una fuente luminosa 20" fijada a la parte media del puente giratorio 12, por debajo de la banda de codificación 22', ilumina una
15. hilera de aberturas 24' perpendicular a las pistas, creando así ocho haces luminosos. Como en el caso precedente, se ha previsto un disco selector 30' arrastrado desde el exterior de la cuba por un árbol 32' y una
20. óptica de reagrupamiento 38' que reenvía todos los haces emitidos a lo largo de un solo trayecto óptico, confundido con el eje de rotación del puente. Este haz es recibido por una célula fotoeléctrica 26' situada en la base del tapón de la cuba 16 y a lo largo del eje de ésta, asociada a un sistema electrónico comparable al alimentado por la célula 26.

Una novena pista provista de ranuras 25" (figura 6) asegura, en enlace con las ranuras de una pista circular suplementaria dispuesta en el disco selector 30', la lectura en el curso de la coincidencia.

30. El haz luminoso 48' que atraviesa las ranu-

-11-
340579



ras 25' gira con el puente 12; está previsto en el fondo del obturador un espejo 56, conico en 45º, que reenvía el haz a una segunda célula fotoeléctrica 46'.

5. El conjunto asociado al carro puede presentar igualmente la disposición simplificada representada en la figura 7: en esta forma de realización, la banda codificada 22" está dispuesta verticalmente y el disco selector queda reemplazado por un tambor selector 30" arrastrado a partir del árbol 32" por un manguito hueco 58 que gira sobre el puente giratorio 12.

15. La intensidad luminosa de las fuentes se modula con preferencia a una frecuencia baja, diferente de la frecuencia de la red y de sus armónicas, para librar a las células fotoeléctricas de la componente continua de luz que reciben, por el hecho, esencialmente, de la iluminación ambiente que exige la visión en el interior de la cuba. Este método presenta la ventaja suplementaria de permitir la ampliación de la corriente emitida por las células mediante amplificadores de tensión alterna.

20. Preferentemente todas las pistas han de estar iluminadas a partir de la misma fuente luminosa, de modo que el fallo de una de las fuentes elementales 44 conduzca a una parada general y evite proseguir la manipulación en condiciones defectuosas. Si no es posible esta solución, las fuentes elementales 44 son alimentadas en serie para que el fallo de una de ellas conduzca a un fallo total del dispositivo. En este caso, podrá, no obstante, proseguirse la manipulación por
- 25.
- 30.

340579



control óptico directo, gracia 16 MAY 1951 ato de te-
levisión previsto para ser insertado en la cuba.

- El funcionamiento del dispositivo con miras a llevar el carro de cualquier posición a otra se indicará a continuación de manera sucinta. La posición final del carro queda definida por la orientación del puente giratorio 12 por una parte, y la posición del carro 14 sobre este puente giratorio 12 por una parte, y la posición del carro 14 sobre este puente giratorio, por otra parte, referenciadas por dos números binarios representativos de estas dos coordenadas. Según que el dispositivo se destine simplemente a proporcionar una indicación permanente de posición o una parada automática (caso este último que se ha representado en la figura 1), se registran estas dos cifras o se introducen con ayuda de teclados en computadores; la figura 1, muestre el teclado 60 y el comparador 62 asociados al puente 12.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- Las colocaciones en posición del puente giratorio y del carro pueden efectuarse o bien sucesivamente, o bien simultaneamente, como las dos operaciones se efectúan de manera idéntica e independiente, sólo describiremos la primera.
- 20.

- Se pone en marcha el puente giratorio por medio de un motor no representado, de preferencia en la dirección en la que tiene el mínimo alargamiento que recorrer para llegar a su posición final. El dispositivo de localización efectúa entonces la determinación de la posición del puente giratorio y el
- 25.
 - 30.

340579



- registro de la posición angular de este puente rodante en código binario sobre el dispositivo 54 a intervalos de tiempo T que corresponden al intervalo que separa la emisión de dos impulsos sucesivos por el generador 46" (figura 8). A partir del instante t_0 en el que es emitido un impulso por el generador 46", cada vez que la célula 46 recibe un impulso (es decir, a cada paso de una ranura 34 por delante de la célula) y abre la puerta 50, es transmitida una cifra binaria por la célula 26 a la memoria 52 a través de la puerta 50. Son así transmitidas diez cifras binarias, y después se repite el ciclo a partir del instante t_1 , separado del instante t_0 por el intervalo T, y así sucesivamente.
15. Cuando el número binario marcado coincide con el número representativo de la posición que se trata de dar al puente giratorio de arrastre, el comparador 62, que efectúa de modo permanente la comparación entre el número seleccionado con ayuda del teclado 60 y el número marcado, acciona la detención del motor del puente (flecha f); esta operación puede efectuarse asimismo manualmente, mediante el registro, cuando se realiza la coincidencia.
25. La precisión que es posible esperar quedará revelada por un ejemplo: si el diámetro de la zona de manipulación es del orden de 3m. basta para colocar el carro con diferencias menores de 10 mm, con prever un código binario de 10 cifras ($2^{10} = 1024$) para el puente giratorio, y de 8 cifras ($2^8 = 256$) para el carro. El dispositivo permite entonces diferenciar dos
- 30.

340579



posiciones separados por:

9,2 mm en la periferia del giratorio,
11,7 mm para el carro, a lo largo del puente giratorio.

5. Si se efectúa el mando automáticamente, hay que añadir a este error el debido a las imprecisiones del automatismo (del orden de mm).
- Puede verse que el dispositivo que acabamos de describir proporciona una solución simple a la determinación de la posición de órganos inaccesibles. Entre las ventajas del invento, hay que hacer observar las siguientes: no recurre más que a órganos simples y fuertes, propios para resistir a una temperatura del orden de 200°C. El empleo de una codificación numérica que no recurre más que a lecturas "todo o nada" (iluminación o oscuridad) permite disminuir la influencia de los depósitos eventuales de vapor de sodio sobre las superficies ópticas. Los motores de accionamiento pueden ser situados fuera de la cuba, y por tanto, sustraídos del ambiente que reina en ésta. Finalmente, el dispositivo no necesita más que cuatro haces luminosos para transmitir las dos coordenadas que fijan la posición del carro.
- Aun cuando sólo se ha descrito una forma de realización del invento, es bien evidente que son posibles otras numerosas realizaciones, En particular, es aplicable a conjuntos en los que la colocación debe efectuarse en coordenadas cartesianas o comprender la medida de tres coordenadas. Debe quedar entendido que estas variantes, así como cualquier otra que quede en el marco de las equivalencias mecá-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

340579

16 MAY 1967



nicas, están cubiertas por la presente patente.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del in-

vento, así como la manera de realizarlo en la prácti-

5. ca debe hacerse constar que las disposiciones anterior-
mente 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

10. fecha de 16 de mayo de 1.966, bajo el número PV. 61.846,
acogiéndose 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

15. España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS
OPTICOS DE LOCALIZACION A DISTANCIA DE LA POSICION DE
UN ORGANO MOVIL", caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Perfeccionamientos en dispositivos ópti-

cos de localización a distancia de la posición de un

20. órgano móvil", tal como un órgano perteneciente a un

sistema de recarga de reactor nuclear situado en la

cuba o tanque de éste del tipo que comprende un ele-

mento de codificación arrastrado en sincronismo por

dicho órgano móvil, provisto de una pluralidad de pis-

25. tas paralelas cada una de las cuales lleva marcas de

identificación, una fuente de alumbrado fijo y un de-

tektor fotoeléctrico fijo separados por las citadas

pistas y un selector que descubre sucesivamente, con

ritmo constante y elevado respecto a la velocidad má-

30. xima de desplazamiento del órgano móvil, las diferen-

340579 16



tes pistas para asegurar la detección en secuencia de las marcas de estas pistas por el detector, caracterizados porque a dicho elemento de codificación y a dicho selector se les provee respectivamente de una pista suplementaria que llevan una y otra de las segundas marcas situadas en las mismas filas que las marcas de identificación y cuya coincidencia provoca la detección de identificación.

5.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho elemento de codificación se constituye con un órgano mecánico opaco, tal como disco, banda o tambor, perforado con aberturas dispuestas según filas perpendiculares al sentido de las pistas y que constituyen las marcas de identificación, correspondiendo las pistas a cifras de valores diferentes.

10.

15.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el indicado selector se constituye con un órgano rotativo de velocidad constante, provisto de aberturas de paso de la luz procedente de las marcas previstas en el elemento.

20.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque los medios de arrastre del selector a velocidad constante elevada se acoplan a un generador de impulsos que inicia la medición cuando la abertura del selector correspondiente a la detección de la marca de valor mínimo pasa ante el detector.

25.

5.- Perfeccionamientos en dispositivos ópticos de localización a distancia de la posición

30.

340579



16 MAY 1967

de un órgano móvil; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

5. Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

16 MAY 1967

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,

J. GOMEZ REBO Y MODEI
E. de Elmadfa E. Hernández Ruiz

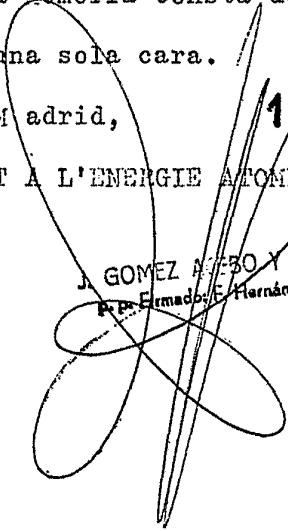
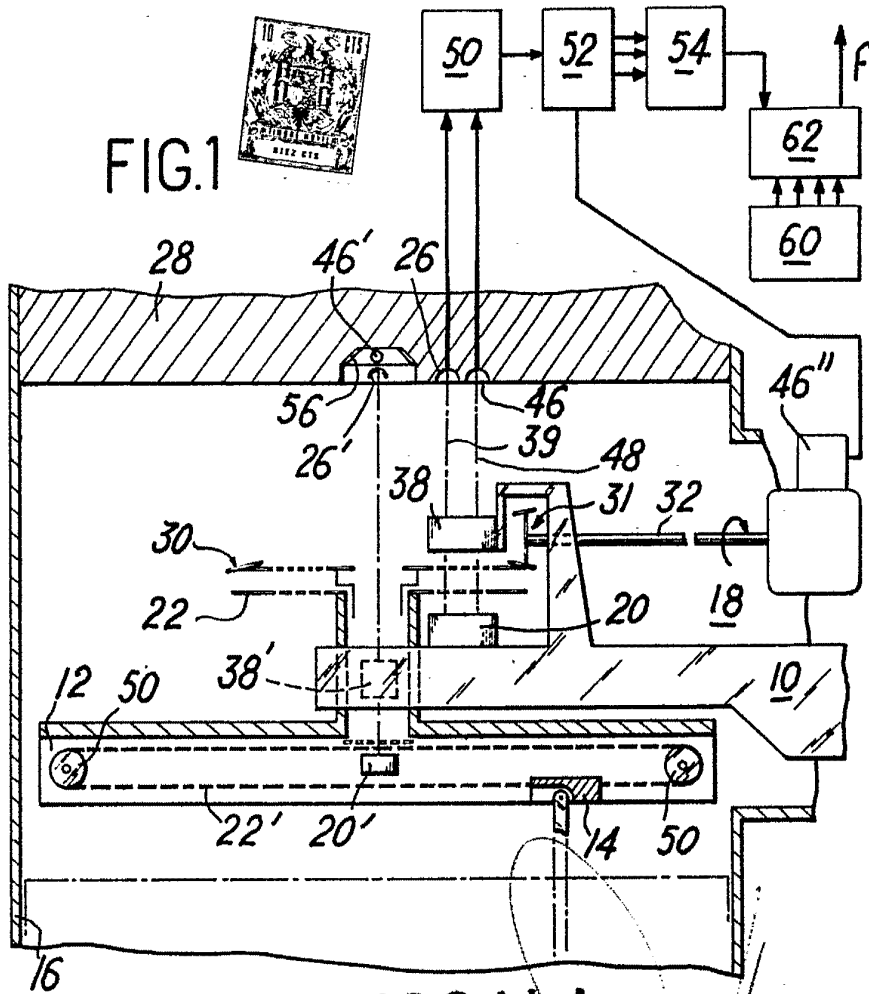


FIG.1



ESCALA VARIABLE

Modelo 18 MAY. 1951
GOMEZ ACEBO Y MOJER
Firmado: E. Hernández Ruiz

FIG.2

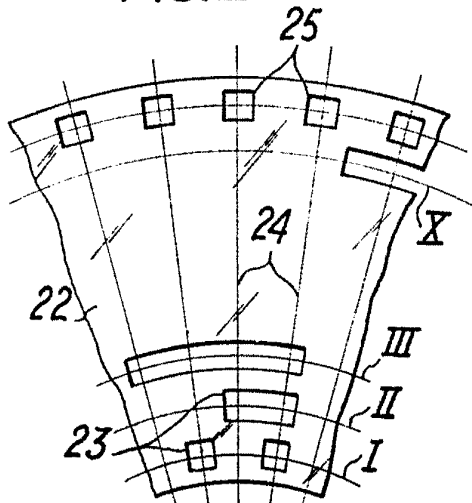
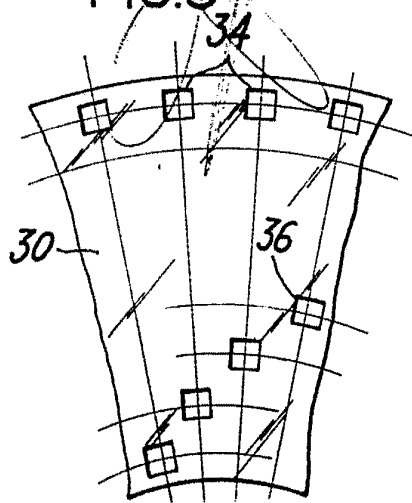
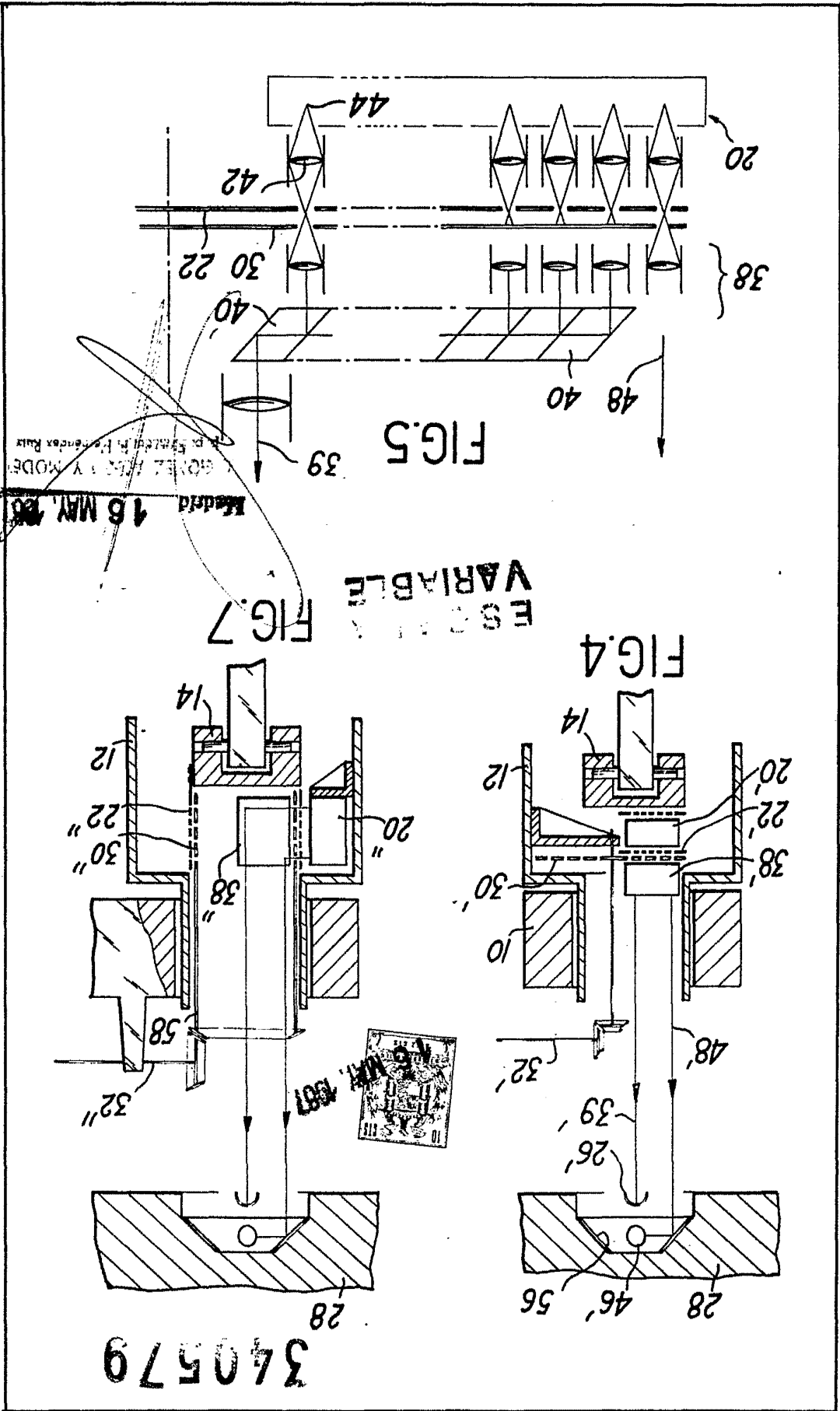


FIG.3





340579

340579

16 MAY 1967

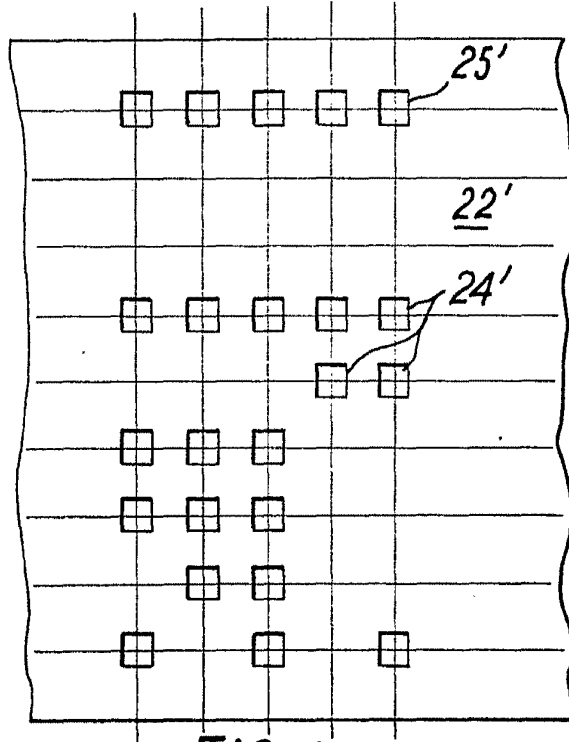


FIG.6

ESCALA VARIABLE

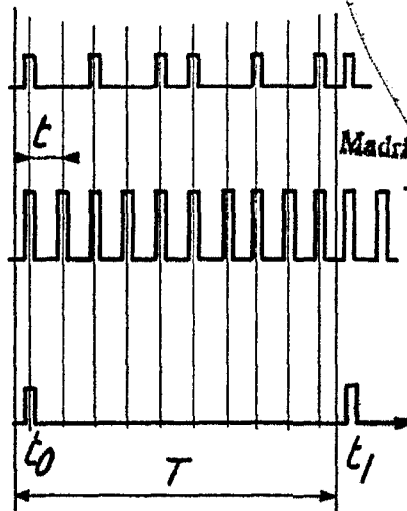


FIG.8

16 MAY 1967
Madrid
J. GOMEZ ACEBO Y MORA
p. p. Firmado: F. Fernández Ruiz