

423740

423740

P.-56.829

PHN 6778
Spain
HK/MC



MEMORIA DESCRIPTIVA

F.C. 15-4-76

H02K // G11B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años.

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda.

por: "UN MOTOR LINEAL PERFECCIONADO". (Clase Internacional
H02k).

22.4.74

- 1 -

423740

28



La invención está relacionada con un motor li
neal con un miembro de accionamiento que efectúa un mo-
vimiento rectilíneo, que está determinado por un elemenu
to deslizante, estando el elemento deslizante dispuesto
5 entre dos elementos de retención controlables y rígida-
mente conectado a los mismos, y siendo el elemento des-
lizante capaz de ser deformado bajo la influencia de un
parámetro de control eléctrico, de modo que varía la dis-
tancia entre los elementos de retención.

10 Dicho motor es conocido, entre otros, por la
Solicitud de Patente Alemana publicada 1.933.205. En el
motor que se describe en dicha Solicitud de Patente, el
elemento deslizante contiene un cuerpo cerámico que pre-
senta el efecto electrostrictivo o magnetostrictivo.

15 Los dos extremos de dicho cuerpo están acoplados cada uno
por medio de una conexión rígida a un elemento de reten-
ción, por ejemplo un electroimán, que puede ser fijado
sobre un carril de guía. Cuando una tensión continua es
aplicada al elemento electrostrictivo, dicho elemento
20 experimentará una variación de longitud. En el motor co-
nocido un primer elemento de retención está fijado sobre
el carril de guía durante la expansión en la dirección
longitudinal del elemento electrostrictivo, mientras que
el segundo elemento de retención puede moverse sobre el
25 carril de guía. Al terminar la expansión, el segundo ele-

425740

26



5 mento de retención es fijado en posición, y a continua-
ción es soltado el primer elemento de retención. Cortan-
do subsiguientemente la tensión al elemento electroes-
trictivo, el miembro de accionamiento completo puede ser
movido sobre una longitud que es igual a la variación to-
tal en longitud del elemento electrostrictivo.

10 Dicho motor puede ser empleado especialmente
cuando son necesarios pequeños desplazamientos paso a pa-
so controlables a alta velocidad. Desplazamientos rápi-
dos sobre distancias pequeñas se requieren, entre otras
cosas, en un dispositivo para leer ópticamente un porta-
dor de registro en forma de disco, en el cual la infor-
mación está almacenada en una pista en espiral o en un
15 gran número de pistas concéntricas. Con objeto de permi-
tir que sean leídas todas las pistas concéntricas o la
pista en espiral completa, un punto de radiación (expl-
ración) que es proyectado sobre el portador de registro,
debe ser desplazado radialmente en relación con el por-
tador de registro. Para situar el punto de exploración
20 sobre el portador de registro se utiliza generalmente un
control exacto y uno aproximado. El control exacto es
realizado, por ejemplo, por medio de un espejo giratorio.
Dicho espejo puede efectuar un desplazamiento muy rápi-
do del punto de exploración dentro de un margen de con-
25 trol bastante limitado. Cuando el desplazamiento desea-

423740

26



do del punto de exploración ya no puede ser efectuado por medio del espejo, se hace operativo un segundo control, el control aproximado. Por medio de esto, el sistema lector es desplazado en conjunto en una dirección radial relativamente al portador de registro.

Dicho desplazamiento puede ser efectuado por medio de un motor eléctrico, el cual por medio de un cierto número de ruedas dentadas y una correa acciona la cabeza lectora que produce el punto de radiación y que alaja al espejo rotativo. Mecánicamente, esto es una solución bastante complicada y por lo tanto bastante costosa. Deben imponerse condiciones muy estrictas sobre los componentes mecánicos. Además, la anchura de la banda de control es bastante pequeña.

Para suprimir estos inconvenientes, el motor con el elemento deslizante descrito anteriormente podría emplearse para accionar la cabeza lectora. Sin embargo, para el elemento electrostrictivo o para el elemento magnetostrictivo usado en dicho motor, la variación de longitud relativa por unidad de tensión o unidad de intensidad de corriente es muy pequeña, de modo que se requiere una tensión de control indeseablemente alta para una variación de longitud aceptable. Además los materiales electrostrictivos ó magnetostrictivos tienen un cierto límite por encima del cual un aumento de tensión o un

425140

20



aumento de corriente ya no tiene por resultado una variación de longitud adicional. La máxima variación de longitud de un elemento electrostrictivo ó magnetostrictivo es del orden de magnitud del 0,01% de la longitud original de dicho elemento. El desplazamiento por paso del motor conocido será por lo tanto muy pequeño. Como resultado, efectos indeseables de segundo orden desempeñarán un papel relativamente importante. Además, el desplazamiento por unidad de tiempo es pequeño.

10 Este último aspecto es particularmente desventajoso cuando en un dispositivo lector, además de la posibilidad de leer un portador de registro en el orden en el cual está escrito, es también necesario que la información que está almacenada en puntos enteramente diferentes del portador de registro pueda ser leída rápidamente en sucesión. El punto de exploración debe ser capaz entonces de ser desplazado en distancias relativamente grandes a elevada velocidad, lo que difícilmente es posible con el motor conocido.

15

20 Un objeto de la invención es proporcionar un motor lineal del tipo mencionado en el preámbulo que es particularmente adecuado para efectuar este tipo de movimientos. El motor de acuerdo con la invención está caracterizado porque el elemento deslizando consiste en un

25 electroimán que tiene dos polos idénticos opuestamente

423740



5 dispuestos que por un lado están separados por un entre
hierro y en el otro lado están acoplados elásticamente,
siendo la dimensión de la separación variable en la di-
rección del movimiento. Cuando el electroimán es activa
do, los polos ejercen fuerzas uno sobre el otro de modo
que el cuerpo del electroimán es sometido a una deforma-
ción. Esta deformación tiene por resultado un desplaza-
miento de una varilla de accionamiento para el objeto
que debe ser desplazado, que está rígidamente conectada
10 al cuerpo del electroimán. La deformación es tal, que se
obtiene un movimiento suficientemente grande.

Evidentemente, el motor de acuerdo con la in-
vención puede ser usado no solamente en un dispositivo
para leer ópticamente un portador de registro en forma
15 de disco, sino que generalmente puede ser empleado en
aquellos casos en que deban realizarse desplazamientos
rectilíneos a velocidades relativamente altas y con gran
exactitud de control.

Ahora se describirá la invención, a título de
20 ejemplo, con referencia al dibujo, en el cual:

La Figura 1 muestra una realización de un mo-
tor de acuerdo con la invención,

las Figuras 2 y 3 son alzados laterales de rea-
lizaciones de un elemento deslizante de acuerdo con la
25 invención,

423740



la Figura 4 es una vista en planta desde arriba de una realización diferente de un elemento deslizante de acuerdo con la invención, y

5 la Figura 5 muestra cómo un motor de acuerdo con la invención puede ser usado en un dispositivo para leer ópticamente un portador de registro en forma de disco.

10 Como se muestra en la Figura 1, un motor de acuerdo con la invención puede comprender un anillo 1 de un material magnetizable, por ejemplo hierro dulce, que está interrumpido por un entrehierro. El anillo está provisto de un devanado 2 para conducir una corriente magnetizadora. El entrehierro está limitado por las caras 3 y 3' de los polos. Dos elementos de retención están rígidamente conectados al anillo 1 y en este caso tienen la forma de los electroimanes 4 y 5. En vez de electroimanes también es posible usar elementos electrostrictivos como elementos de retención. Los electroimanes 4 y 5 pueden ser fijados sobre el carril de guía 9, que también puede ser de hierro dulce, suministrando una corriente a través de los devanados 6 y 7 respectivamente.

El motor opera como sigue:

25 Para un movimiento de la varilla de accionamiento 8 a la izquierda, el electroimán 5 es activado primero, de modo que este electroimán es fijado sobre el ca

20



425

rril de guía 9. A continuación, una corriente magnetiza
 dora es suministrada a través del devanado 2 del núcleo
 1 del electroimán anular, de modo que unas fuerzas mag-
 néticas se desarrollan en las caras 3 y 3' de los polos.
 5 Estas caras se atraen una a la otra y el anillo es de-
 formado de acuerdo con las fuerzas en las caras y por lo
 tanto de la corriente a través del devanado 2. Como la
 parte izquierda del anillo está fijada en posición por
 medio del electroimán 5, solo la parte derecha del ani-
 10 llo puede moverse a la izquierda. Además del electroimán
 no activado 4, la varilla de accionamiento 8 se mueve tam-
 bién a la izquierda en una distancia que está determina-
 da por la deformación del anillo.

A continuación, el electroimán 4 es fijado en
 15 posición. Interrumpiendo la corriente a través del deva-
 nado 7, se suelta el electroimán 5. Finalmente, cuando
 es interrumpida la corriente a través del devanado 2, de
 modo que desaparezcan las fuerzas magnéticas en el ani-
 llo 1 y el anillo pueda asumir otra vez su forma origi-
 20 nal, el electroimán 5 es movido a la izquierda en la mis-
 ma distancia que el electroimán 4 en un instante ante-
 rior. El motor ha dado entonces un paso.

Para efectuar un movimiento a la derecha, el
 electroimán 4 es activado primero. A continuación, una
 25 corriente es suministrada a través del devanado 2, de

425740

26



modo que debido a las fuerzas en las caras 3 y 3' de los polos estas caras son movidas una hacia otra y el anillo es deformado. Como resultado, el electroimán 5 no activado es arrastrado hacia la derecha. A continuación, este electroimán es fijado en posición, mientras que la alimentación del electroimán 4 es interrumpida. Entonces, permitiendo que el anillo 1 recobre su forma original por interrupción de la corriente a través del devanado 2, el electroimán 4, así como la varilla de accionamiento 8, se pueden mover a la derecha.

En vez de una forma anular, el cuerpo del electroimán puede también tener diferentes formas, tal como, por ejemplo, una forma rectangular.

El desplazamiento por paso está determinado por la magnitud de la corriente, que es suministrada a través del devanado activador 2, y por la elasticidad interior del anillo 1. Para un anillo específico que consecuentemente tiene una elasticidad constante, el desplazamiento por paso puede ser variado variando la corriente de alimentación a través del devanado 2.

Por lo tanto es necesario que el cuerpo del electroimán posea cierta elasticidad. Para esto, puede utilizarse la elasticidad en el material magnético, tal como en el anillo de la Figura 1. También es posible disponer elementos elásticos separados en el anillo. Un ejemplo

423740

26



de dicha realización de un elemento deslizando de acuerdo con la invención se muestra en la Figura 2.

5 En el cuerpo del electroimán de acuerdo con esta Figura están formados dos entrehierros 23 y 23'. Estos entrehierros están rellenos con un material elástico, por ejemplo caucho. Los polos 21 y 21' están magnéticamente aislados uno del otro y llevan un devanado se
parado 22 y 22' respectivamente. En principio un devanado en cualquiera de los polos puede ser suficiente.

10 Otra realización de un elemento deslizando de acuerdo con la invención se muestra en la Figura 3. Los polos 31 y 31' están aislados uno del otro por un entrehierro 33 y asegurados en una placa ó bloque común 34
15 de un material elástico, por ejemplo, caucho. Dicha placa o bloque puede ser o no de un material magnético, pero es elástico en cualquier caso.

20 Cuando se utilizan los elementos deslizantes de acuerdo con las Figuras 1, 2 ó 3, la varilla de accionamiento 8, además de un desplazamiento en la dirección longitudinal, puede también estar sometida a un desplazamiento en una dirección perpendicular a la misma. La influencia de dicho efecto de segundo orden es especialmente acusada en el caso de pequeños desplazamientos por
25 paso del motor. Puede conseguirse un mejor movimiento rectilíneo de la varilla de accionamiento por medio del

423740

26



electroimán de acuerdo con la invención que se muestra en una vista en planta desde arriba de la Figura 4.

5 Los polos 41 y 41' del electroimán que están separados por un entrehierro 43, están asegurados a placas separadas 44 y 45 de un material magnetizable. Estas placas están magnéticamente acopladas por las piezas transversales 46 y 47 de un material magnetizable. El espesor de las placas 44 y 45 es considerablemente menor que las otras dimensiones de las placas. Alrededor de los polos está dispuesto un devanado 42. Si una corriente es suministrada a través de este devanado, los polos 41 y 41' ejercerán fuerzas uno sobre el otro, de modo que estos polos se mueven uno hacia el otro de acuerdo con una línea recta. A través de una de las placas, este movimiento es impartido a la varilla de accionamiento (8 en la Figura 1).

10 Si el propio material magnetizable debe ser elástico, puede ser usado para esto un material elástico no magnetizable, por ejemplo un material sintético, en el cual están incrustadas partículas de un material magnetizable.

20 Cuando se usan electroimanes, 4 y 5 en la Figura 1, como elementos de retención, una cierta fuerza magnética remanente persistirá después de cortar la corriente a través de los devanados. Esto puede dar origen a mo

423740



vimientos indeseables de la varilla de accionamiento y a un desgaste excesivo. De acuerdo con la invención, la fuerza magnética remanente puede ser reducida con siderablemente disponiendo un entrehierro artificial entre los polos magnéticos de los elementos de retención y el carril de guía, en la forma de una capa de material no magnetizable, tal como la capa 10 en la Figura 1. Esta capa produce un cambio tal en la característica B-H de los electroimanes 4 y 5, que la fuerza magnética remanente se aproxima mucho a cero.

Además, en la práctica, durante el movimiento de los electroimanes 4 y 5, no solo fuerzas horizontales, sino también verticales pueden ser ejercitadas sobre estos electroimanes. Como resultado, podrían desprenderse piezas de material de los electroimanes o del carril de guía de modo que las superficies originalmente lisas de los polos del electroimán y del carril de guía se vuelven rugosas, dando por resultado fuerzas de rozamiento elevadas. Esto perjudicará a la precisión del desplazamiento. De acuerdo con la invención esto puede evitarse haciendo la capa para la supresión del magnetismo remanente de un material resistente al desgaste. Ejemplos de dichos materiales son cromo, níquel no magnético ó un material sintético tal como Teflon o nylon. El espesor de la capa (ca

423740

26



pa 10 en la Figura 1) es por ejemplo de 10/ μ m.

5 La Figura 5 muestra cómo un motor lineal de acuerdo con la invención puede ser empleado en un dispositivo para leer ópticamente un portador de registro en forma de disco. En este dispositivo, el portador de registro en forma de disco 51, que se muestra en corte transversal radial, es girado por medio de un árbol 52 que es accionado por un motor 53. El haz lector 61, que es producido por una fuente de radiación 54, por ejemplo un laser, es reflejado en el portador de registro 51 por el espejo plano 55. La lente 56 produce una imagen de la fuente 54 en la forma de un punto de exploración, cuyo orden de magnitud corresponde al del menor detalle en la estructura óptica en el portador de registro 51.

15 En el portador de registro 1 hay dispuestas una multiplicidad de pistas concéntricas 60 o una pista en espiral continua, en este caso en el lado inferior del portador de registro. Cada pista comprende un gran número de zonas ópticamente diferentes y de zonas intermedias. Entre las pistas de información 60 hay unas fajas intermedias 70 libres de información. Las longitudes de las zonas y de las zonas intermedias representan la información almacenada. Un haz de radiación que está modulado por una pista de informa



423740

ción, muestra variaciones en el tiempo en forma de im
pulsos, correspondientes a la sucesión de zonas y de
zonas intermedias en la citada pista de información.

El haz lector modulado 62 es concentrado so
5 bre un detector sensible a la radiación 59 por una len
te 57 por medio de un espejo plano 58. La salida de
dicho detector puede ser conectada a unos medios cono
cidos, no representados, para convertir la señal eléct
rica de salida del detector 59 en imagen y/o en so-
10 nido.

Con objeto de permitir que toda la pista sea
leída en el caso de una pista en espiral o para leer
todas las pistas en el caso de un gran número de pis
tas concéntricas, el punto de exploración y el porta-
15 dor de registro deben ser movidos radialmente uno res
pecto al otro. Para este objeto, el espejo 55 puede
estar dispuesto rotativamente en el dispositivo lec-
tor de una manera similar a la descrita en la Solici
tud de Patente Española nº 413051. Los medios, no re
20 presentados, para accionar el espejo 55 son entonces
controlados por una señal eléctrica derivada de siste-
mas óptico-electrónicos anteriormente propuestos, por
medio de los cuales puede ser determinada la posición
del punto de exploración relativamente a la porción
25 de pista que debe ser leída. Un ejemplo de dicho sis

423740

26/1/74



tema es el sistema descrito en la Solicitud de Patente española nº 400581, en el cual una parte de la estructura en forma de rejilla alrededor de la porción de pista que debe ser leída es proyectada sobre un detector que está situado detrás de una rejilla.

Con la ayuda del espejo 55, la posición del punto de exploración puede ser reajustada muy rápidamente. Sin embargo, el desplazamiento del espejo 55 está limitado a un máximo, por ejemplo, el espejo 55 permite la exploración radial de una zona de 300/um. Con una anchura de 1/um para la pista de información y 1/um para las fajas intermedias esto significa que aproximadamente 150 pistas de información pueden ser cubiertas por la rotación del espejo 55.

Además del control exacto con la ayuda del espejo rotativo 55 hay dispuesto un segundo control, por el cual el punto de exploración puede ser movido por todo el portador de registro. Este control consiste en que la cabeza lectora 63, que aloja a los elementos ópticos del dispositivo lector, es movida relativamente al portador de registro. Para esto, el dispositivo está provisto del motor de acuerdo con la invención, representado esquemáticamente por 64. El motor 64 puede tener la forma del motor mostrado en la Figura 1, o puede estar provisto de un elemento deslizan-

423740

23



te de acuerdo con una de las Figuras 2, 3 ó 4. La va
rilla de accionamiento 65 imparte el movimiento del
motor 64 sobre el carril 66 al alojamiento.

5 En una realización práctica de un motor con
un electroimán de acuerdo con la Figura 4, la dist
ancia entre los polos en el estado no activado era apro-
ximadamente 10 μ m. En el estado activado, los polos ejer-
cían una fuerza de aproximadamente 10 Kgf/cm² uno so-
bre el otro. Los impulsos de control para el motor fue-
10 ron derivados de una tensión alterna de una frecuen-
cia de 50 Hertzios. Por lo tanto, el motor era capaz
de efectuar un desplazamiento a una velocidad de 0,5
mm/segundo, permitiendo así que un objeto desplazado
sea colocado exactamente dentro de 10 μ m con la fuer-
15 za magnética especificada de 10 Kgf/cm². Si el obje-
to no necesita ser colocado con tal precisión, por
ejemplo, por la provisión de un control exacto, el des-
plazamiento por paso del motor puede ser aumentado,
por ejemplo, a 100 μ m y la frecuencia de los pasos pue-
20 de ser reducida en consecuencia a, por ejemplo, 5
Hertzios, manteniendo al propio tiempo la velocidad.

Tanto las pistas de información como las fi-
jas intermedias libres de información del portador de
registro de la Figura 5 pueden ser, por ejemplo, de 1
25 μ m de ancho. Si el portador de registro 25 efectúa 25

423740



5 revoluciones por segundo el punto de exploración debe ser movido en la dirección radial con una velocidad de aproximadamente 50 μ /segundo. Para la lectura normal, es decir, la exploración sucesiva de las pistas consecutivas, la velocidad de 0,5 mm/segundo antes mencionada no es por lo tanto necesaria. Esta velocidad más elevada puede ser usada cuando es necesario "hojear" el portador de registro, es decir, reproducir la información almacenada en diferentes puntos si-
10 tuados a distancias comparativamente grandes unos de otros, con el menor retardo posible.

En la descripción de la Figura 5, se considera la situación en la cual el motor mueve la cabeza lectora que aloja a los elementos ópticos del dispositivo lector. Evidentemente, el propio portador de registro puede ser movido también en una dirección radial relativamente a los elementos ópticos por medio del motor de acuerdo con la invención, por ejemplo, moviendo el árbol giratorio 52 juntamente con el motor 53 en la dirección radial por medio de un motor de acuerdo con la invención.
15
20

Además de para leer ópticamente un portador de registro en forma de disco, el motor de acuerdo con la invención puede ser usado también para mover el brazo de un fonocaptor sobre un portador de registro
25

423740

26 ABR.



en la dirección lateral de las pistas, siendo dicho portador de registro explorado mecánicamente como un disco de gramófono o magnéticamente como una memoria de discos magnéticos.

5 Un uso enteramente diferente de un motor li
neal de acuerdo con la invención reside en el campo
de los denominados micro-manipuladores, por medio de
los cuales pueden conseguirse movimientos muy exactos
de accesorios o herramientas en el interior de espa-
10 cios cerrados.

En general, el motor de acuerdo con la inven-
ción puede ser empleado en los casos en que deben ser
realizados desplazamientos rectilíneos con elevada pre-
cisión y a gran velocidad.

15 La presente solicitud, que corresponde a la
presentada en Holanda, el 2 de Marzo de 1973, bajo el
número 73 02941, se acoge a los beneficios del artícu-
lo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

22.4.74

423740
REIVINDICACIONES



5 Los puntos de invención propia y nueva que se presenten para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In ven ción en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un motor lineal perfeccionado con un miembro de accionamiento que efectúa un movimiento rectilíneo, que está determinado por un elemento deslizando, estando el elemento deslizando dispuesto entre dos elementos de retención controlables y conectado a los mismos, y siendo el elemento deslizando capaz de ser deformado bajo la influencia de un parámetro de control eléctrico, de modo que varíe la distancia entre los elementos de retención, cuyo motor, por ejemplo, está destinado a emplearse en un dispositivo para leer un portador de registro plano en el que está almacenada información en un sistema de pistas, siendo la función del motor la de mover una cabeza de exploración, para convertir la información en señales eléctricas, y al portador de registro uno con respecto a otro en la dirección lateral de las pistas, cuyo motor se caracteriza porque el elemento deslizando consiste en un electrocímán que tiene dos polos opuestamente dispuestos los cuales, por un lado, están separados por un entrehierro y, por el otro lado, están acoplados elásticamente, siendo la dimensión del entrehierro variable en la dirección del movimiento.

15

20

25

mg

423740

26



2ª.- Un motor lineal según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los polos están conectados uno al otro por un material magnético.

5 3ª.- Un motor lineal según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los polos están separados uno del otro en al menos un lado por un material elástico no magnetizable y porque al menos uno de los polos está provisto de un devanado.

10 4ª.- Un motor lineal según la reivindicación 3ª, caracterizado porque por un lado los polos están asegurados en un bloque de un material elástico no magnetizable.

15 5ª.- Un motor lineal según la reivindicación 3ª, caracterizado porque los polos son segmentos anulares que por ambos lados están separados por segmentos anulares de un material elástico no magnetizable.

20 6ª.- Un motor lineal según la reivindicación 1ª, caracterizado porque cada uno de los polos está asegurado a una placa separada delgada y plana y porque dichas placas están interconectadas por medio de piezas transversales.

25 7ª.- Un motor lineal según una de las reivindicaciones precedentes, siendo los elementos de retención electroimanes que pueden ser fijados sobre un carril de guía, de un material magnetizable, caracteri-

22.4.74

- 20 -

mg

423740

29 ENE. 1975

zado porque entre los polos de los elementos de retención y el carril de guía hay dispuesta una capa de material no magnetizable.

5 8ª.- Un motor lineal según la reivindicación 7ª, caracterizado porque la capa consiste en un material resistente al desgaste.


9ª.- Un motor lineal perfeccionado.

10 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A,

29 ENE. 1975

Alberio de Elizaburu
Prof. Roda


af/e

27.1.75.
AMC.



425/40

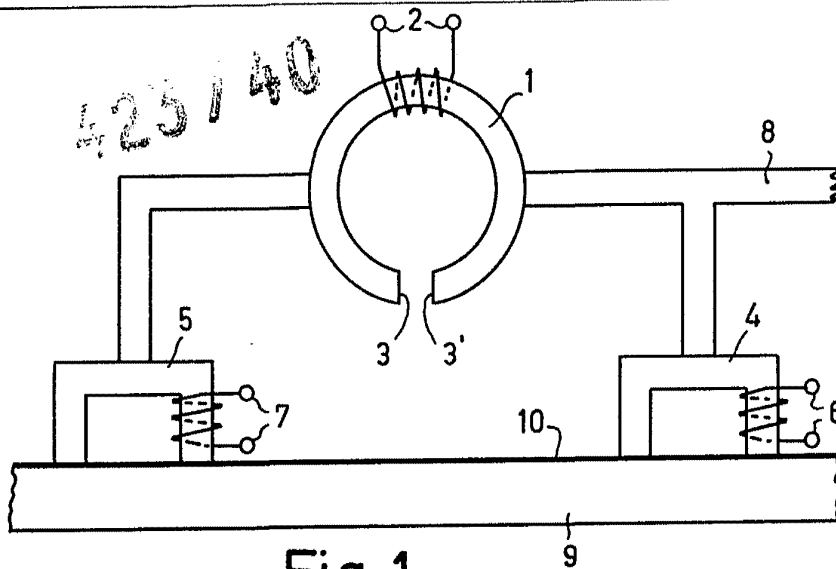


Fig. 1

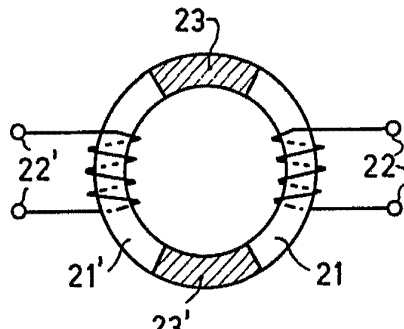


Fig. 2

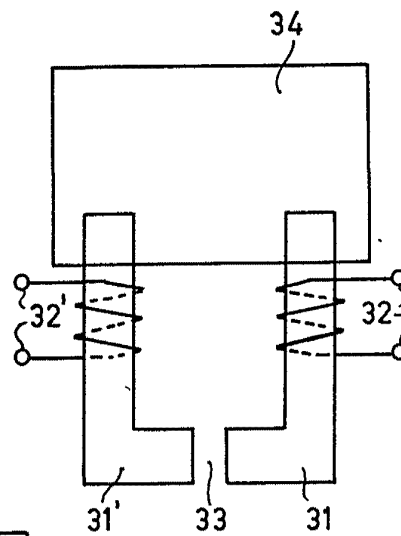


Fig. 3

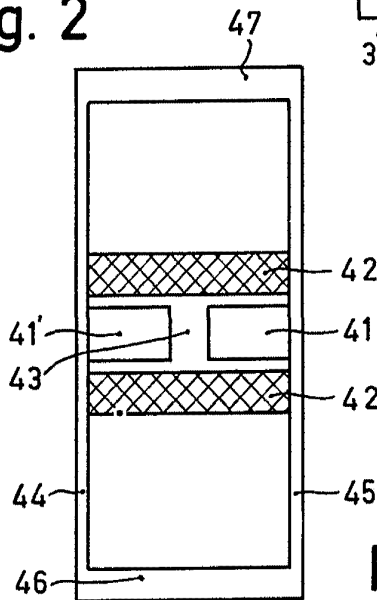


Fig. 4

Printed by the Government Printing Office

423740

28

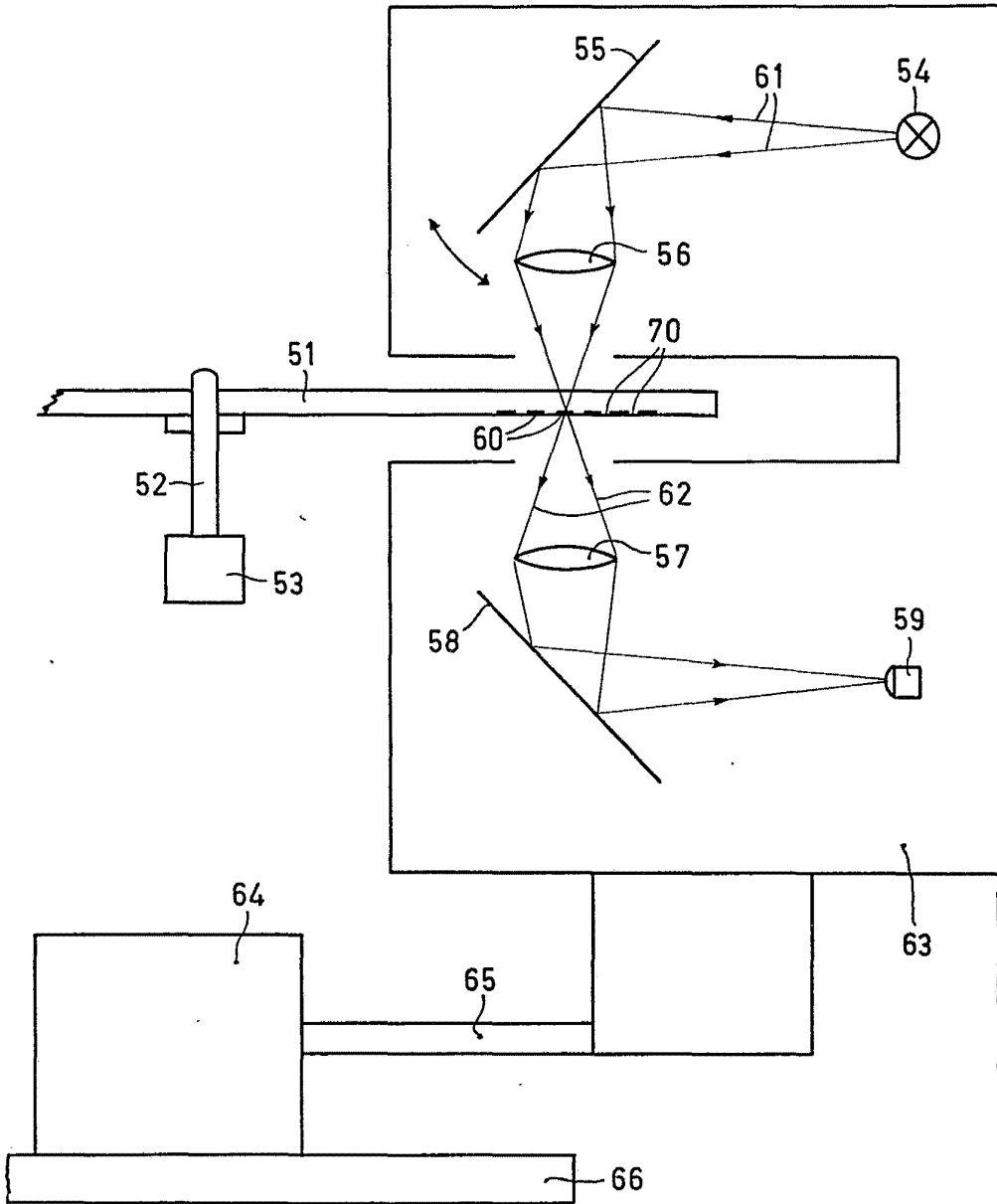
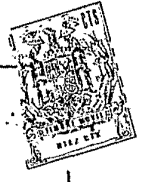


Fig. 5

Orin