



25 ABR. 1978

CONCEDIDA
PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A 1
(21)	456.463	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	2-3-77	

(33) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(39) PAIS
(31) NUMERO	23-3-76	Alemania.
P 26 12 169.7		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F 21 D 9/06	

(54) TITULO DE LA INVENCION

UN PROCEDIMIENTO Y UN DISPOSITIVO DE MANDO PARA HACER AVANZAR UN ESCUDO DE CUCHILLAS DESTINADO A LA CONSTRUCCION DE GALERIAS Y TUNELES O SIMILARES.

(71) SOLICITANTE (S)

GEWERKSCHAFT EISENHUTTE WESTFALIA.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

4670 LUNEN, Alemania Federal.

(72) INVENTOR (ES)

Herbert Heitkamp, Rolf Stotz ambos de nacionalidad alemana.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 El invento se refiere a un procedimiento y un dispositi-
tivo para hacer avanzar y gobernar un escudo destinado a la
construcción de galerías y túneles o similares, con cuchi-
llas perforadoras conducidas y sustentadas por un marco, que
5 distribuidas por la periferia del marco y alineadas en la
dirección de perforación, son hechas avanzar por mecanismos
de émbolo hidráulico actuantes entre el marco y las cuchi-
llas perforadoras, cooperando durante el movimiento del mar-
co o el movimiento de las cuchillas en la dirección de per-
foración varios mecanismos o grupos de mecanismos de émbolo
10 hidráulico, coordinados de tal modo entre sí, que los cen-
tros de gravedad del ataque de sus fuerzas en el marco go-
biernan la posición del marco en sentido transversal con
respecto a la dirección de perforación.

15 Como es sabido, los escudos destinados a abrir la sec-
ción transversal de un túnel o de una galería son hechos
avanzar en terrenos, cuya naturaleza puede ser muy distinta.
Siendo rocosa la naturaleza del terreno, es inevitable un
dispositivo adicional de corte para el corte libre de la sec-
ción transversal del túnel o de la galería. Ahora bien, esta
20 naturaleza rocosa del terreno no es en modo alguno siempre
homogénea, sino que, frecuentemente está atravesada por capas
arenosas, de modo que después del corte libre de la sección
transversal existe el peligro de que la parte de la pared
25 del tunel o de la galería formada por las capas arenosas se
derrumbe, a no ser que las zonas de pared amenazadas por de-
rumbamiento sean entibadas inmediatamente después del corte
libre. Para hacer lo más corto posible este retardo temporal
entre el corte libre y el entibado de dicha zona de pared, se
30 precisan apuntalamientos, cuyas partes de apoyo entre en ac-

1 ción inmediatamente después de producida la pared del túnel
o de la galería. Estas condiciones de trabajo unicamente
pueden ser dominadas con un escudo, puesto que ya después del
corte libre de la pared del túnel o de la galería al ancho
5 del tablón de cuchillas, esta zona parcial de la pared del
túnel o de la galería puede ser apuntalada, haciendo avanzar
para ello el tablón de cuchillas correspondiente.

Por la solicitud de patente alemana publicada nº 22 39
565 es conocido un dispositivo hidráulico de avance para ha-
cer avanzar un escudo en la construcción de túneles o gale-
10 rías y similares, en el que los cilindros hidráulicos de
perforación actúan exclusivamente entre un marco de apoyo y
los tabloncillos de cuchillas acoplados a través de un marco de
perforación. Los cilindros de perforación repartidos por la
15 periferia del marco de perforación están además acoplados a
un sistema hidráulico de bombas, y reunidos en tres grupos
de cilindros dispuestos a cierta distancia unos de otros en
la periferia del marco de perforación, con en cada caso una
conducción de alimentación de agente de presión propia de ca-
20 da grupo. Pueden conseguirse con ello trayectos de avance de
distinto largo para los tres grupos de cilindros, cargando
para ello con cantidades distintas, los diversos grupos de ci-
lindros.

Se ha comprobado a este particular que representa un in-
25 conveniente el que en el procedimiento de perforación de has-
ta ahora hay que condicionar para los escudos una superficie
de apoyo suficientemente grande de la superficie lateral del
escudo con respecto al terreno circundante, ya que las gran-
des fuerzas de perforación del escudo unicamente se pueden
30 generar a través del arrastre de las fuerzas de fricción en-

1 tre la superficie lateral del escudo y el terreno que la
circunda, lo que no se puede conseguir en terrenos con capas
rocosas, ni en secciones transversales de túnel, abiertas de
manera superdimensionada.

5 Por ello se ha propuesto el invento crear un procedi-
miento y un dispositivo para hacer avanzar un escudo de cu-
chillas, empleando para ello mecanismos de émbolo hidráulico
reunidos en grupos de mando, que haga o hagan posible la per-
foración bien gobernable de túneles o de galerías, incluso
10 en terrenos que comprendan, tanto capas arenosas, como tam-
bién capas rocosas. Sobre todo se refiere ésto también a te-
rrenos que, debido a su composición, no permiten que entre
la superficie exterior de las cuchillas perforadoras y el te-
rreno circundante se produzcan suficientes resistencias de
15 fricción.

 El problema del invento se resuelve por el hecho de que
están previstos al menos dos grupos de mando con en cada ca-
so varios mecanismos de émbolo hidráulico distribuidos por
la periferia del escudo, consistiendo un primer grupo de man-
20 do en mecanismos de émbolo hidráulico actuantes entre el mar-
co y las cuchillas perforadoras; apoyándose las cuchillas
perforadoras, después de hechas avanzar y, eventualmente, por
medio de dispositivos de extensión adicionales, contra el te-
rreno que las circunda, a continuación de lo cual un segundo
25 grupo de mando, con mecanismos de émbolo hidráulico apoyados
contra el marco y contra la entibación del túnel o simila-
res, hace avanzar el marco, mientras que al mismo tiempo se
retraen los mecanismos de émbolo hidráulico del primer gru-
po de mando, de tal modo que a través de cantidades y presio-
30 nes de agente de presión ajustadas entre los grupos de mando.

1 resulta posible dirigir la posición del marco durante el avance.

5 La ventaja alcanzada con el invento consiste sobre todo en que, con relación a la naturaleza del terreno, se amplía el campo de empleo de un escudo de este tipo, puesto que la fuerza de reacción del escudo generada por la fuerza de perforación, es traspasable a través de un arrastre de forma con la entibación posterior del túnel o de la galería, al menos en parte. La combinación de las unidades de mando con respecto a su apoyo contra el terreno circundante por un lado (tratándose de al menos una unidad de mando), y contra la entibación del túnel, por otra parte (tratándose de al menos otra unidad de mando), en unión con la regulación de las cantidades y presiones del agente de presión, hace posible una
10 conducción óptima de tal escudo, especialmente en terreno no estable.

Como otro perfeccionamiento del invento están previstos al menos dos grupos de mando de mecanismos de émbolo hidráulico, distribuidos por la periferia del escudo, estando dotado al menos un primer grupo de mando de mecanismos de émbolo
20 hidráulico que, yuxtapuestos, actúan entre el marco y las cuchillas perforadoras, mientras que al menos un segundo grupo de mando consiste en mecanismos de émbolo hidráulico que, yuxtapuestos, actúan entre el marco o partes suplementarias del mismo, y la entibación del túnel. Convenientemente se
25 alimenta a uno o varios grupos de mando de mecanismos de émbolo hidráulico una cantidad constante de agente de presión, y a uno o varios otros grupos de mando, una cantidad de agente de presión regulable insignificanamente con respecto al primero o los primeros grupos de mando. Mediante los mecanis-
30

1 mos de émbolo hidráulico actuantes entre el marco o partes
suplementarias del mismo y la entibación del túnel, pueden
conseguirse de manera ventajosa fuerzas de conducción rela-
tivamente grandes.

5 Para conseguir un brazo de palanca lo mayor posible pa-
ra las fuerzas de conducción, los mecanismos de émbolo hi-
dráulico de los grupos de mando pueden ser conectados y des-
conectados individualmente, ya que con ello se origina un
desplazamiento en consonancia del centro de gravedad resul-
tante para el ataque de la fuerza en el marco.

10 De acuerdo con una forma de realización especial del
invento, está previsto un grupo de mando superior actuante
entre el marco y las cuchillas perforadoras, y que en cada
caso está dotado de al menos un mecanismo de émbolo hidráu-
lico dispuesto de manera simétrica con respecto al plano
15 longitudinal central del escudo, siendo los mecanismos de
émbolo hidráulico cargados a través de válvulas reguladoras
de caudal con una cantidad constante de agente de presión, y
está previsto un segundo grupo de mando inferior que, en la
20 zona del fondo del escudo, se apoya contra el marco y/o una
bandeja del fondo del escudo, por un lado, y contra la enti-
bación del túnel, por otro lado, grupo al que se alimenta
una cantidad regulable de agente de presión. Gracias al em-
pleo de una bandeja de fondo viene dado un empleo ventajoso
25 del escudo en terrenos acuosos.

30 Con objeto de evitar un deterioro de la entibación tra-
sera del túnel o de la galería como consecuencia de la fuerza
reactiva de la fuerza de perforación del escudo, fuerza re-
activa que ha de aguantar la entibación, el grupo de mando
que se apoya por un lado contra el marco y/o partes del

1 mismo y, por otro lado, contra la entibación del túnel, es-
tá dotado de varios mecanismos de émbolo hidráulico yuxta-
puestos, cada uno de los cuales es cargado a través de vál-
vulas reguladoras de caudal con la misma cantidad de agente
5 de presión, estando asignada a cada uno de los mecanismos de
émbolo hidráulico contiguos una válvula regulable de limita-
ción de presión, de tal modo que a través de una regulación
escalonada de válvulas limitadoras de presión contiguas, se
puede introducir en el escudo una fuerza de avance más fuer-
te en el lado izquierdo o en el derecho, con relación al
10 plano longitudinal central en sentido vertical del escudo.

Con objeto de que sea posible dirigir el escudo también
en secciones transversales de túnel o de galería perforadas
de manera superdimensionada, una o varias cuchillas perfora-
15 doras asignadas a un grupo de mando están provistas de mane-
ra ventajosa con dispositivos extensibles, que se apoyan
contra el terreno.

El invento ha sido representado en el dibujo a manera de
ejemplo, mostrando:

20 La fig. 1, una sección longitudinal vertical central a
través de un escudo, con un revestimiento de túnel aplicado
detrás del precursor del escudo;

25 la fig. 2, de manera esquemática, una sección transver-
sal según la línea de corte II-II en la fig. 1, con una dis-
tribución y disposición de grupos de mando, y

la fig. 3, un esquema de distribución hidráulica para
los grupos de mando.

30 El dibujo muestra un escudo 1 destinado a la construcción
de galerías y túneles. Varias cuchillas perforadoras 3, ali-
neadas en la dirección de perforación, forman mediante super-

1 posición y yuxtaposición la parte superior de la superficie lateral del escudo 1. Estas cuchillas perforadoras 3 están apoyadas y conducidas por un marco 2, dispuesto dentro del escudo 1. Entre el marco 2 y las cuchillas perforadoras 3
5 están intercalados sendos mecanismos de émbolo hidráulico 4, alineados en la dirección de perforación. La parte inferior de la superficie lateral del escudo 1 está conformada a manera de bandeja de fondo 10, y se halla fijada al marco 2. Entre la bandeja de fondo 10 y una entibación trasera 9 del túnel, tal como, por ejemplo, un tubing 14, están intercalados otros mecanismos de émbolo hidráulico 7, 7', 7'', 7'''.

10 Para dirigir el escudo 1 están previstos dos grupos de mando 5 y 6, dotados de mecanismos de émbolo hidráulico 4', 4'', 7, 7', 7'' y 7''' (fig. 2) que -tal como será explicado más tarde- cooperan entre sí hidráulicamente. El primer grupo
15 de mando 5 está dispuesto en la parte superior de la superficie lateral del escudo 1. Está constituido por sendos pares de mecanismos de émbolo hidráulico 4' y 4'', dispuestos de manera simétrica con respecto al plano longitudinal central del escudo. Los dos mecanismos de émbolo hidráulico
20 4' y los dos mecanismos de émbolo hidráulico 4'', están unidos en cada caso hidráulicamente a manera de mecanismo de doble émbolo hidráulico. Los tabloncillos de cuchillas 3, que son hechos avanzar por los mecanismos de doble émbolo hidráulico, están provistos además de sendos dispositivos extensores 8.
25 El segundo grupo de mando 6 está formado por los mecanismos de émbolo hidráulico 7, 7', 7'', 7''' que, por un extremo, se apoyan contra la bandeja de fondo 10 y, por el otro extremo, contra la entibación trasera 9 del túnel, estando los dos
30 mecanismos de émbolo hidráulico 7, 7' dispuestos en el lado

1 izquierdo, y los dos mecanismos de émbolo hidráulico 7", 7" en el lado derecho, de manera simétrica con respecto al plano vertical longitudinal central del escudo.

5 En el esquema hidráulico de distribución conforme a la fig. 3, se han representado sendos circuitos hidráulicos para un grupo de mando 5 y otro 6. Los dos circuitos de mando son aprovisionados con agente de presión por sendas bombas. En la conducción de alimentación de agente de presión del primer grupo de mando 5 están montadas detrás de su bomba 10 dos válvulas de paso 15, 16 que están dispuestas en paralelo, detrás de las que están montadas a su vez sendas válvulas 11 reguladoras de caudal. La conducción de alimentación de agente de presión del segundo circuito de mando, se divide 15 detrás de la bomba en cuatro conducciones de alimentación de agente de presión. Estas están acopladas en cada caso a una válvula de paso 17, 17', 18, 18', a la que sigue una válvula 12 reguladora de caudal.

El funcionamiento del dispositivo de mando, es el siguiente:

20 Si el escudo ha de llevar a cabo un movimiento de conducción en el plano vertical, es decir, si debe "sumergirse" o "trepar", tiene que ser variada la posición espacial del marco 2 que apoya y conduce las cuchillas perforadoras 3. Esto tiene lugar de modo que el primer grupo de mando 5 25 extiende sus mecanismos de émbolo hidráulico 4' y 4", accionando para ello las válvulas de paso 15 y 16. Eventualmente hay que accionar entonces los dos dispositivos extensibles 8, con objeto de asegurar un apuntalamiento del grupo de mando 5 con respecto al terreno circundante. Una vez que han sido 30 hechas avanzar todas las restantes cuchillas perforadoras 3,

1 es hecho avanzar el marco 2 en la dirección de perforación.
Este avance del marco 2 se consigue accionando nuevamente
las válvulas de paso 15 y 16, si bien en sentido contrario,
de modo que los mecanismos de émbolo hidráulico 4' y 4" son
5 retrotraídos, mientras que al mismo tiempo son accionadas
las válvulas de paso 17, 17', 18 y 18', de modo que los me-
canismos de émbolo hidráulico 7, 7', 7", 7'", que se encuen-
tran en estado retrotraído, son ahora extendidos. Con ello
les es alimentada a los mecanismos de émbolo hidráulico 4',
10 4" del primer grupo de mando 5 una cantidad constante de
agente de presión, y a los mecanismos de émbolo hidráulico
7, 7', 7", 7'" del segundo grupo de mando, una cantidad de
agente de presión regulable de manera insignificante con
respecto al primer grupo de mando 5. A través de esta regu-
15 lación de las cantidades de agente de presión se pueden con-
seguir carreras de largo distinto entre los émbolos hidráu-
licos de los distintos grupos de mando, que finalmente re-
percuten en una posición espacial variada del marco 2.

Para un movimiento de conducción del escudo de cuchi-
20 llas 1 en el plano horizontal se ajustan las cuatro válvulas
reguladoras de presión 13, durante el avance del marco 2 en
la dirección de perforación, de tal manera escalonadamente
entre sí, que con relación al plano vertical longitudinal
central del escudo 1, pueda aplicarse en el lado izquierdo
25 o en el derecho del marco 2 una fuerza de avance más fuerte.
Esta fuerza de avance más fuerte, actuante unilateralmente
con relación al plano vertical longitudinal central, puede
ser mejorada en su acción de conducción del marco 2, hacien-
do desaparecer para ello la fuerza de avance más débil que
30 normalmente actúa al otro lado del plano longitudinal cen-

1 tral, para lo cual se pueden desconectar los mecanismos de
émbolo hidráulico del lado correspondiente.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

5 REIVINDICACIONES

10 1.- Un procedimiento y un dispositivo de mando para
hacer avanzar un escudo de cuchillas destinado a la construc-
ción de galerías y túneles o similares, con cuchillas perfora-
doras conducidas y sustentadas por un marco, que distribui-
das por la periferia del marco y alineadas en la dirección
de perforación, pueden ser hechas avanzar por mecanismos de
15 émbolo hidráulico actuantes entre el marco y las cuchillas
perforadoras, cooperando durante el movimiento del marco o
el movimiento de las cuchillas en la dirección de perfora-
ción varios mecanismos o grupos de mecanismos de émbolo hi-
20 dráulico, que están coordinados de tal modo entre sí, que
los centros de gravedad del ataque de sus fuerzas en el mar-
co gobiernan la posición del marco en sentido transversal
con respecto a la dirección de perforación, caracterizado
el procedimiento porque están previstos al menos dos grupos
de mando con en cada caso varios mecanismos de émbolo hi-
25 dráulico distribuidos por la periferia del escudo, consis-
tiendo un primer grupo de mando en mecanismos de émbolo hi-
dráulico actuantes entre el marco y las cuchillas perfora-
doras; apoyándose las cuchillas perforadoras, después de ha-
chas avanzar y eventualmente, por medio de dispositivos de
extensión adicionales, contra el terreno que las circunda,
a continuación de lo cual un segundo grupo de mando, con me-
30 canismos de émbolo hidráulico apoyados contra el marco y
contra la entibación del túnel o similares, hace avanzar el

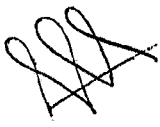


1 marco, mientras que al mismo tiempo se retrotraen los meca-
nismos de émbolo hidráulico del primer grupo de mando, de
tal modo que a través de cantidades y presiones de agente de
presión ajustadas entre los grupos de mando, resulta posi-
5 ble dirigir la posición del marco durante el avance.

2.- Un dispositivo para llevar a cabo el procedimien-
to de la reivindicación 1, con mecanismos de émbolo hidráu-
lico distribuidos por la periferia del escudo y alineados en
la dirección de perforación, que al menos en parte se hallan
10 intercalados entre un marco y cuchillas perforadoras que pue-
den ser hechas avanzar con respecto al marco, caracterizado
porque por la periferia del escudo están distribuidos al me-
nos dos grupos de mando y de mecanismos de émbolo hidráulico
estando al menos un primer grupo de mando dotado de mecanis-
15 mos de émbolo hidráulico, que yuxtapuestos actúan entre el
marco y las cuchillas perforadoras, mientras que al menos
un segundo grupo de mando consiste en mecanismos de émbolo
hidráulico, que yuxtapuestos actúan entre el marco o piezas
suplementarias del mismo, y la entibación del túnel.

20 3.- Un dispositivo de mando de acuerdo con la reivin-
dicación 2, caracterizado porque a uno o varios de los pri-
meros grupos de mando de mecanismos de émbolo hidráulico les
es alimentada una cantidad constante de agente de presión,
mientras que a uno o más segundos grupos de mando se les ali-
25 menta una cantidad de agente de presión insignificamente
regulable con respecto al primero o los primeros grupos de
mando.

30 4.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones
2 y 3, caracterizado porque los mecanismos de émbolo hidráu-
lico de los dos grupos de mando primeros y segundos son co-



30

1

nectables y desconectables individualmente a efectos de dirigir el escudo.

5

5. Un dispositivo de mando de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque está previsto un grupo de mando superior, actuante entre el marco y las cuchillas perforadoras, y que está dotado de al menos sendos mecanismos de émbolo hidráulico dispuestos de manera simétrica con respecto al plano longitudinal central del escudo, siendo los mecanismos de émbolo hidráulico cargados a través de sendas válvulas reguladoras de caudal con una cantidad constante de agente de presión, y porque está previsto un segundo grupo de mando inferior, que por un lado se apoya en la zona del fondo del escudo contra el marco y/o una bandeja de fondo y, por otro lado, contra la entibación del túnel, y al que le es alimentada una cantidad regulable de agente de presión.

10

15

20

25

6. Un dispositivo de mando de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el grupo de mando que por un lado se apoya contra el marco y/o piezas suplementarias del mismo y, por otro lado, contra la entibación del túnel, está dotado de varios mecanismos de émbolo hidráulico yuxtapuestos, cada uno de los cuales es cargado a través de una válvula reguladora de caudal con la misma cantidad de agente de presión, estando asignada a cada uno de los mecanismos de émbolo hidráulico contiguos una válvula regulable limitadora de la presión, de tal modo que, a través de un ajuste escalonado de válvulas limitadoras de la presión contiguas, se puede aplicar al escudo una fuerza de avance que, con respecto al plano vertical longitudinal central del escudo, es más fuerte en el lado izquierdo o en

30

1 el derecho.

5 7.- Un dispositivo de mando de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque una o varias de las cuchillas perforadoras asignadas al primero o los primeros grupos de mando, están provistas de dispositivos extensores, que se apoyan contra el terreno circundante.

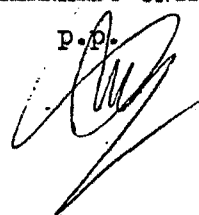
10 8.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN PROCEDIMIENTO Y UN DISPOSITIVO DE MANDO PARA HACER AVANZAR UN ESCUDO DE CUCHILLAS DESTINADO A LA CONSTRUCCION DE GALERIAS Y TUNELES O SIMILARES.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 2 marzo 1.977

BERNARDO UNGRIA

P.P.



20

25

30



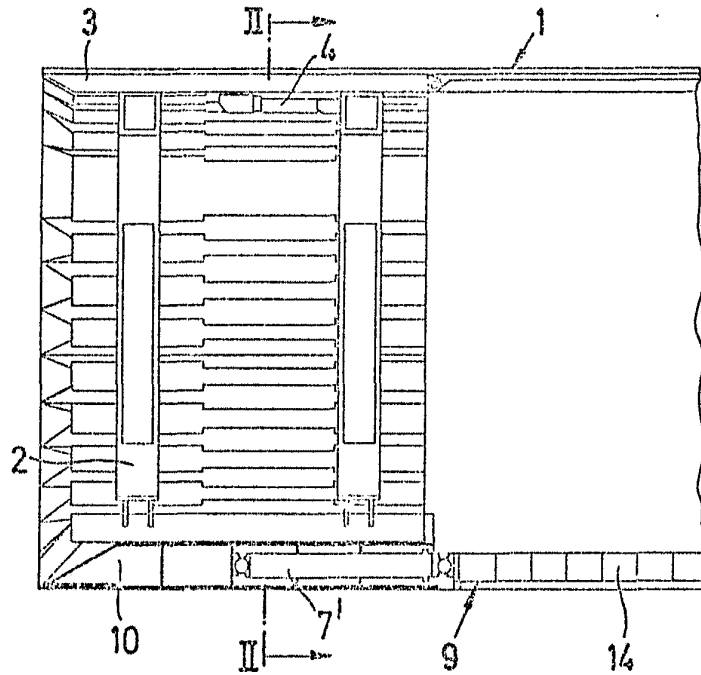


FIG. 1

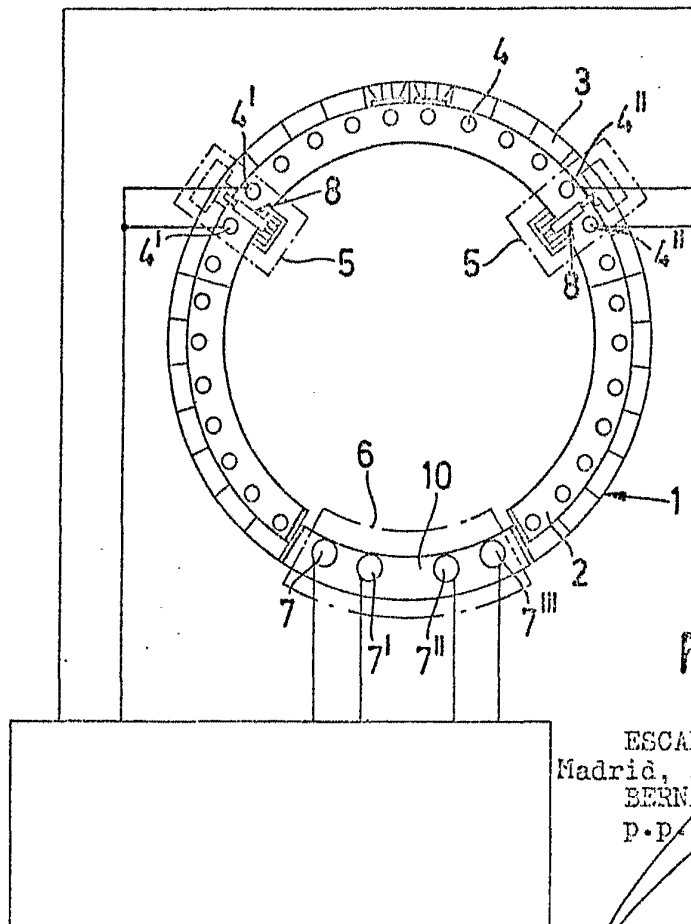


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 2 Marzo 1.977
BERNARDO UNGRIA
P.P.

Fig.3

