



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21	458.925		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			18-5-77		

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30	31	32	33
PRORRIDADES:	NUMERO	FECHA	PAIS
	P 26 23 234.8	24-5-76	Alemania.

47	51	62
FECHA DE PUBLICIDAD	CLASIFICACION INTERNACIONAL	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA.
	H02K	

54
TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN MOTORES ELECTRICOS.-

71
SOLICITANTE (S)
ALBERTO KLING.-

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Seestrasse 38, 8131 BERG, Alemania Federal.

72
INVENTOR (ES)
El Sr. solicitante de nacionalidad colombiana.

73
TITULAR (ES)

74
REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.-

POOR
QUALITY

1 El invento se refiere a un motor eléctrico perfeccionado,
llamado en lo sucesivo también dispositivo electromagnético
de accionamiento, con dos partes móviles entre sí, donde cada
una de ellas tiene una serie de polos magnéticos en acción
5 de fuerza con los polos magnéticos de la otra parte, lo cual
provoca el movimiento relativo de las partes; donde los polos
de una parte por lo menos son polos electromagnéticos dirigidos
en su polarización magnética; donde además los polos de
una de las partes por lo menos están dispuestos en tres grupos
10 como mínimo que discurren en la dirección del movimiento
relativo y donde las distancias entre los polos dentro de cada
grupo, medidas en la dirección del movimiento relativo, son
constantes e iguales en todos los grupos; donde los polos de
la otra parte, que trabajan en acción conjunta con los polos
15 dispuestos en grupos, están dispuestos como mínimo en una agrupación
que discurre en ángulo con relación a la dirección del
movimiento relativo y que se extiende a lo largo de la anchura
cubierta por los grupos de polos de la primera parte; y donde
de los polos de cada grupo de la primera parte están desplazados
20 con respecto a los polos del grupo inmediatamente anterior
en el orden de conexión en una distancia de desplazamiento
medida paralelamente a la dirección del movimiento relativo
y partiendo de la dirección angular de la agrupación de
polos de la segunda parte, igual a una fracción completa de
25 la distancia entre polos sucesivos en dirección del movimiento
relativo dentro de cada grupo (división de polos), pero por
lo menos igual al cociente de la división de polos y el número
total de grupos. Ya se conocía por DT-OS 1 958 632 un dispositivo
de accionamiento del tipo mencionado al principio para
30 generar un movimiento recto, el llamado motor lineal, en el
que el accionamiento de los polos electromagnéticos se produ

1 cía por medio de una corriente alterna monofásica o trifásica.
Según esta disposición, la polarización de los polos electro-
magnéticos está sujeta a la fuerza a un periodo de tiempo pre-
determinado por la frecuencia de la corriente alterna, indepen-
5 dientemente de que el movimiento relativo de las partes móvi-
les entre sí del dispositivo de accionamiento se conforme a es-
te periodo de tiempo de la polarización. Para poner en movi-
miento una de las partes del conocido motor lineal con rela-
ción a los polos de la otra parte, que actúa como estator,
10 son necesarias unas fuerzas magnéticas que dependen de la masa
y de la aceleración o velocidad deseada de la parte movida.
En el caso de la magnetización de los polos dirigidos, que
únicamente depende de una ley del tiempo, del conocido motor
lineal, con cada movimiento de la parte movida vendrá siempre
15 dado un desfase local entre la polarización máxima de los po-
los magnéticos en un determinado sentido de la polaridad y
los polos magnéticos del estator, y será tal que la parte mo-
vida le seguirá con lo que se denomina un "resbalamiento" gene-
ralmente conocido en los electromotores. En otras palabras,
20 al moverse la parte movida con respecto al estator, no siempre
se produce en los polos de la parte movida la máxima polari-
zación cuando éstos se encuentran opuestos a los polos del es-
tator, sino en un punto desfasado para ello. El "resbalamien-
to" que se produce al moverse la parte movida será tanto ma-
25 yor, cuanto mayor sean las fuerzas necesarias para mover la
parte movida. Si las fuerzas necesarias son demasiado grandes,
el resbalamiento será entonces tan grande que no se produci-
rá una atracción magnética coordinada entre el estator y la
parte movida; la parte movida se acelera entonces de un modo
30 irregular e incontrolado y no se mueve con el movimiento

1 continuo deseado, Así pues, el conocido motor lineal tiene un campo de operaciones muy limitado a un margen de velocidad fijado por las condiciones del motor y a un margen de trabajo muy estrecho.

5 El objeto del invento es crear un dispositivo de accionamiento del tipo mencionado al principio que, además de una sencilla construcción y de su fácil fabricación comercial, garantice un campo de trabajo variable con un amplio margen de velocidad y de rendimiento.

10 Conforme al invento se logra este objetivo ya que los polos electromagnéticos de una de las partes son a la vez de polaridad conmutable; el impulso de corriente de todos los polos electromagnéticos de esta parte están dirigidos de tal modo, que se conmuta la polaridad a la misma polaridad de uno de los polos de polaridad constante de la otra parte que actúa en conjunción con ellos justo en el momento en el que este polo, tras moverse hacia el polo conmutante, entra en la posición opuesta; y de tal modo, que se produce una conmutación de polaridad a la polaridad contraria a la de los polos de polaridad constante de la otra parte que actúa en conjunción con ellos, según que los polos sucesivos de cada grupo de polos presenten en cada momento la misma polaridad o una polaridad contraria alternante, justo en el momento en el que el polo de polaridad constante, que se desplaza hacia el polo electromagnético conmutante, se encuentra a una distancia tal del polo conmutante que produce una atracción magnética.

25 El dispositivo de accionamiento conforme al invento presenta considerables ventajas con relación al estado de la técnica.

30 En el dispositivo de accionamiento conforme al invento, el control de la polaridad de los polos no está sujeto a un periodo fijo de tiempo independientemente de la posición local

1 relativa de las partes de movimiento relativo entre sí, sino
que depende exclusivamente de la posición relativa de las partes,
es decir, para mayor exactitud, de la posición relativa
de los polos que llevan las partes. De este modo se garantiza
5 que, siempre que se dirija directamente hacia uno de los polos
de la otra parte, cada polo de la parte movida tendrá una polaridad
contraria al del polo de la otra parte, con lo cual al
dirigirse unos polos hacia los otros, actuarán unas fuerzas de
atracción, y se producirá una conmutación de polaridad cuando
10 los polos que avanzan al encuentro se hallen frente a frente,
y al seguir avanzando, es decir, al alejarse el polo de la otra
parte del polo correspondiente de la parte fija, se podrán producir
unas fuerzas de repulsión que contribuyen en la misma medida
al accionamiento. Este control de la polaridad es independiente
15 de la velocidad relativa de las partes al dirigirse unas hacia
otras. Por consiguiente, en el dispositivo de accionamiento,
conforme al invento no se produce ningún 'resbalamiento'
entre las partes. Así pues, el dispositivo de accionamiento
conforme al invento puede ofrecer, dentro de unos límites muy
20 amplios de rendimiento, una potencia de accionamiento con un
grado de efectividad constante en todo el espectro de rendimiento.
La velocidad de accionamiento generada depende de la potencia
de accionamiento que se desee y de la fuerza de impulso de la
corriente, que por su parte es controlable. En el dispositivo
25 de accionamiento conforme al invento no se utiliza para
impulsar los polos electromagnéticos corriente alterna monofásica
o polifásica, sino que se impulsa a los polos magnéticos
mediante una corriente de signo determinado según su posición
relativa en cada caso. Por ejemplo se puede controlar por medio
30 de dos corrientes continuas de signo contrario, que son

1 conducidas alternativamente a los polos magnéticos durante los
periodos de tiempo que determina en cada caso la posición re-
lativa de los polos. El dispositivo de accionamiento conforme
al invento es de fácil construcción y fácilmente manejable y
5 permite un accionamiento fidedigno dentro de un amplio margen
de rendimiento y de velocidad.

Una de las ventajas que presenta la conformación del dispositi-
vo de accionamiento conforme al invento es que los polos
electromagnéticos de una de las partes en cada grupo de polos
10 presentan en todo momento la misma polaridad y actúan en con-
junción con la otra parte, en la que los polos de polaridad
constante dentro de cada grupo de polos presentan la misma po-
laridad, y que los polos electromagnéticos de una de las par-
tes están controlados de modo que se produce un cambio de po-
15 laridad a una polaridad contraria a la de los polos de polari-
dad constante de la otra parte que actúa en conjunción en el
momento en que el centro del polo de polaridad constante, que
se dirige hacia el polo electromagnético conmutante, se encuen-
tra delante del centro del polo conmutante a una distancia
20 igual al tramo de desfase entre los polos conmutables de los
grupos inmediatamente sucesivos en el orden de conexión. Con
esta conformación, la parte móvil del dispositivo puede estar
provista, por ejemplo, de polos de polaridad constante e igual
entre sí, dispuestos en una agrupación que se extiende trans-
25 versalmente a los grupos de polos de la otra parte, éstos en
la dirección del movimiento; la otra parte puede formar un es-
tator, cuyos grupos de polos pueden ser polos electromagnéti-
cos que, según la posición relativa de las dos partes, pueden
ser impulsados en los periodos de tiempo necesarios en cada
30 caso por una corriente de determinado signo.

1 Con esta conformación, los polos representan polos singulares que cambian de polaridad cada vez que cambia el impulso de la corriente.

5 Otra de las ventajas que presenta la conformación del dispositivo conforme al invento es que los polos electromagnéticos de una parte en cada grupo de polos presentan en todo momento la misma polaridad y que actúan en conjunción con otra parte, en la que los polos de polaridad constante dentro de cada grupo de polos presentan alternativamente una polaridad contraria, y que los polos electromagnéticos de la primera parte están controlados de tal modo, que se produce un cambio de polaridad a una polaridad contraria a la de los polos de polaridad constante que actúan en conjunción en la otra parte en el momento en que el polo de polaridad constante que se mueve hacia el polo conmutante se encuentra delante del polo conmutante a una distancia igual a la división de los polos de polaridad constante. Con esta conformación, una parte del dispositivo de accionamiento puede ser, por ejemplo, la parte móvil y puede estar provista de una agrupación de polos en el que cada dos polos de polaridad contraria forman un par de dipolos de imán permanente, donde la línea de unión de los polos de cada dipolo es paralela a la dirección del movimiento de la parte. Cada dipolo puede formar, por ejemplo, un imán permanente en forma de U en el que los dos brazos del imán son polos de polaridad contraria. Los polos de la otra parte del dispositivo de accionamiento, que pueden formar un estator, representan en esta conformación polos singulares que cambian de polaridad según el impulso de la corriente. Cada par de dipolos de la parte móvil se mueve en esta conformación a lo largo y por encima de un grupo de polos de la parte fija.

10

15

20

25

30

1 Otra de las ventajas de la conformación del dispositivo de ac-
cionamiento según el invento se debe a que los polos electro-
magnéticos de una de las partes presentan, en cada grupo dis-
5 puesto a lo largo de la dirección del movimiento, una polari-
dad alternativamente contraria y a que están controlados de
modo que se produce un cambio de polaridad a una polaridad con-
traria a la de los polos de polaridad constante de la otra
10 parte que actúa en conjunción en el momento en que el centro
del polo de polaridad constante, que se dirige hacia el polo
electromagnético conmutante, se encuentra delante del centro
del polo conmutante a una distancia correspondiente a la divi-
sión de los polos de polaridad conmutable. En esta conforma-
15 ción, cada dos polos electromagnéticos sucesivos de cada grupo
de polos de una de las partes pueden formar los polos de un
dipolo magnético, por ejemplo los brazos de un núcleo en forma
de U de materia imantable, rodeado como se sabe para la iman-
tación de una bobina conductora a la que se puede llevar una
20 corriente. La otra parte puede formar una parte móvil que lle-
ve una agrupación de polos de polaridad constante que se ex-
tienda transversalmente a los grupos de polos de la otra parte,
en donde o bien todos los polos son de la misma polaridad, o
bien actúa en conjunción con cada grupo de polos de la prime-
ra parte un grupo de polos de la segunda parte móvil, compues-
25 to por dos polos de imán permanente de polaridad constante con-
traria. En este caso, cada dos polos de polaridad contraria
pueden formar los polos de un dipolo de imán permanente, en
particular de un dipolo de imán permanente en forma de U.
Un modo de construcción evidente del dispositivo de acciona-
30 miento según el invento es el siguiente: cada grupo de polos
de cada parte, que se extiende a lo largo de la dirección del

1 movimiento relativo, forma una línea de polos paralela a la dirección del movimiento relativo, y las distintas líneas de polos están unas junto a otras.

5 El dispositivo de accionamiento según el invento presenta la especial ventaja de que los polos sucesivos de los grupos de polos inmediatamente sucesivos en el orden de conmutación están desfasados en una distancia tal, que se establece una relación de solapado de $1/2$ como mínimo y como máximo del cociente del número de tramos de desfase para conectar una división de polos (cifra de subdivisión de los polos) -1 y la cifra de división de los polos. Esta relación de solapado se define como la relación ^{entre} una de las superficies de polos sucesivos de grupos de polos en sucesión inmediata en el orden de conmutación que son solapadas por unas fajas de superficie

15 ideales limitadas por unas líneas paralelas a la dirección angular de la agrupación de polos de la segunda parte, en donde una de las líneas, considerada en la dirección del movimiento, es tangente al extremo del polo que conmuta en primer lugar, y la otra línea, considerada en la dirección del movimiento,

20 es tangente al principio del polo que conmuta a continuación del grupo inmediatamente siguiente en el orden de conmutación, y la superficie total de un polo. Esta conformación del dispositivo de accionamiento conforme al invento ofrece la ventaja de que las fuerzas de atracción de los polos de las partes que

25 se mueven entre sí en una dirección vertical con respecto a la dirección del movimiento relativo, y las fuerzas de repulsión de los polos en dirección vertical con respecto a la dirección del movimiento relativo, se compensan en todas las fases de movimiento de las dos partes. Así pues, al estar así conformado

30 el dispositivo de accionamiento conforme al invento, no es ne-

1 cesario situar y conducir las partes móviles entre sí en una
posición especial para asegurar que siempre haya entre los po-
los que actúan en conjunto un espacio que permita el movimien-
to relativo. Esta conformación del dispositivo de accionamien-
5 to conforme al invento elimina, por lo tanto, el peligro de
que al acercarse los polos se atraigan tanto que lleguen a
entrar en contacto. En todas las fases del movimiento, los po-
los que actúan en conjunto ejercen tal fuerza de repulsión
sobre los otros y vertical a la dirección del movimiento, que
10 se compensa la fuerza de atracción de otros polos en sentido
vertical con relación a la dirección del movimiento. De este
modo se logra un dispositivo de accionamiento 'autosustenta-
dor' y 'autoportante'. Se puede prescindir de soportes espe-
ciales que producen pérdidas por fricción y que además, al te-
15 ner que ser engrasados, ensucian el dispositivo. Esta confor-
mación del dispositivo de accionamiento conforme al invento
es, pues, de fácil y sencilla construcción y puede ser aplica-
do en ciertos campos de aplicación en los que hasta ahora no
se había dispuesto de accionamientos electromotrices adecuados
20 como por ejemplo en accionamientos que exigen una velocidad de
accionamiento tan elevada, que no habían podido ser realizados
por los dispositivos de accionamiento conocidos hasta ahora
debido a los límites que los soportes imponían a la velocidad
de accionamiento.

25 Una forma ventajosa del presente dispositivo de accionamiento
autosustentador y autoportante se obtiene al ser la polaridad
de un polo conmutante, hacia el cual se dirige un polo de pola-
ridad constante, igual a la polaridad de este polo de polari-
dad constante, y al estar controlados los polos electromagné-
30 ticos de una de las partes de tal modo, que en el polo conmu-

1 table que se aproxima se produce un cambio de polaridad a una
polaridad contraria a la del polo de polaridad constante que
actúa en conjunción justo en el momento en el que el polo de
polaridad constante fijo solapa al polo conmutante en una can-
5 tidad equivalente a la relación de solapamiento. Según esta
conformación, los polos de cada grupo de polos de ambas partes
presentan en todo momento la misma polaridad. Así pues, se
trata de una conformación en la que todos los polos son polos
singulares.

10 Otra conformación ventajosa del presente dispositivo de accio-
namiento auto-portador consiste en que la polaridad de un po-
lo conmutante, hacia el cual se aproxima un polo de polaridad
constante, es primero contraria a la del polo de polaridad
constante, y en que los polos electromagnéticos de una parte
15 están controlados de tal modo, que se produce un cambio de po-
laridad a la misma polaridad que la de un polo de polaridad
constante de la otra parte que actúe en conjunción con áquel
en el momento en que el borde anterior de este polo de polari-
dad constante, después de moverse hacia el polo conmutante,
20 coincide con el borde más próximo en la dirección del movimien-
to del polo conmutante, y se produce además un cambio de pola-
ridad en el polo conmutante fijo a una polaridad contraria a
la del polo de polaridad constante que actúa en conjunción en
el momento en que el polo fijo de polaridad constante solapa
25 al polo conmutante en una cantidad igual a la relación de so-
lapamiento. Se aplicará esta conformación del dispositivo
cuando los polos sucesivos de cada grupo de polos tengan al
menos en parte polaridad alternante, por ejemplo como los po-
los de dipolos magnéticos, y en especial dipolos magnéticos en
30 forma de U.

1 Como ya se ha dicho, el dispositivo de accionamiento según el
invento puede presentar una forma en la que todos los polos de
cada grupo de polos de una de las partes sean polos singula-
res, presenten en todo momento la misma polaridad y pueda con-
5 mutarse simultáneamente su polaridad. Estos polos singulares
pueden estar contruidos de tal modo, que el eje principal de
los núcleos de materia imantable estén verticales a la direc-
ción de movimiento del dispositivo de accionamiento, que un
extremo de cada núcleo caiga dentro de la zona de movimiento
10 de la otra parte, y que cada uno de estos núcleos esté rodea-
do por una bobina conductora por la que se pueda llevar una
corriente.

Como también se ha dicho antes, el dispositivo de accionamien-
to según el invento puede estar contruido de modo que todos
15 los polos de cada grupo de polos de una de las partes presen-
ten una polaridad contraria a la del polo del mismo grupo de
polos inmediatamente anterior, y que en cada grupo de polos
los polos contiguos estén dispuestos en parejas y formen los
polos de un dipolo magnético, donde la polaridad de todos los
20 dipolos magnéticos de cada grupo de polos es simultáneamente
conmutable.

El dispositivo de accionamiento según el invento puede ofrecer
también la ventaja de que la agrupación de polos de la segunda
parte, que se extiende a lo largo de la distancia que cubren
25 los grupos de polos de la primera parte, esté compuesta de po-
los separados de polaridad constante, donde por lo menos uno
dentro de cada grupo de polos de la primera parte está conec-
tado.

Pero también se puede construir un dispositivo de accionamien-
30 to conforme al invento en el que la agrupación de polos de la

1 segunda parte, que se extiende a lo largo de la distancia que cubren los grupos de polos de la primera parte, forme una banda magnética relacionada de polaridad constante que cubra toda la distancia.

5 Otra forma evidente de construcción del dispositivo de accionamiento según el invento es, que los grupos de polos en orden inmediato de sucesión de conexión de la primera parte están dispuestos unos junto a otros. Con esta formación, la conmutación de polaridades en los distintos grupos se produce en

10 sentido transversal a la dirección del movimiento relativo. Otra forma ventajosa del dispositivo de accionamiento según el invento es, que los grupos de polos en orden inmediato de conexión estén dispuestos alternativamente a ambos lados a lo largo de una línea en la dirección del movimiento. Con esta

15 formación, la conmutación de polaridades de los distintos grupos de polos sucesivos no tiene lugar en sentido transversal continuo a la dirección del movimiento relativo, sino que los grupos de polos en orden sucesivo de conexión están dispuestos alternativamente a ambos lados de la dirección del movimiento

20 relativo, con lo que la sucesión de conmutación de polaridades observa un 'zig-zag' con respecto a la línea de la dirección del movimiento. Esta conformación presenta la ventaja de que las fuerzas de repulsión o atracción, que actúan entre los polos de los distintos grupos de polos y los polos de la otra parte que actúan en conjunción con aquéllos, están distribuidas de

25 modo muy ventajoso más o menos simétricamente a ambos lados en una línea en la dirección del movimiento, con lo que queda eliminada la posibilidad en gran parte de que la parte movida se 'vuelque lateralmente' a lo largo de un eje que discurre en

30 la dirección del movimiento durante el movimiento según el or-

1 den de conmutación de polaridades.

Otra forma muy ventajosa del dispositivo de accionamiento según el invento consiste en que se dispongan pares de dispositivos de accionamiento simétricamente a ambos lados de una
5 línea giratoria en el sentido de la dirección del movimiento y se unan en un dispositivo general. Con esta formación, las fuerzas de atracción y repulsión ejercidas por las partes móviles entre sí a través de los polos que actúan en conjunción se distribuyen, a la vez paralelamente a la dirección de movimiento y verticalmente a esta dirección, en perfecta simetría con respecto al eje central del dispositivo, éste paralelo a la dirección del movimiento, con lo que se eliminan todas las alteraciones de tiempo de las fuerzas de atracción y repulsión
10 verticalmente a la dirección del movimiento..

15 Con objeto de lograr una forma especialmente sencilla y reducida y para aprovechar las superficies magnéticas de los polos magnéticos, es aconsejable construir el dispositivo de accionamiento según el invento de modo que todos los polos de todos los grupos de polos tengan una superficie rectangular de iguales proporciones con dos bordes paralela a la dirección
20 del movimiento.

Una forma ventajosa de construir el dispositivo de accionamiento según el invento es que los grupos de polos de la primera parte, y a fin de generar un movimiento de accionamiento rectilíneo a lo largo de la dirección de movimiento deseada,
25 estén dispuestos sobre un soporte, y que la segunda parte sea móvil con respecto a la primera parte en la dirección del movimiento.

30 Uno de las formas antes citadas del dispositivo de accionamiento conforme al invento puede ser tal, que los grupos de polos

1 de la primera parte estén dispuestos a la misma altura sobre
un soporte y que la segunda parte pueda moverse paralelamente
al plano y en el sentido del movimiento a corta distancia del
grupo de polos de la primera parte. Tal formación puede supo-
5 ner una ventaja sobre todo si el dispositivo de accionamiento
debe efectuar mediciones muy precisas verticalmente al senti-
do del movimiento.

Se puede lograr otra conformación ventajosa en la forma ante-
riormente citada del dispositivo de accionamiento según el in-
10 vento disponiendo los grupos de polos de la primera parte en
la superficie interior de un soporte cilíndrico hueco a lo
largo de sus líneas de contorno, y la segunda parte en forma
de cilindro coaxial, dentro del soporte cilíndrico hueco, con
polos en su contorno exterior; este cilindro tiene un movi-
15 miento coaxial con respecto al soporte cilíndrico hueco de la
primera parte. Con esta conformación se logra un dispositivo
de accionamiento esencialmente cilíndrico con una dirección de
accionamiento coaxial al cilindro.

Otra formación ventajosa del dispositivo de accionamiento se-
20 gún el invento consiste en que los grupos de polos de la pri-
mera parte estén dispuestos, a fin de generar un movimiento
giratorio de círculos concéntricos alrededor de un eje girato-
rio ideal determinado, sobre un soporte, y que la segunda par-
te pueda girar en relación con la primera parte alrededor de
25 este eje giratorio.

Una forma mencionada del dispositivo de accionamiento según el
invento para generar un movimiento giratorio puede ser tal,
que los grupos de polos de la primera parte estén dispuestos
sobre un soporte en forma de placa circular y en círculos con-
30 céntricos, cuyo centro esté en el eje giratorio central y que

- 1 sea vertical al eje giratorio ideal, a la vez que la segunda parte tenga igualmente una placa circular a modo de soporte, que gire alrededor del eje giratorio con relación al soporte de la primera parte y sobre el cual estén dispuestos radialmente desde el centro agrupaciones de polos de polaridad constante.
- 5 Según esta conformación, las dos partes móviles entre sí del dispositivo de accionamiento forman dos placas coaxiales, con las superficies frontales encontradas, que gracias a la acción conjunta de sus polos, giran en relación mutua.
- 10 Esta conformación sólo puede ser mantenida en sentido axial durante un breve espacio de tiempo.
- Otra conformación ventajosa para que el dispositivo de accionamiento genere un movimiento giratorio se obtiene disponiendo los grupos de polos de la primera parte en la superficie interior de un soporte cilíndrico circular hueco, cuyo eje coincida con el eje giratorio, en círculos periféricos internos sucesivos en el sentido del eje, y disponiendo la segunda parte como un cilindro coaxial dentro del soporte cilíndrico circular hueco y situando los polos correspondientemente en su periferia exterior, a la vez que este cilindro gira con relación a la primera parte alrededor de su eje que coincide con el eje giratorio. Con esta conformación resulta un dispositivo esencialmente cilíndrico con un eje de accionamiento situado en el eje del cilindro.
- 15
- 20
- 25 Disponiendo de un modo adecuado los polos de las partes móviles entre sí, se puede construir el dispositivo de accionamiento según el invento de tal modo, que se genere una fuerza de accionamiento a lo largo del sentido que se desee. Una de las formas más ventajosas del dispositivo de accionamiento para generar un movimiento de accionamiento helicoidal se ob-
- 30

1 tiene, por ejemplo, disponiendo los grupos de polos de la pri-
mera parte, y a fin de generar un movimiento helicoidal com-
puesto de un componente de movimiento rectilíneo y de un com-
ponente de movimiento giratorio, sobre la periferia exterior
5 de un soporte cilíndrico circular a lo largo de unas espira-
les en el sentido deseado de movimiento y alrededor del eje
del cilindro, y dotando a la segunda parte de un soporte en
forma de cilindro hueco, concéntrico al soporte cilíndrico
circular de la primera parte, provisto en su periferia inte-
10 rior de polos de polaridad constante de ordenación correspon-
diente a la de los grupos de polos de la primera parte y con
movimiento giratorio y axial con relación a la primera parte.
Una conformación sencilla del dispositivo de accionamiento se-
gún el invento se obtiene haciendo que la conducción de cor-
15 rriente y la conmutación de polaridades de los polos electro-
magnéticos sea tal, que durante el movimiento relativo de las
dos partes dependa de la posición relativa de los polos de la
segunda parte y de los polos de la primera parte.
Se puede obtener un modo adecuado de control para el disposi-
20 tivo de accionamiento según el invento conectando una de las
dos partes con un portacircuitos provisto de contactos desli-
zantes conectados a su vez con los polos a controlar, y conec-
tando a la otra parte con un dedo de contacto deslizante pro-
visto de dedos de contacto que, al iniciarse el movimiento re-
25 lativo entre las dos partes, se deslizan por los contactos
deslizantes del portacircuitos conduciendo en cada posición
relativa de las partes una corriente correspondiente de la po-
laridad de los polos a controlar.
Como ya se ha explicado, el dispositivo de accionamiento según
30 el invento puede estar conformado de tal modo, que genere un

1 un accionamiento rectilíneo, pero también de modo que genere
un movimiento giratorio. Sin embargo, el dispositivo de ac-
cionamiento según el invento no se limita a generar un movi-
5 miento de accionamiento en sentido constante, sino que puede
estar conformado de modo que genere un movimiento giratorio o
un movimiento rectilíneo de ida y vuelta. A fin de generar es-
te movimiento de ida y vuelta, el dispositivo de accionamien-
to presenta una conformación en la que los grupos de polos de
10 una de las partes, preferentemente en forma de estator, están
limitados en sentido longitudinal y presentan un polo inicial
y un polo final, y en la que el control es tal, que al alcan-
zar los polos de la otra parte móvil que actúan en conjunción
los polos finales de los grupos de polos, se produce una con-
mutación en la que los polos inmediatamente anteriores de los
15 grupos de polos de la primera parte reciben una polaridad co-
mo si fueran los polos siguientes a los polos finales. De es-
te modo se produce en el ámbito de los polos iniciales y fina-
les un sencillo cambio de sentido por medio del cual la parte
móvil invierte su sentido de movimiento y vuelve pasando por
20 los grupos de polos de la primera parte en el sentido contra-
rio de movimiento. Este tipo de control se puede aplicar tan-
to a un dispositivo de accionamiento conforme al invento de
accionamiento rectilíneo, como a un dispositivo de acciona-
miento de movimiento giratorio.

25 El control de polaridades de los polos electromagnéticos del
dispositivo de accionamiento según el invento conforme a la
posición relativa de los polos móviles entre sí puede reali-
zarse de muchas maneras, por ejemplo por medios conocidos. En
este contexto mencionaremos, por ejemplo, las conexiones de
30 feed-back, impulsadas por conmutador, conectadas con los polos

1 electromagnéticos a impulsar y accionadas por la parte móvil
del dispositivo al alcanzar unas posiciones determinadas.
En vez de conmutadores en los distintos polos electromagnéti-
cos, se pueden utilizar otros sensores, como por ejemplo bobi-
5 nas eléctricas, sensores con efecto de eco o dispositivos óp-
ticos, por medio de los cuales se puede detectar la posición
relativa entre la parte móvil y la primera parte del dispositi-
vo según el invento en cualquier momento y utilizarla para
controlar el impulso de la corriente.

10 A continuación se describen ejemplos de aplicación del dispo-
sitivo de accionamiento conforme al invento en conexión con
los dibujos. Muestran:

Fig. 1 Ejemplo de aplicación de un dispositivo de acciona-
miento según el invento para generar movimiento lineal.

15 Fig. 2 Segundo ejemplo de aplicación de un dispositivo de ac-
cionamiento según el invento para generar movimiento lineal.

Fig. 3 Representación esquemática de los grupos de polos en
sucesión inmediata en el orden de conexión en la definición
de la relación de solapamiento de polos,

20 Fig. 4 Tercer ejemplo de aplicación de un dispositivo de ac-
cionamiento según el invento con tres grupos de polos para
generar un movimiento lineal.

Fig. 5 Cuarto ejemplo de aplicación de un dispositivo de ac-
cionamiento según el invento con cuatro grupos de polos para
25 generar un movimiento lineal.

Fig. 6 Quinto ejemplo de aplicación de un dispositivo de ac-
cionamiento según el invento con tres grupos de polos para
generar un movimiento lineal.

30 Fig. 7 Sexto ejemplo de aplicación de un dispositivo de ac-
cionamiento según el invento con tres grupos de polos para

1 generar un movimiento lineal.

Fig. 8 Séptimo ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con seis grupos de polos para generar un movimiento lineal.

5 Fig. 9 Octavo ejemplo de aplicación, en el que están dispuestos dos dispositivos de accionamiento según el invento cada uno con tres grupos de polos simétricamente a ambos lados de una línea simétrica en la dirección del movimiento.

10 Fig. 10 Noveno ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con seis grupos de polos para generar un movimiento lineal.

Fig. 11 Décimo ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con nueve grupos de polos para generar un movimiento lineal.

15 Fig. 12 Undécimo ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con nueve grupos de polos para generar un movimiento lineal.

Fig. 13 Duodécimo ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con nueve grupos de polos para generar un movimiento lineal.

20 Fig. 14 Decimotercer ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con nueve grupos de polos para generar un movimiento lineal.

Fig. 15 Decimocuarto ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con nueve grupos de polos para generar un movimiento lineal.

25 Fig. 16 Decimoquinto ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con cuatro grupos de polos con polos de polaridad alternante en cada grupo de polos, para generar un movimiento lineal.

30

- 1 Fig. 17 Decimosexto ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con seis grupos de polos con polos de polaridad alternante en cada grupo de polos, para generar un movimiento lineal.
- 5 Fig. 18 Decimoséptimo ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con seis grupos de polos con polos de polaridad alternante en cada grupo de polos, para generar un movimiento lineal.
- 10 Fig. 19 Decimooctavo ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con ocho grupos de polos con polos de polaridad alternante en cada grupo de polos, para generar un movimiento lineal.
- Fig. 20 Ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento para accionar un compresor de émbolo de aire; perfil.
- 15 Fig. 21 Alzado del dispositivo de accionamiento según la Fig. 20, en perfil parcial a lo largo de la línea XXI-XXI en la Fig. 20.
- Fig. 22 Otro ejemplo de aplicación de un dispositivo de accionamiento según el invento con cuatro grupos de polos y polos de polaridad alternante en cada grupo de polos, para generar un movimiento giratorio.
- 20 Fig. 23 Otro ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento adecuado para generar un movimiento giratorio, en perfil parcial, sección.
- 25 Fig. 24 Sección transversal del ejemplo de realización de la Fig. 23 a lo largo de la línea XXIV-XXIV de la Fig. 23.
- Fig. 25 Otro ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento según el invento, por medio del cual se puede generar un movimiento helicoidal.
- 30 Fig. 26 Otro ejemplo de realización de un dispositivo de ac-

1 cionamiento utilizado como bomba de émbolo, para generar un movimiento de ida y vuelta.

5 Figs. 27, 28 y 29 Tres alzados de un ejemplo de realización para controlar la polaridad de los polos electromagnéticos de un dispositivo de accionamiento según el invento.

10 La Fig. 1 representa de modo esquemático un primer ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento según el invento. En este ejemplo de realización hay dispuestos en una parte, que actúa como estator, tres grupos de polos a, b, c, en paralelo y en el sentido deseado de movimiento. Todos los polos tienen la misma superficie de polo. Las distancias entre los polos son iguales en todos los grupos de polos, dispuestos en líneas rectas de polos, y también son iguales las distancias entre las distintas líneas de polos. En este ejemplo de realización, todos los polos de cada línea de polos tienen en todo momento la misma polaridad. La línea de polos b no sólo está inmediatamente al lado de la línea de polos a, sino que además es inmediatamente siguiente en el orden de conmutación de polaridades a la conmutación de polaridades de la línea de polos a. De modo análogo, la línea de polos c es inmediatamente posterior a la línea de polos b en el orden de conmutación. En conjunción con la parte estator que lleva las líneas de polos a, b, c actúa una parte móvil en relación con éstas en la dirección de movimiento R, y esta parte se mueve en la dirección R y lleva una agrupación de polos D positivos en este caso, de imantación permanente. Esta agrupación se extiende a lo largo de toda la distancia que cubren las líneas de polos a, b, c de la primera parte y verticalmente a la dirección del movimiento. Los polos de cada línea de

15

20

25

30

1 polos a, b, c de la primera parte están desfasados, en relación
con los polos del grupo de polos a.o, en su caso, b inmediata-
mente anterior en el orden de conmutación de polaridades, me-
5 dido desde la agrupación de polos de los polos D de la segun-
da parte y paralelo a la dirección del movimiento relativo R,
en una distancia v igual a una fracción completa de la distan-
cia de los polos dentro de cada grupo de polos (parte del po-
lo P) inmediatamente sucesivos en la dirección del movimiento
relativo. En el presente ejemplo, el tramo de desfase es igual
10 a un tercio de las partes del polo. En la Fig. 1 aparecen
seis fases del movimiento relativo de la parte móvil con los
polos de imantación permanente D en relación con los polos de
las líneas de polos a, b, c de la primera parte fija del dis-
positivo. Del dibujo se desprende que el impulso de corriente
15 de cada uno de los polos electromagnéticos de la parte fija
está controlado de tal modo, que se produce una conmutación
de polaridad a la misma polaridad que la del polo D de pola-
ridad constante de la parte móvil que actúa en conjunción en
el momento en que el polo D, tras dirigirse hacia el polo
20 conmutante, alcanza una posición opuesta. En el ejemplo de
realización según la Fig. 1 se produce un cambio de polaridad
a la misma polaridad que la del polo D de polaridad constante
de la parte móvil que actúa en conjunción, y en todas las lí-
neas de polos de la parte fija todos los polos tienen en todo
25 momento la misma polaridad, en el momento en que el centro
del polo D de polaridad constante, que se mueve hacia el polo
electromagnético conmutante, se encuentra delante del centro
del polo conmutante a una distancia igual al tramo de desfase
 v entre los polos conmutables. En la Fig. 1 aparece un dia-
30 grama de la circulación de la corriente en los polos de las

1 distintas líneas de polos a, b, c. Es evidente que la circula-
ción de la corriente de cada corriente de impulso es asimé-
trica en cuanto a su signo, es decir, que fases más largas de
5 corriente de un signo se ven seguidas por fases más cortas de
corriente de signo distinto. De aquí se deduce que en el caso
de la corriente de impulso no se trata de una corriente alter-
na normal simétrica monofásica o trifásica. El impulso de los
polos de las líneas de polos a, b, c se produce mediante un
dispositivo de impulso que depende de la posición relativa
10 entre la parte móvil con los polos D y los polos de la parte
fija. Más adelante se explicará este dispositivo de control
como ejemplo de realización. Pero hay que observar que se pue-
de utilizar una multitud de posibilidades conocidas de con-
15 trol, en las que unos palpadores, por ejemplo conmutadores,
elementos electro-ópticos o bobinas de inducción detectan la
posición de la parte móvil y llevan una corriente de signo
correspondiente a la posición a los polos electromagnéticos
de las líneas a, b, c de la parte fija. El dispositivo de ac-
20 cionamiento según la Fig. 1 permite generar un movimiento rec-
tilíneo en la parte móvil con los polos D en el sentido del
movimiento R. Este movimiento puede ser de sentido único, en
cuyo caso se puede prever un número indefinido de polos en ca-
da línea de polos a, b, c, o también un movimiento de ida y
25 vuelta. Para ello sólo es necesario producir, en el momento en
que la parte móvil llega a solapar el último polo de la parte
fija, un cambio de corriente de modo que el cambio de corrien-
te de los polos se produzca en el sentido contrario, a fin de
que la parte móvil vuelva a pasar en sentido contrario por los
30 polos de las líneas de polos a, b, c de la parte fija.

La Fig. 2 muestra otro ejemplo de realización del dispositivo

1 según el invento para generar un movimiento lineal. La dife-
rencia en relación con el ejemplo de la Fig. 1 consiste en
que, si bien también aquí hay tres líneas de polos paralelas
5 en la dirección del movimiento en la parte fija, en cambio la
polaridad de los polos de cada línea es alternativamente con-
traria. En cada línea de polos, cada par de polos de polari-
dad contraria forman los extremos de un dipolo magnético, que
por ejemplo puede consistir en un núcleo en forma de U de ma-
10 del núcleo en forma de U forman en realidad los polos. En es-
te ejemplo hay además en relación con la parte fija una parte
móvil que se mueve en la dirección deseada de movimiento R,
en donde la parte móvil, al igual que en el ejemplo de la Fig.
1, lleva una agrupación de polos D de polaridad consante, en
15 este caso positiva, y en donde esta agrupación de polos se ex-
tiende a lo largo del espacio cubierto por las líneas de polos.
La Fig. 2 representa seis fases sucesivas de movimiento de la
parte móvil en relación con la parte fija. De la representa-
ción de las fases se desprende que el impulso de corriente de
20 cada polo electromagnético de la parte fija está controlado de
tal modo, que se produce un cambio de polaridad a una polari-
dad igual a la que muestra el polo de polaridad constante de
la otra parte que actúa en conjunción en el momento en el que
este polo, tras moverse hacia el polo conmutante, alcanza una
25 posición opuesta a él. En el ejemplo de realización según la
Fig. 2, en el que los polos electromagnéticos de cada grupo de
polos presentan una polaridad alternativamente contraria, el
impulso de la corriente está controlado además de modo que se
produce un cambio de polaridad a una polaridad contraria a la
30 del polo de polaridad constante que actúa en conjunción en la

1 parte móvil en el momento en que el centro del polo de polaridad constante, que se dirige hacia el polo electromagnético conmutante, se encuentra delante del centro del polo conmutante a una distancia correspondiente a la división de polos P

5 de los polos de polaridad conmutable. También con este ejemplo de realización se puede generar un movimiento lineal en la parte móvil con relación a la parte fija en sentido progresivo, y en este caso se puede alargar a voluntad el número de polos en todos los grupos de polos de la parte fija. Pero en

10 este ejemplo también se puede generar un movimiento de ida y vuelta, en donde, al igual que en el caso del control descrito en conexión con el ejemplo de realización según la Fig. 1, se produce un cambio en el impulso de la corriente de los polos electromagnéticos en el momento en el que la parte móvil, en

15 uno de los sentidos de su movimiento, alcanza el último polo de la parte fija solapándolo. La Fig. 2 muestra de modo esquemático el paso de la corriente en los polos de los distintos grupos de polos según la posición de la parte móvil.

20 La Fig. 4 y siguientes presentan ejemplos de realización del dispositivo de accionamiento según el invento, conformados de tal modo, que las fuerzas mutuas de atracción y repulsión de las partes móviles entre sí en sentido vertical al del movimiento se compensan de modo que la distancia entre los polos de las dos partes al moverse es siempre mínima y se evita que

25 entren en contacto estos polos, sin que sea necesario prever unas guías en las partes que absorban las fuerzas de atracción o repulsión. Para obtener una formación 'autoportante' y 'autosustentadora' de este tipo es necesario disponer los polos electromagnéticos de cada grupo de polos de un modo determinado y con cierto desfase entre sí. A fin de poder explicar esta

30

1 formación primero es necesario definir un concepto que se uti-
lizará más adelante en este contexto: el concepto de "relación
de solapamiento". La Fig. 3 representa las relaciones geomé-
tricas a considerar con especial aplicación a polos electro-
5 magnéticos con superficie rectangular y una agrupación de po-
los de la parte móvil, que se extiende en sentido angular ver-
tically a la dirección de movimiento. Pero básicamente tam-
bién es posible disponer la agrupación de polos de la parte
móvil en un ángulo agudo a la dirección del movimiento de la
10 parte móvil, y no es imprescindible que los polos tengan su-
perficiees rectangulares. Sin embargo, y aunque sólo abarque
un caso especial, el dibujo de la Fig. 3 es sinóptico y por
lo tanto se tomará como base para explicar la definición del
concepto "relación de solapamiento". En adelante entenderemos
15 por "relación de solapamiento" la relación existente entre los
polos P_a y P_b próximos a la superficie F_1 de los grupos de po-
los a y b, inmediatos en el orden de conmutación, que están
solapados por una faja imaginaria de superficie F , limitada
por unas líneas L_1 y L_2 paralelas al sentido angular W de las
20 agrupaciones de polos de la segunda parte, en donde la línea
 L_1 , considerada en el sentido del movimiento R , es tangente
al extremo del primer polo conmutado y la otra línea L_2 , con-
siderada en el sentido del movimiento R , es tangente al prin-
cipio del polo P_b conmutado a continuación, -y la superficie
25 total de un polo P_a ó P_b .

Para conseguir que el dispositivo de accionamiento según el
invento sea un dispositivo 'autosustentador' y 'autoportante'
la mencionada relación de solapamiento debe ser de $1/2$ como
mínimo y como máximo debe ser igual a la cantidad que viene
30 dada por el cociente del número z de los tramos de defase y

1 para cubrir una división de polos P, también denominada número
ro de subdivisión de polos Z, -1 y el número de subdivisión
de polos. La formulación de la condición de la relación de
solapamiento U para lograr un dispositivo de accionamiento
5 autoportante es la siguiente:

$$-1/2 = U = \frac{Z-1}{Z}, \text{ donde } Z = P/V.$$

10 La Fig. 4 representa un ejemplo de realización para un dispositivo de accionamiento conforme al invento para generar un movimiento lineal. En este ejemplo de realización, la relación de solapamiento es $U = 1/2$. Sobre una parte fija hay tres líneas paralelas de polos electromagnéticos. En relación con estas líneas de polos hay una segunda parte móvil, designadas por las líneas de trazo discontinuo. La Fig. 4 muestra cuatro fases sucesivas de movimiento de la parte móvil. La parte móvil lleva polos de polaridad constante e imantación permanente que no aparecen en detalle, cada uno de los cuales cae dentro del ámbito de una línea de polos recorrida. En el presente caso los polos de la parte móvil son polos positivos. En este ejemplo de realización, el control de los polos electromagnéticos de la parte fija es tal, que se produce una conmutación de polaridad a la misma polaridad que la del polo de polaridad constante que actúa en conjunción en la parte móvil en el momento en el que este polo, tras dirigirse hacia el polo conmutante, alcanza una posición opuesta. En esta medida el control es análogo al de los ejemplos de realización de las Figs. 1 y 2. En el ejemplo de realización autoportante de la Fig. 4, sin embargo, la conmutación de polaridad del polo conmutante a una polaridad contraria a la del polo de po-

15

20

25

30

1 laridad constante que actúa en conjunción se produce en el mo-
mento en que el polo de polaridad constante solapa al polo
conmutante por un valor igual a la relación de solapamiento U.
La Fig. 5 presenta un ejemplo de realización de un dispositi-
5 vo de accionamiento para generar un movimiento lineal con cua-
tro grupos paralelos de polos electromagnéticos sobre una par-
te fija y una parte móvil en relación con aquélla con una
agrupación de polos, no representados, de polaridad constante
(positiva) que se extiende a lo ancho de los grupos de polos.
10 La Fig. 5b muestra además una conformación en la que los gru-
pos de polos, además de estar en orden sucesivo de conmutación,
ocupan una posición inmediata en el espacio. Por el contrario
la Fig. 5c muestra una conformación, en la que los grupos de
15 polos en orden sucesivo de conmutación están dispuestos al-
ternativamente a ambos lados de una línea paralela a la di-
rección deseada de movimiento. En los dos casos de las Figs.
5b y 5c, la relación de solapamiento de los polos en sucesión
de conmutación es de $1/2$. La corriente en los distintos gru-
pos de polos depende de la posición de la parte móvil y está
20 representada de modo esquemático en la Fig. 5a.
Los ejemplos de realización que muestra la Fig. 6 son muy pa-
recidos a los de la Fig. 5, pero la relación de solapamiento
en los ejemplos de realización de la Fig. 6 es de $2/3$.
La Fig. 7 representa un ejemplo de realización del dispositivo
25 de accionamiento para generar un movimiento lineal, en el que
en la parte fija hay tres grupos paralelos de polos a, b, c.
En relación con la parte fija hay una segunda parte móvil,
que lleva una agrupación no representada de polos transversal
a la anchura cubierta por los grupos de polos de la parte fi-
30 ja. En la Fig. 7 aparecen cuatro fases de movimiento de la

1 parte móvil en relación con la parte fija y el impulso de cor-
riente de los distintos grupos de polos según la posición de
la parte móvil. En este ejemplo de realización, los grupos de
2 polos en orden sucesivo de conmutación no están necesariamente
5 unos junto a otros, sino que han sido intercambiados, de modo
que el grupo de polos c está entre los grupos a y b. En este
ejemplo la relación de solapamiento entre los polos de los
grupos en orden sucesivo de conmutación es de $5/8$.

La Fig. 8 muestra dos conformaciones de un ejemplo de realiza-
10 ción, cada uno de ellos con seis líneas paralelas de polos
en la parte fija. En el ejemplo de realización de la Fig. 8b
las líneas de polos en orden sucesivo de conmutación ocupan
también un lugar sucesivo en el espacio. En el ejemplo de rea-
lización de la Fig. 8c, las líneas de polos en orden sucesivo
15 de conmutación están dispuestas alternativamente a ambos lados
de una línea ideal paralela al sentido deseado del movimiento.
Con esta conformación se produce una compensación muy ventajo-
sa de fuerzas de atracción y repulsión entre los polos de la
parte fija y de la parte móvil para conseguir un dispositivo
20 autoportante sin soportes adicionales. La conformación según
la Fig. 8c puede ser también un dispositivo compuesto por dos
dispositivos yuxtapuestos con tres grupos de polos cada uno,
en donde cada uno de los dispositivos con tres grupos de polos
está desfasado en la dirección del movimiento en una distancia
25 igual al grado de solapamiento de los polos en orden sucesivo
de conmutación del dispositivo total. La relación de solapa-
miento es, tanto en la conformación según la Fig. 8b como en
la de la Fig. 8c, de $1/2$. La Fig. 8a representa el curso de la
corriente en los distintos grupos de polos según la posición
30 de la parte móvil. En las conformaciones según las Figs. 8b y

1 8c hay que destacar, que la parte móvil consta de una agrupa-
ción de polos compuesta, por cada grupo de polos de la parte
fija, de un grupo de dos polos sucesivos de polaridad cons-
tante separados entre sí por una distancia igual a media di-
5 visión de polos. En la parte móvil, los polos de polaridad
constante están unidos en bandas transversales a la anchura
del dispositivo, a fin de obtener una conformación de fácil
construcción.

10 La fig. 9 presenta un ejemplo de realización del dispositivo
de accionamiento según el invento para generar un movimiento
lineal, que, al igual que los ejemplos de la Fig. 8, tiene
ocho líneas paralelas de polos en la parte fija. El ejemplo
de la Fig. 9 puede ser considerado como un dispositivo com-
15 puesto por dos dispositivos, de tres grupos de polos cada uno
ordenados simétricamente y en paralelo a una línea en direc-
ción del movimiento. La parte móvil se compone en este caso
de una banda magnética de polaridad constante que se extiende
a todo lo ancho del dispositivo. Con esta conformación de ima-
gen simétrica se logra una compensación exacta entre las fuer-
20 zas de atracción y repulsión de los polos magnéticos móviles
entre sí en dirección vertical al sentido del movimiento. Que-
da eliminada la necesidad de introducir soportes guía que ab-
sorban las fuerzas magnéticas verticalmente al sentido del
movimiento para mantener la distancia entre los imanes de las
25 partes móviles entre sí.

En la Fig. 10 aparecen otros dos modos de construcción para
generar un movimiento lineal en un dispositivo de accionamien-
to con seis líneas paralelas de polos en cada unc. La dispo-
sición de las líneas de polos en las Figs. 10b y 10c es análo-
30 ga a la de las filas de polos de las conformaciones de las Fi-

1 guras 8b y 8c, pero los dispositivos de la Fig. 10 tienen una
relación de solapamiento de $3/4$. En las conformaciones de la
Fig. 10, la parte móvil lleva una agrupación de polos de po-
laridad constante, donde cada uno de ellos está situado sobre
5 una línea de polos de la parte fija. La Fig. 10a representa
la corriente en las distintas líneas de polos según la posi-
ción de la parte móvil.

En la Fig. 11 aparece un ejemplo de realización del dispositi-
vo de accionamiento con nueve líneas paralelas de polos de
10 igual polaridad en cada línea. La relación de solapamiento en
éste ejemplo es de $1/2$. En este ejemplo de realización se pue-
de utilizar una parte móvil que lleve una agrupación de polos
de polaridad constante, en donde cada línea de polos de pola-
ridad conmutable puede estar conectada con tres o más polos de
15 polaridad constante, situados a una distancia triple del des-
fase de los polos de las líneas adyacentes. En el presente
ejemplo, los polos de los grupos de polos están reunidos, a
fin de simplificar la construcción, en unas bandas magnéticas
a todo lo ancho del dispositivo. El ejemplo de realización se-
20 gún la Fig. 11 puede ser también considerado como un dispositi-
vo compuesto de tres dispositivos con tres líneas de polos
cada uno, en donde cada dispositivo observa frente al adyacen-
te un desfase igual al que existe entre los polos de líneas
de polos adyacentes.

25 En las Figs. 12 y 13 aparecen dos ejemplos de realización de
dispositivos para generar movimientos lineales con nueva lí-
neas paralelas de polos cada uno y donde todos los polos tie-
nen la misma polaridad. La disposición de la línea de polos
en el ejemplo de la Fig. 12 es básicamente igual a la disposi-
30 ción de las líneas de polos de los ejemplos de las Figs. 10b

1 y 8b, mientras que la disposición de las líneas de polos del ejemplo de la Fig. 13 corresponde en esencia a la disposición de las líneas de polos de los ejemplos de las Figs. 10c y 8c. La relación de solapamiento en los ejemplos de realización de las Figs. 12 y 13 es de 3/4.

5 En las Figs. 14 y 15 aparecen otros dos ejemplos de realización de dispositivos con nueve líneas de polos, que por su disposición corresponden en esencia a las líneas de polos de los ejemplos de las Figs. 12 o 13. La relación de solapamiento de los ejemplos de las Figs. 14 y 15 es de 5/6.

10 Los ejemplos de realización descritos hasta ahora según las Figs. 4 a 15 presentan un control de polaridades para los polos electromagnéticos que ya fue descrito en el ejemplo de realización de la Fig. 4.

15 A continuación se describen a base de las Figs. 16 a 19 unos ejemplos de realización de dispositivos de accionamiento en los que cada uno de ellos tiene una parte fija con una serie de líneas paralelas de polos y donde los polos de cada línea tienen en todo momento polaridad alternante. En cada línea de polos, cada dos polos sucesivos de polaridad contraria pueden formar los polos de un dipolo magnético, compuesto por ejemplo de un núcleo en forma de U de materia imantable rodeado por una bobina eléctrica conductora.

20 En la Fig. 16 aparece un ejemplo de realización para un dispositivo de accionamiento con cuatro líneas paralelas de polos electromagnéticos en la parte fija. En este ejemplo, los polos en orden sucesivo de conmutación no son adyacentes, sino que están dispuestos alternativamente a ambos lados de una línea imaginaria que discurre en el sentido del movimiento.

25 La relación de solapamiento de los polos de las líneas en or-

30

1 den de conmutación es, en este caso, de $1/2$. Como parte mó-
vil de este ejemplo se ha previsto una parte que lleva una
banda de imán permanente de polaridad positiva a lo ancho del
dispositivo y, a una distancia igual a la que existe entre
5 los polos de las líneas de polos de la parte fija, una banda
de imán permanente de polaridad negativa. La parte móvil pre-
senta, así pues, una agrupación de polos a lo ancho del dis-
positivo que presenta, en la zona de cada línea de polos de
la parte fija, un grupo de polos compuesto por un polo de
10 imán permanente positivo y otro negativo. En este ejemplo,
el signo de la corriente de cada polo electromagnético de la
parte fija está controlado de tal modo, que se produce un
cambio de polaridad a una polaridad igual a la del polo de
polaridad constante que actúa en conjunción en la parte móvil
15 en el momento en que, tras dirigirse hacia el polo conmutante
el polo se sitúa frente a él. En esta medida coincide con los
controles expuestos en los anteriores ejemplos de realización.
Al dotar al ejemplo de realización de la Fig. 16 de líneas de
polos de polaridad alternante en la parte fija resulta que,
20 al moverse la parte móvil con relación a la parte fija, la
polaridad de un polo conmutante, hacia el cual se dirige un
polo de polaridad constante, es primero contraria a la del
polo de polaridad constante que se acerca. En el ejemplo de
realización de la Fig. 16, por consiguiente, los polos elec-
25 tromagnéticos de la parte fija están controlados de modo que
se produce además un cambio de polaridad a la misma que la
del polo de polaridad constante que actúa en conjunción en la
otra parte en el momento en que el borde anterior de este po-
lo de polaridad constante, después de dirigirse hacia el polo
30 conmutante, coincide con el borde del polo conmutante que más

1 cerca se halla en el sentido del movimiento. Además se produ-
ce un cambio de polaridad en el polo conmutante a una polari-
dad contraria a la del polo de polaridad constante que actúa
5 en conjunción en el momento en que el polo fijo de polaridad
constante solapa al polo conmutante en un espacio igual a la
relación de solapamiento. En la Fig. 16 aparece la polariza-
ción de los distintos polos en ocho fases de movimiento de la
parte móvil en relación con la parte fija. También aparece de
modo esquemático la corriente en los distintos polos durante
10 las ocho fases de movimiento representadas.

La Fig. 17 muestra un ejemplo de realización básicamente simi-
lar al ejemplo de realización de la Fig. 16, pero en el cual
la parte fija lleva seis líneas de polos electromagnéticos al-
ternantes. La relación de solapamiento en el ejemplo de la
15 Fig. 17 es de $2/3$.

En la Fig. 18 aparecen dos conformaciones de dispositivos de
accionamiento con líneas de polos de polaridad alternante en-
tre un polo y el siguiente. En ambos casos la relación de so-
lapamiento es de $1/2$. En el ejemplo de la Fig. 18b, las líneas
20 de polos en orden de conmutación ocupan también lugares adya-
centes en el espacio. En el ejemplo de realización de la Fig.
18c, las líneas de polos en orden sucesivo de conmutación es-
tán, al igual que en los ejemplos de las Figs. 16 y 17, dis-
puestas alternativamente a ambos lados de una línea imaginaria
25 en el sentido del movimiento. La conformación de la parte mó-
vil en los ejemplos de las Figs. 18b y 18c corresponde esen-
cialmente a la del ejemplo de la Fig. 16.

El ejemplo de realización de la Fig. 19 es básicamente igual
en su conformación al ejemplo de la Fig. 18b, pero su parte
30 fija tiene ocho líneas paralelas de polos de polaridad alter-

1 nante. La relación de solapamiento es de $3/4$.
Basándose en las Figs. 4 a 19 se han mostrado ejemplos de rea-
lización de dispositivos de accionamiento en los que las fuer-
zas de atracción y repulsión de los polos de las partes móvi-
5 les entre sí están total o casi totalmente compensadas, por lo
que se puede prescindir en su mayor parte o totalmente de
soportes que guían a las partes. Los dispositivos de acciona-
miento autosustentadores y autoportantes que se obtienen de
este modo encuentran aplicación en muchos campos, por ejemplo
10 también en campos que requieren un movimiento de ida y vuelta.
En las Figs. 20 y 21 se muestra un ejemplo de realización de
un dispositivo de accionamiento autoportante según el invento
para accionar un compresor de aire. Como se ve en las figuras,
el compresor de émbolos accionado por el dispositivo sólo tie-
15 ne un cilindro 1 y un émbolo 2 de doble sentido en su interior.
Las partes necesarias en compresores normales, caja de cigüe-
ñal, cigüeñal, biela y volante de impulsión, así como cojine-
tes y espigas, pueden eliminarse si se utiliza un dispositivo
de accionamiento según el invento para imprimir un movimiento
20 de ida y vuelta al émbolo 2. Las bombas neumáticas de membrana
flotante también permiten construir compresores de aire de ma-
nufactura sencilla, pero presentan la desventaja de tener una
carrera muy corta. Por el contrario, utilizando un dispositivo
de accionamiento según el invento, la carrera del émbolo es
25 ilimitada. El émbolo 2 está unido a una parte móvil 3 del dis-
positivo de accionamiento por medio de una varilla de unión.
Sobre el soporte hay dispuestos, transversalmente al sentido
del movimiento, unos imanes permanentes 4 en una agrupación no
representada en detalle, pero que puede ser similar a la que
30 aparece en la Fig. 9 transversal al movimiento, y además hay

1 Varias agrupaciones transversales al sentido del movimiento.
A ambos lados de la parte móvil 3 hay una parte fija 5, con
5 seis líneas paralelas a la dirección del movimiento de polos
a ambos lados del soporte 3. Las líneas de polos opuestos a
ambos lados de la parte 3 pueden ser de polaridad contraria
y pueden ser conmutadas simultáneamente. Los imanes permanen-
tes 4 de la parte 3 presentan en sus superficies a ambos la-
dos de la parte 3 una polaridad contraria a la de los polos
electromagnéticos de la parte 5 frente a los cuales están.
10 Los polos magnéticos 6 de la parte 5 forman unos núcleos de
chapa imantable 7 rodeados de unas bobinas eléctricas conduc-
toras 8. La corriente de los polos electromagnéticos 6 puede
realizarse como se explica a continuación a base del disposi-
tivo de la Fig. 9. La disposición del compresor representada
15 en las Figs. 20 y 21, accionado por un dispositivo de acciona-
miento según el invento, puede formar una unidad totalmente
cerrada e impermeable y puede utilizarse en circuitos de re-
frigeración.

La Fig. 22 representa un ejemplo de realización del disposi-
20 tivo de accionamiento según el invento en forma esquemática
para generar un movimiento giratorio. En este ejemplo, los
grupos de polos a, b, c, d de la primera parte están dispues-
tos en círculos concéntricos sobre una placa circular, cuyo
centro coincide con el eje giratorio 9 imaginario y es verti-
25 cal al eje giratorio imaginario, que es el soporte 10. La se-
gunda parte, móvil con respecto a la primera parte 10, del
dispositivo de accionamiento presenta igualmente un soporte
en forma de placa circular, suprimido de la Fig. 2 por moti-
vos de sencillez, que gira alrededor del eje giratorio 9 en
30 relación con el soporte 10 de la primera parte y

1 sobre el cual hay dispuestos unos polos D y E de polaridad
constante de signo positivo o negativo en agrupaciones centri-
fugas. La longitud de la circunferencia de los polos aumenta
5 hacia el exterior en proporción al radio por la posición ra-
dial de las distintas líneas de polos con respecto al centro.
En los ejemplos de realización presentados, los polos sucesi-
vos en cada línea de polos a, b, c, d son de polaridad contra-
ria y se conmutan mediante un impulso de corriente. Su conforma-
ción y control corresponden principalmente al ejemplo de la
10 Fig. 5b; en el caso del ejemplo de la Fig. 22, el movimiento
giratorio de la parte móvil va en sentido contrario al de las
agujas del reloj. Con la conformación de la Fig. 22 se obtie-
ne un dispositivo de accionamiento en forma de disco muy cor-
to, medido en el sentido del eje giratorio 9; para generar un
15 movimiento giratorio alrededor del eje 9. Los dos discos mó-
viles entre sí de este motor están sujetos a una fuerza de se-
paración que actúa entre las superficies enfrentadas de los
discos y que se deriva de las fuerzas magnéticas de los polos
móviles entre sí. Este efecto puede ser aprovechado para gene-
20 rar un momento de giro variable modificando a voluntad el es-
pacio que media entre los discos móviles entre sí. Cuando dos
dispositivos de accionamiento según la Fig. 22 trabajan sobre
un eje común, es decir, si por ejemplo están dispuestos de tal
modo que los discos móviles de los dos dispositivos están su-
25 jetos en los extremos opuestos de un eje giratorio común, en-
tonces se obtiene un dispositivo de accionamiento en el que
todas las fuerzas axiales entre las partes móviles entre sí
están compensadas y que, por lo tanto, es suficiente para ab-
sorber las fuerzas axiales sin necesidad de un soporte espe-
30 cial. De este modo se obtiene un motor autoportante sin sopor-

1 tes, en el que todas las superficies magnéticas actúan de mo-
tor y en el que se descarta toda posibilidad de corrientes
parásitas que frenen el motor. Este tipo de accionamiento en-
cuentra especial aplicación en casos en que sea necesaria una
5 gran precisión para mover cargas pesadas.

En las Figs. 23 y 24 aparece otro ejemplo de realización de un
dispositivo de accionamiento para generar un movimiento gira-
torio. En este ejemplo, los grupos de polos a - h de una parte
fija están dispuestos en la superficie interior de un soporte
10 11 cilíndrico hueco, cuyo eje coincide con el eje giratorio
12, en círculos sobre la pared interior y en sentido axial.

La segunda parte del dispositivo es un cilindro coaxial dentro
del soporte 11 cilíndrico hueco, con polos 14 o 15 de polari-
dad constante correspondientemente dispuestos en su parte ex-
15 terior; este cilindro 13 gira alrededor de su eje, que coinci-
de con el eje giratorio 12, en relación con la primera parte
11. En este ejemplo, la parte fija lleva ocho líneas de polos
electromagnéticos conmutables, y los polos sucesivos de cada
línea de polos son de polaridad contraria. Los polos están
20 compuestos de núcleos de materia imantable 16, por ejemplo de
chapa magnetizable, rodeados de bobinas eléctricas conducto-
ras 17. La conformación del dispositivo de accionamiento con-
forme a la Fig. 23 es básicamente igual a la del ejemplo de
la Fig. 19. Los polos de la parte interior en forma de cilin-
25 dro 13 son polos de imantación permanente. A ambos extremos
del dispositivo hay sobre el eje giratorio 12 unos anillos de
imán permanente 18 y, frente a ellos en sentido axial, hay
unos anillos de imán permanente 19 de polaridad contraria, su-
jetos sobre la parte fija 11, por lo que se evita todo movi-
30 miento axial en la parte 13 en forma de rotor. En la carcasa

1 hay además unos anillos de apoyo 20, que sirven para sostener
al rotor 13 cuando se corta la corriente. En cuanto se da paso
a la corriente, se pone en marcha el rotor 13 automáticamente
5 bajo el efecto de las fuerzas magnéticas separándose de los
anillos de apoyo 20 y sigue funcionando, apoyado por las fuer-
zas magnéticas, sin apoyo mecánico y, por tanto, prácticamente
sin rozamiento. El control eléctrico del dispositivo según la
Fig. 23 puede llevarse a cabo del modo que se explica a conti-
nuación basándose en el ejemplo de realización de la Fig. 19.

10 La Fig. 25 representa un ejemplo de realización de un dispositi-
vo de accionamiento mediante el cual se genera un movimiento
helicoidal compuesto de un componente de movimiento rectilíneo
y de un componente de movimiento giratorio. En este ejemplo
15 hay dispuestos unos grupos de polos a, b, c, d electromagnéti-
cos de polaridad conmutable en el contorno exterior de un so-
porte 20 cilíndrico circular a lo largo del eje del cilindro
y de unos espirales en la dirección deseada de movimiento. Una
segunda parte móvil con relación al soporte 20 cilíndrico cir-
20 cular forma un soporte 21 en forma de cilindro hueco concén-
trico rodeando al soporte cilíndrico circular 20. El soporte
21 tiene en su superficie interior unos polos D de polaridad
constante dispuestos de acuerdo con la ordenación de los gru-
pos de polos a - d del cilindro fijo 20, y se mueve tanto en
25 sentido axial como giratorio con relación a la parte fija 20.
Gracias a la ordenación de los grupos de polos a, b, c, d en
la parte fija 20 y de los polos de polaridad constante que ac-
túan en conjunción en la parte móvil 21, se puede generar un
movimiento helicoidal en la parte 21. La configuración del dis-
30 positivo de accionamiento de la Fig. 25 corresponde en esencia

1 a la configuración de la Fig. 5b.

La Fig. 26 muestra un ejemplo de realización del dispositivo de accionamiento para generar un movimiento lineal de ida y vuelta, y este ejemplo de realización puede servir, por ejemplo, para accionar el émbolo de un compresor de aire. La parte fija es un soporte 22 cilíndrico hueco, en cuya superficie interior se hallan dispuestos unos grupos de polos a lo largo de las líneas de contorno. En el presente ejemplo los polos sucesivos de los grupos de polos son de polaridad contraria.

5 La segunda parte, que se mueve en ambas direcciones en sentido axial a la parte fija 22, forma una parte 23 coaxial dentro del soporte cilíndrico hueco, y lleva dos discos magnéticos de polaridad 24 o 25 constante contraria a una distancia axial igual a la división de polos. A fin de simplificar se han su-

15 primido las bobinas eléctricas conductoras, que envuelven a los núcleos en forma de U de materia imantable y que producen la imantación, de los polos electromagnéticos de la parte fija. La configuración y el control del dispositivo de la Fig. 26 son básicamente iguales a los del ejemplo de la Fig. 18b.

20 En todos los ejemplos examinados del dispositivo de accionamiento conforme al invento, el control del signo de la corriente y de la polarización de los polos electromagnéticos puede llevarse a cabo según la posición relativa entre la parte móvil y la parte fija del dispositivo mediante una serie de dispositivos ya conocidos que detectan la posición relativa y la correspondiente conducción de corriente. Como sensores para detectar la posición relativa de las partes móviles entre sí del dispositivo ya se mencionaron medios electro-ópticos, como por ejemplo elementos fotoeléctricos, bobinas de inducción, conmutadores de contacto y sensores de efecto de eco. A con-

25

30

1 tinuación describiremos con ayuda de las Figs. 27 a 29 un
ejemplo de realización de un dispositivo para dirigir el im-
pulso de la corriente de los polos electromagnéticos en un
dispositivo de accionamiento conforme al invento, en el que
5 se pueden utilizar contactos deslizantes para el control. La
Fig. 27 es una sección del dispositivo a lo largo de la lí-
nea XXVII-XXVII de la Fig. 28. En este ejemplo, el dispositi-
vo de accionamiento consta de un rotor 27 que gira alrededor
del eje giratorio 26, en cuyo contorno exterior hay dispues-
tos en círculos concéntricos con distancia axial unas líneas
10 de polos M ó N ó O, y todos los polos de las líneas de polos
tienen en todo momento la misma polaridad. El estator tiene
en este ejemplo forma de cilindro hueco 28 y presenta en su
superficie interior unas agrupaciones de polos de imán perma-
nente D a lo largo de las líneas de contorno. La configura-
15 ción básica del dispositivo de accionamiento es igual a la
del ejemplo de realización de la Fig. 4, donde no es la par-
te que lleva los polos de imán permanente la que se mueve en
relación con la parte que lleva los polos electromagnéticos,
20 sino el rotor 27 que lleva los polos electromagnéticos en re-
lación con el estator 28 que lleva los imanes permanentes.
Sobre el rotor 27 hay sujeto en un extremo en sentido coaxial
un cilindro circular 29 que presenta en su superficie exterior
unas superficies de contacto, conectadas entre sí eléctrica-
25 mente de una determinada forma. La conexión eléctrica de las
superficies de contacto está representada en la Fig. 29 en un
desarrollo del contorno exterior del cilindro 29. En el con-
torno interior del estator 28 hay unos contactos Q, R, S, T,
U y V. Las escobillas de contacto Q y R llevan la corriente a
30 la línea de polos M. Las escobillas de contacto S y T llevan

1 la corriente a la línea de polos N. Las escobillas de contac-
to U y V llevan la corriente a la línea de polos O. En la
Fig. 29 aparece de modo esquemático la secuencia de corriente
y la secuencia del sentido de la corriente, así obtenida en
5 el cilindro 29 y conducida a los polos. Cada vez que un polo
M sobrepasa a un imán permanente D, los contactos Q y R em-
piezan a tocar al contacto colector X. Cada vez que un polo N
sobrepasa a un imán permanente D, las escobillas S y T empie-
zan a tocar a un contacto colector Y. Cada vez que un polo O
10 sobrepasa a un imán permanente D, las escobillas U y V empie-
zan a tocar un contacto colector Z. La duración de una pola-
ridad y el cambio de polaridad están representados de modo
esquemático en la Fig. 29, junto con la ordenación escalonada
de los polos impulsados M, N y O.

15 El dispositivo de control con la configuración que presentan
las Figs. 27 a 29 puede ser utilizado también para controlar
todos los demás ejemplos de realización antes examinados.

El control, de polaridades puede tener tal configuración, que
sólo sea necesario utilizar un único palpador para detectar
20 la posición relativa de la parte móvil y la parte fija, y se
impulse una conexión electrónica adecuada mediante una cone-
xión de feed-back, para llevar así la corriente a todos los
grupos de polos electromagnéticos.

25 El invento no se limita a los ejemplos expuestos. Por ejemplo
se puede disponer los grupos de polos electromagnéticos en
series en zig-zag de polos electromagnéticos y encajar unas
en otras las distintas series de zig-zag. También se puede
proveer tanto a la parte fija del dispositivo como a la parte
móvil de polos electromagnéticos controlados por sí mismos.

30 El dispositivo de accionamiento conforme al invento puede ser

1 utilizado también como generador de corriente para generar
corrientes de fases asimétricas. Estas corrientes se pueden
almacenar, por ejemplo, en una red de conductores que puede
5 alimentar una diversidad de dispositivos de accionamiento in-
dependientes, sincrónicos y autosustentadores. De este modo
se puede prescindir de los dispositivos eléctricos que serían
necesarios para alimentar con corriente de fases normales si-
métricas a los dispositivos de accionamiento autoportantes
del tipo aquí descrito. La utilización como generadores de
10 Los dispositivos aquí descritos permite asimismo aprovechar
otros movimientos de accionamiento, que no sea el movimiento
giratorio, para generar directamente corriente, movimientos
que hasta ahora no se han explotado en generadores normales
para generar energía sin necesidad de convertirlo mecánica-
15 mente en un movimiento giratorio. Para generar energía eléc-
trica se pueden utilizar directamente, por ejemplo, movimien-
tos de ida y vuelta, movimientos en espiral y movimientos de
flujo y reflujo (como, por ejemplo, el oleaje del mar).
En resumen, la presente patente que se solicita deberá recaer
20 sobre las siguientes:

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1.- Perfeccionamientos introducidos en motores eléctricos, con dos partes móviles entre sí, donde cada una de ellas tiene una serie de polos magnéticos en acción de fuerza con los polos magnéticos de la otra parte, lo cual provoca el movimiento relativo de las partes; donde los polos de una parte por lo menos son polos electromagnéticos dirigidos en su polarización magnética; donde además los polos de una de las partes por lo menos están dispuestos en tres grupos como mínimo que discurren en la dirección del movimiento relativo y donde las distancias entre los polos dentro de cada grupo, medidas en la dirección del movimiento relativo, son constantes e iguales en todos los grupos; donde los polos de la otra parte, que trabajan en acción conjunta con los polos dispuestos en grupos, están dispuestos como mínimo en una agrupación que discurre en ángulo con relación a la dirección del movimiento relativo y que se extiende a lo largo de la anchura cubierta por los grupos de polos de la primera parte; y donde los polos de cada grupo de la primera parte están defasados con respecto a los polos del grupo inmediatamente anterior en el orden de conexión en una distancia de desfase, medida paralelamente a la dirección del movimiento relativo y partiendo de la dirección angular de la agrupación de polos de la segunda parte, igual a una fracción completa de la distancia entre polos sucesivos en dirección del movimiento relativo dentro de cada grupo (división de polos), pero por lo menos igual al cociente de la división de polos y el número total de grupos, caracterizados porque los polos electromagnéticos de una de las partes son además de polaridad conmutable, porque el signo de la corriente de cada polo electromagnético

1 de una de las partes está controlado de tal modo, que se pro-
duce un cambio de polaridad a la misma polaridad que la del
polo de polaridad constante que actua en conjunción en la otra
5 parte en el momento en que este polo, tras dirigirse hacia
el polo conmutante, alcanza la posición opuesta; y porque se
produce un cambio de polaridad a una polaridad contraria a
la del polo de polaridad constante que actua en conjunción
en la otra parte, según que los polos sucesivos de cada gru-
10 po de polos presenten a la vez la misma polaridad o una pola-
ridad contraria alternante, en el momento en el que el polo
de polaridad constante que se dirige hacia el polo electro-
magnético conmutante se encuentra a una distancia del polo
conmutante suficiente para ejercer una fuerza magnética de
atracción.

15 2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracteriza-
dos porque los polos electromagnéticos de una de las partes
en cada grupo de polos presentan en todo momento la misma
polaridad y porque actuan en conjunción con otra parte, en
la que los polos de polaridad constante dentro de cada grupo
20 de polos presentan la misma polaridad y porque los polos
electromagnéticos de una de las partes están controlados de
tal modo, que se produce un cambio de polaridad a una polari-
dad contraria a la de los polos de polaridad constante que
actúan en conjunción en la otra parte en el momento en el que
25 el centro del polo de polaridad constante, que se mueve hacia
el polo electromagnético conmutante, se encuentra delante del
centro del polo conmutante a una distancia igual al tramo de
defase (v) entre los polos conmutables de los grupos en or-
den sucesivo de conmutación.

30 3. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracteriza

1 dos porque los polos electromagnéticos de una de las partes
presentan en cada grupo de polos y en todo momento la misma
polaridad y porque actúan en conjunción con otra parte, en
5 la que los polos de polaridad constante dentro de cada grupo
de polos presentan una polaridad contraria alternante, y por
que los polos electromagnéticos de la primera parte están di-
rigidos de tal modo, que se produce un cambio de polaridad
a una polaridad contraria a la del polo de polaridad cons-
tante que actúa en conjunción en la otra parte, en el momen-
10 to en que el polo de polaridad constante, que se dirige ha-
cia el polo conmutante, se encuentra delante del polo conmu-
tante a una distancia igual a la división de polos de polari-
dad constante.

15 4. Perfeccionamientos según reivindicación 1, caracterizados
porque los polos electromagnéticos de una de las partes pre-
sentan en cada grupo dispuesto en sentido del movimiento
una polaridad contraria alternante y porque están dirigidos
de tal modo, que se produce un cambio de polaridad a una po-
laridad contraria a la del polo de polaridad constante que
20 actúa en conjunción en la otra parte en el momento en el que
el centro del polo de polaridad constante, que se dirige ha-
cia el polo electromagnético conmutante, se encuentra delan-
te del centro del polo conmutante a una distancia igual a
la división de polos de polaridad conmutable.

25 5. Perfeccionamientos, según por lo menos una de las reivin-
dicaciones 1 a 4, caracterizados porque cada uno de los gru-
pos de polos en sentido del movimiento de las dos partes
forma una línea de polos paralela al sentido del movimiento
relativo y porque los distintos polos son adyacentes.

30 6. Perfeccionamientos, según por lo menos una de las reivin-

1 dicaciones 1 a 5, caracterizados porque los polos adyacen-
tes de los grupos de polos en orden sucesivo de conexión es-
tán desfasados en un tramo de desfase del que se deriva una
relación de solapamiento-definida como la relación entre los
5 polos próximos a la superficie (F_1) de los grupos de polos
(a,b) inmediatos en el orden de conmutación, que están sola-
pados por una faja imaginaria de superficie (F) limitada por
unas líneas (L_1, L_2) paralelas al sentido angular (w) de la
agrupación de polos (D, D) de la segunda parte, en donde la
10 línea (L_1) considerada en el sentido del movimiento (R) es
tangente al extremo del primer polo conmutado (P_a) y la
otra línea L_2 considerada en el sentido del movimiento, es
tangente al principio del polo conmutado a continuación- y
la superficie total de un polo- de como mínimo $1/2$ y como
15 máximo del cociente entre el número (z) del tramo de desfa-
se (v) para cubrir una división de polos (P) (número de la
subdivisión de polos) menos uno y el número de la subdivisión
de polos.

20 7. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivin-
dicaciones 1 a 6, caracterizados porque la polaridad de un
polo conmutante. hacia el cual se dirige un polo de polari-
dad constante, es igual a la polaridad del polo de polaridad
constante hacia el que se dirige, y porque los polos elec-
25 tromagnéticos de una de las partes están dirigidos de tal mo-
do, que en cualquier caso se produce un cambio de polaridad
en el polo conmutante fijo a una polaridad contraria a la
del polo de polaridad constante que actúa en conjunción en
el momento en que el polo de polaridad constante solapa al
30 polo conmutante por un valor igual a la relación de solapa-
miento.

1 8. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivin-
dicaciones 1 a 6, caracterizados porque la polaridad de un
5 polo conmutante, hacia el cual se dirige un polo de polari-
dad constante es contraria a la del polo de polaridad cons-
tante y porque los polos electromagnéticos de la primera
parte están controlados de tal modo, que se produce una con-
mutación de polaridad a la misma polaridad que la del polo
de polaridad constante que actúa en conjunción en la otra
10 parte en el momento en que el borde anterior de este polo
de polaridad constante, tras moverse hacia el polo conmutan-
te, coincide con el borde más próximo en el sentido del mo-
vimiento del polo conmutante, porque además se produce una
comutación de polaridad en el polo conmutante a una polari-
dad contraria a la del polo de polaridad constante que ac-
15 túa en conjunción en el momento en que el polo fijo de pola-
ridad constante solapa al polo conmutante por un valor igual
a la relación de solapamiento.

20 9. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivin-
dicaciones 1 a 7, caracterizados porque todos los polos de
cada grupo de polos de la primera parte son polos singulares,
porque presentan en todo momento la misma polaridad entre
sí y porque pueden conmutar su polaridad simultáneamente.

25 10. Perfeccionamientos, por lo menos según una de las rei-
vindicações 1 a 6 y 8, caracterizados porque cada polo de
cada grupo de polos de la primera parte presentan una pola-
ridad contraria a la del polo inmediatamente anterior, y
porque en cada grupo los polos adyacentes forman parejas y
están configurados como los polos de un dipolo magnético,
30 en donde la polaridad de todos los dipolos magnéticos de to-
dos los grupos de polos es simultáneamente conmutable.

- 1 11. Perfeccionamientos, por lo menos según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque la agrupación de polos, que se extiende a lo largo de la distancia cubierta por los grupos de polos de la primera parte, de la segunda parte se compone de polos separados de polaridad constante, en donde por lo menos cada uno está dispuesto en el ámbito de cada grupo de polos de la primera parte.
- 5
- 10 12. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque la agrupación de polos de la segunda parte, que se extiende a lo largo de la distancia cubierta por los grupos de polos de la primera parte, forma una banda magnética de polaridad constante que abarca toda la anchura.
- 15 13. Perfeccionamientos, por lo menos según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados porque los grupos de polos en orden inmediato de conexión de la primera parte también ocupan lugares adyacentes en el espacio.
- 20 14. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados porque los grupos de polos en orden inmediato de conexión están dispuestos alternativamente a ambos lados de una línea en sentido del movimiento.
- 25 15. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizados porque simétricamente a ambos lados de una línea de simetría que discurre en el sentido del movimiento, hay dispuestos pares de dispositivos de accionamiento, reunidos en un dispositivo general.
- 30 16. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizados porque todos los polos de todos los grupos de polos presentan unas superficies de polo

1 rectangulares, de igual magnitud y con dos bordes paralelos
al sentido del movimiento.

5 17. Perfeccionamientos por lo menos según una de las reivin-
dicaciones 1 a 16, caracterizados porque los grupos de polos
de la primera parte están dispuestos sobre un soporte (5)
para generar un movimiento rectilíneo de accionamiento a lo
largo del sentido deseado de movimiento, y porque la segun-
da parte (3) se mueve en el sentido del movimiento con rela-
ción a la primera parte.

10 18. Perfeccionamientos, según reivindicación 17, caracteri-
zados porque los grupos de polos de la primera parte (5)
están dispuestos a la misma altura sobre un soporte, y porque
la segunda parte (3) se mueve en el sentido del movimiento
paralelamente y a escasa distancia del grupo de polos de la
15 primera parte.

20 19. Perfeccionamientos según reivindicación 17, caracteriza-
dos porque los grupos de polos de la primera parte (22) están
dispuestos en la superficie interior de un soporte en forma
de cilindro hueco y a lo largo de sus líneas de contorno,
y porque la segunda parte (23) forma un cilindro coaxial
dentro del soporte cilíndrico hueco con polos (24, 25) en su
contorno exterior, donde el cilindro se mueve coaxialmente
en relación con el soporte cilíndrico hueco de la primera
parte (22).

25 20. Perfeccionamientos, por lo menos según una de las rei-
vindicaciones 1 a 16, caracterizados porque los grupos de po-
los de la primera parte están dispuestos sobre un soporte
en círculos concéntricos a un eje giratorio imaginario para
generar un movimiento giratorio, y porque la segunda parte
30 gira alrededor del eje giratorio deseado en relación con la

1 primera parte.

5 21. Perfeccionamientos según reivindicación 20, caracteri-
zados porque los grupos de polos (a,b,c,d) de la primera
parte están dispuestos sobre un soporte (10), en círculos
concentricos, en forma de placa circular, cuyo centro coin-
cide con el eje giratorio (9), imaginario y que discurre
en sentido vertical al eje giratorio imaginario, y porque
la segunda parte presenta igualmente un soporte en forma
de placa circular, que gira alrededor del eje giratorio
10 (9) en relación con el soporte (10) de la primera parte y
sobre el cual hay dispuestos polos (D ó E) de polaridad
constante en agrupaciones centrifugas.

15 22. Perfeccionamientos, según reivindicación 20, caracteri-
zados porque los grupos de polos (a,b,c,d) de la primera par-
te están dispuestos en la superficie interior de un soporte
cilíndrico circular hueco, cuyo eje coincide con el eje gi-
ratorio (12), en círculos adyacentes en el contorno inte-
rior y en sentido axial, y porque la segunda parte forma
un cilindro (13) coaxial en el interior del soporte cilín-
drico hueco con polos (14 ó 15) dispuestos correspondien-
20 temente en su contorno exterior, y este cilindro gira alre-
dedor de su eje, que coincide con el eje giratorio, en re-
lación con la primera parte.

25 23. Perfeccionamientos, por lo menos según una de las rei-
vindicações 1 a 16, caracterizados porque los grupos de
polos (a,b,c,d) de la primera parte están dispuestos sobre
el contorno exterior de un soporte (20) cilíndrico circular
en espirales en el sentido deseado de movimiento y alrede-
30 dor del eje del cilindro, para generar un movimiento heli-
coidal compuesto de un componente de movimiento rectilíneo

1 y de un componente de movimiento giratorio, y porque la se-
gunda parte presenta un soporte (21) concéntrico, que rodea
al soporte cilíndrico circular de la primera parte, en for-
ma de cilindro hueco que lleva en su contorno interior, y
5 conforme a la disposición de los grupos de polos (a,b,c,d)
de la primera parte, polos (D) de polaridad constante y que
se mueve tanto en sentido axial como giratorio en relación
con la primera parte.

24. Perfeccionamientos, por lo menos según una de las rei-
10 vindicaciones 1 a 23, caracterizados porque el control de
la corriente y de la polaridad de los polos electromagnéti-
cos es tal, que se produce durante el movimiento relativo
de las dos partes según la posición relativa entre los polos
de la segunda parte y los polos de la primera parte.

15 25. Perfeccionamientos según reivindicación 24, caracteriza-
dos porque una de las dos partes está conectada con un por-
tador de contacto de mando (29) que lleva contactos desli-
zantes conectados con los polos a dirigir, y porque la otra
parte está conectada con un portador de dedo de contacto
20 deslizando (28) con dedos de contacto (Q,R,S,T,U,V) que, al
producirse un movimiento relativo entre las dos partes, se
desliza por los contactos deslizantes del portador de contac-
to de mando, produciendo así en cada posición relativa de
las partes el correspondiente signo en la corriente para una
25 determinada polaridad en los polos (M,N,O) a conmutar.

26. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de
recaer la Patente de Invención que se solicita: PERFECCIONA-
MIENTOS INTRODUCIDOS EN MOTORES ELECTRICOS

1

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

5

Madrid, 18 mayo 1.977

BERNARDO UNGRIA

B. U.

10

15

20

25

30

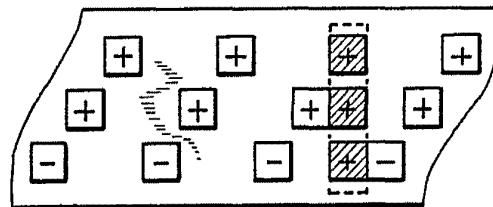
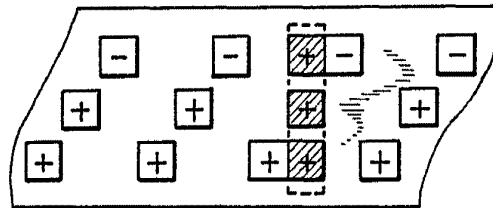
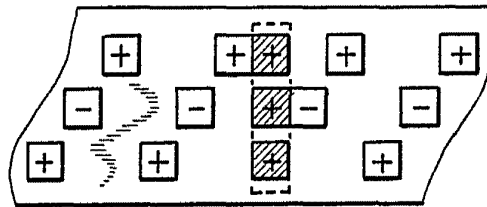
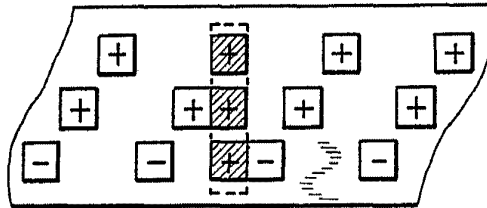
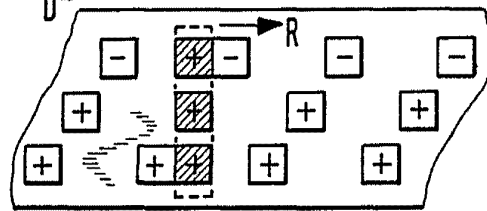
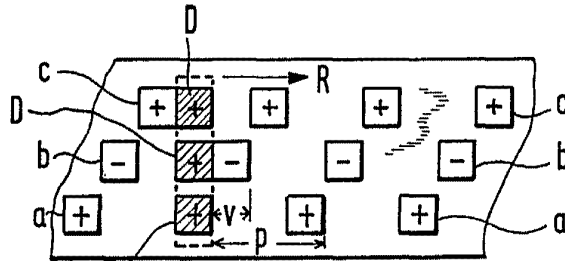
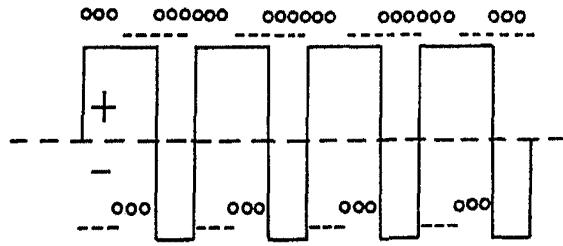


Fig.1

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 19 27

ESPANA UNGRIA
B.P. *[Signature]*

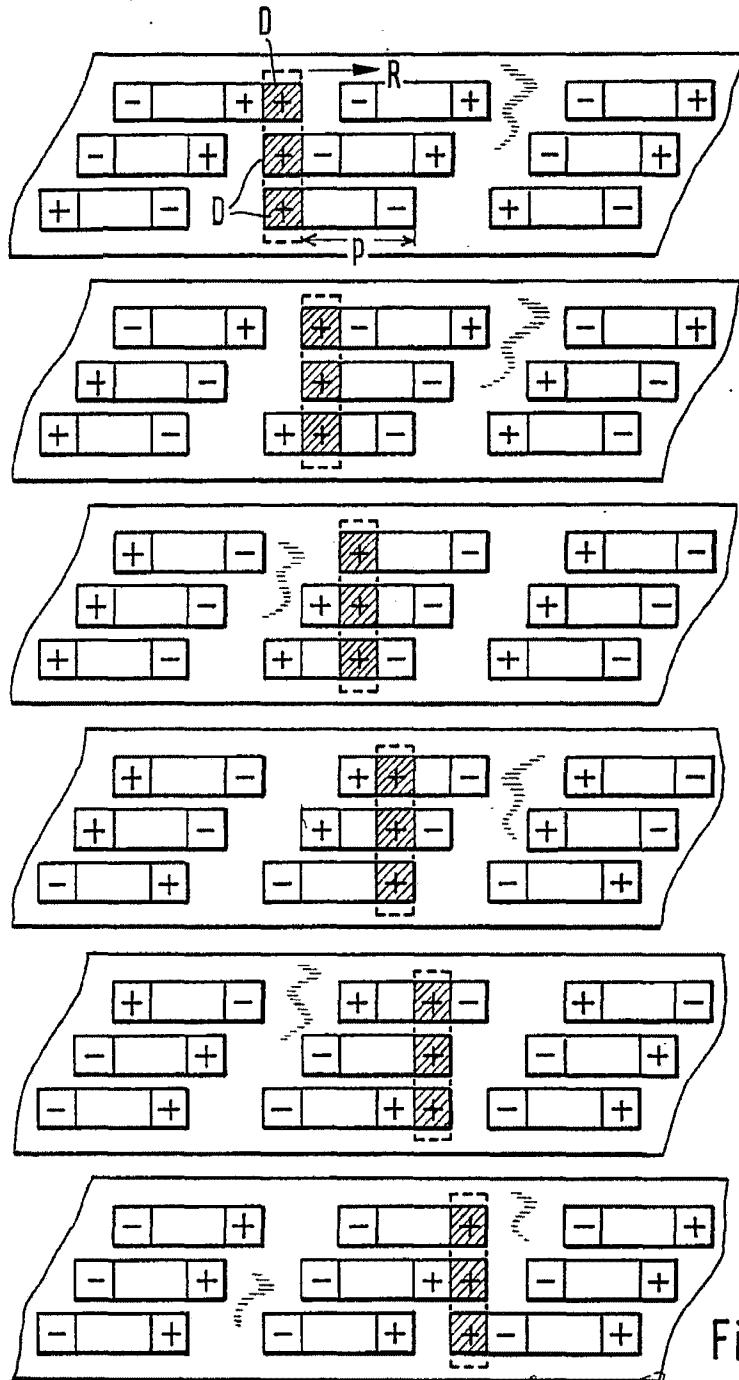
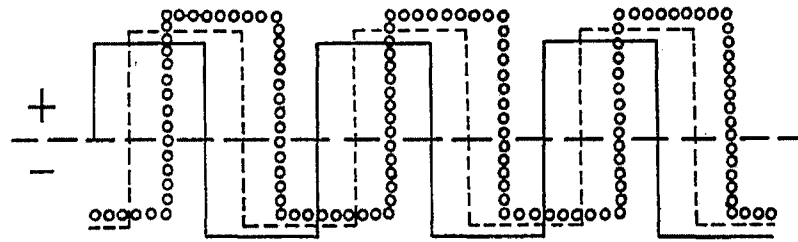


Fig.2

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 Mayo DE 19 77

ESCALA VARIABLE HUNGRIA

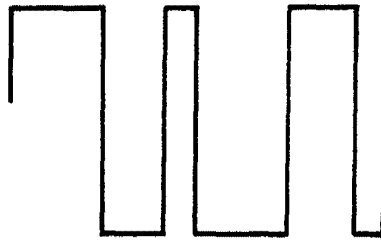


Fig. 17

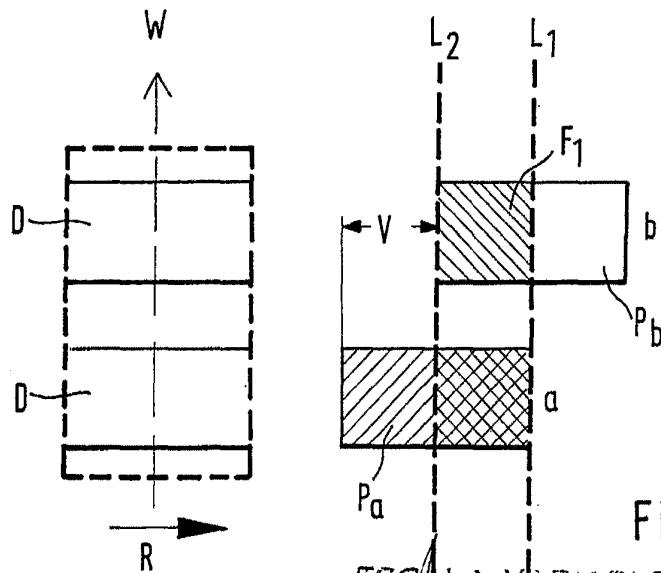
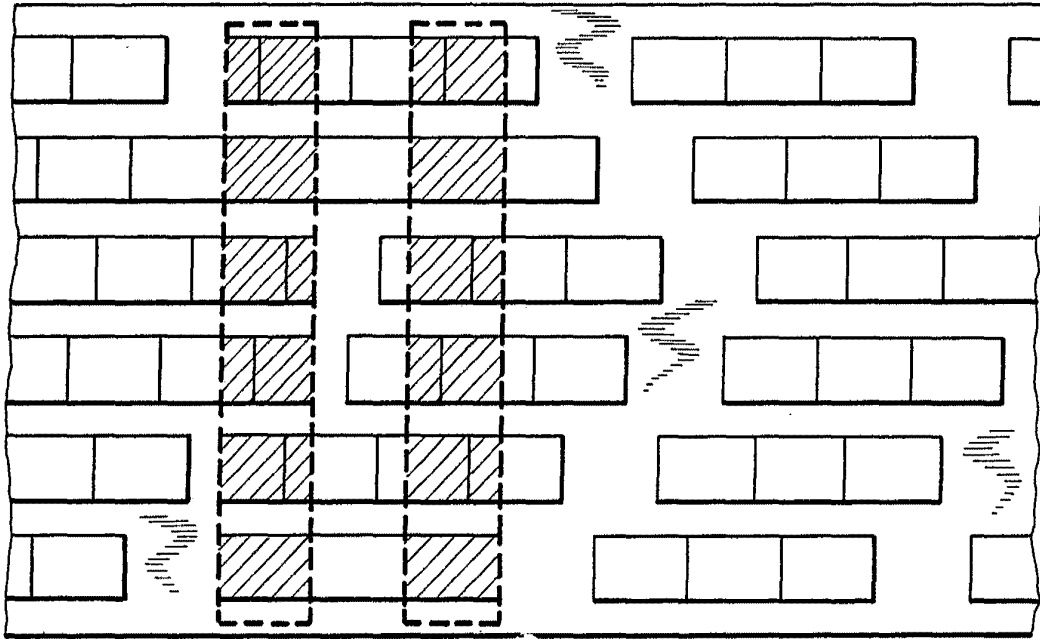


Fig. 3

ESC. L. VARIABLE
MADRID, 18 Mayo DE 1927
E. UNGAIA

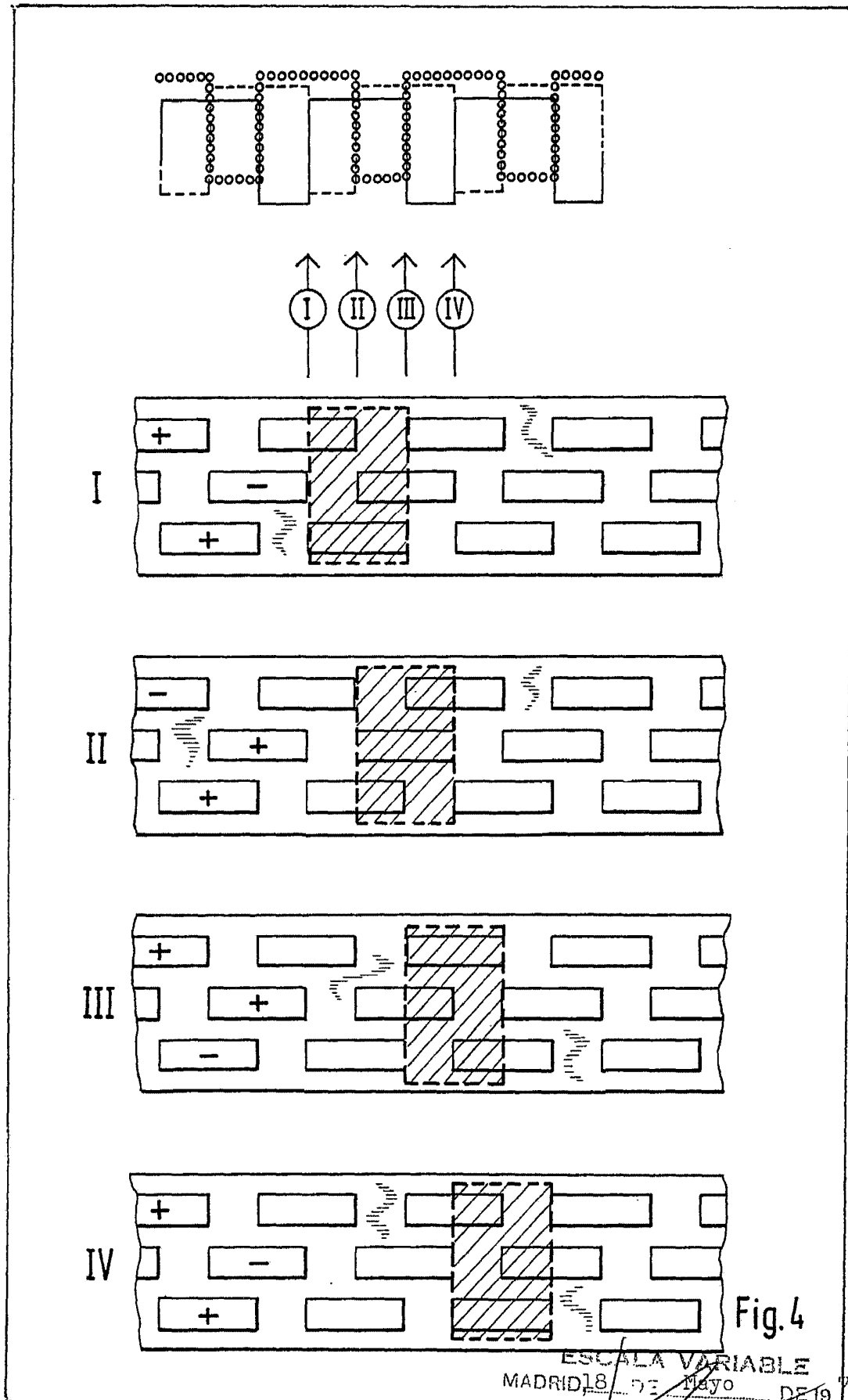


Fig. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID 18 DE Mayo DE 1927
DISEÑADO POR UNCRÍA

Fig. 5

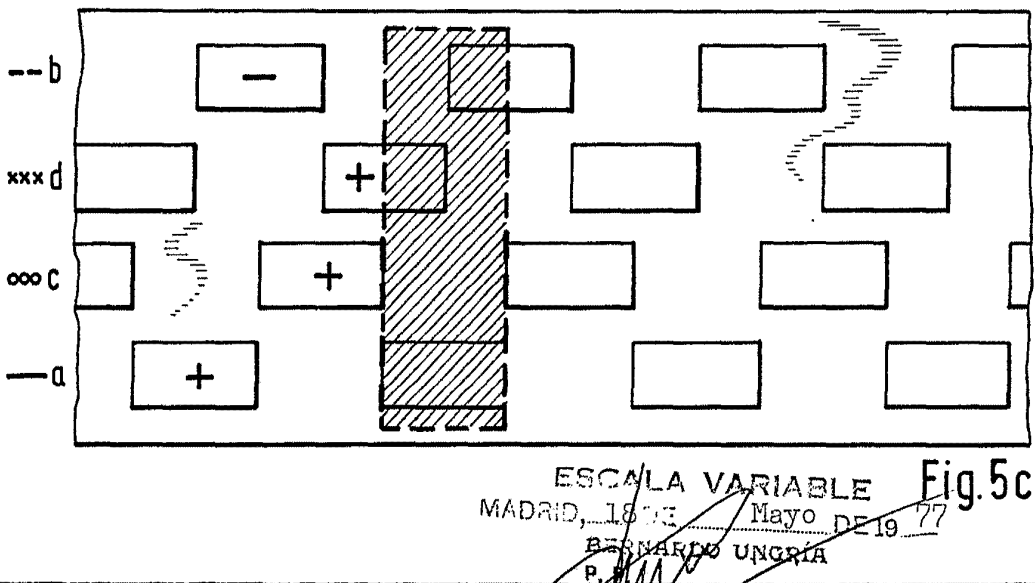
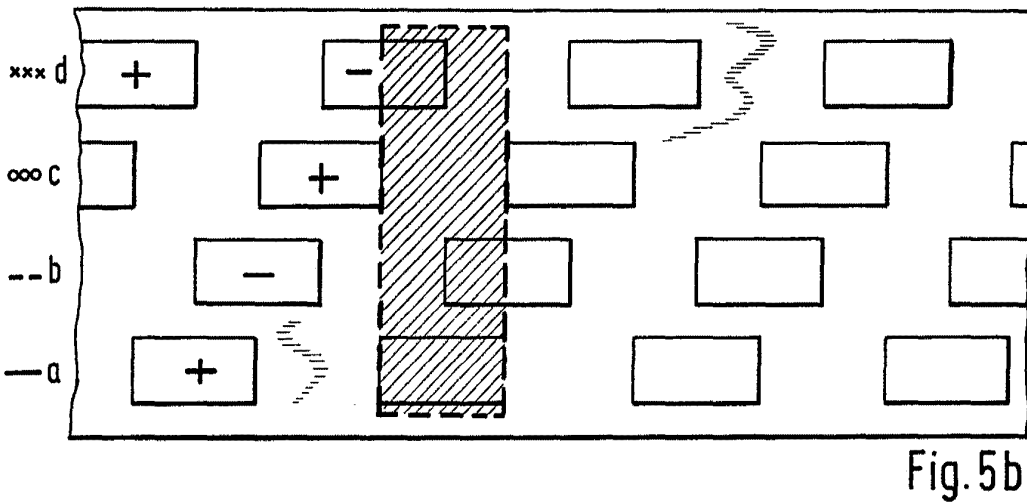
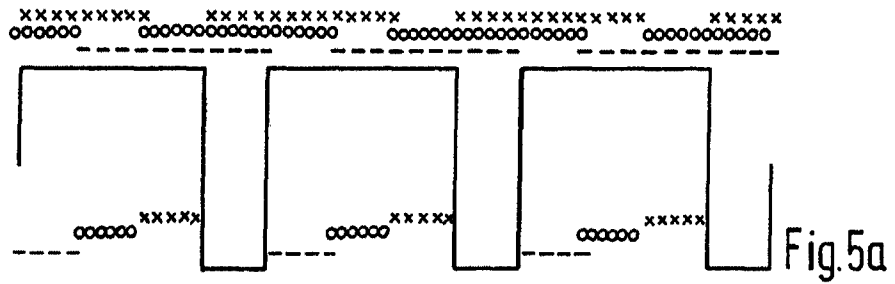
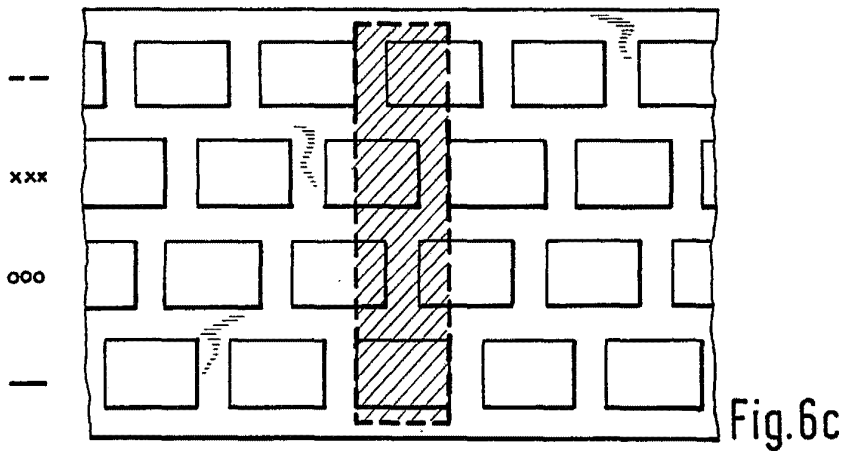
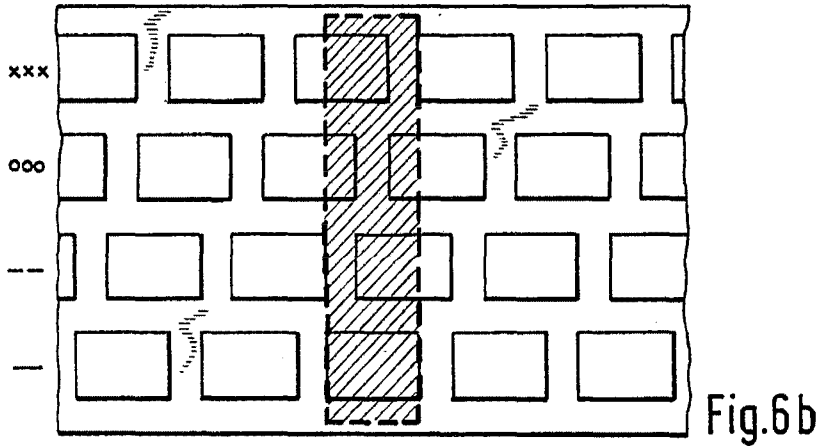
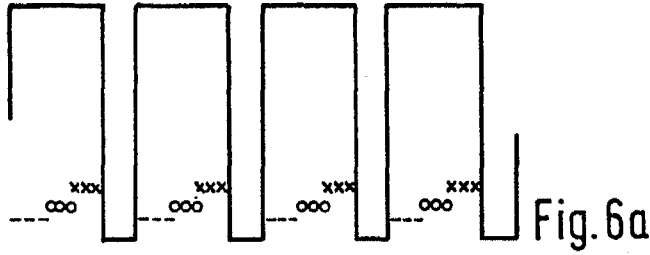


Fig.6

XXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX XXX
OOO OOOOOOOOOO OOOOOOOOOO OOOOOOOOOO OOOOOO



ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 de Mayo DE 19 77
BERNARDO UNGRIA

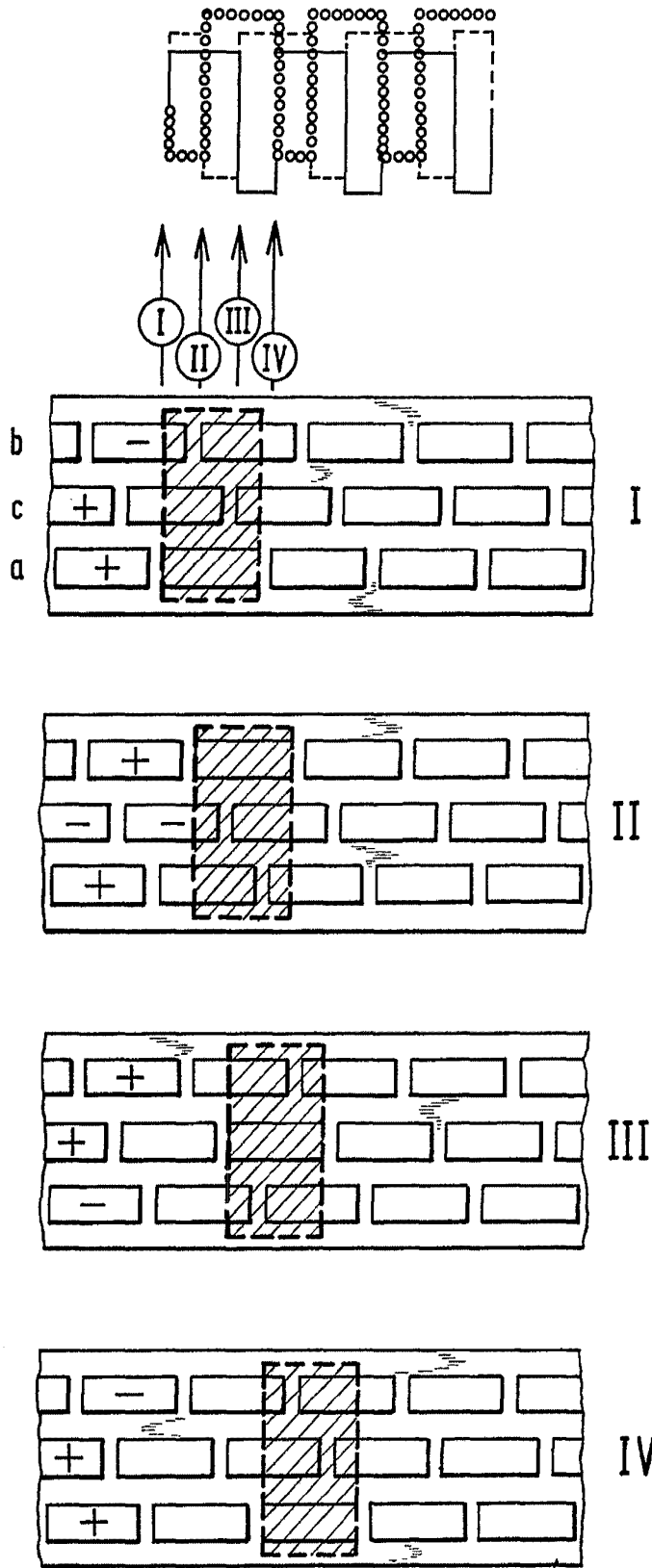


Fig. 7

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977

B. P. UNGRIA

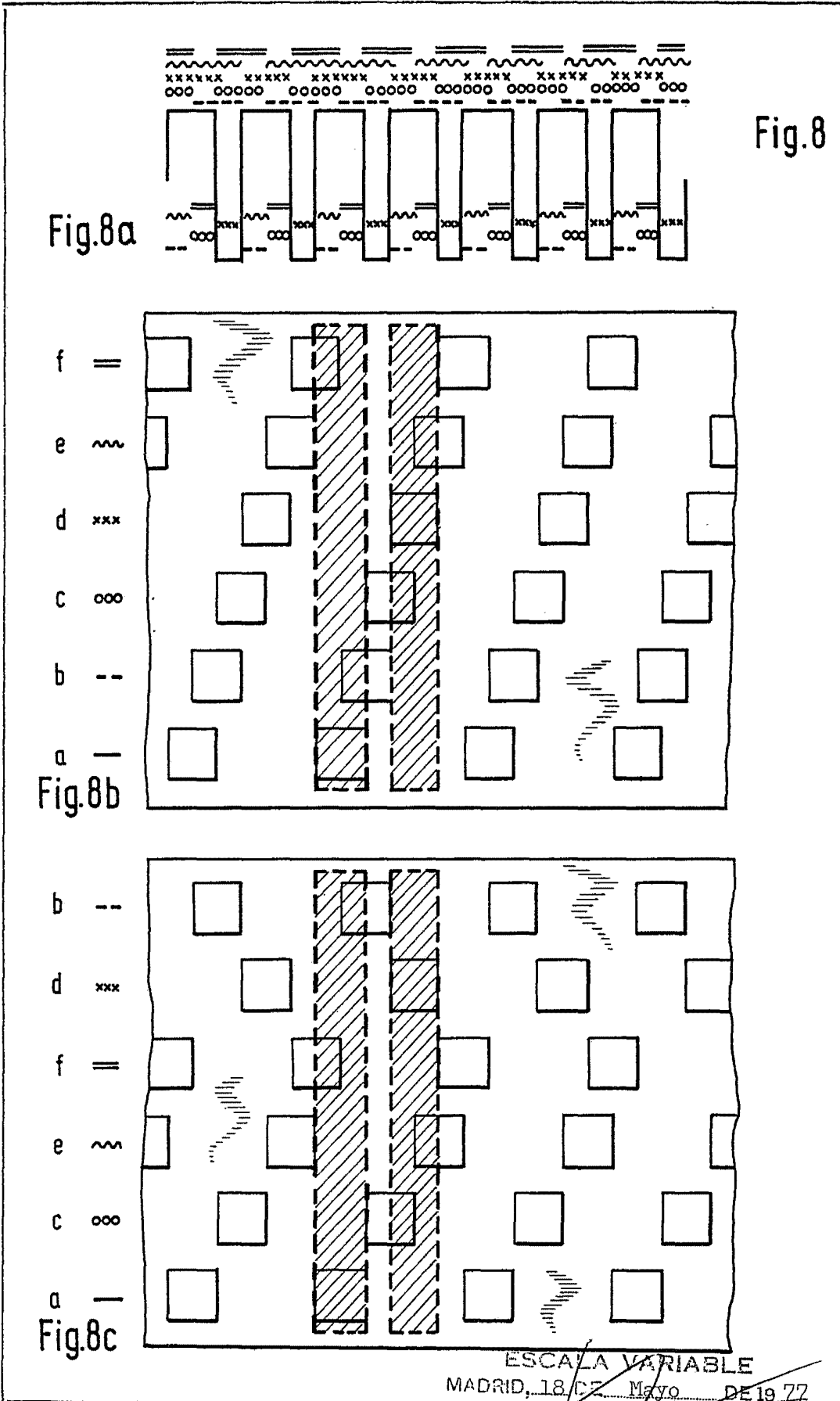


Fig. 8

Fig. 8a

Fig. 8b

Fig. 8c

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1972

EDUARDO UNGRIA

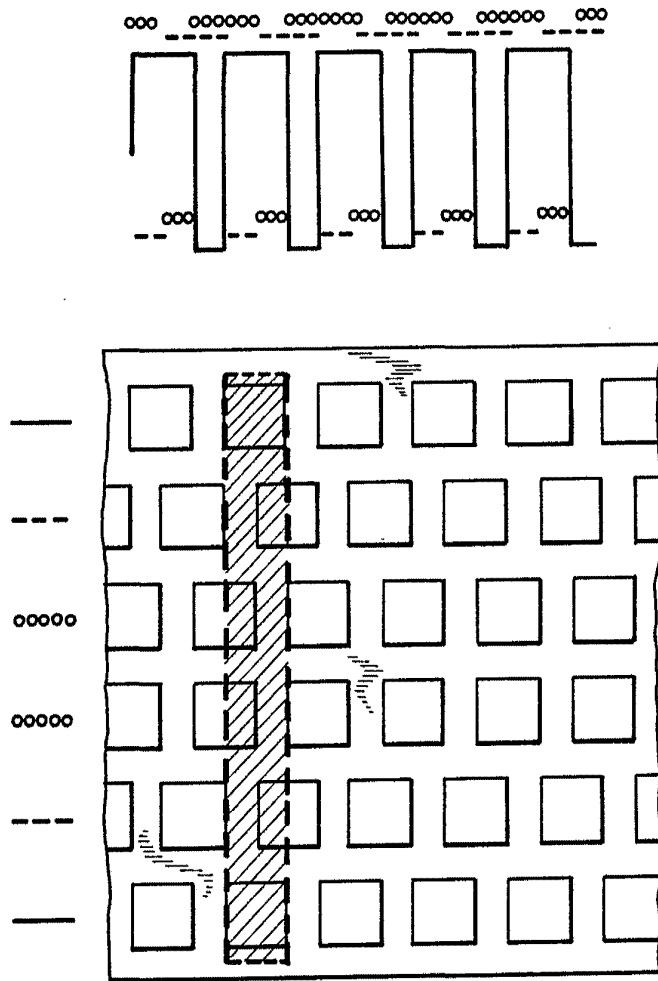


Fig.9

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 19 77
BERNARDO UNGRÍA

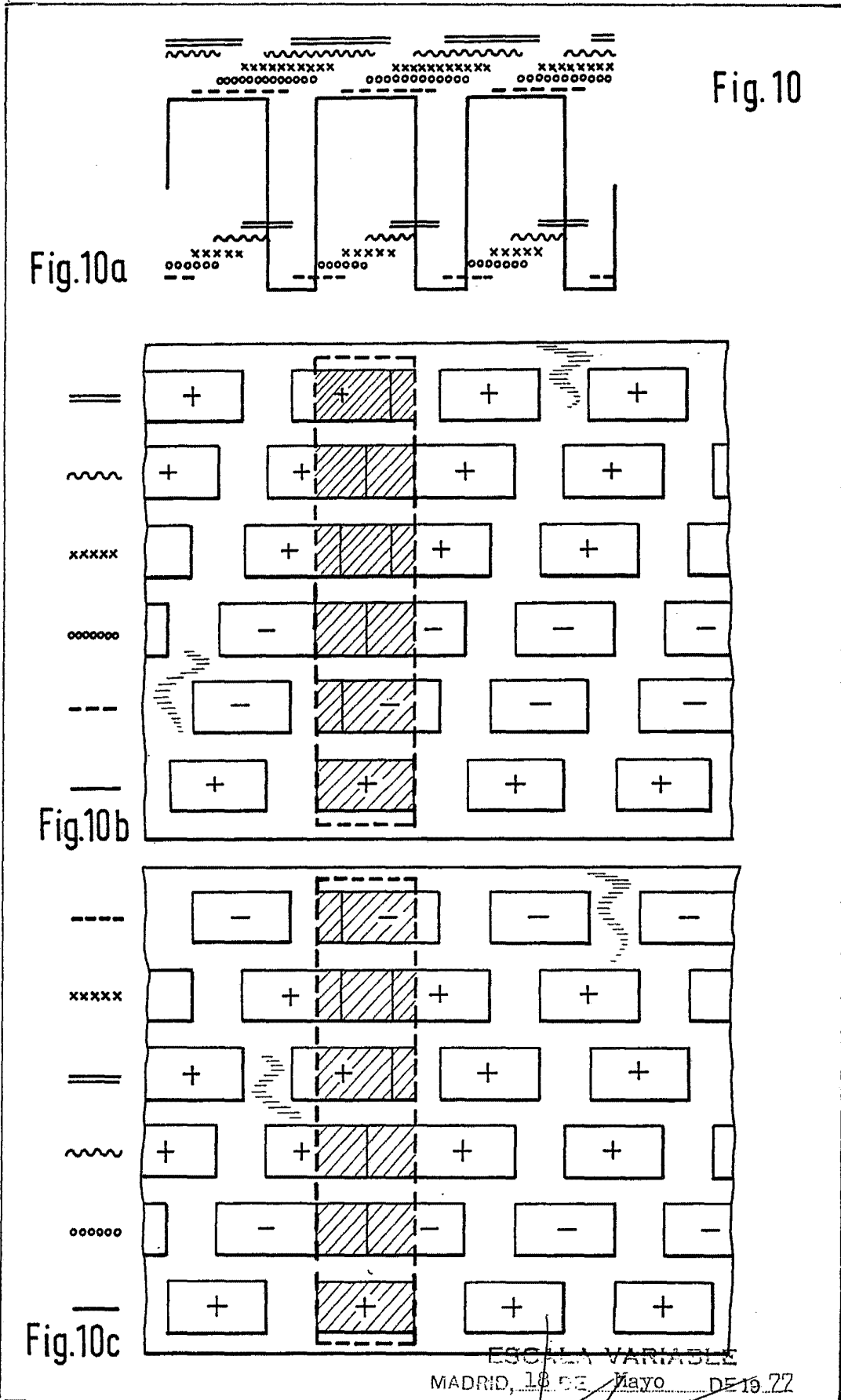


Fig. 10

Fig. 10a

Fig. 10b

Fig. 10c

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 18 DE Mayo DE 19 22
 B. SERRANO UNGRIA
 P. P.

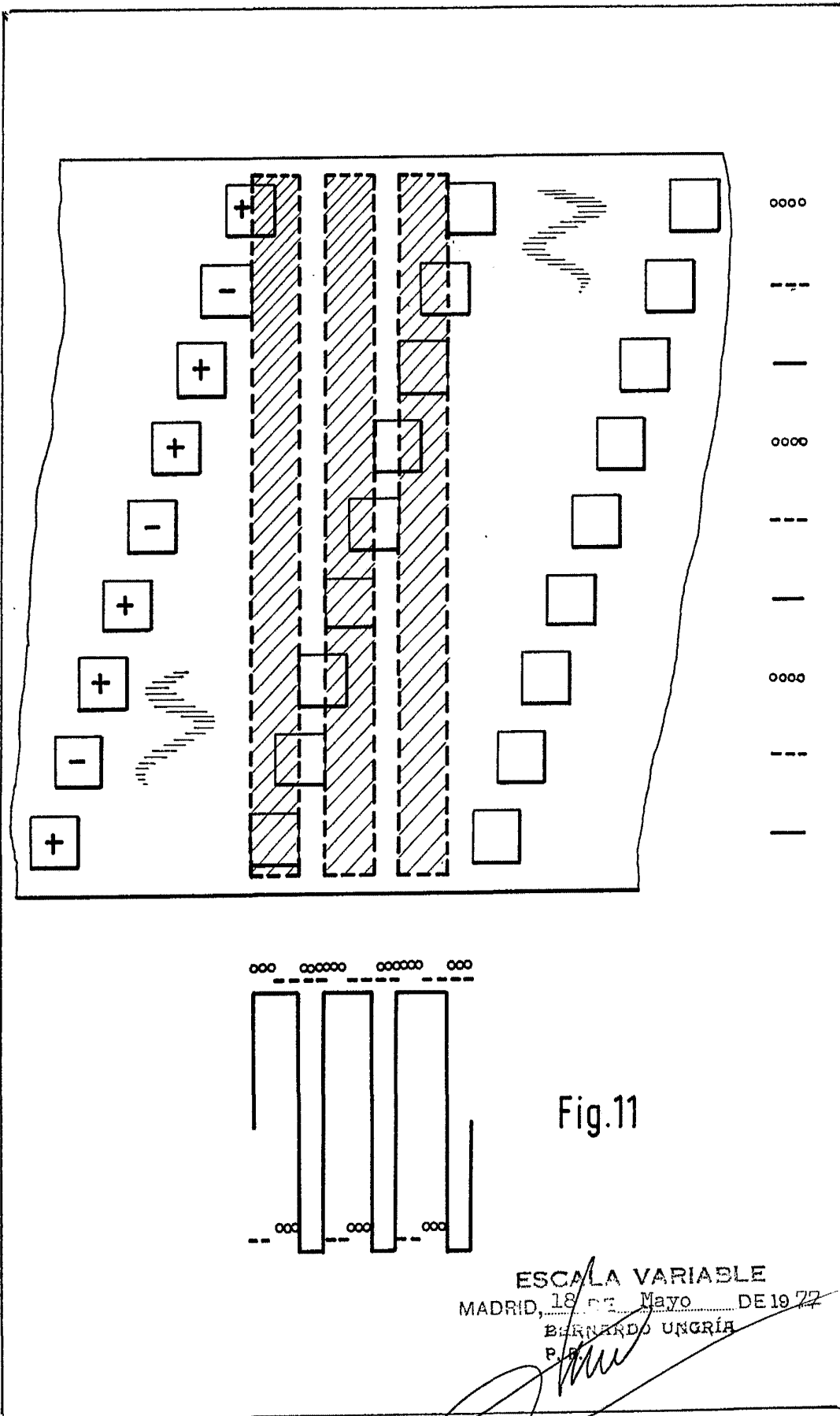


Fig.11

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977
BERNARDO UNGRIA

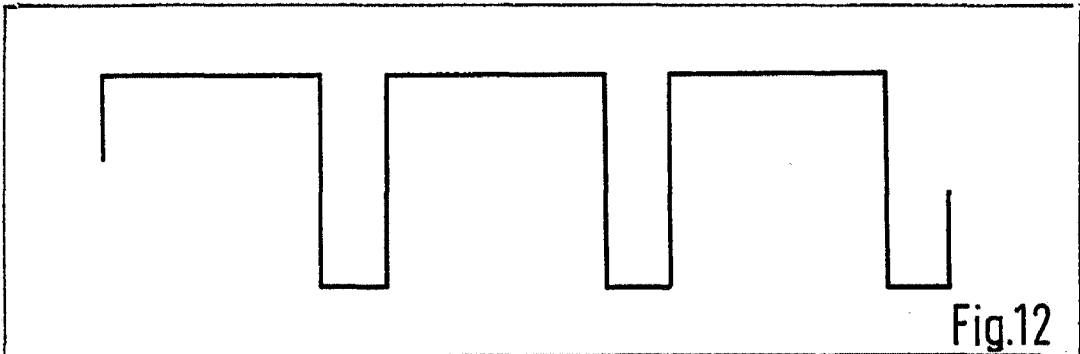


Fig.12

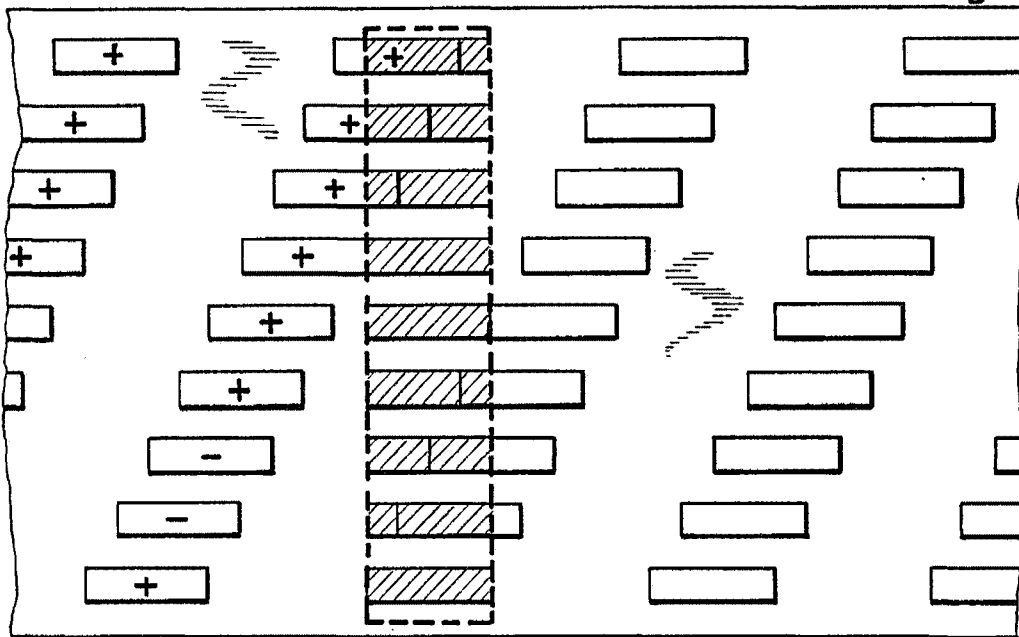
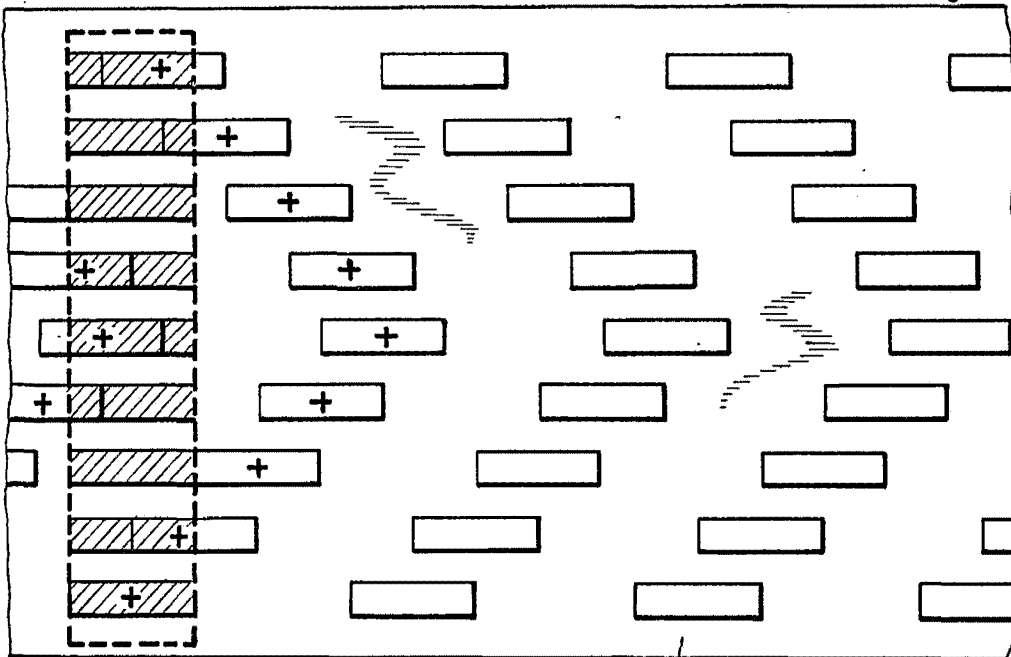


Fig.13



ESCALA VARIABLE
MADRID, 13 DE Mayo DE 1977
BERNARDO UNGRÍA

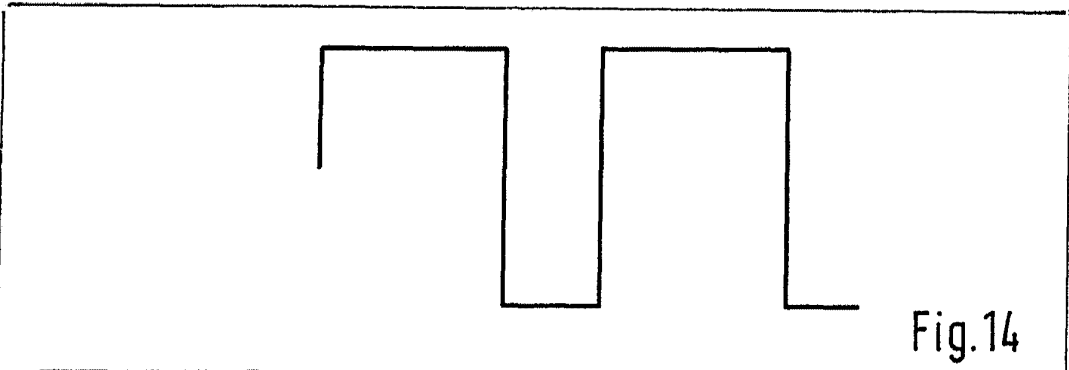


Fig.14

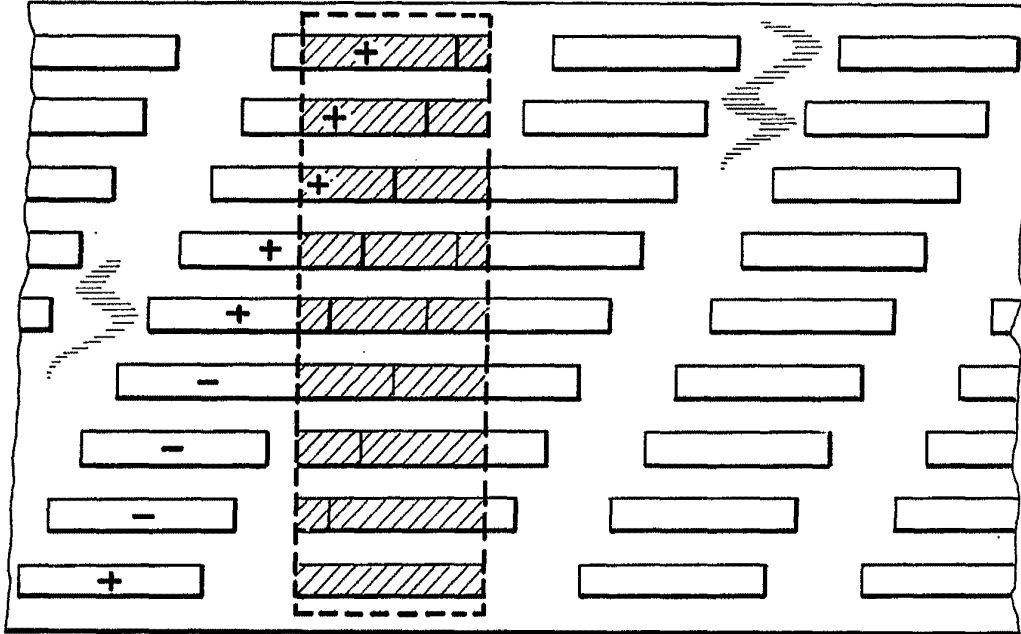
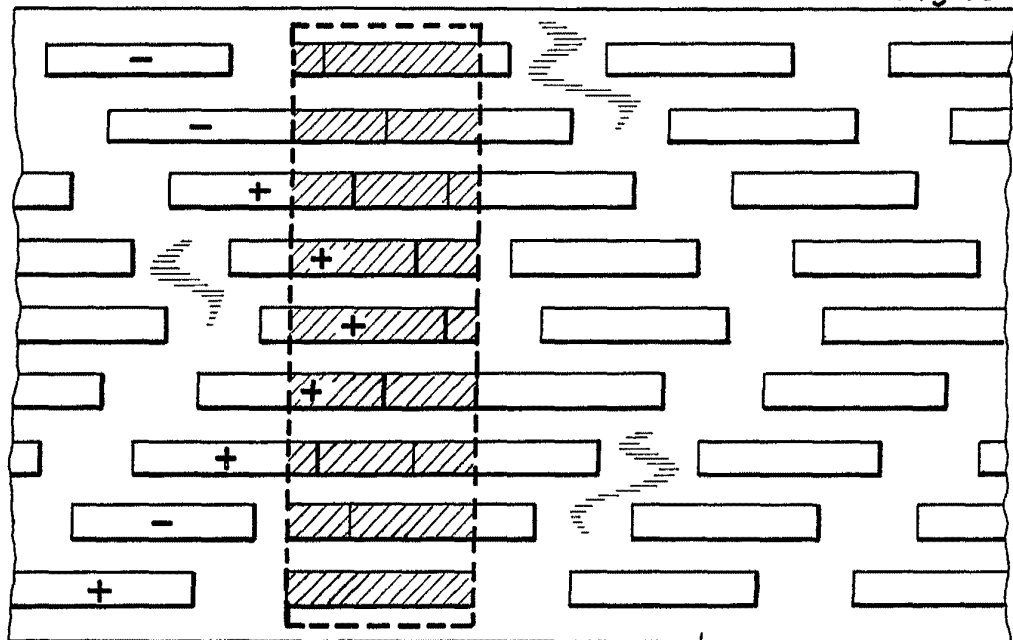
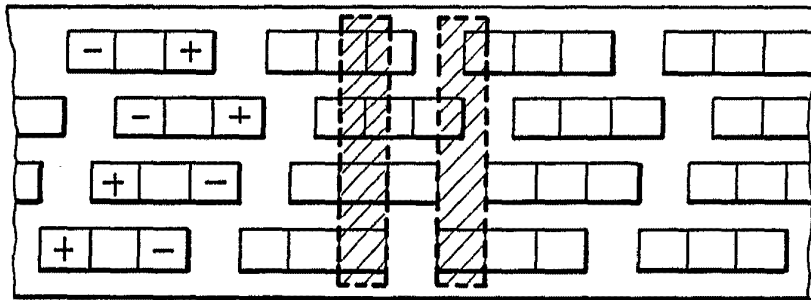


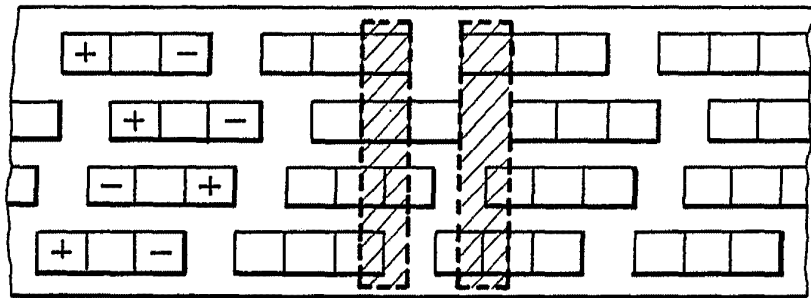
Fig.15



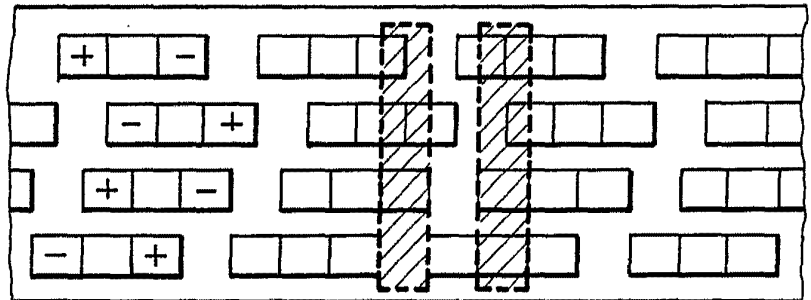
ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977
BERNARDO UNGRIA



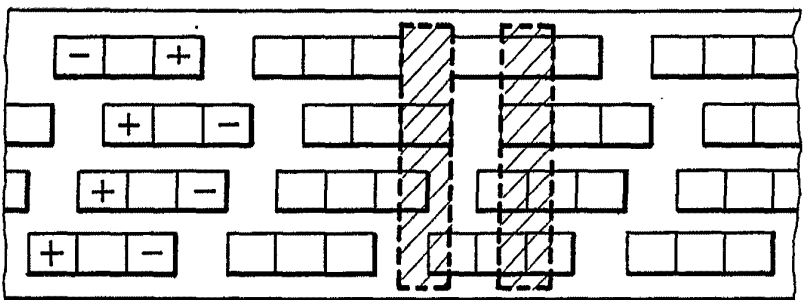
V



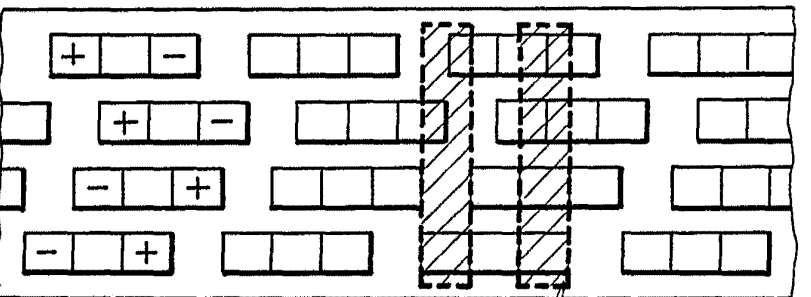
VI



VII



VIII



I

Fig.16

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977
BERNARDO UNGRÍA

Fig.18

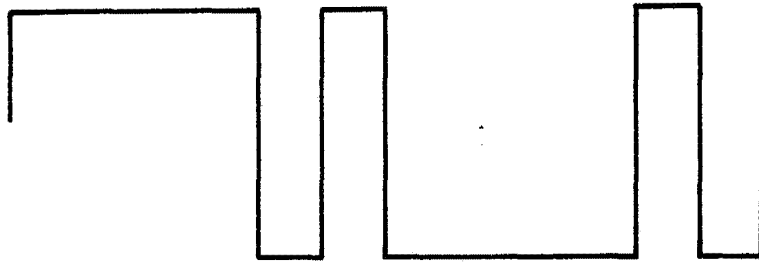


Fig.18a

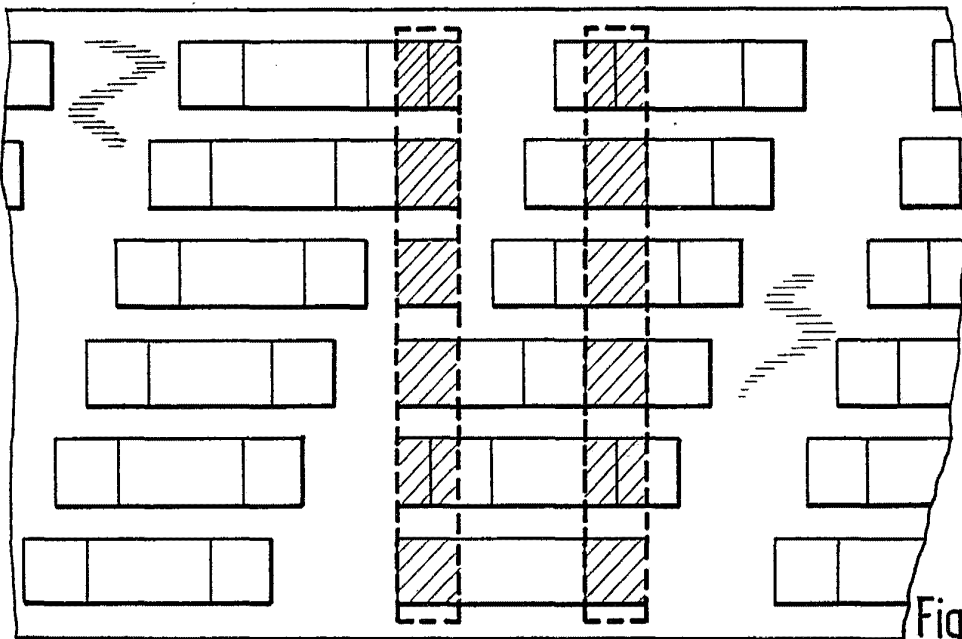


Fig.18b

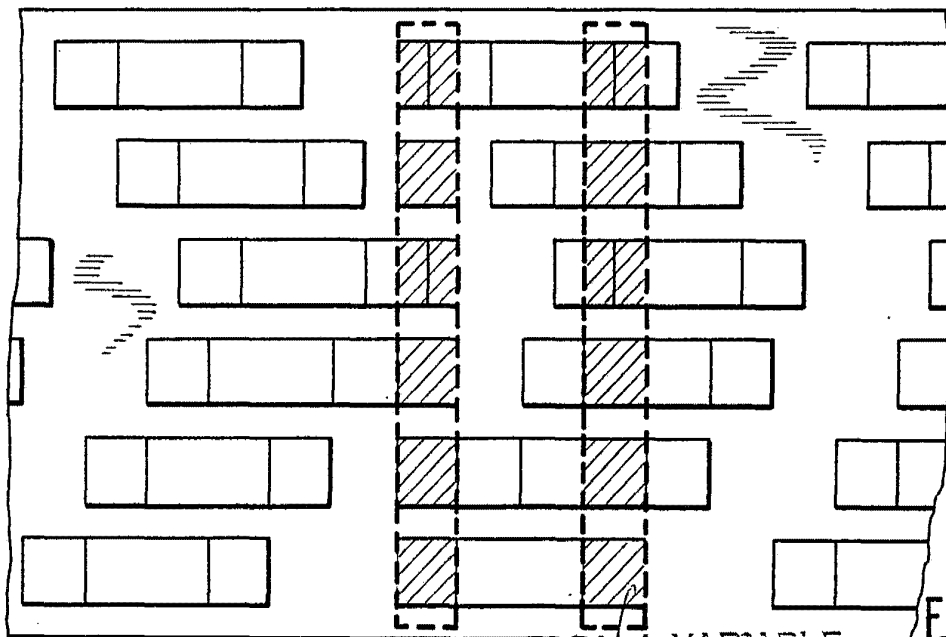


Fig.18c

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 19 77
BENJAMIN KLING

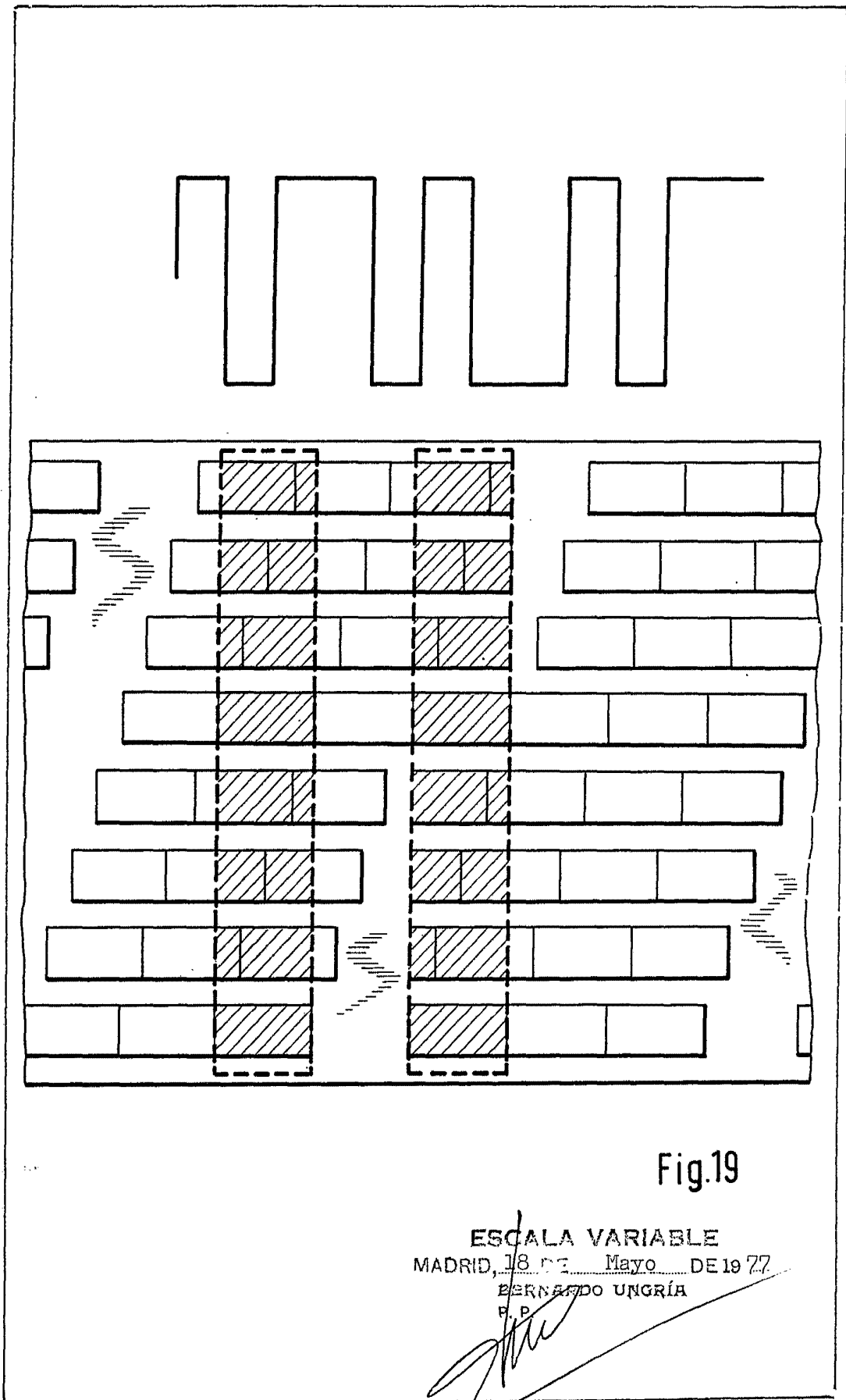
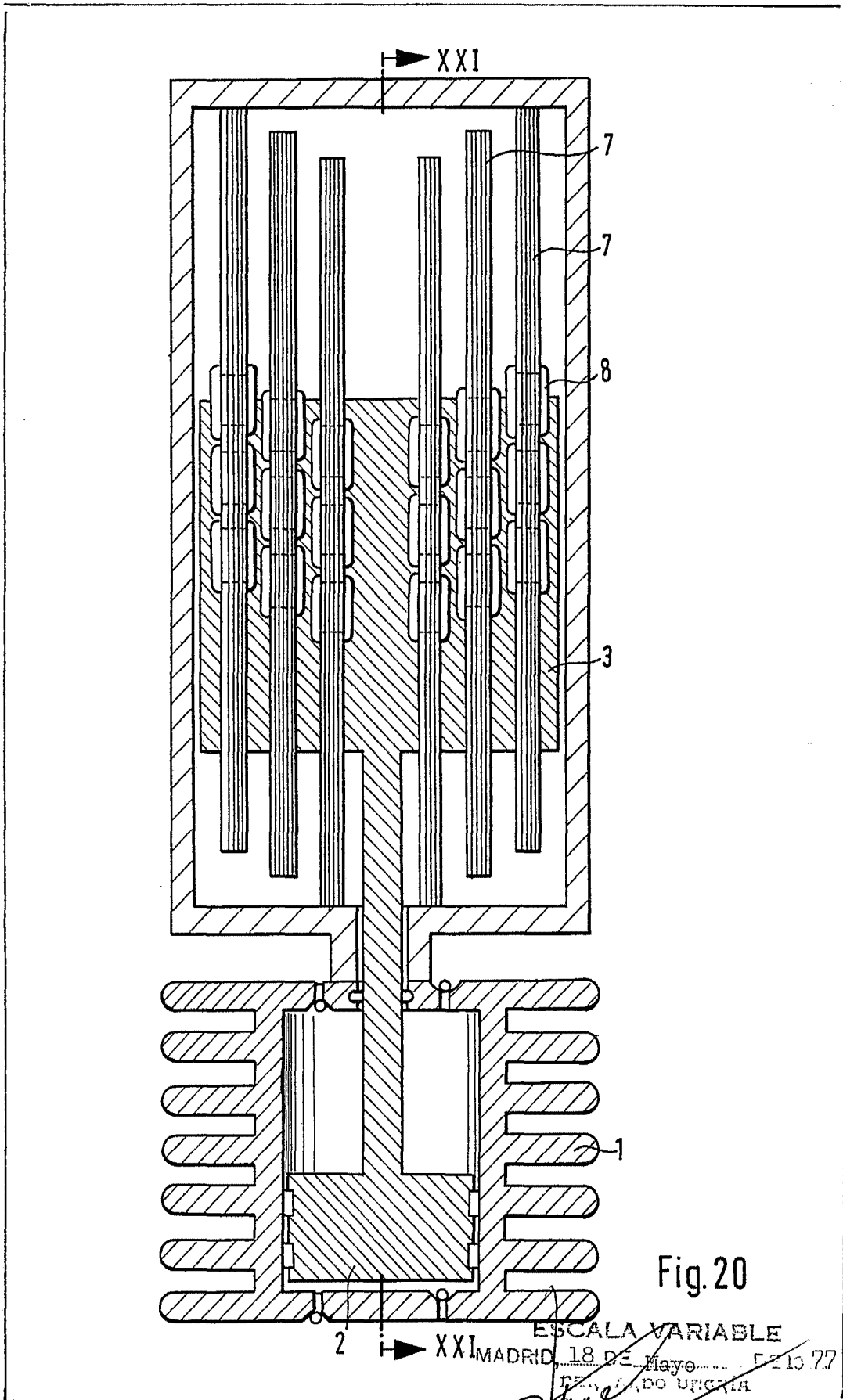


Fig.19

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 19 77
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



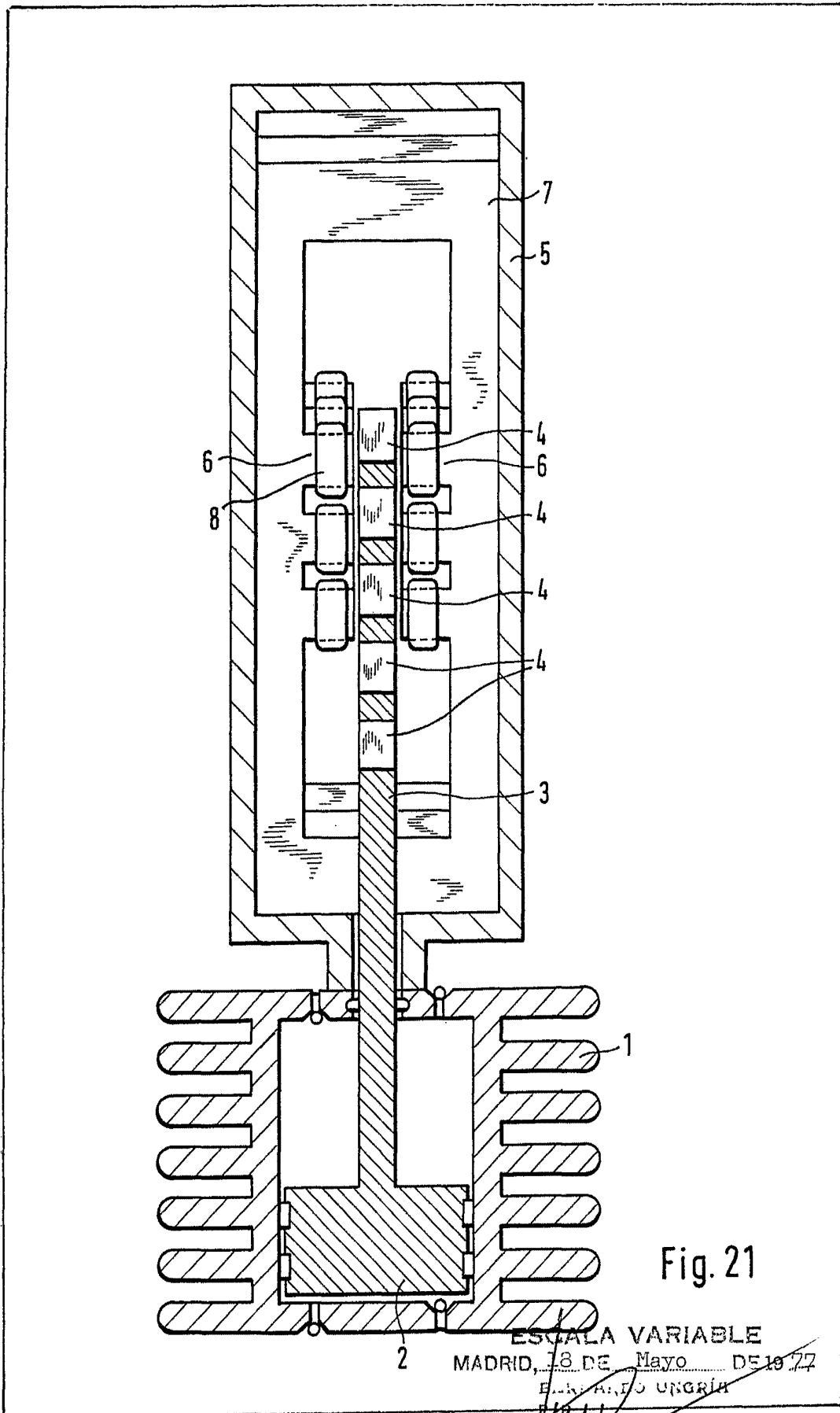


Fig. 21

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977
BREV. HUNGRÍA

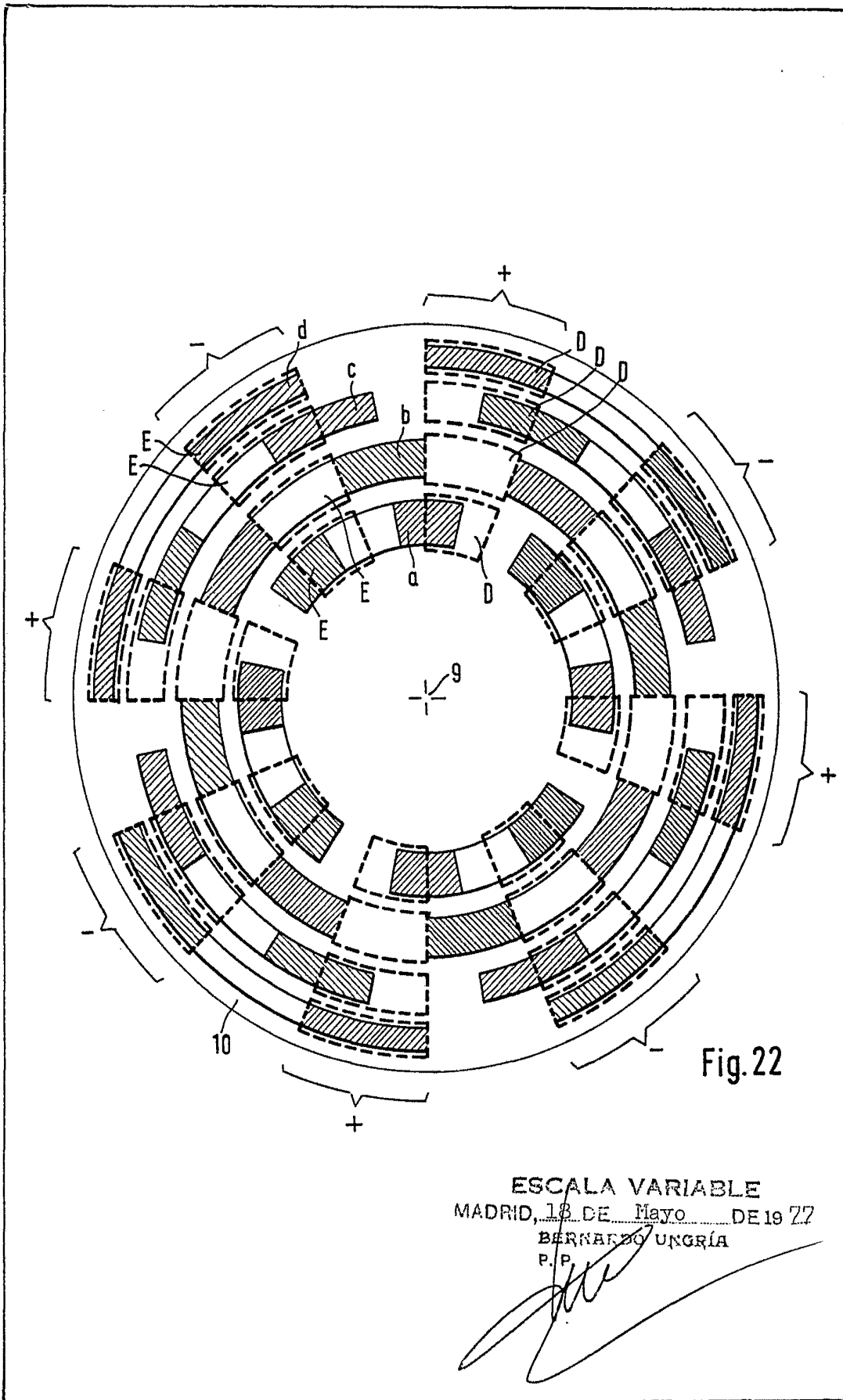


Fig. 22

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 19 27
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

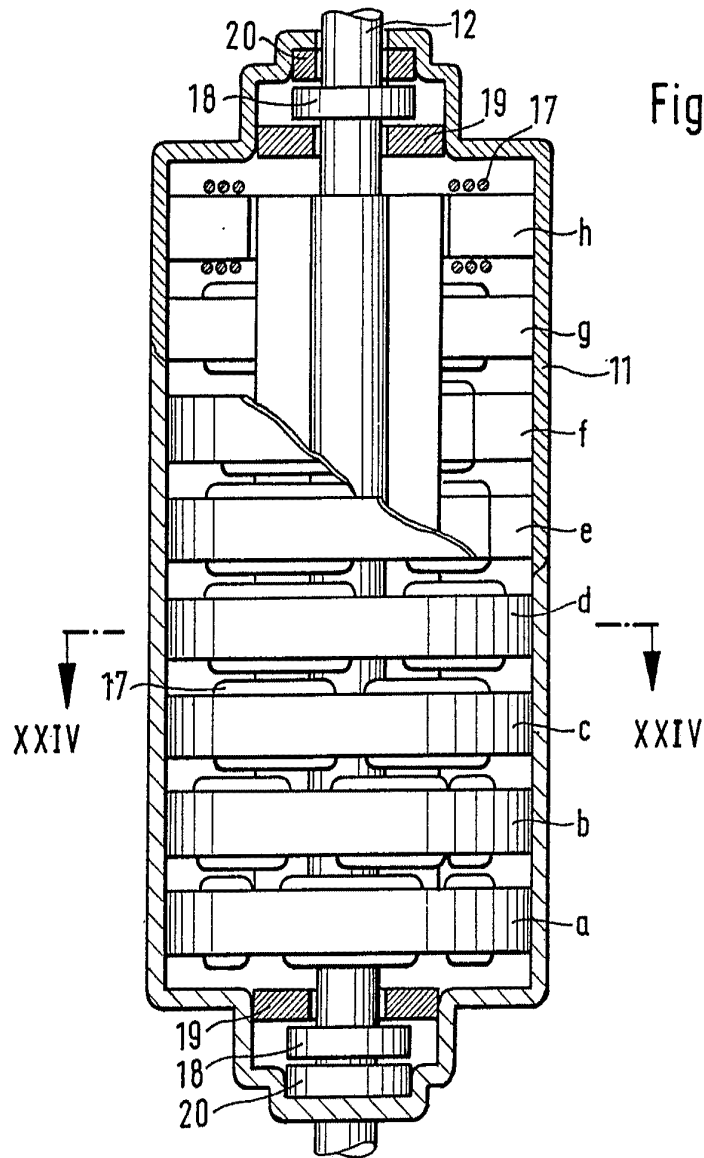


Fig. 23

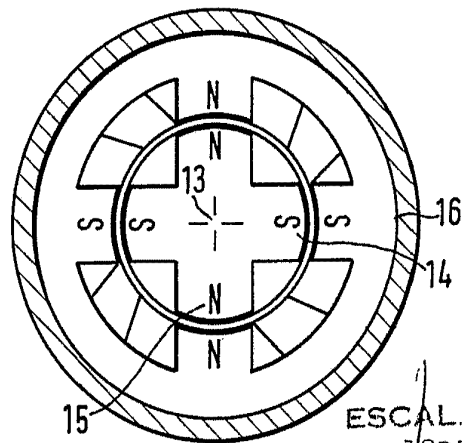


Fig. 24

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977
BERNARDO UNGRIG
P. *[Signature]*

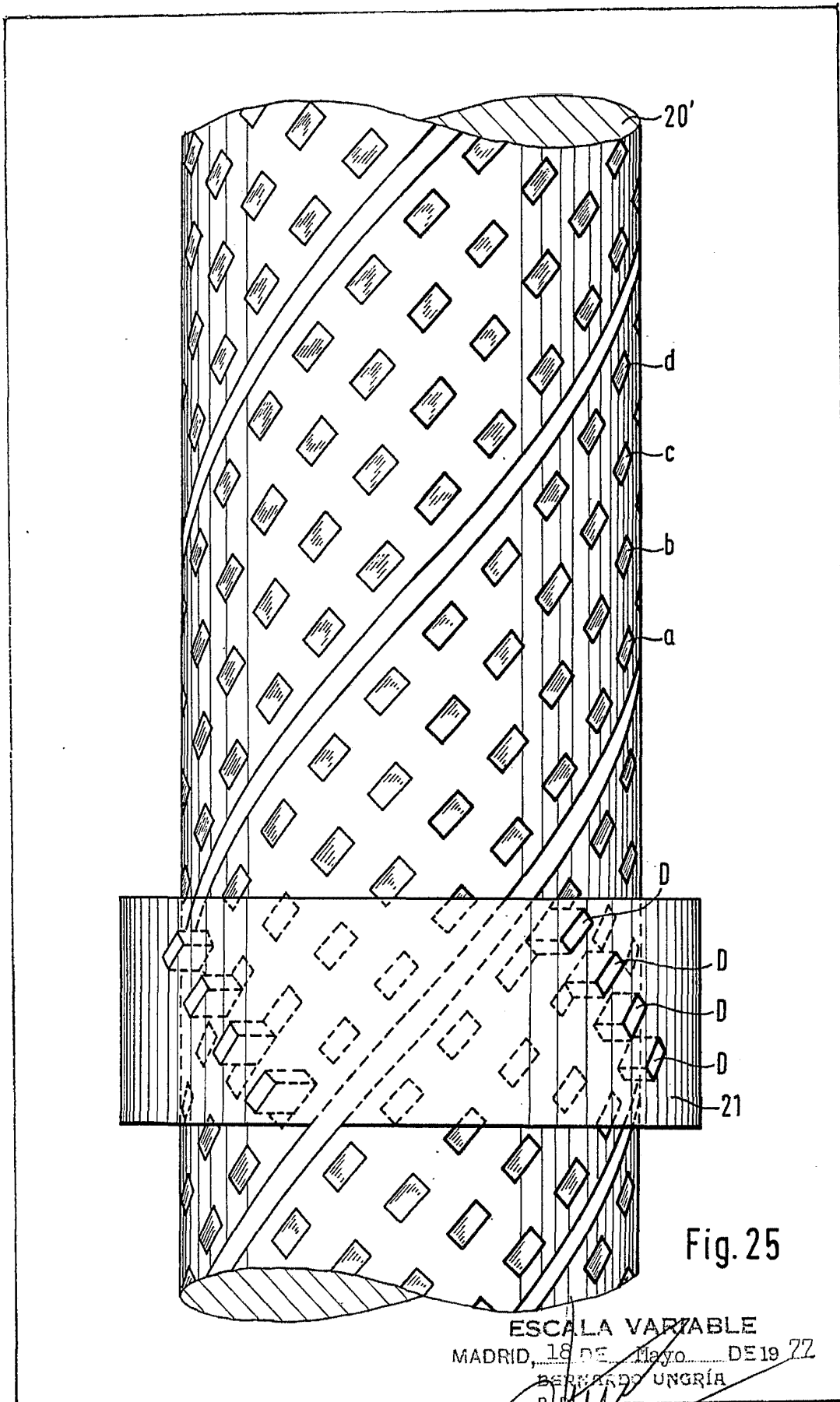


Fig. 25

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 19 72
BERNARDO UNGRÍA

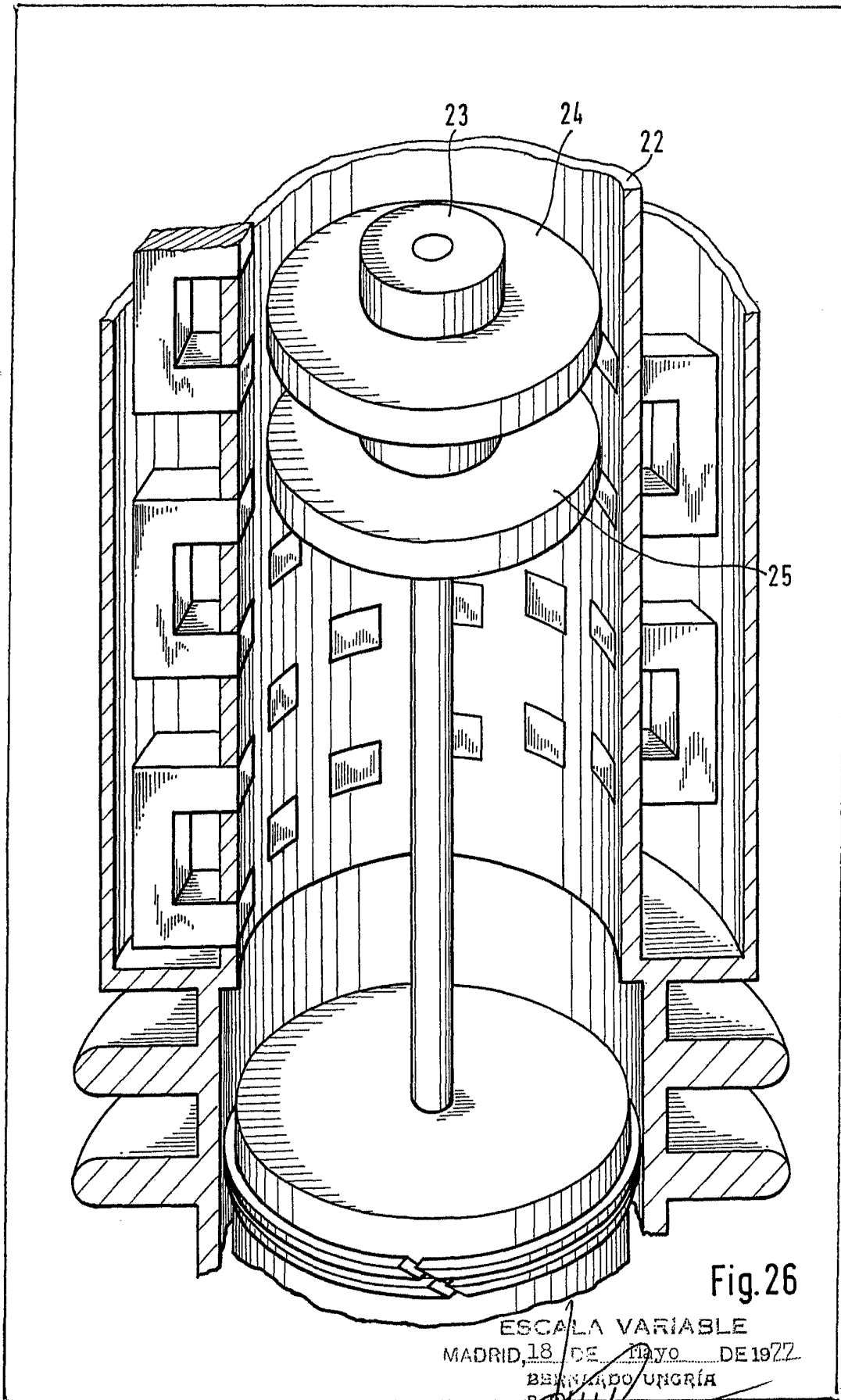


Fig. 26

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1927
BERNARDO UNGRÍA

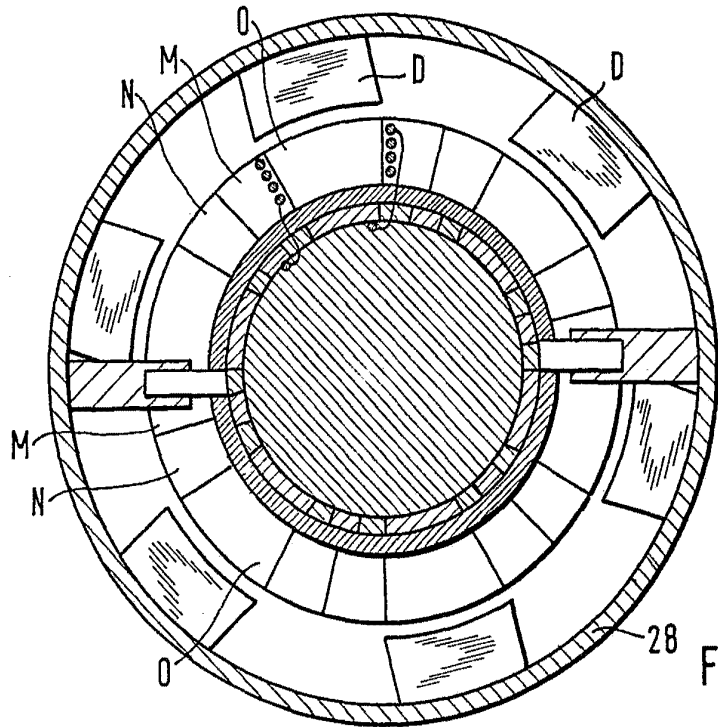


Fig. 27

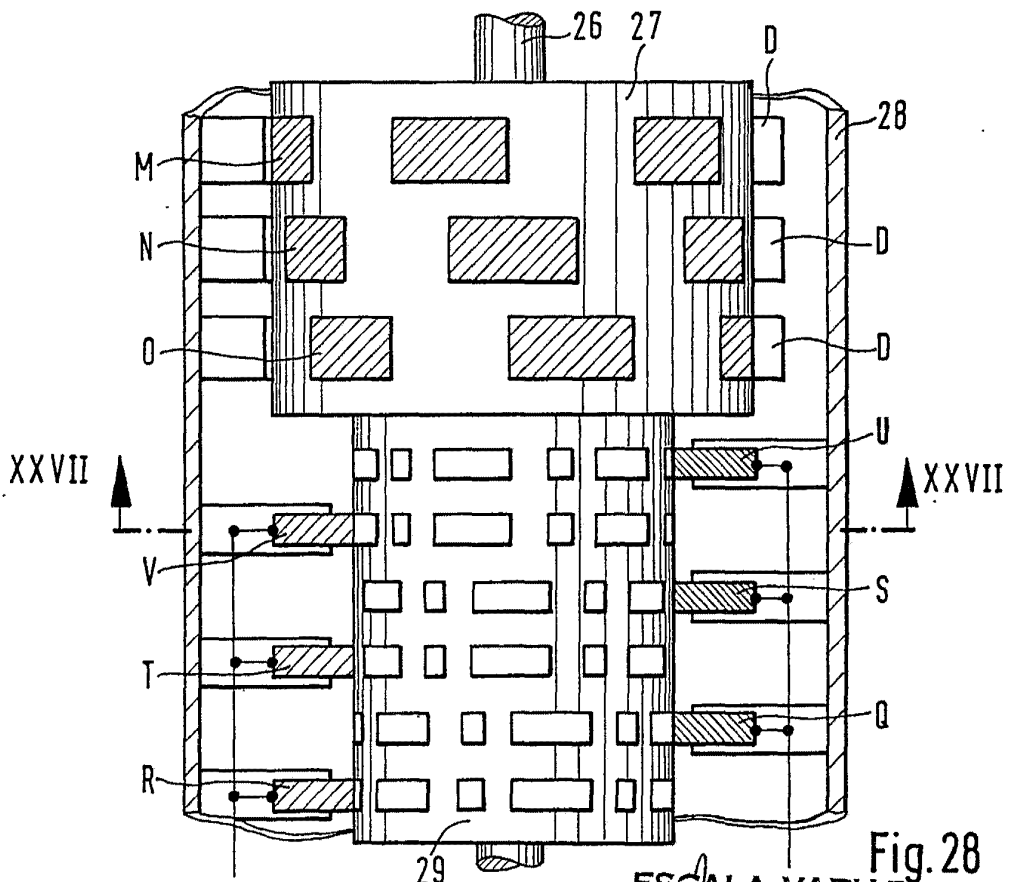
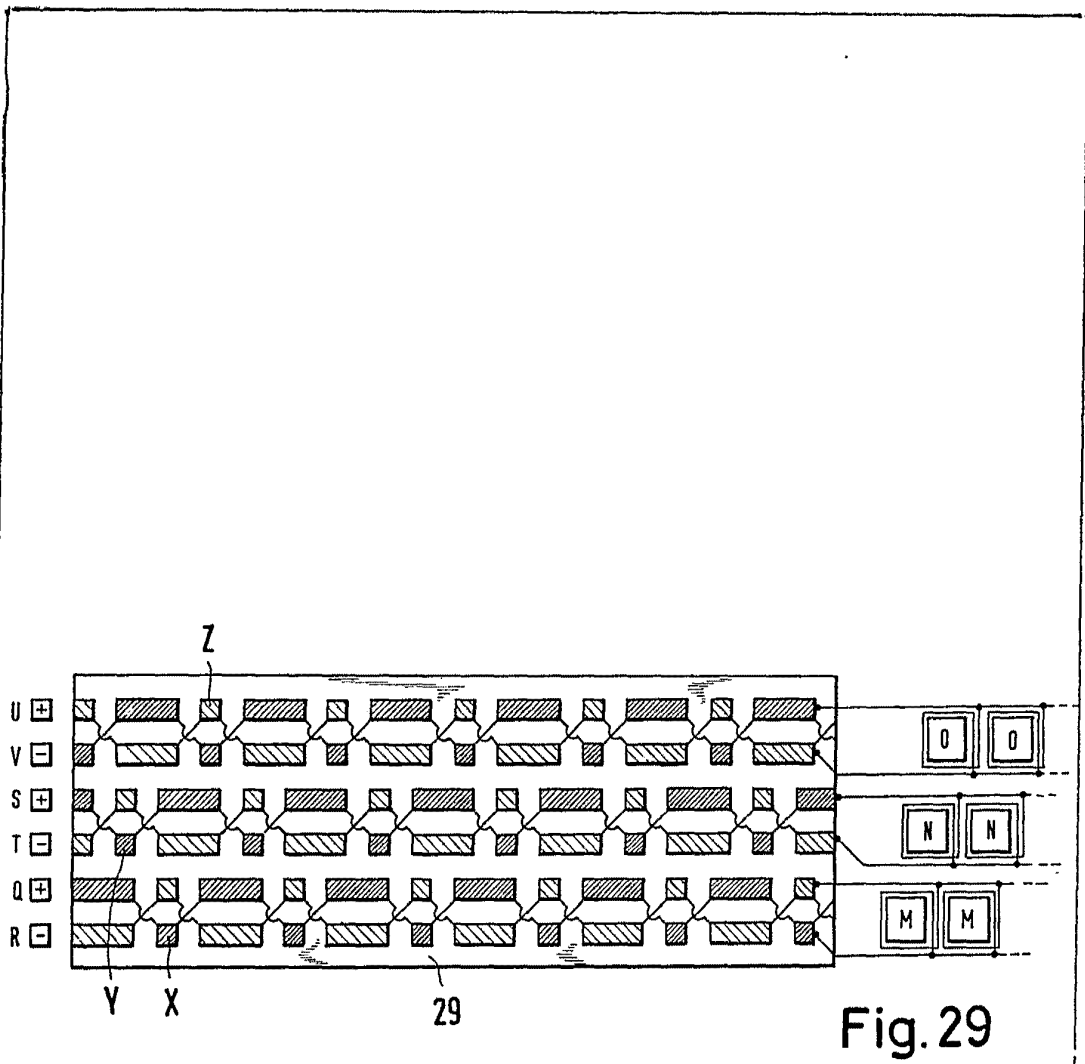


Fig. 28

ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977



ESCALA VARIABLE
MADRID, 18 DE Mayo DE 1977
BERNARDO UNGRÍA
P. E.