

401289

Int. Cl. <sup>2</sup> : H02K

Nº 401.289

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: DON FRANCISCO NOVO MARTINEZ

RESIDENCIA: Pardo Bazan, 19- LA CORUÑA

ENUNCIADO: UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS

ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNE-

TICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTO-

RES Y SUSTANCIAS IONIZABLES.

Prioridad: Patente ..... n.º ..... del .....

401289



1 El Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, de  
26 de Julio de 1929, en su texto refundido publicado el 30  
de Abril de 1930, establece los caracteres de patentabili-  
5 objeto obtener ventajas sobre lo ya conocido, admitiendo  
por consiguiente como patentables, las nuevas máquinas, a-  
paratos, instrumentos, procesos de fabricación, etc. La am-  
plitud de conceptos previstos como patentables, ha llevado  
al legislador a aclarar (Artº. 46) que la enumeración con-  
10 tenida en dicho cuerpo legal es puramente enunciativa y no  
limitativa, haciéndola extensiva incluso a los descubrimien-  
tos de tipo científico (Artº. 47).

15 El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo  
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio  
legal de que también serán patentables los instrumentos, ob-  
jetos, o partes de los mismos, que aporten a la función a  
que son destinados, un beneficio o efecto nuevo, y en defi-  
nitiva que constituyan una mejora sustancial sobre lo ante-  
riormente conocido.

20 Pues bien, a tenor de lo expuesto, y en base al ar-  
ticulado que recoge los conceptos expresados, debe conside-  
rarse, que la invención a que se refiere la presente memo-  
ria, constituye una novedad industrial, con características  
y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explo-  
25 tación exclusiva que por ella se solicita, premiando así  
los méritos de quien aporta a la industria del país una me-  
jora efectiva y precisamente comprendida entre las enuncia-  
das por la Ley como patentables. (Arts. 46 y 47 en relación  
con el 171, en su nueva redacción afectada por la Orden de  
30 18 de Noviembre de 1.935).

401289



25 ABR 1972

1  
3  
5  
10  
15  
20  
25  
30

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en la generación de fuerzas electromagnéticas, mediante campos magnéticos deslizantes y su acción sobre conductores y sustancias ionizables, que se caracterizan por suministrar una corriente alterna polifásica a una serie de bobinas en combinación con un conductor o sustancia ionizable situado entre los polos de las bobinas, de tal manera que debido al efecto de la corriente alterna se producen campos magnéticos deslizantes, cuyos vectores de campo magnético van cambiando de punto de aplicación en dos sentidos opuestos, de los cuales el de retroceso, se anula merced a la derivación a masa de las corrientes correspondientes en el momento oportuno, y caracterizados estos perfeccionamientos también porque el suministro de corriente se realiza por los periodos positivos de las distintas fases o por los periodos negativos, o bien por corriente rectificada.

Es notable esta invención también porque en el caso de suministrarse los periodos positivos de una corriente alterna bifásica, los campos deslizantes están producidos por la combinación del intervalo decreciente de la primera fase y la creciente de la segunda, ocurriendo inversamente en el caso de suministrar periodos negativos.

Es notable esta invención también, porque en el caso de suministrar corriente alterna bifásica rectificada, los campos deslizantes ocupan tres cuartos de periodo, siendo el cuarto de periodo restante de retroceso, el cual es eliminado anulando la corriente en la bobina correspondiente.

Es notable esta invención también, porque



401289

1 en el caso de suministrarse los períodos positivos de una  
corriente alterna trifásica, los campos deslizantes, están  
2 producidos por el intervalo decreciente de la primera fa-  
se en combinación con la creciente de la segunda y por el  
5 intervalo decreciente de la segunda en combinación con el  
creciente de la tercera, mientras que los campos desliza-  
ntes de retroceso son producidos por el intervalo decrecien-  
te de la tercera fase en combinación con el creciente de  
la primera, de tal manera que el efecto de retroceso es anu-  
10 lado acoplando por ejemplo tiristores en las fases 1ª y 3ª,  
derivando a masa la corriente de las correspondientes bobinas  
en el momento oportuno.

Al objeto de facilitar la labor de compren-  
sión de la idea expuesta, se acompaña a esta memoria, como  
15 parte integrante de la misma, un juego de planos en los que  
se representa lo siguiente:

La figura 1ª muestra una vista esquemática,  
de los extremos de dos polos norte y sur respectivamen-  
te, en los que se observa que al mover un conductor según  
20 V, aparece una fuerza electromotriz e, y una corriente I cu-  
yo sentido está dado por la regla de la mano derecha.

La figura 2ª muestra una vista similar a  
la anterior en la que se observa que al trasladar el campo,  
es decir, el imán, según V, aparece la fuerza electromotriz  
e, y la corriente I. Se obtiene el mismo efecto moviendo el  
25 conductor hacia arriba (figura 1ª), que el imán hacia abajo  
(figura 2ª).

La figura 3ª muestra esquemáticamente los  
extremos de los polos norte y sur, en cuyo esquema se obser-  
30 va que al circular por el conductor una corriente I, apare-



401289

1 ce una fuerza  $F$  que tiende a arrastrarlo según las reglas  
de la mano izquierda.

5 La figura 4ª muestra esquemáticamente el  
hecho de que al trasladar el imán de  $a$  hacia  $b$ , el campo  
B corta el conductor y se engendra una corriente  $I$  que da  
lugar a la fuerza  $F$ , la cual arrastra al conductor en el  
mismo sentido que el del movimiento del imán.

10 La figura 5ª muestra que al trasladarse  
el campo B de  $a$  hacia  $d$  a la velocidad  $V_p$ , el conductor  $L$   
está sometido a una fuerza  $F$ , que lo arrastra con una ve-  
locidad  $V_a$  inferior a  $V_c$ , pero del mismo sentido.

15 Las figuras 6ª y 7ª muestran respectiva-  
mente la utilización de los periodos positivos y negativos,  
de un generador bifásico, acoplado a un sistema de bobinas.

20 Las figuras 8ª y 9ª muestran el desliza-  
miento del vector campo B en el sentido de  $V$ , observándose  
en la figura 9ª, que el tramo comprendido entre  $0$  y  $t_1$ , es  
el campo estático, el tramo comprendido entre  $t_1$  y  $t_7$  es el  
campo deslizante, el tramo comprendido entre  $t_7$  y  $t_8$  es el  
campo estático, y el tramo comprendido entre  $0'$  y  $0''$  es el  
intervalo sin campo. El periodo está indicado con las fle-  
chas que se indican en la parte superior de la figura 9ª  
y están comprendidos entre  $0$  y  $0'$  y sucesivos tramos.

25 La primera fase es la que se inicia en  $0$   
y la segunda fase es la que se inicia en  $a$ .

30 El campo magnético B en la figura 8ª es  
igual a la suma de los  $B'$  y  $B''$  creados por las bobinas A y  
 $A'$ . El campo es deslizante, figura 9ª, desde el instante  
 $t_1$  hasta el instante  $t_7$  pasando el punto de aplicación de  
B desde F hacia L a la velocidad  $V$ .

401289

- 6 -



1

La figura 10<sup>a</sup>, con los esquemas del A al F, muestra la obtención de un campo deslizando hacia la derecha, durante un solo cuarto de periodo, aprovechando solamente dos semiperiodos positivos de la corriente bifásica.

5

10

Las figuras 11<sup>a</sup> y 12<sup>a</sup>, muestran en esquema, en relación con las fases primera y segunda, el movimiento relativo de un conductor sumergido en el campo durante un intervalo. En estas figuras también se ha representado el esquema según ejes cartesianos, de las fases primera y segunda, de acuerdo con el movimiento correspondiente, habiéndose referenciado con D los diodos que están conectados a las líneas y con C al conductor sumergido en el campo durante el intervalo.

15

20

La figura 13<sup>a</sup> muestra la forma de disponer las bobinas y conexiones para obtener un campo magnético deslizando, aprovechando los semiperiodos positivos y negativos de una corriente alterna bifásica. El sentido de traslación del campo está representado por la flecha horizontal que se señala en la parte superior de tal figura 13, y los diodos con la D.

25

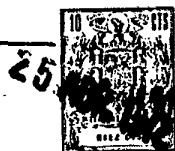
La figura 14<sup>a</sup> representa una corriente alterna bifásica sin rectificar, y la 15 la misma corriente rectificada.

30

Las figuras de la 16<sup>a</sup> a la 19<sup>a</sup>, evidencian que el campo magnético creado por las cuatro bobinas a, b, c y d, es deslizando hacia la derecha desde el instante  $t_1$  hasta el  $t_7$ .

Las figuras 20<sup>a</sup> y 21<sup>a</sup>, muestran el último cuarto de periodo de la segunda fase que coincide en

401289



1 tiempo con el primer cuarto de periodo de la primera fase, indicando la velocidad del campo deslizante hacia la izquierda según el sentido que muestra la flecha  $V_r$ .

5 Una explicación esquemática de lo referido, se observa en la figura 22 con sus esquemas del A al D, siendo la duración del periodo el espacio que abarca la flecha de doble punta que está situada en la parte superior horizontalmente de la figura 22a.

10 Las figuras 23 y 24 muestran vistas de esquemas de funcionamiento de las bobinas a y d.

La figura 25 representa el efecto que se produce teniendo en cuenta los esquemas de las figuras 23 y 24.

15 La figura 26 representa la disposición de las tres bobinas de un circuito trifásico, por las que se hacen circular solamente los semiperiodos positivos. Con la referencia  $H_n$  se ha representado el hilo neutro.

20 La figura 27 representa los intervalos en que se genera campo magnético deslizante, mediante un rayado.

25 La figura 28 representa el esquema de montaje de un circuito trifásico compuesto para obtener un campo magnético deslizante trifásico, haciendo uso de los semiperiodos positivos y negativos de la corriente. Con la referencia G se ha representado el generador de corriente.

30 La figura 29 representa el conexionado en triángulo, pudiendo observarse que cuando se dispara el tistor T, la bobina f, queda en cortocircuito anulándose en ella la corriente y el campo. También en este caso con G se ha representado el generador.

401289

- 8 -



1 La figura 30 representa un procedimiento  
para regular la tensión  $V_2$  de corte de la corriente de la  
bobina f. En este caso también el tinistar acoplado al sis-  
tema se ha representado con T y el divisor de tensión con  
5 la referencia  $D_T$ . Según la posición del divisor de tensión  
 $D_T$ , se alcanzará la tensión de disparo del tinistor T.

La figura 31 es un esquema, del que se  
deduce que la parte A C G, de la segunda fase negativa, tam-  
bién da lugar a un campo de retroceso al combinarse con la  
10 parte E B, correspondiente a la primera mitad positiva de  
la primera fase.

La parte positiva de las corrientes, en  
la figura 31, se representan en línea continua; la parte  
negativa de puntos, y la negativa rectificadas de trazos  
15 largos.

Las figuras 32 y 33, representan una lá-  
mina metálica, colocada sobre las bobinas A y A' por las  
que circula una corriente alterna bifásica que da lugar a  
un campo magnético deslizante entre los instantes  $t_1$  y  $t_3$   
20 (figuras 32a y 33a). Esta lámina estará atravesada por un  
campo magnético B que se desplaza hacia la derecha a la ve-  
locidad V. Un filete metálico como el a-d, será recorrido  
por una corriente I que cierra el circuito según i origi-  
nándose por lo tanto una fuerza F que arrastrará a la lámi-  
na según el sentido indicado en las figuras.

La figura 34 representa una aplicación,  
a cintas transportadoras del objeto de la invención, habiénd-  
dose mostrado en la figura 35 el detalle de construcción de  
cada uno de los electroimanes, y la forma de colocarlo res-  
pecto a la superficie metálica a accionar. En este caso la  
30



401289

1 cinta transportadora, debe ser de material conductor nece-  
sariamente como en todos los casos que nos ocupa, y se ha  
representado con C.

5 La figura 36 muestra una aplicación más  
del objeto de la invención, que está dispuesto conveniente-  
mente en un vehículo que tenga un campo magnético, de tal  
manera que el vehículo al ser colocado sobre una superfi-  
cie metálica tenderá a desplazar a la superficie que lo  
soporta.

10 En este caso las piezas a representan los  
electroimanes y la figura 37, es un detalle de cada uno de  
los imanes a de la figura anterior, siendo P el piso sobre  
el que se desliza el vehículo.

15 La figura 38 muestra una bomba alterna-  
tiva movida por un campo magnético deslizante.

La figura 39 muestra la forma de dispo-  
ner los electroimanes, para accionar el émbolo de la bomba.

20 La figura 40 muestra un detalle de una  
aplicación más del presente invento, que se trata en este  
caso de que al desplazarse el campo de  $B_1$  hacia  $B_6$ , arras-  
tra el líquido conductor de A hacia A'. La tubería ha de  
ser de un material no magnético y las piezas a, a' y b b'  
y etc., son electroimanes como los representados en las fi-  
guras 35, 36 y 39.

25 La figura 41 muestra una aplicación a una  
grúa-puente. Al desplazarse el campo D en el sentido de V,  
el carro se desplaza en el sentido de F.

30 Los electroimanes a, b y c representados  
en la figura anterior van dispuestos de forma similar a los  
de las figuras 35, 37 y 39. La barra M, N, es de material



1 conductor, por ejemplo hierro.

La figura 42 muestra una vista en esquema, de un barco, en el que se ha utilizado la aplicación del presente invento, y en cuyo barco al desplazarse el campo  $B_1$  hacia  $B_6$ , en el sentido de  $V$ , el fluido conductor, agua salada, se desplazará de  $M$  hacia  $N$  y por reacción, el barco se desplazará hacia adelante según indica el vector  $F$ .

La figura 43 muestra una vista, de una sección de babor a estribor, del barco representado en la figura anterior y en el que las armaduras  $A$  y  $A'$  crean un campo eléctrico  $E$  que "rompe" la ligazón entre los iones  $(G, l)^-$  y  $(N, a)^+$ . El material de la tubería  $A, B, C, D$ , es no magnético y preferiblemente no metálico para evitar el apantallamiento magnético y la posible creación de corrientes parásitas en la tubería.  $N$  y  $S$  son los polos de una de las bobinas de la figura 42 creadores del campo magnético deslizando .

La figura 44 muestra una vista similar, a la representada en la figura 36, es decir, la aplicación del sistema que nos ocupa, a un vagón de ferrocarril.

Las figuras de la 45 a la 48 muestran detalles del montaje de las bobinas en el carril y ruedas correspondiente al vagón.

Haciendo referencia a las figuras anteriormente enumeradas se explican los campos magnéticos deslizando y sus aplicaciones:

#### PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Quando se mueve un conductor "cortando" líneas de fuerza de un campo magnético, aparece en él una



401289

1 fuerza electromotiz de valor:

$$e = B L V \text{ sen. } \Omega \text{ sen. } \beta \dots\dots\dots (1)$$

Dónde: V = vector velocidad

L = vector conductor

5 B = vector campo

$\Omega$  = ángulo que forma el conductor con la dirección del campo

$\beta$  = ángulo que forma el vector velocidad con la dirección del campo.

10 En el caso de que el vector velocidad, dirección del campo y conductor sean perpendiculares entre sí, formando un ángulo triedro trirectangular la fórmula que nos da el valor de la fuerza electromotiz será:

$$e = B L V \dots\dots\dots (2)$$

15 Para mayor facilidad durante toda la memoria, a menos que se diga lo contrario, se considerará en todos los casos que los vectores velocidad, longitud del conductor y dirección del campo, son perpendiculares entre sí.

20 Ya se ha dicho que la f.e.m. se genera cuando "el conductor se mueve cortando líneas de fuerza". En realidad no es necesario que sea el conductor el que se mueva, lo que verdaderamente se necesita, es que "Haya corte de líneas de fuerza", y esto también se puede conseguir permaneciendo quieto el conductor y moviendo el campo tal como se representa en la figura 2. En efecto, si se mueve el campo como se indica en tal figura, las líneas de fuerza del campo magnético "se cortarán" contra el conductor. En este caso, para determinar el sentido de la f.e.m. inducida emplearemos la "regla de la mano izquierda" que dice "incidiendo las líneas de fuerza del campo magnético sobre la pa  
25  
30



1. ma de la mano izquierda extendida, con el dedo pulgar extendido en el sentido del movimiento del campo (movimiento del imán -V- de la fig. 2) el dedo medio nos indicará el sentido de la f.e.m. inducida".

5 Si el conductor forma un circuito cerrado, aparecerá una corriente eléctrica de valor:

$$I = \frac{e}{R} = \frac{B.L.V}{R} \dots\dots (3)$$

Amperios =  $\frac{\text{webers/metro}^2 \times \text{metros} \times \text{metros/seg.}}{\text{ohmios}}$

10

Amperios =  $\frac{\text{webers}}{\text{ohmios} \times \text{seg}}$

15

Por otra parte, se sabe que cuando un conductor recorrido por una corriente, se encuentra sumergido en un campo magnético, aparece una fuerza sobre el citado conductor cuyo valor es:

$$F = B.L.I. \text{ sen. } \Omega \text{ sen. } \beta \dots\dots (4)$$

Si los ángulos  $-\Omega-$  y  $-\beta-$  son de  $90^\circ$ , es decir, si el conductor, el campo y la dirección de la fuerza son perpendiculares entre sí, la ecuación anterior será:

20

$$F = B.L.I \dots\dots (5)$$

El sentido de la fuerza está dado por la regla de la mano izquierda que dice "Campo magnético incidendo en la palma de la mano, corriente en el sentido del dedo medio, la fuerza estará dirigida según la dirección y sentido indicado por el pulgar".

25

Si en la ecuación (5) se sustituye el valor  $-I-$  hallado en la (3) resulta:

$$F = B.L. \frac{B.L.V}{R} = \frac{B^2.L^2.V}{R} \dots\dots (6)$$

30

De todo lo expuesto y de lo que se deduce al



401289

1 estudiar la figura -4-, se obtiene el siguiente resultado:

"Al trasladar el imán en el sentido de -V-, en el conductor de longitud -L- y resistencia -R-, se engendra una f.e.m. de valor -e- que da lugar a una corriente -I- (para lo cual es necesario que esté el circuito cerrado) la cual origina una fuerza -F- sobre el conductor que lo arrastra en el mismo sentido en que se mueve el imán".

5 Al trasladar el imán de la posición -a- a la -b- (fig. 4), lo que en realidad se hace es trasladar el campo -B-, y éste, es el que arrastra al conductor.

10 El campo -B- (fig. 5) que se mueve a la velocidad -Vc- ocupando sucesivamente las posiciones -a-, -b-, -c- ..... se comporta como un medio viscoso arrastrando en su movimiento al conductor -L-. La velocidad del conductor es menor que la de traslación del campo, ya que si así no fuese, no habría "corte de líneas de fuerza" y consecuentemente, no habría f.e.m., ni corriente por lo que la fuerza de arrastre sería nula.

15 La velocidad a considerar en la ecuación (6) es:

$$V = V.\text{campo} - V.\text{conductor} \dots\dots\dots (7)$$

$$V = V.\text{campo} - V.\text{arrastre}$$

$$V = Vc - Va \dots\dots\dots (8)$$

20 Luego la ecuación que nos da el valor de la fuerza de arrastre será:

$$F = \frac{B^2 L^2}{R} (Vc - Va) \dots\dots\dots (9)$$

OBTENCION DE LOS CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES.

30 Se ha visto que se puede obtener un campo magnético deslizando, solamente con trasladar un imán perpendi-



401289

1

cularmente a la dirección del campo magnético existente entre sus masas polares. Pero se pueden obtener de un modo muy sencillo campos que se deslicen continuamente, haciendo uso de una corriente polifásica con la ventaja de que para ello no necesitamos traslación mecánica alguna como ocurre en el caso de tratarse de un imán.

5

La forma más sencilla de obtener un campo magnético deslizando es haciendo circular los periodos positivos de una corriente alterna bifásica por dos bobinas como las -A- y -A'- (fig. 6). Al mismo resultado llegaríamos dejando pasar solamente los semiperiodos negativos (fig. 7), con la única diferencia de que el campo magnético sería entonces de sentido opuesto al anterior.

10

15

Para estudiar el deslizamiento del vector campo -B- en el sentido de -V-, véase lo que ocurre con los campos creados por -A- y -A'-, cuando por ambos a la vez circula corriente, es decir, desde el instante -t<sub>1</sub>- hasta el t<sub>7</sub>-, haciendo caso omiso, de momento, de lo que ocurre en el intervalo -0 t<sub>1</sub>- y en el -t<sub>7</sub> t<sub>8</sub>-, figuras 8 y 9.

20

En el instante -t<sub>1</sub>- por la bobina -A- circula una corriente que tiene por valor; (fig. 10)

$$i_a = I_a$$

25

Mientras que en la bobina -A'- la corriente es cero, luego el campo tiene por valor:

$$\vec{B}_a = 4\pi \mu_0 \frac{N \cdot I_a}{L} = K I_a \dots \dots \dots (10)$$

30

El punto de aplicación del vector -B<sub>a</sub>- es el -P- que pasa por el eje de la bobina -A- (fig. 10-a).

En el instante -t'<sub>1</sub>- circulará por la bobina -A- una corriente:

401289



1

$$\overline{bb'} = Ib'$$

y por la bobina -A'- circulará una corriente

$$Ib'' = \overline{bb''}$$

5

Por lo que los campos creados por las dos bobinas serán;  
(fig. 10 b)

En la -A-,  $\vec{Bb'} = K \vec{Ib'}$  ..... (11)

En la -A''-,  $\vec{Bb''} = K \vec{Ib''}$  ..... (12)

Y el campo resultante será:

10

$$\vec{Bb} = \vec{Bb'} + \vec{Bb''} = K (\vec{Ib} + \vec{Ib''}) \dots\dots(13)$$

El punto de aplicación -P'- del vector -Bb-  
estará desplazado hacia la derecha de -P- de forma tal que  
divide a la línea -S L- que une los ejes de las bobinas en  
partes inversamente proporcionales a los valores de los cam-  
pos.

15

$$\frac{P'L}{S P'} = \frac{Bb'}{Bb''} \dots\dots\dots (14)$$

Dando valores a los campos resulta:

20

$$\frac{P'L}{P'S} = \frac{Bb'}{Bb''} = \frac{K Ib'}{K Ib''} = \frac{Ib'}{Ib''} \dots\dots\dots (15)$$

Pero:

$$Ib' = Imac. \text{ sen. } (w t_1') \dots\dots\dots (16)$$

$$Ib'' = Imac. \text{ sen. } (w t_2') \dots\dots\dots (17)$$

Siendo:

25

$t_1'$  el tiempo que transcurrió desde el comienzo de la  
semionda de la primera fase, y  $t_2'$  el que transcurrió desde  
el comienzo -a- de la segunda semionda, hasta el instante  
-t'-. Luego, poniendo las ecuaciones 16 y 17 en función de  
 $t'$  y teniendo en cuenta que entre ambas intensidades hay una  
diferencia de fase de 1/4 de ciclo, resulta:

30



1

$$I_b' = I_{max} \text{ sen. } (\omega t') \dots\dots\dots (18)$$

$$I_b'' = I_{max} \text{ sen. } (\omega (t' - T/4)) \dots\dots\dots (19)$$

Sustituyendo en la 15 resulta:

5

$$\frac{P'L}{P'S} = \frac{I_{max} \text{ sen. } \omega t'}{I_{max} \text{ sen. } \omega (t' - T/4)} = \frac{\text{sen. } \omega t'}{\text{sen. } \omega (t' - T/4)} \dots\dots (20)$$

10

Se ve pues, que el punto de aplicación  $-P-$ ,  $-P'-$  ... de la resultante  $(Bb)$  cambia de posición con el tiempo, desplazándose hacia la derecha, es decir; de  $-S-$  hacia  $-L-$ . Como desde el instante  $-t_1-$  hasta el  $-t_7-$ , la intensidad de la primera fase que circula por la bobina  $-A-$  disminuye, mientras que la de la segunda fase, la que circula por la bobina  $-A'-$  aumenta, resulta que el vector suma o resultante de ambas bobinas, seguirá desplazándose hacia la derecha hasta que en el instante  $-t_7-$  solamente circula corriente por  $-A'-$  y el vector campo tiene su punto de aplicación en el eje de  $-A'-$ , es decir, en el punto  $-L-$ .

15

VELOCIDAD DE DESLIZAMIENTO DEL VECTOR CAMPO.

La velocidad de deslizamiento del campo será

20

$$\vec{V} = \frac{SL}{t_7 - t_1} = \frac{SL}{\frac{T}{4}} = 4 \frac{SL}{T} = 4 f SL \dots\dots (21)$$

Siendo:

$T$  = Período de la corriente

$f$  = frecuencia

25

$SL$  = Distancia entre los ejes de los imanes

CAMPOS VARIABLES ESTATICOS.

30

Durante el primer cuarto de período de la primera fase (intervalo  $0-t_1$ ) y el segundo cuarto de período de la segunda fase (intervalo  $t_7-t_8$ ), no hay desplazamiento del campo (veanse las figuras 9 y la 10).



401289

1 Durante el intervalo  $-0^{\circ}0''$ - (fig. 9) corres-  
pondiente al último cuarto de periodo de la primera fase y  
al tercero de la segunda fase, no circula corriente por nin-  
guna bobina no existiendo por lo tanto campo magnético. El  
5 campo magnético estático creciente del intervalo  $-0a-$ , da-  
rá lugar a una fuerza electromotriz inducida en los conduc-  
tores que se hallan sumergidos en él, que se opondrán al  
aumento del citado campo, de acuerdo con la ley de Lenz. De  
la misma forma, durante el intervalo  $-t_7-t_8-$  por la bobina  
10  $-A'$  circulará una corriente alterna decreciente, que dará  
lugar a un campo magnético decreciente el cual originará  
una f.e.m. inducida que se opondrá a este decrecimiento y  
que por lo tanto será de sentido opuesto al engendrado en  
el conductor sumergido en el campo durante el intervalo  
15  $-0a-$ , (figuras 11 y 12 respectivamente).

CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES OBTENIDOS CON CORRIENTES BI-  
FASICAS, APROVECHANDO LA ONDA COMPLETA.

20 En la figura 13 se representa la forma de  
disponer las bobinas y conexiones para obtener un campo mag-  
nético deslizante aprovechando los semiperiodos positivos  
y negativos de una corriente alterna bifásica.

25 En la figura 14 se representa una corriente  
alterna bifásica sin rectificar, y en la 15 la misma corrien-  
te rectificada. Esta rectificación de la onda completa se  
obtiene mediante los diodos  $(D_1)$ ,  $(D_2)$ ,  $(D'_1)$  y  $(D'_2)$ , los cua-  
les se conectan de la forma indicada en la figura 13, con  
objeto de que los vectores campo  $(B_1)$ ,  $(B_2)$ ,  $(B'_1)$  y  $(B'_2)$   
sean del mismo sentido, para lo cual es necesario que las  
bobinas  $-c-$  y  $-d-$  estén arrolladas en sentido opuesto a las  
30  $-a-$  y  $-b-$ , o bien, que estando arrolladas en el mismo sen-



1 tido, hagamos las conexiones invertidas, es decir, cambiar  
las entrada y salida de corriente en cada una de las bobinas  
-c- y -d-.

5 Las curvas -a- y -c- de la figura 15 son los  
dos semiciclos de la primera fase, mientras que las -b- y  
-d- corresponden a la segunda fase.

10 Como se deduce de las figuras 16, 17, 18,  
el campo magnético creado por las cuatro bobinas es desliza-  
zante hacia la derecha desde el instante  $-t_1-$  hasta el  $-t_7-$ ,  
es decir, durante tres cuartos de periodo, pero es desliza-  
zante hacia la izquierda desde  $-t_7-$  hasta  $-t_1'$ , es decir,  
durante el último cuarto de periodo de la segunda fase, el  
cual coincide en el tiempo con el primer cuarto de ciclo de  
la primera fase.

15 VELOCIDAD DEL CAMPO DESLIZANTE HACIA LA DERECHA.

La velocidad de deslizamiento hacia la de-  
recha es:

20 
$$V_d = \frac{\overline{S L}}{t_7 - t_1} = \frac{\overline{S L}}{\frac{3 T}{4}} = \frac{4}{3} \frac{\overline{S L}}{T} = \frac{4}{3} f \overline{S L} \quad (22)$$

Siendo  $\overline{S L}$  la distancia entre los ejes de  
los imanes extremos.

VELOCIDAD DEL CAMPO DESLIZANTE HACIA LA IZQUIERDA.

25 Como ya se ha dicho, y puede observarse en  
las figuras 20 y 21, el último cuarto de periodo de la se-  
gunda fase, coincide en tiempo con el primer cuarto de pe-  
riodo de la primera fase, lo que da lugar a que por las bobinas  
extremas -a- y -d- de la figura 13, circulen corrientes  
(decrecientes en -d- y creciente en -a-) que originan vecto-  
res magnéticos que da lugar a una resultante que se mueve de

30

401289



1 -d- hacia -a-. En efecto, en un instante -t'- (fig. 22 a),  
 por la bobina -a- circula una corriente -mn- y por la bobina  
 5 -b-, una corriente -m'n'-, que dan lugar a campos -mn-  
 y -m'n'- (fig. 22 c) cuya resultante es -B'r-. Un momento  
 más tarde, en el instante -t"-, las corrientes son -P q-  
 y -P'q'- en las bobinas -a- y -d- respectivamente, por lo  
 que los campos que estas reducen serán los -Pq- y -P'q'-  
 (fig. 22 d) que dan lugar a una resultante -B"r- que está  
 desplazada a la izquierda respecto a -B'r-.

10 Este fenómeno de retroceso del campo magnético  
 se produce en un tiempo T/4, por lo que la velocidad  
 de retroceso será:

$$V_r = \frac{S L}{\frac{T}{4}} = 4 f S L \dots\dots (23)$$

15 Como se deduce de la comparación de las  
 ecuaciones 22 y 23, la velocidad de retroceso -Vr- es tri-  
 ple que la de avance -Vd-.

ANULACION DEL RETROCESO DEL CAMPO MAGNETICO.

20 Si aprovechamos solamente los semiperiodos  
 positivos de la corriente bifásica, obtenemos un campo des-  
 lizante hacia la derecha durante un solo cuarto de periodo  
 (fig. 9 y 10). Por el contrario, aprovechando la onda com-  
 pleta obtenemos un campo deslizando hacia la derecha de tri-  
 ple duración que el anterior, pero también obtenemos un cam-  
 25 po deslizando hacia la izquierda de duración tres veces me-  
 nor (un cuarto de periodo) pero de velocidad triple.

30 La ecuación 6 que nos da el valor de la fuer-  
 za que un campo magnético ejerce sobre un conductor que co-  
 locado en el seno del campo esté recorrido por una corrien-  
 te, es proporcional a la velocidad de deslizamiento del vec-

401289

25 ABR 1972

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

tor campo  $V_c$ -.

$$F = \frac{B^2 L^2}{R} (V_c - V_a)$$

De aquí se deduce la necesidad de anular el periodo de retroceso del campo, lo que se consigue fácilmente anulando la corriente en la bobina -a- (fig. 22 b) durante el primer cuarto de periodo, es decir desde -0- hasta -H- (fig. 22 a), o bien durante el último cuarto de periodo en la bobina -d- (fig. 22 b), intervalo  $t_7-t'_1$ . En el primer caso anulamos los vectores -mn- y -Pq-, y en el segundo caso, los -m'n'- y -P'q'-. En el caso de que anulemos el primer cuarto de periodo de la primera fase y el último cuarto de la segunda (es decir, de -0 a  $t_1$  en la bobina -a- y de  $t_7$  a  $t'_1$  en la bobina -d-) simultáneamente, evitaremos también los efectos de calentamiento debidos a las corrientes parásitas.

Para ello, el diodo -D<sub>1</sub>- de la figura 13 se sustituye por una válvula de gas que se cebe a una tensión -v<sub>1</sub>- cercana a la tensión máxima (V<sub>max</sub>) figura 23, anulando de esta forma -B<sub>1</sub>- desde el instante -t<sub>0</sub>- hasta el -t'-, es decir, durante casi todo el primer cuarto de periodo. Con este procedimiento solamente tendremos campo de retroceso durante el intervalo -t't'<sub>1</sub>-, el cual se puede hacer muy pequeño.

Si colocamos derivada a masa una válvula de gas D (fig. 24) en la bobina -d- de la figura 13, al cebarse a una tensión -v<sub>2</sub>- (fig. 25) la corriente cesará en esa bobina y desaparecerá por tanto el campo producido por ella desde el instante -t''- hasta el -t<sub>9</sub>- con lo que durante el citado intervalo no habrá campo deslizante de retroceso. En este caso aparece el inconveniente de que durante el inter-

401289



1 valo -t" t<sub>7</sub>- no hay campo deslizando hacia la derecha, pero esta pérdida se puede hacer muy pequeña. Este procedimiento de anular el campo deslizando de retroceso es preferible al anterior.

5 CAMPO MAGNETICO DESLIZANTE CREADO POR UNA CORRIENTE TRIFASICA

En la figura 26 se representa la disposición de las tres bobinas de un circuito trifásico, por las que se hacen circular solamente los semiperiodos positivos. Los diodos -D<sub>1</sub>- -D<sub>2</sub>- y -D<sub>3</sub>- son los encargados de permitir pasar solamente los semiperiodos positivos. El montaje corresponde a un sistema en estrella, en el que, de consumir las tres bobinas la misma intensidad podemos suprimir el hilo neutro. Como veremos más adelante, al no consumir todas las bobinas por un igual, es conveniente conservar el hilo neutro.

En la figura 27 se representan los intervalos en que se genera campo magnético deslizando, mediante un rayado. El intervalo -A- es de retroceso, y los otros dos -A'- y -A"- son de avance. Un razonamiento similar al efectuado para las corrientes bifásicas, nos lleva a esta conclusión, y además a que durante los intervalos sin rayar, el campo es variable, pero estático, sin utilidad por lo tanto para la creación de "campos deslizantes". Los tiristores -T<sub>1</sub>- y -T<sub>3</sub>- colocados respectivamente en las fases 1ª y 3ª, tienen por objeto derivar a masa la corriente en ambas bobinas en el momento oportuno, para anular el retroceso del campo. El -T<sub>1</sub>- ha de dispararse a la tensión -v<sub>1</sub>- y el -T<sub>3</sub>- a la tensión -v<sub>3</sub>-.

30 CAMPO MAGNETICO DESLIZANTE OBTENIDO MEDIANTE UNA CORRIENTE TRIFASICA EMPLEANDO LOS SEMIPERIODOS POSITIVOS Y NEGATIVOS.



1 En la figura 28 se representa el esquema de montaje de un circuito trifásico dispuesto para obtener un campo magnético deslizante trifásico haciendo uso de los semiperíodos positivos y negativos de la corriente.

5 Para evitar la existencia del campo de retroceso, es necesario impedir el primer semiciclo positivo de la primera fase (primera mitad de la 1ª fase positiva) y el final del segundo semiciclo de la tercera fase (segunda mitad de la 3ª fase negativa).

10 Como no van cargadas por igual las tres fases, se hace necesario el hilo neutro.

15 Los tiristores  $-T_1-$  y  $-T_3-$  son los encargados de evitar el retroceso del campo. En lugar de tiristores se pueden emplear tiratrones tal como se representa en la figura (28).

20 En la figura 29 se representa el conexionado en triángulo. Con líneas de trazos se representa la forma de conectar un tiristor para evitar el retroceso del campo. El tiristor puede ser del tipo SKT 45/10, SKT 140/10 o similar. En la figura 30 se representa un procedimiento para regular la tensión  $-v_2-$  de corte de la corriente en la bobina  $-f-$ .

25 Como se deduce del estudio de la figura 31, la parte  $-ACG-$  de la 2ª fase negativa, también da lugar a un campo de retroceso al combinarse con la parte  $-EB-$  correspondiente a la primera mitad positiva de la primera fase, de ahí la conveniencia de anular la corriente en la bobina  $-e-$  (figs. 28 y 29) durante la porción  $-ACG-$  (fig. 31). Para ello adoptaremos un procedimiento similar al representado en la figura 30. El tiristor o tiratrón  $-T_1-$  de la figu-

30



401289

1 ra 28 se puede colocar también en el montaje de la figura 29, con ello conseguiremos, además de evitar al retroceso del campo, evitaremos la creación de corrientes parásitas.

APLICACIONES DE LOS CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES.

5 1º.- Una lámina metálica puede ser desplazada por un campo magnético deslizante, tal como se representa en las figuras 32 y 33.

Si sobre el piso de una edificación o en la superficie de una pista disponemos de un campo deslizante, 10 podremos accionar las superficies metálicas colocadas sobre ellas. Esto se puede aplicar a cintas transportadoras, figura 34. En la figura 35 se representa el detalle de construcción de cada uno de los electroimanes y la forma de colocarlo respecto a la superficie metálica a accionar.

15 2º.- De la aplicación anterior, se desprende que un vehículo que tenga dispuesto convenientemente un campo magnético (fig. 36), al ser colocado sobre una superficie metálica tenderá a desplazar a la superficie que lo soporta, pero si ésta es inamovible, se trasladará el vehículo en dirección contraria, en virtud del principio de acción y reacción. Aplicación al accionamiento electromagnético de vehículos. En la figura 36 se representa un vehículo en el que el campo deslizante se traslada en el sentido de -V-, por lo que el vehículo lo hace en sentido opuesto según -V'-. En la figura 37, se representa un detalle de cada uno de los electroimanes.

25 3º.- Lanzamiento de proyectiles (no representado).

30 4º.- Accionamiento del émbolo de una bomba alternativa (figuras 38 y 39) aplicando desde el exterior

401289



1 un campo magnético, deslizante alternativo. De esta forma,  
al ser innecesaria la existencia de vástagos u otros ele-  
mentos (como los ejes de las bombas rotatorias) que salgan  
al exterior, se puede hacer completamente estanco el cuer-  
5 po del cilindro. El émbolo ha de ser metálico (o al menos  
conductor). El cilindro o cuerpo de bomba no puede ser de ma-  
terial magnético, ya que haría de pantalla y no permitiría  
el paso del campo magnético al interior del cilindro. Este  
cuerpo de bomba puede ser de un material plástico transpa-  
10 rente u otro material no conductor.

52.- Si en una tubería -AA'- (fig. 40) hay  
un metal en estado líquido, el campo magnético deslizante  
arrastrará el líquido en el sentido del deslizamiento. De  
esta forma obtenemos una bomba electromagnética en la que  
15 no existen émbolos ni otros mecanismos en movimiento. Su  
aplicación inmediata sería la impulsión de mercurio, hie-  
rro y aluminio en estado de fusión, etc. Observese que la  
tubería puede ser de un material refractario y resistente  
por lo tanto a las elevadas temperaturas de fusión de los  
20 metales, y que las bobinas están en el exterior, sin entrar  
en contacto con el líquido que se bombea.

62.- De la aplicación anterior se deduce que  
si colocamos en la tubería agua del mar, por ser esta con-  
ductora, también podrá ser bombeada con la citada "bomba  
25 electromagnética".

72.- De la aplicación anterior se deduce que  
si colocamos en la obra viva de un objeto flotante (fig. 42)  
unas bobinas ( $B_1$  a  $B_c$ ) que creen un campo magnético deslizar-  
te, este campo tenderá a desplazar el agua salada que está  
30 en contacto con el campo, es decir, con la obra viva del

401289

- 25 -



1 flotador. Pero por el principio de acción y reacción, apa-  
recerá una fuerza -F- (fig. 42) que tenderá a trasladar al  
cuerpo flotante en sentido opuesto al -V- en que lo hace el  
campo magnético. De esto se deduce la posibilidad de apli-  
5 car los campos magnéticos deslizantes a la propulsión de bu-  
ques.

En la aplicación que acabamos de indicar,  
así como en la reseñada en el apartado 6º, puede resultar que  
las fuerzas de impulsión obtenidas sean débiles y por lo  
tanto de poca aplicación práctica, debido a que el agua es  
10 poco conductora. En efecto, la corriente originada por el  
campo deslizante, está formada por el desplazamiento de los  
iones hidroxilo  $(OH)^-$  e hidrónio  $(OH_2)^+$ , y si esta corrien-  
te es pequeña, también lo será la fuerza de arrastre, tal  
como se deduce de las ecuaciones (5) y (6):

$$F = \frac{B^2 L^2 V}{R} ; F = B L I$$

15 En la que vemos que si -I- es pequeña, es  
decir, si -R- es grande, el valor de -F- es también pequeño.

20 Pero si se trata de agua salada, la corrien-  
te eléctrica creada por el campo magnético deslizante, será  
mayor debido a la existencia de sustancias disueltas que al  
desempeñar la misión de portadores de corriente, disminuyen  
el valor de la resistencia, aumentando por lo tanto la inter-  
25 sidad de la corriente y con ella el valor de la fuerza de  
arrastre.

Entre las sustancias disueltas en el agua  
del mar, merece especial atención el cloruro sódico (Cl Na)  
que es el que está en mayor proporción.

30 Los cristales de (Cl Na) al disolverse en el

401289



1 agua se disocian dando lugar a los iones  $(Cl)^-$  y  $(Na)^+$ . Es-  
ta disociación es casi total por estar cada ión de  $(Cl)^-$  y  
de  $(Na)^+$  rodeado por moléculas dipolares de agua convenien-  
5 temente orientadas. Si la disociación de los iones fuese  
total, es decir si no existiesen fuerzas electrostáticas de  
enlace entre el  $(Cl)^-$  y el  $(Na)^+$ , posiblemente las corrien-  
tes eléctricas y consiguientemente las fuerzas de arrastre  
obtenidas, serian, no solo apreciables, sino que pueden al-  
canzar valores lo suficientemente elevados para ser indus-  
10 trialmente útiles. No obstante, existen campos electrostá-  
ticos (los creados por los iones y las propias moléculas  
dipolares de agua) que darán lugar a fuerzas de enlace que se  
opondrán a que los iones se desplacen bajo la acción del  
campo magnético deslizando. Esto daría lugar a que las fuer-  
15 zas de arrastre obtenidas fuesen de pequeño valor.

Si bajo la acción del campo magnético desli-  
zante, los  $(ClNa)$  se comportan como dipolos por no efectuar-  
se la separación definitiva entre ambos iones, la acción  
del campo magnético deslizando se limitará a producir una  
20 pequeña corriente transitoria, la correspondiente a la orien-  
tación de los dipolos, que por su pequeño valor carecería  
de valor práctico a los efectos apuntados. A esta corrien-  
te transitoria también se le sumaría la correspondiente a  
la orientación de los dipolos de agua.

25 De todos modos esta dificultad puede ser su-  
perada si creamos un campo eléctrico perpendicularmente dis-  
puesto al magnético y a la corriente de agua que queremos  
crear. Con este campo eléctrico produciríamos la separación  
definitiva del enlace entre el  $(Cl)^-$  y el  $(Na)^+$ , dando lu-  
30 gar a una débil corriente eléctrica cuyo valor será direc-



401289

1 tamente proporcional al del campo  $\vec{E}$  y que será aumentada  
apreciablemente por la acción del campo magnético deslizan-  
te  $\vec{B}$ . Si el campo magnético se desplaza del observador  
5 hacia el papel (fig. 43), en el mismo sentido lo hará el  
agua.

De lo expuesto se deduce que cualquier flui-  
do conductor podrá ser impulsado mediante un campo magné-  
tico deslizante, e igualmente, en él, podrá aplicarse la  
propulsión electromagnética. Todo ello será también apli-  
10 cable a cualquier fluido ionizable.

Haciendo referencia a las figuras de la 44  
a la 48, se observa una aplicación de los perfeccionamien-  
tos objeto de invención sobre vagones de ferrocarril.

El actual sistema de tracción de vagones  
15 de ferrocarril se basa en que la locomotora produce la fuer-  
za de tracción mediante una máquina térmica o eléctrica que  
transmite la energía de la misma a las ruedas y éstas al gi-  
rar sobre el carril avanzan sobre él por efecto del roza-  
miento.

20 No basta con tener una máquina de potencia  
adecuada al convoy que se quiere mover, es necesario, ade-  
más, que las ruedas de la locomotora se adhieran a la vía  
lo suficiente. El rozamiento de las ruedas motrices de la  
locomotora ha de ser superior al de todas las demás ruedas  
25 del convoy reunidas. De ahí que las ruedas motrices sean va-  
rias y que las locomotoras sean pesadas, precisamente para  
que el rozamiento sea elevado; por el contrario el rozamien-  
to de las ruedas no motrices y el rozamiento con el aire,  
etc. han de ser lo menores posible.

30 Mediante el uso de esta patente en vagones



401289

1 de ferrocarril no se necesita de pesadas locomotoras ya que  
la fuerza de tracción no se funda en el rozamiento. Es más,  
se puede prescindir de un modo total de la locomotora, ya  
que el sistema de tracción se puede montar fácilmente en  
5 cada una de las unidades que componen el convoy.

Las fuerzas de tracción son generadas por una corriente polifásica que da lugar a un "campo magnético deslizando". Al recorrer la corriente polifásica (en el caso de la figura 44 se trata de una corriente trifásica) las bobinas -a-, se produce un campo deslizando. Si las bobinas -a- están afirmadas al vagón 1 y el campo actúa sobre el rail 2, tal como de forma esquemática se representa en la figura 44, la acción del campo tiende a desplazar hacia atrás al rail 2, pero al estar éste afirmado al suelo, se moverá por reacción el vagón 1 hacia adelante.

15 Cada juego de seis bobinas -a- se la denominará "unidad de tracción". Si la corriente no fuese trifásica, el número de bobinas variaría de acuerdo con el número de fases.

20 En la figura 45 se representa la disposición de las bobinas. Sobre cada uno de los dos carriles 2 de una vía ferroviaria irá uno o más juegos de bobinas -a- o unidades de tracción. El número de unidades de tracción será tanto mayor cuanto más lo sea la fuerza que se necesite.

25 En la figura 46 se indica la forma en que se cierra el circuito magnético en cada bobina -a-. Si se invierte el sentido de la corriente lo hará también el campo magnético en cada una de las bobinas, pero no por ello cambiará el sentido de tracción del campo deslizando. Para  
30 cambiar el sentido del deslizamiento del campo y por lo tan-



401289

1 to el sentido de tracción, es necesario modificar el orden  
de conexión de las bobinas. Téngase en cuenta que cuando el  
campo magnético efectúa el "barrido" hacia atrás, el vehí-  
culo se mueve hacia adelante y al contrario, cuando el "ba-  
5 rrido" se efectúa hacia adelante, el vehículo se moverá ha-  
cia atrás.

Cada bobina -a- está arrollada sobre un nú-  
cleo magnético, de elevada permeabilidad y baja histéresis  
(chapas de hierro al silicio, permalloy). Será interesante  
10 probar con núcleos de ferrita.

Las vías de ferrocarril presentan el incon-  
veniente de que en los puntos de unión de los railes, exis-  
ten unas piezas (piezas de unión) atornilladas, que impiden  
el paso de los núcleos de las bobinas representadas en las  
15 figuras 45 y 46. Este inconveniente no existe en los railes  
soldados.

De todas formas el inconveniente de las pie-  
zas de unión puede subsanarse dando una forma adecuada a los  
núcleos de las bobinas o bien, tal como se representa en la  
20 figura 47, disponiendo de un "rail central" 3 destinado ex-  
clusivamente a tracción.

En el caso de disponer de un "rail central"  
3, se puede simplificar la forma del mismo y el de las pie-  
zas polares de los electroimanes, si el material empleado  
25 para el rail es no magnético como cobre o aluminio. En este  
caso, las piezas polares pueden adoptar la forma indicada en  
la figura 48, ya que en este caso no hay tendencia a fuer-  
zas de tracción lateral.

En la figura 44 se observa que el campo "B"  
30 engendrado por las bobinas -a- se desplaza en el sentido de

401289



1

"V" engendrado sobre el rail 2 una fuerza -F-. Al no desplazarse el rail 2 por estar sujeto al suelo, lo hará por reacción al vagón 1 en el sentido indicado en la figura.

5

Con la disposición representada en la figura 45 de los núcleos de los imanes sobre cada uno de los railes 2, se evita que las fuerzas de tracción entre los polos de los imanes y los railes den lugar a que se adhieran y dificulten o impidan el movimiento. El entrehierro ha de ser lo más reducido posible.

10

Haciendo particular referencia a la figura 47 se observa que disponiendo de un carril central de tracción 3; se soslaya el inconveniente de las piezas de unión entre cada dos carriles consecutivos, las que obligarian a dejar entrehierros excesivamente grandes. Los carriles laterales 4 solamente soportan el peso del vagón 1 a través de las ruedas 5, no estando sometidos a esfuerzos de tracción longitudinales. Como todos los esfuerzos de tracción quedan aplicados al carril central 3, este ha de estar bien afirmado al suelo.

15

20

En el caso concreto de la figura 48 puede contemplarse que si el carril de tracción 3' está constituido por una lámina conductora no magnética, la forma de la misma y la de los electroimanes -a- se simplifica mucho, ya que no existe tendencia a que se atraigan el carril y los polos de los imanes.

25

30

El carril 3' puede ser de aluminio (plancha de aluminio laminado para aumentar sus propiedades de resistencia a la tracción). El aluminio tiene una resistividad mucho menor que el hierro por lo que las fuerzas de tracción que se obtienen con los campos deslizantes son mucho más elevados, que con los carriles de hierro.

401289



1 Hecha la descripción a que se refiere la memoria  
que antecede, es preciso insistir en que los detalles de  
realización de la idea expuesta, pueden variar, es decir,  
que pueden sufrir pequeñas alteraciones, basadas siempre  
5 en los principios fundamentales de la idea, que son en esen-  
cia los que quedan reflejados en los párrafos de la descrip-  
ción hecha. En efecto, el Artículo 48 del Estatuto vigente  
sobre Propiedad Industrial, establece como no patentables,  
en su apartado tercero, "los cambios de forma, dimensiones,  
10 proporciones y materias de un objeto ya patentado" fijando  
así el criterio del legislador en el sentido de que pateu-  
tada una idea que pueda dar lugar a una realidad práctica  
e industrializable, nadie podrá apoyarse en ella para, a  
pretexto de haber introducido ligeras modificaciones, pre-  
15 sentarla como nueva y propia.

Este principio, en cuanto al alcance de la protec-  
ción del objeto patentado se refiere, se halla confirmado  
por numerosas Sentencias del Tribunal Supremo, y entre -  
ellas, como más terminantes, en las de fechas 16 de octubre  
20 de 1954, 23 de enero de 1959, 20 de marzo de 1964 y otras.

Establecido el concepto expresado, en cuanto a la  
amplitud que debe darse a la protección solicitada, se re-  
25 dacta a continuación la Nota de Reivindicaciones, de acuer-  
do con lo que se establece en el último párrafo del apar-  
tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así  
las novedades que se desean reivindicar:

#### NOTA DE REIVINDICACIONES

30 En resumen, el privilegio de explotación exclusi-  
va que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones si-  
guientes:

401289

22 JUL



1

1a.- UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTORES Y SUSTANCIAS IONIZABLES, que esencialmente se caracteriza por realizarse a partir del suministro de una corriente de alimentación alterna polifásica rectificada, a no, preferiblemente de dos o tres fases, a una serie de bobinas dispuestas en combinación con un conductor o sustancia ionizable situado entre los polos de las bobinas, todo ello de manera que, debido al efecto de la corriente alterna, se produzcan campos magnéticos deslizantes, cuyos vectores de campo magnético van cambiando de punto de aplicación en dos sentidos opuestos, de los cuales, uno de ellos, el de retroceso, se anula merced a la derivación a masa de las corrientes correspondientes en el momento oportuno..

5

10

15

20

2a.- UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTORES Y SUSTANCIAS IONIZABLES, según 1, caracterizado porque si la corriente de alimentación no es rectificada, puede realizarse su suministro por los periodos positivos de las distintas fases, o por los periodos negativos, indistintamente.

25

*ME*

30

3a.- UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTORES Y SUSTANCIAS IONIZABLES, según 1 y 2 caracterizado porque si la corriente alterna de alimentación es de dos fases, sin rectificar los campos deslizantes son producidos por la combinación del intervalo decreciente de la primera fase y el creciente de la segunda, cuando se suministran periodos positivos, e inversamente,

22



401289

1 cuando se suministran períodos negativos.

4a.- UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTORES Y SUSTANCIAS IONIZABLES, según 1, caracterizado porque si la corriente alterna de alimentación es de dos fases y rectificada, los campos deslizantes ocupan tres cuartos de periodo, siendo el cuarto periodo el de restante de retroceso, que se elimina al anular la corriente en la bobina correspondiente.

5a.- UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTORES Y SUSTANCIAS IONIZABLES, según 1, caracterizado porque si la corriente alterna de alimentación es de tres fases y se suministra por los periodos positivos, los campos deslizantes son producidos por el intervalo decreciente de la primera fase, en combinación con la creciente de la segunda, y por el intervalo decreciente de la segunda en combinación con el creciente de la tercera, mientras que los campos deslizantes de retroceso son producidos por el intervalo decreciente de la tercera fase, en combinación con el creciente de la primera, todo ello de tal manera que el efecto de retroceso es anulado acoplado por ejemplo tiristores en las fases primera y tercera, derivando a masa la corriente de las correspondientes bobinas en el momento oportuno.

6a.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita UN PROCEDIMIENTO PARA GENERAR FUERZAS ELECTROMAGNETICAS, MEDIANTE CAMPOS MAGNETICOS DESLIZANTES, PARA ACCIONAR CONDUCTORES Y SUSTANCIAS IONIZABLES.

ME

30

22 JUL 1974  
RECEIVED  
OFFICE OF THE  
ATTORNEY GENERAL  
WASHINGTON, D.C.

401289

1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de tres páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan. 34

5

Madrid, 28 Marzo 1.974

BERNARDO UNGRIA

P.P.



10

15

20

25

mle

30

401289

D.FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS

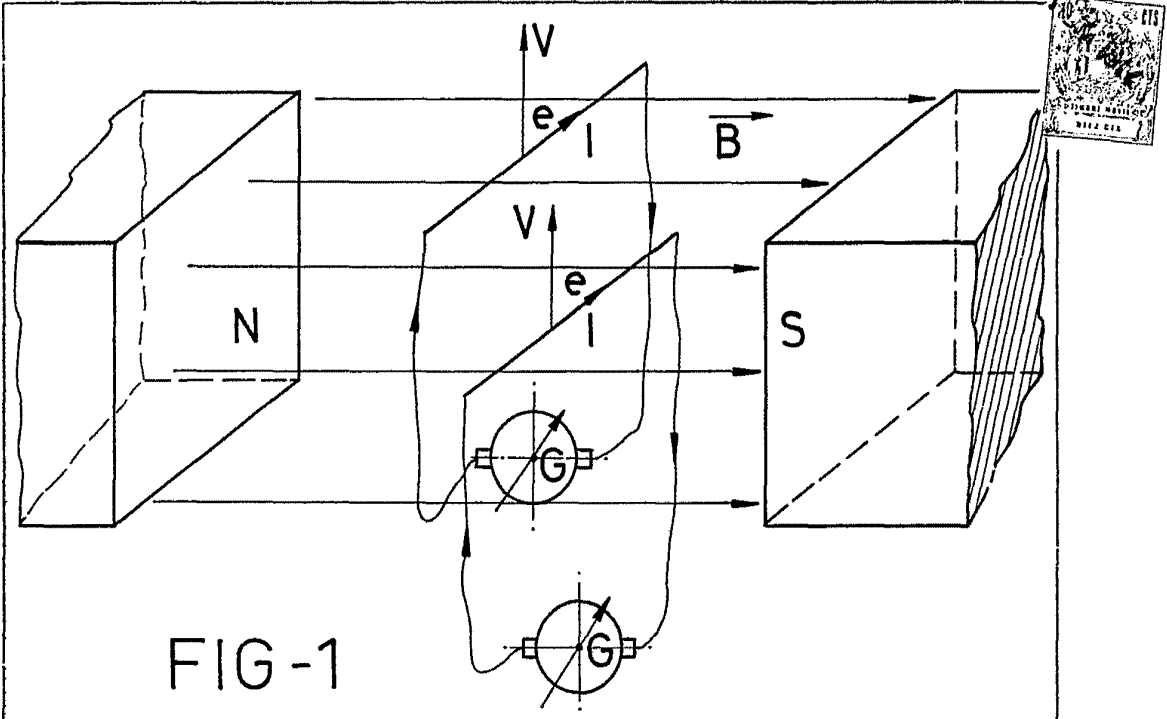


FIG -1

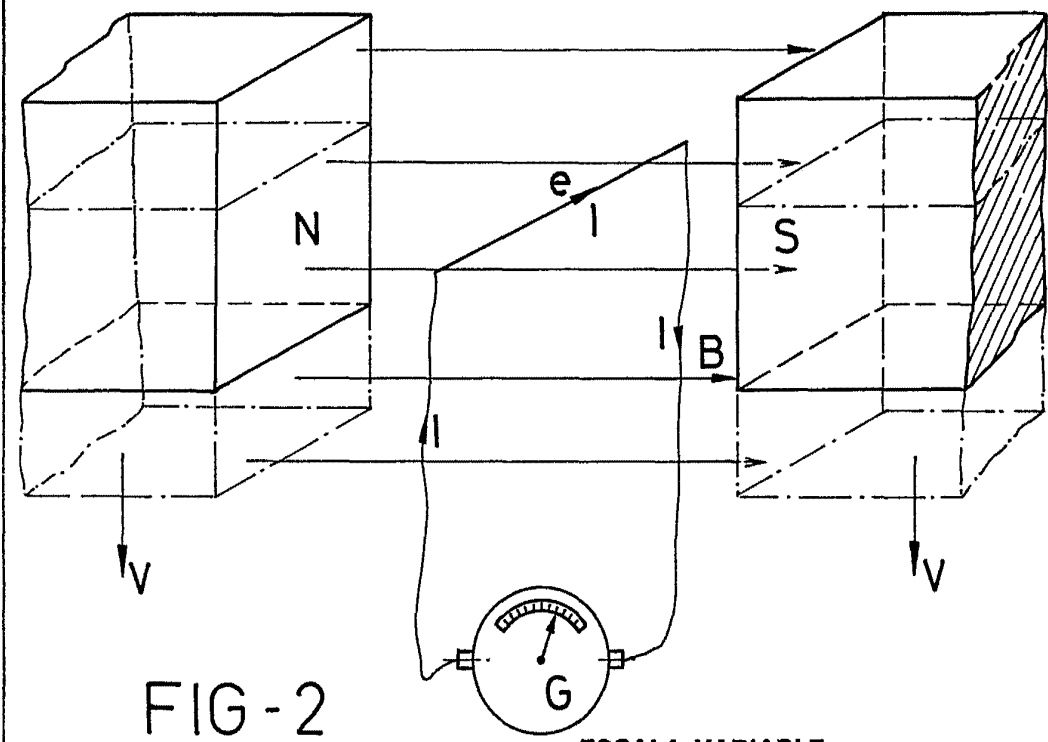


FIG -2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401289

D. FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS / 2

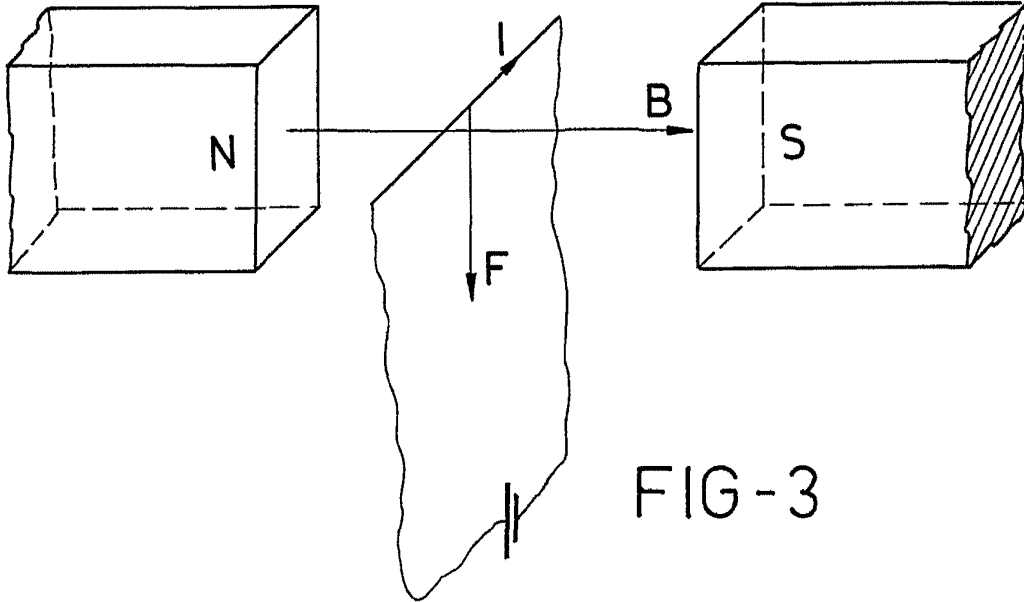


FIG-3

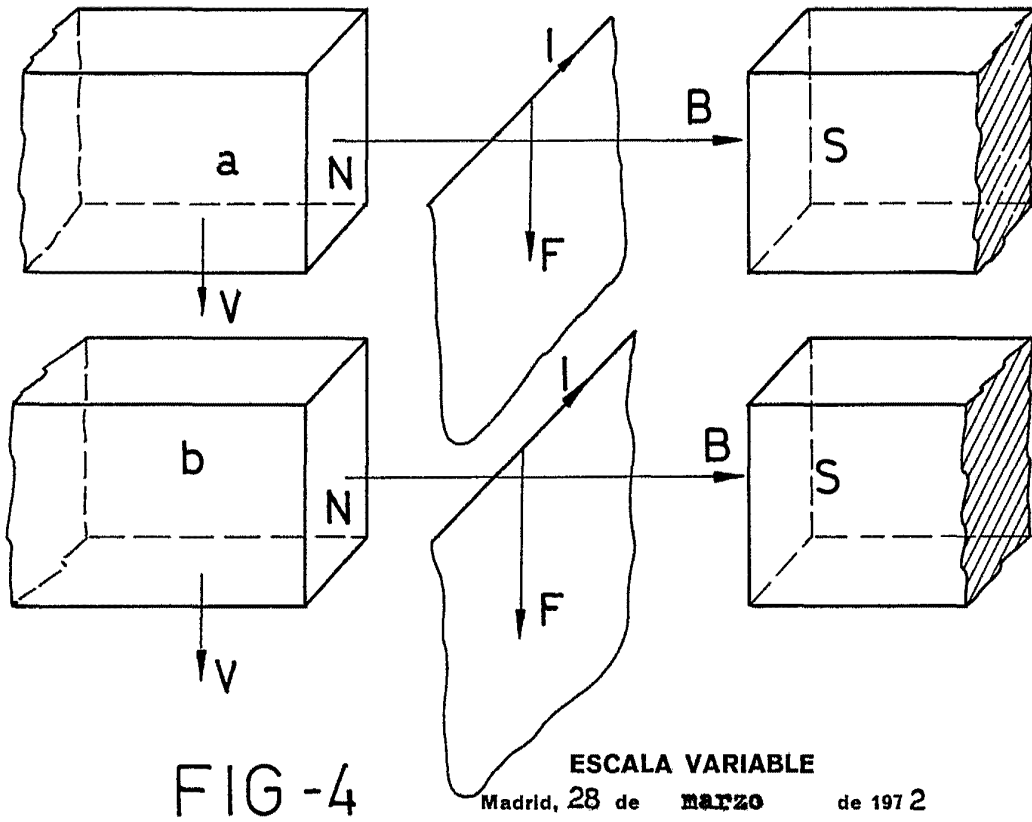


FIG-4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de MARZO de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401289

D. FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS, / 3

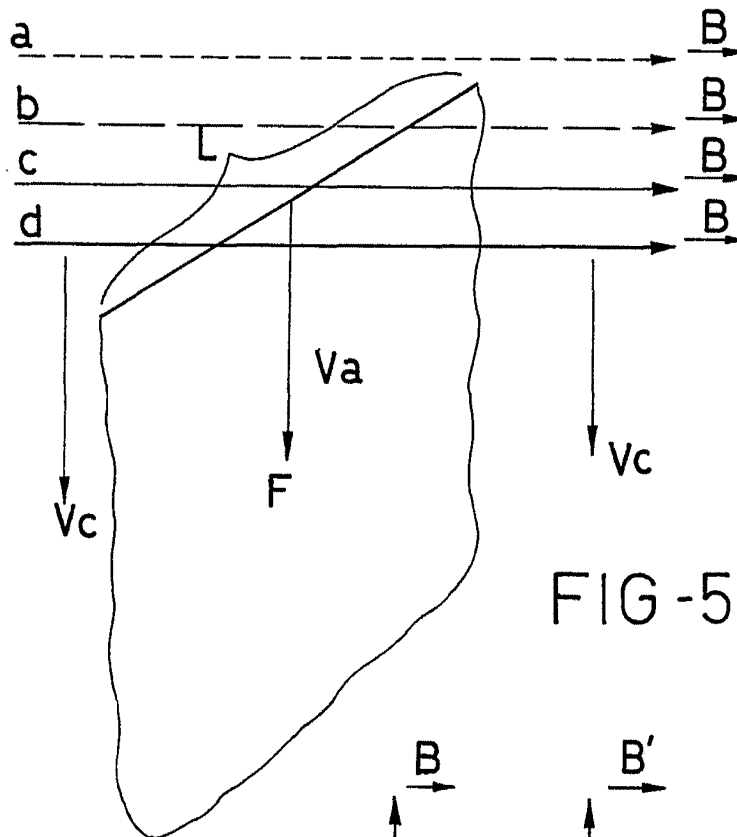


FIG-5

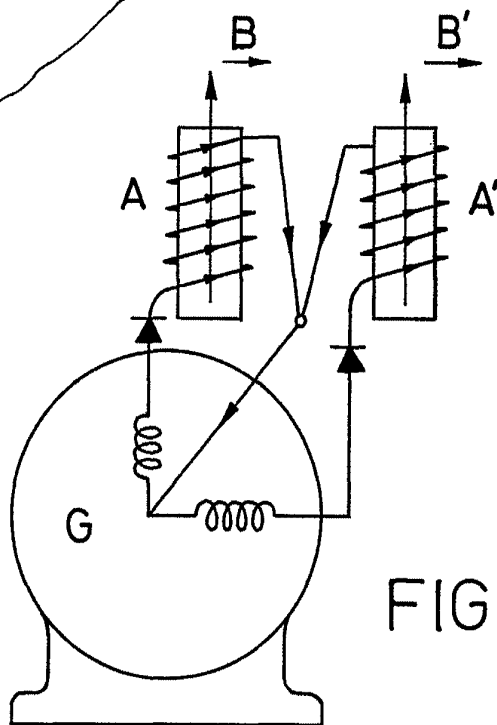


FIG-6

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de MARZO de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401289

D. FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS/4

25 ABR 1972

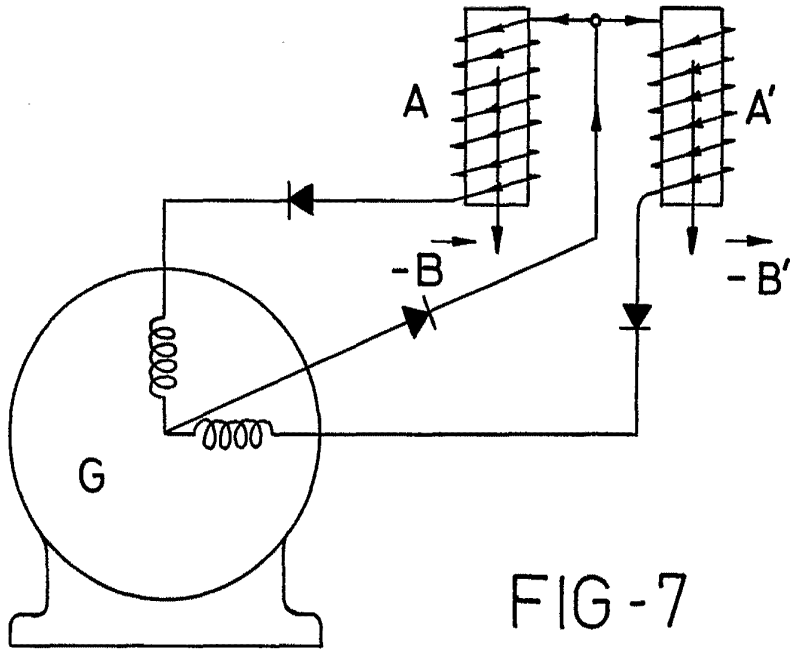


FIG - 7

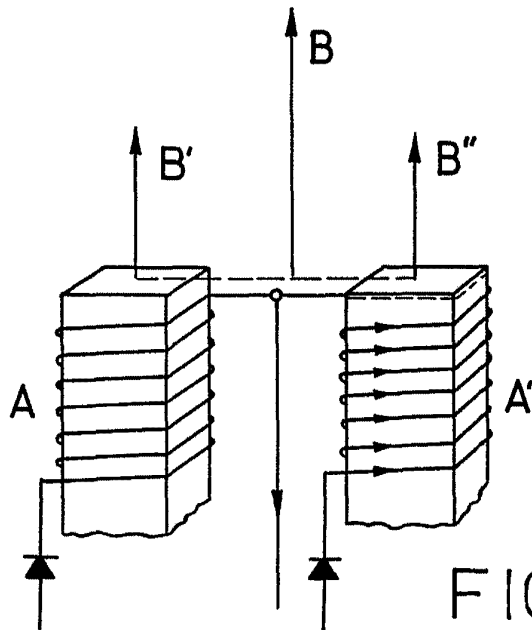


FIG - 8

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

201289

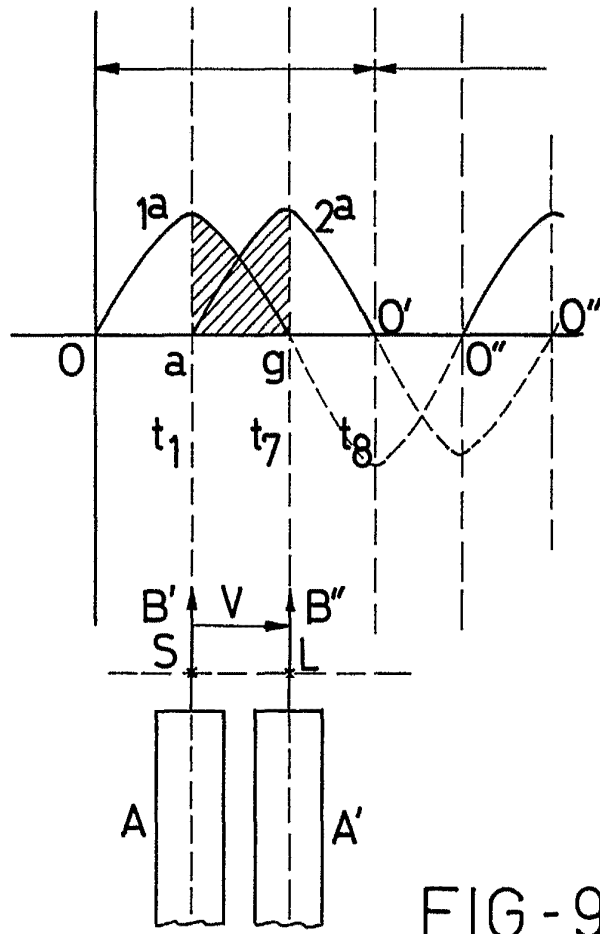


FIG-9

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401239

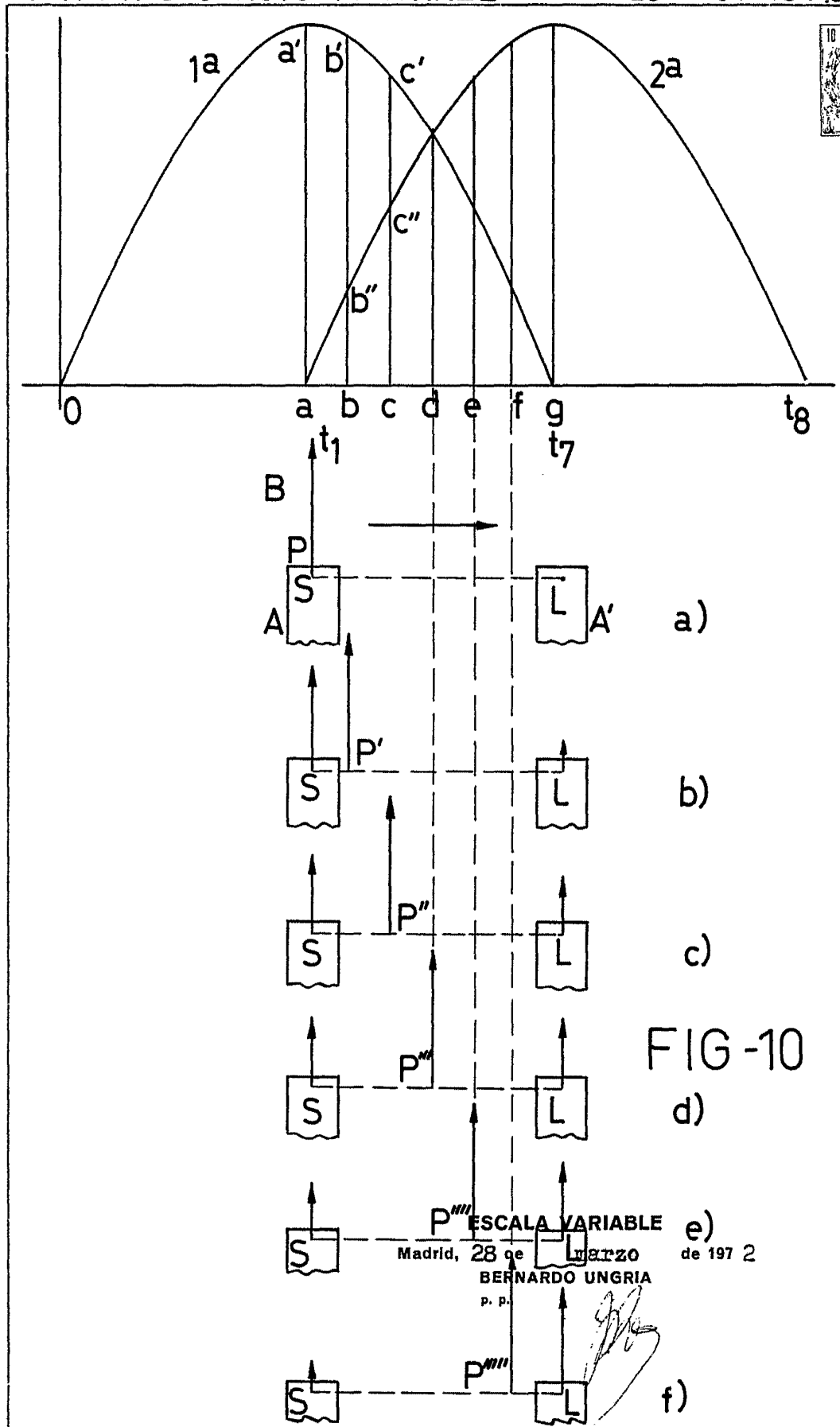


FIG -10

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 28 de Marzo de 1972  
BERNARDO UNGRIA  
p. p.

401239

D. FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS / 7

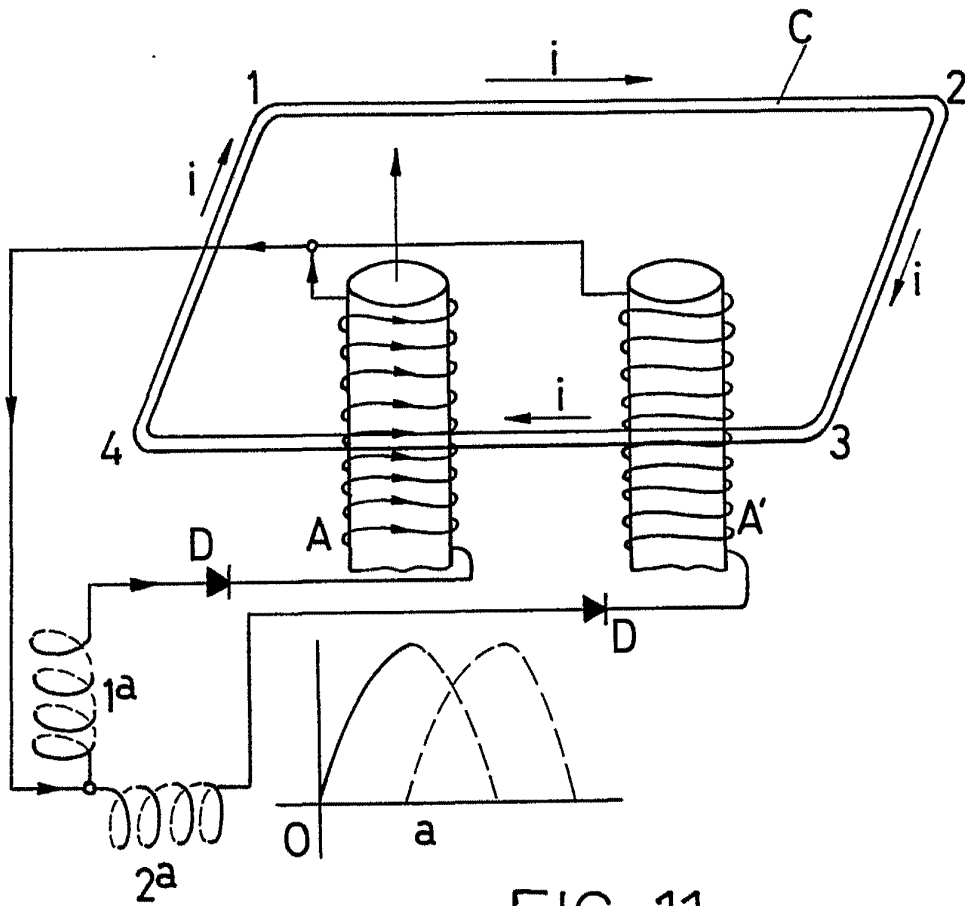


FIG-11

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

401239

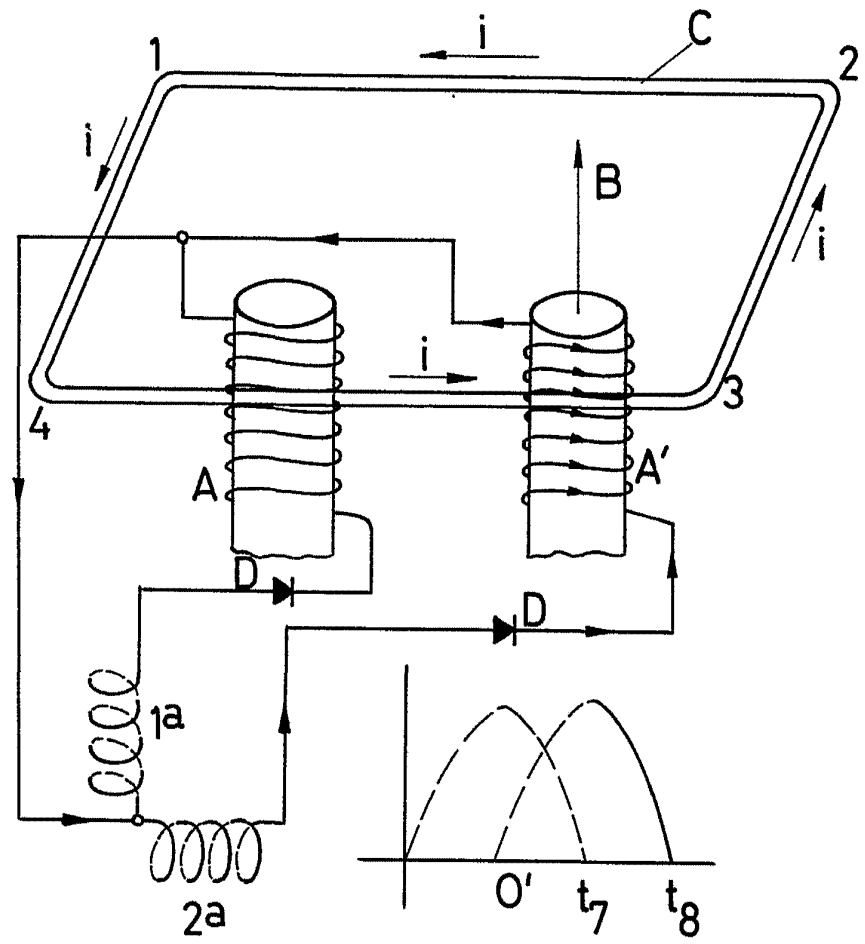


FIG-12

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

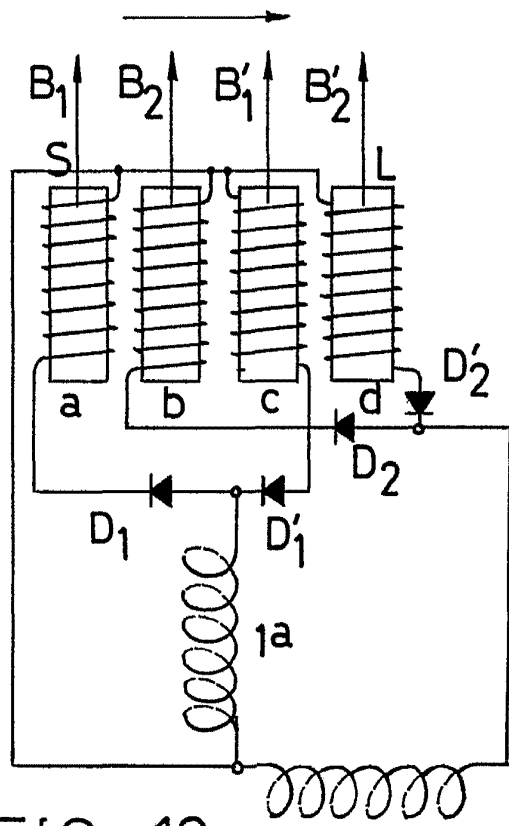


FIG - 13 2a

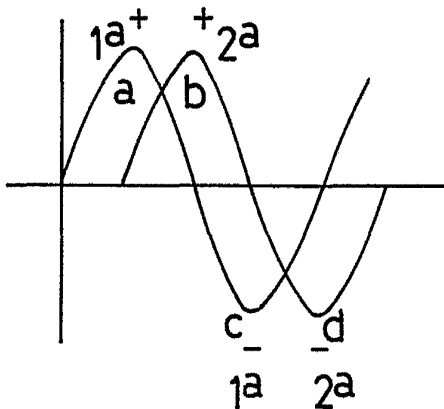


FIG - 14

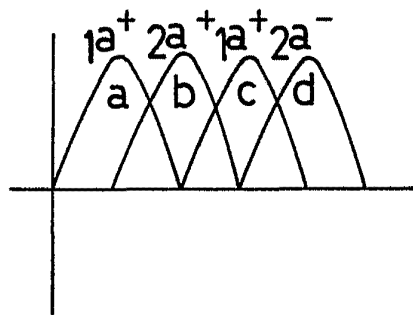


FIG - 15

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

25 APR 1972

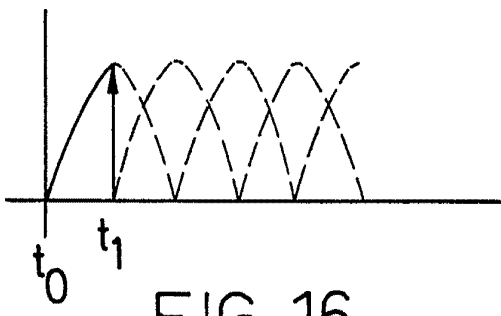


FIG - 16

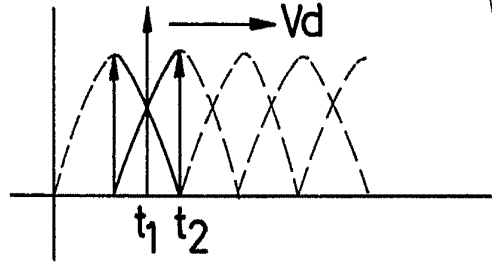


FIG - 17

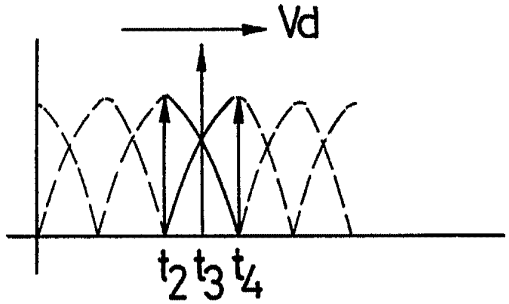


FIG - 18

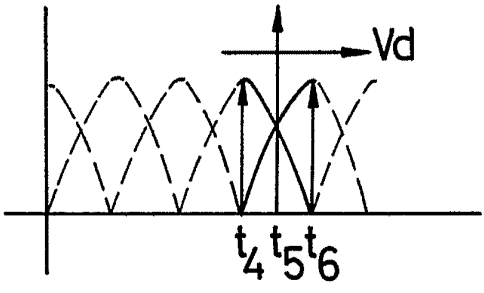


FIG - 19

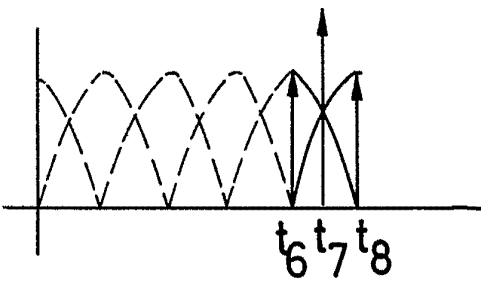


FIG - 20

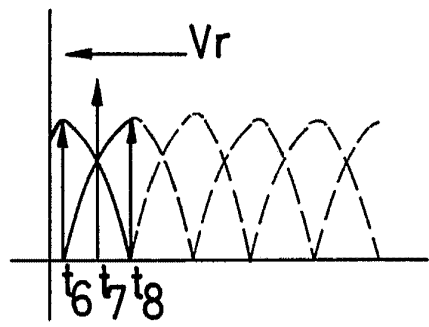


FIG - 21

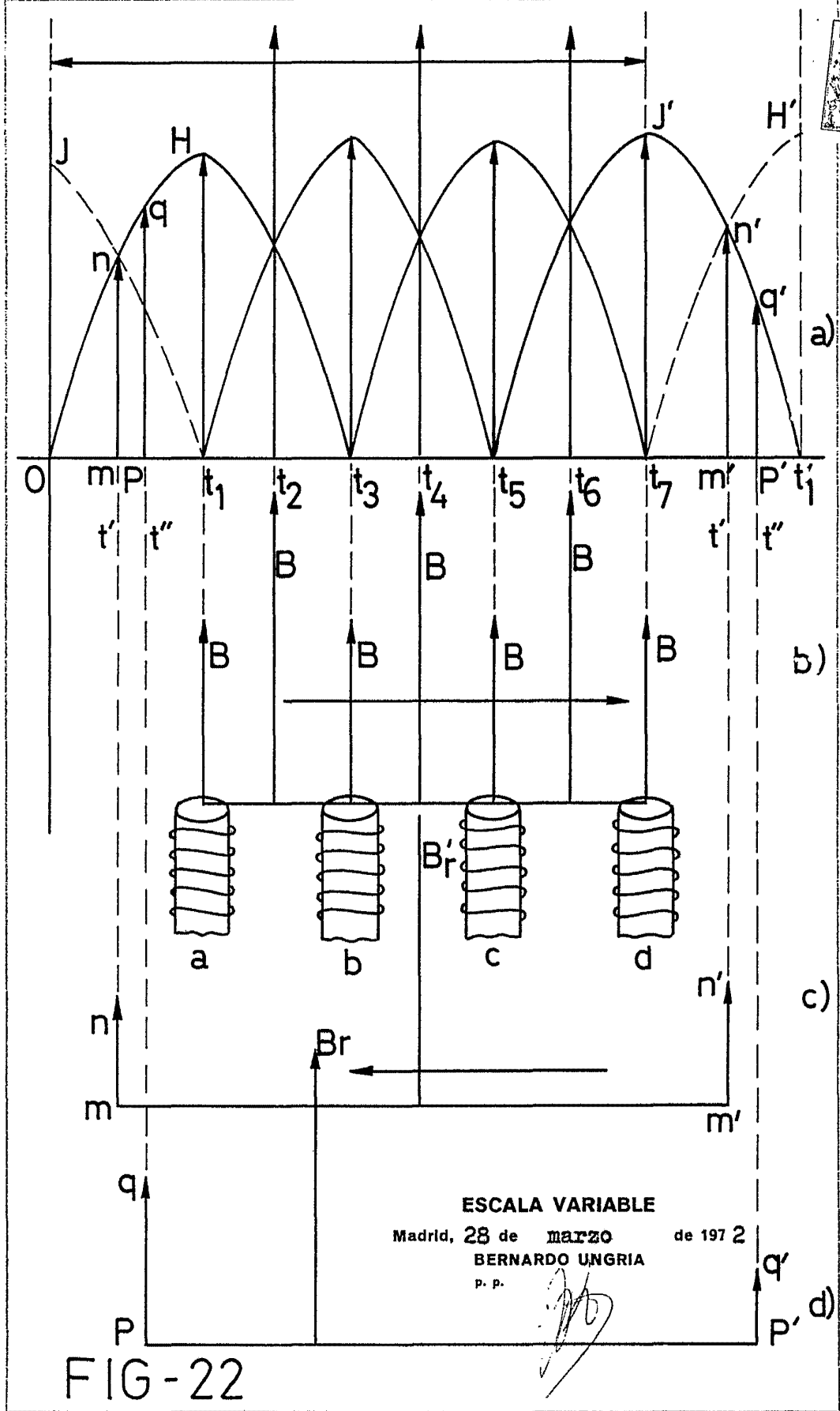
ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

101289



ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 28 de marzo de 1972  
 BERNARDO UNGRIA  
 p. p.

FIG-22

401288

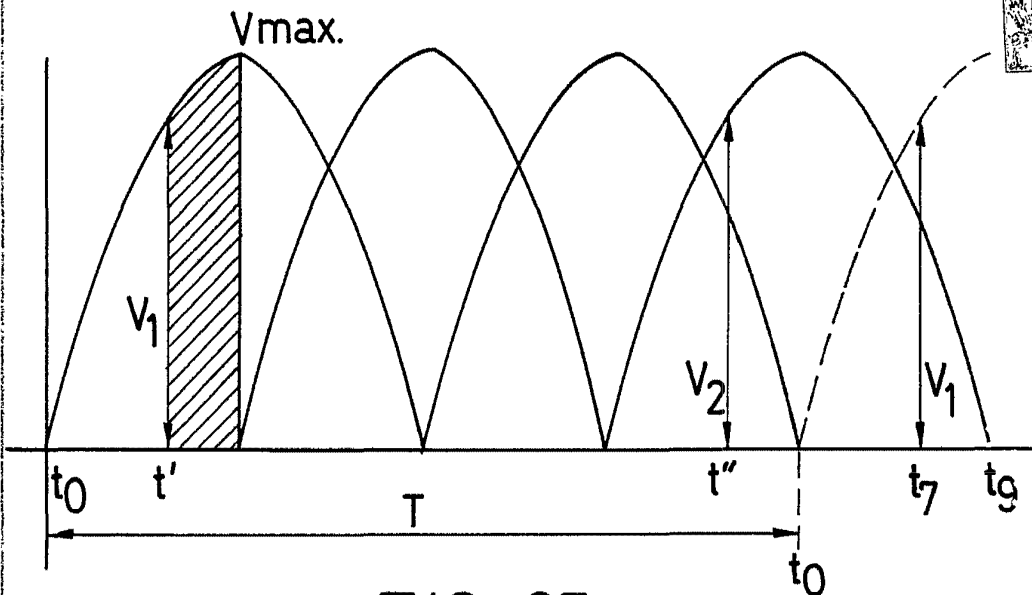


FIG - 25

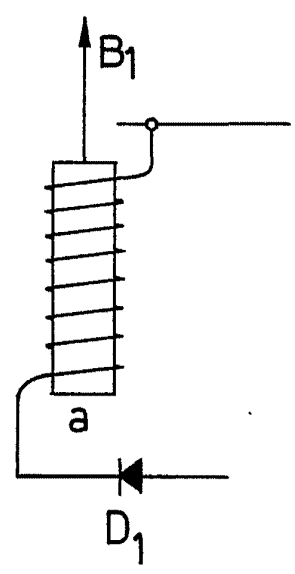


FIG - 23

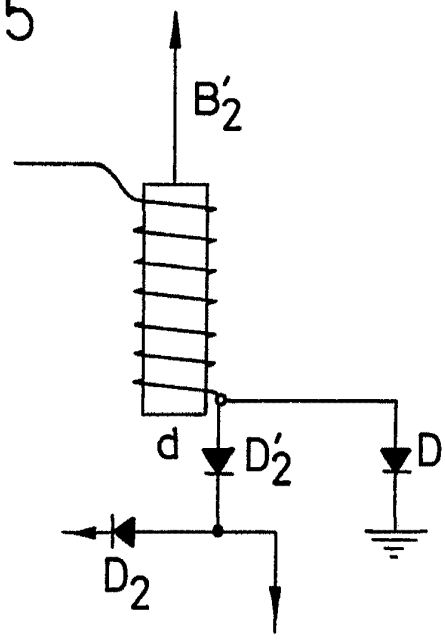


FIG - 24

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401289

D. FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS 13

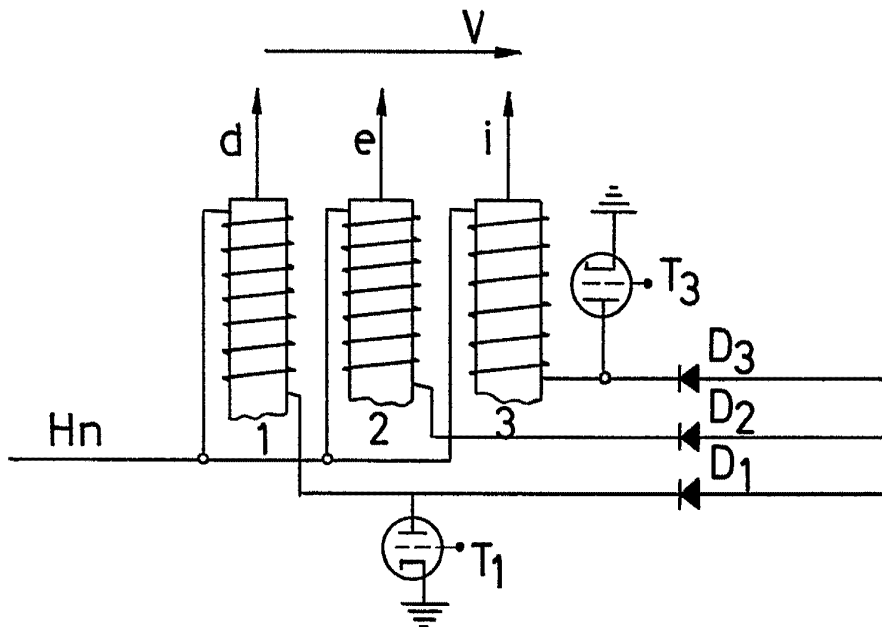


FIG - 26

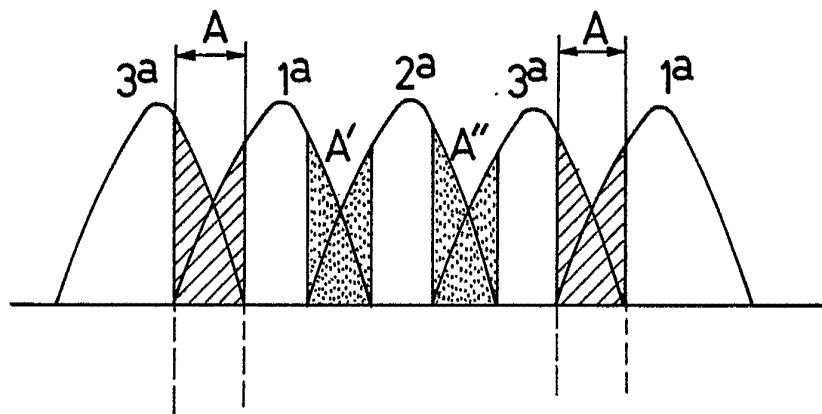


FIG - 27

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

401289

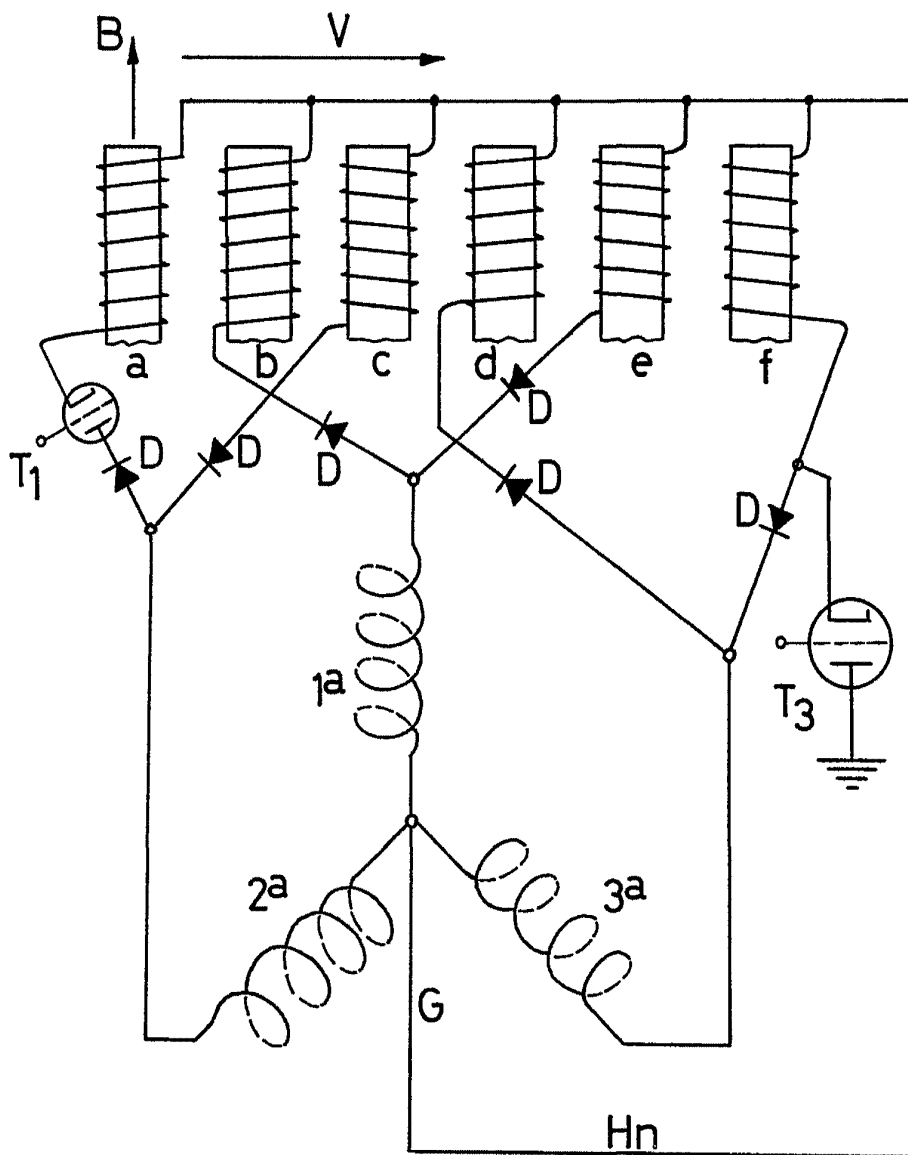


FIG - 28

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

201289

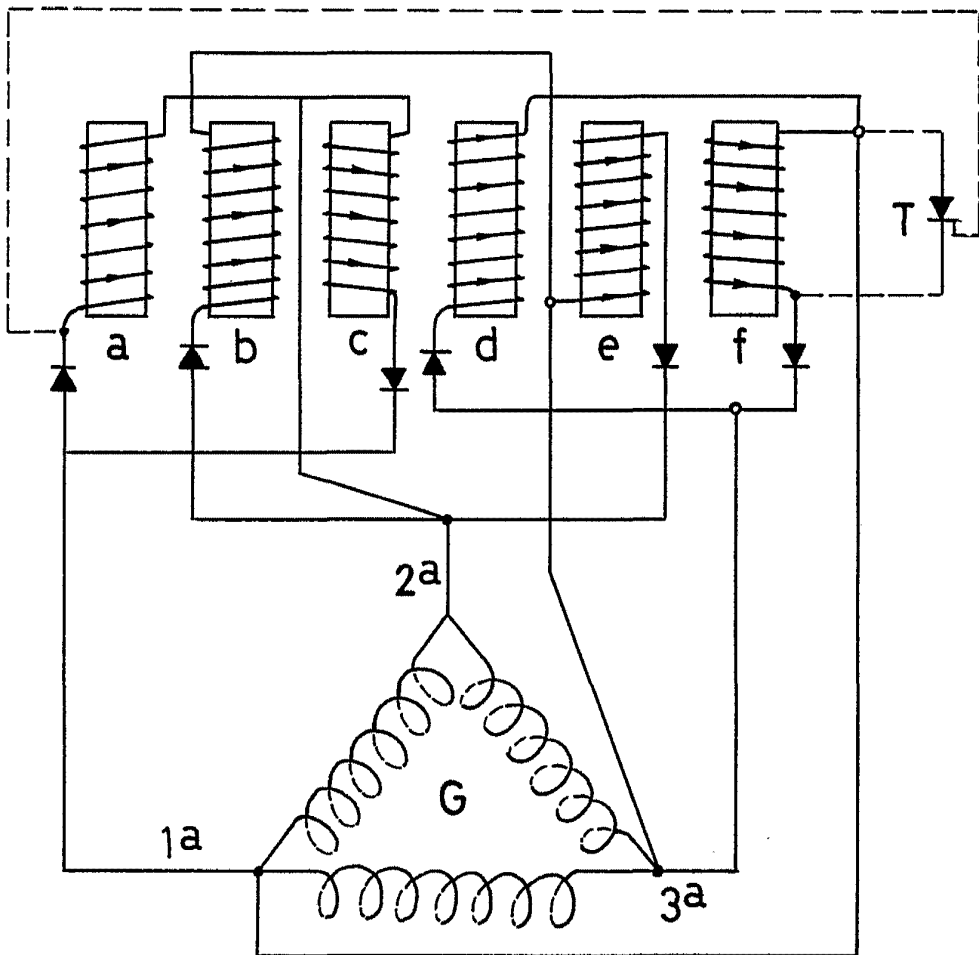


FIG - 29

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

1289

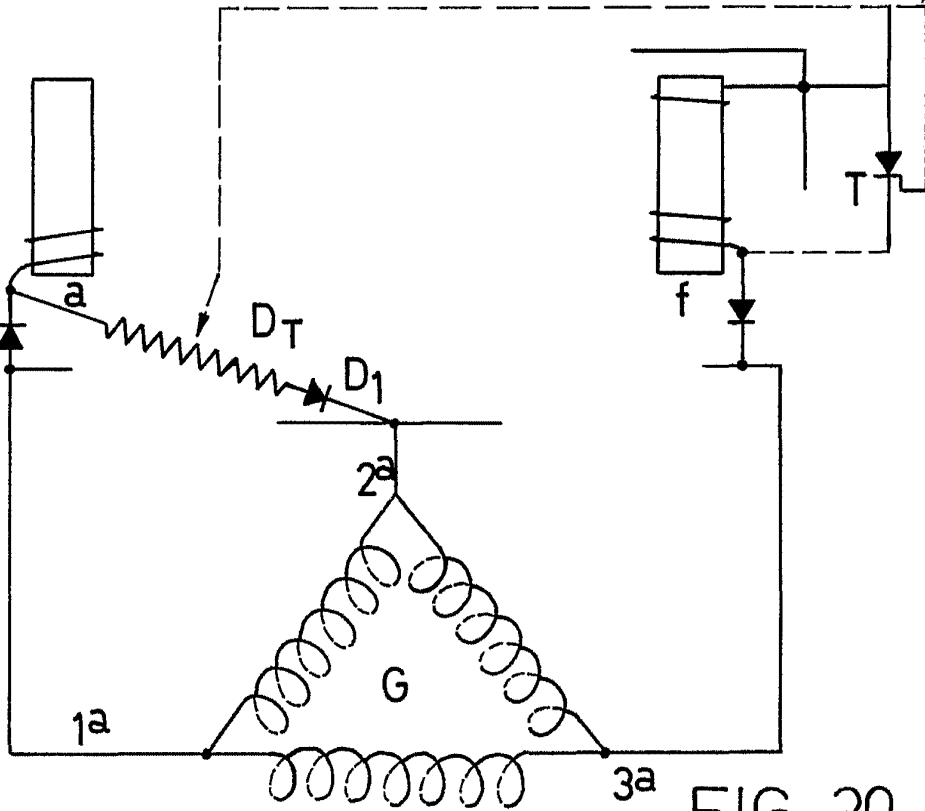
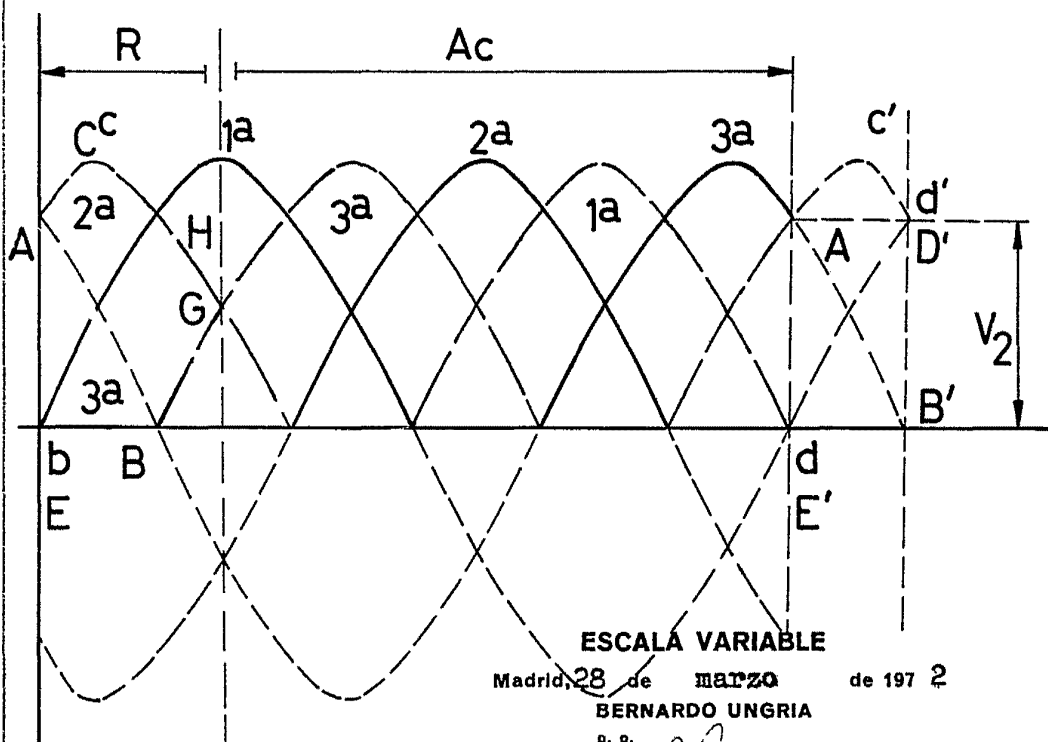


FIG - 30



ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de MARZO de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

FIG - 31

401269

D. FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS / 17

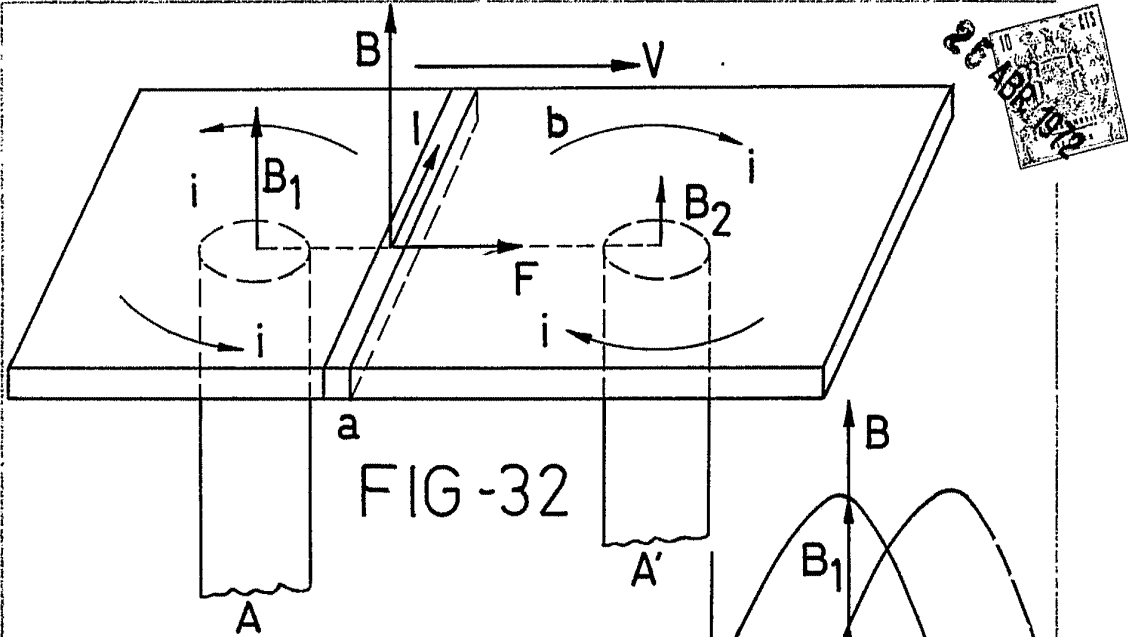


FIG-32

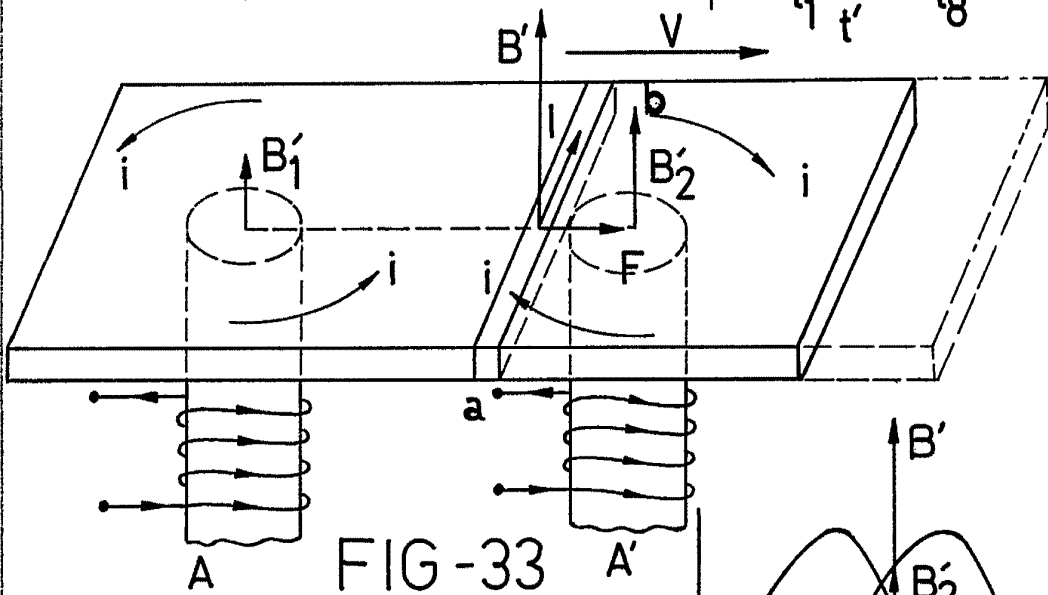
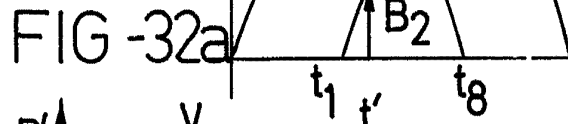
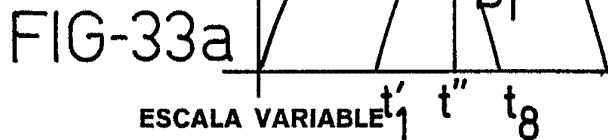


FIG-33



ESCALA VARIABLE  $t'_1$   $t''$   $t_8$

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401299

D.FRANCISCO NOVO MARTINEZ

23 HOJAS / 18

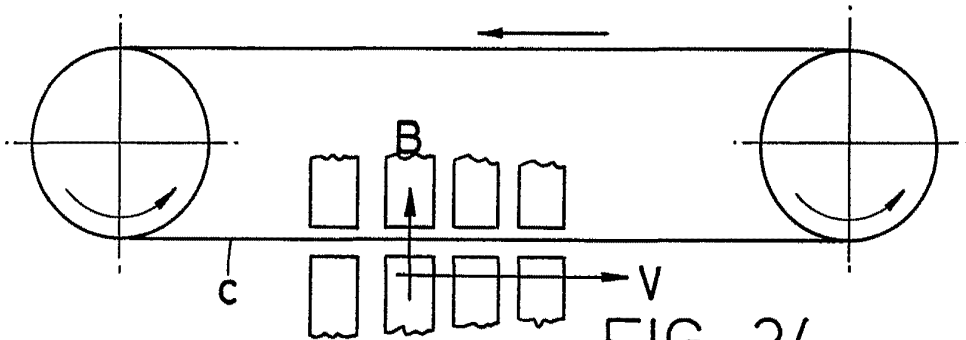


FIG - 34

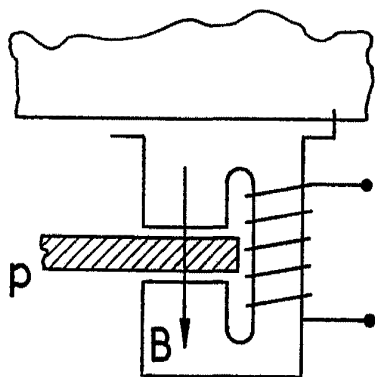


FIG - 37

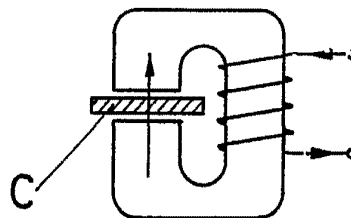


FIG - 35

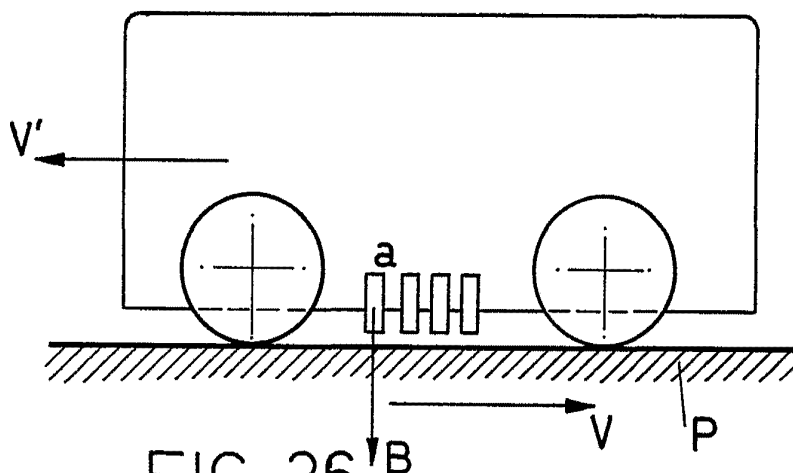


FIG - 36

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

401239

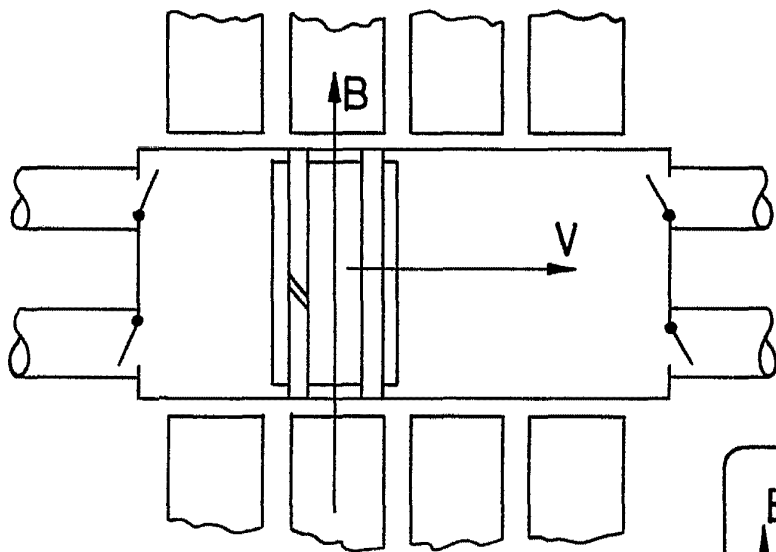


FIG - 38

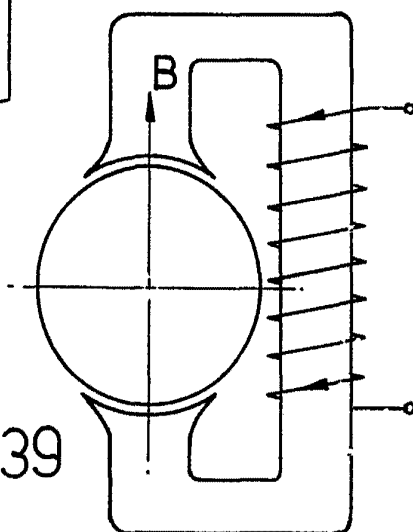


FIG - 39

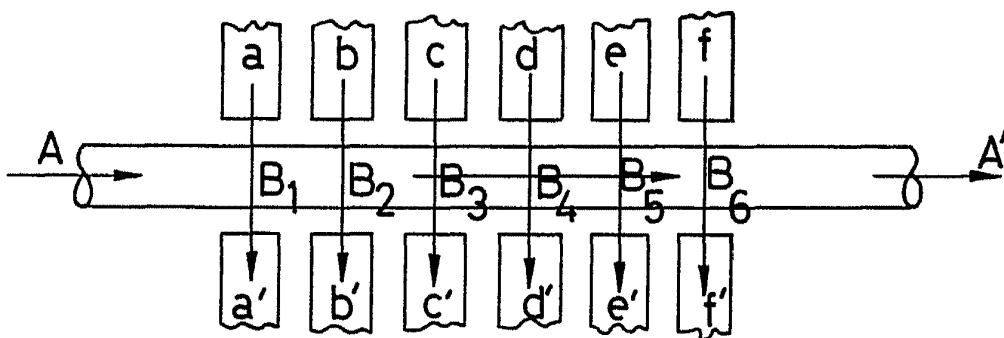


FIG - 40

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de MARZO de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

401200

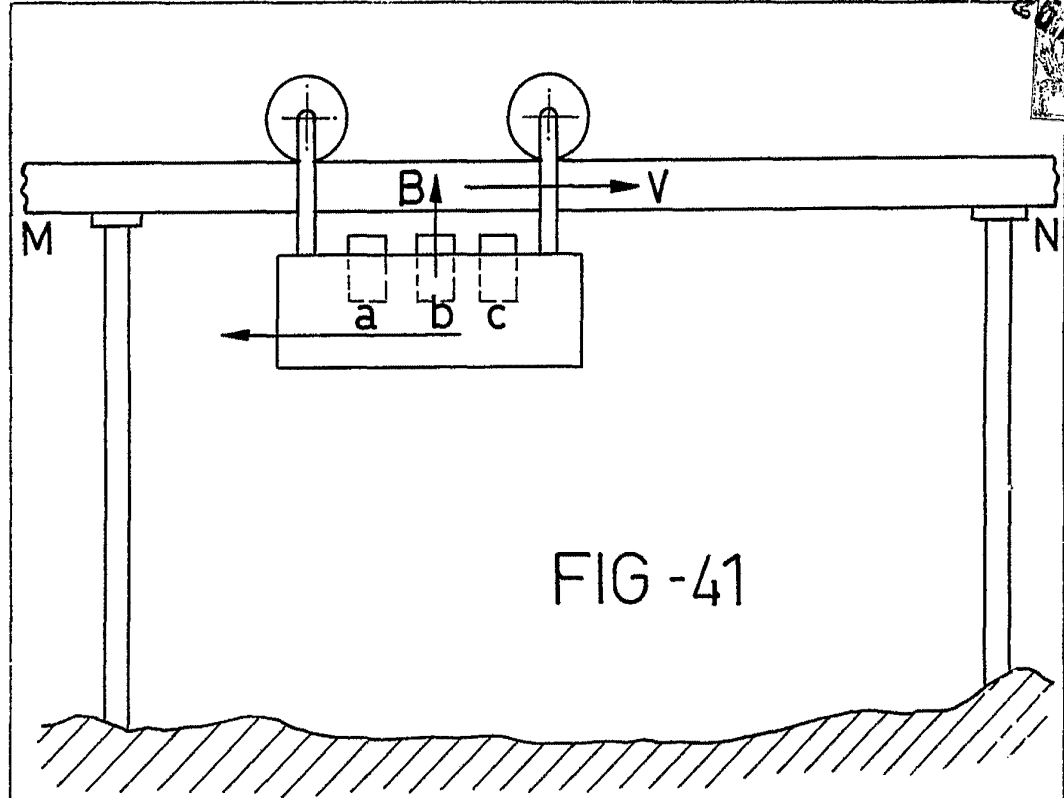


FIG -41

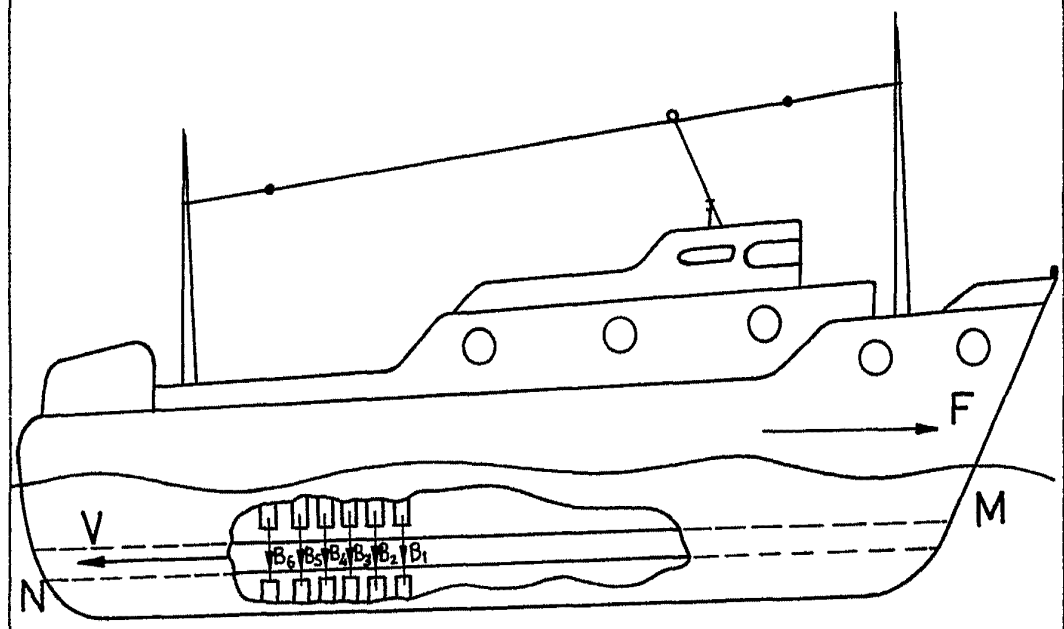


FIG -42

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

301200

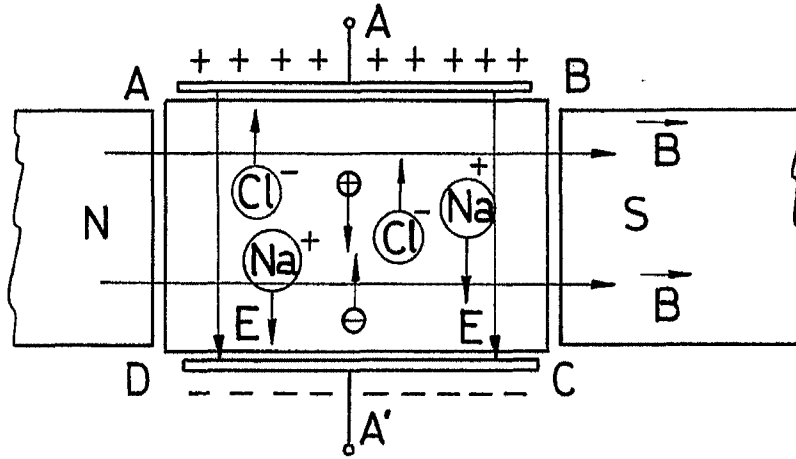


FIG-43

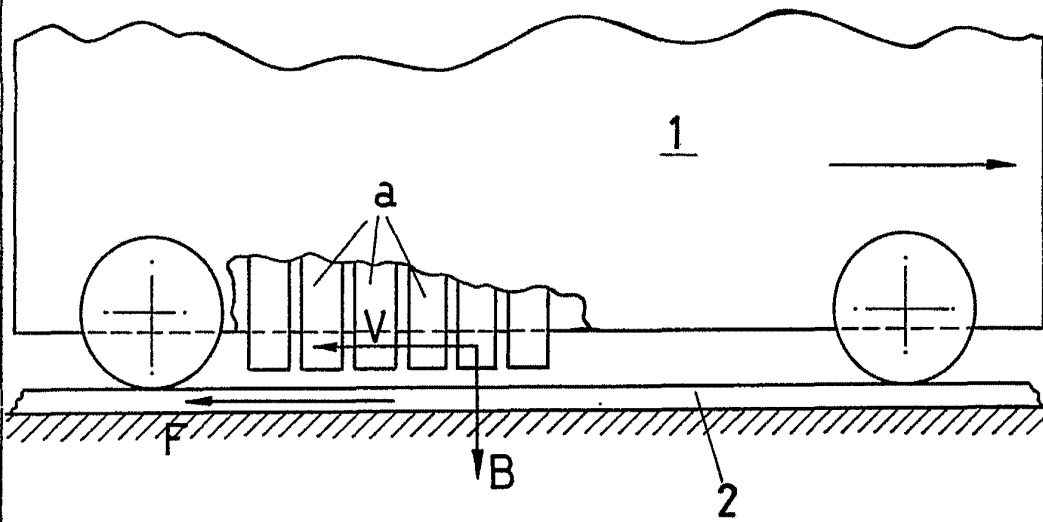


FIG-44

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

20 ABR 1972

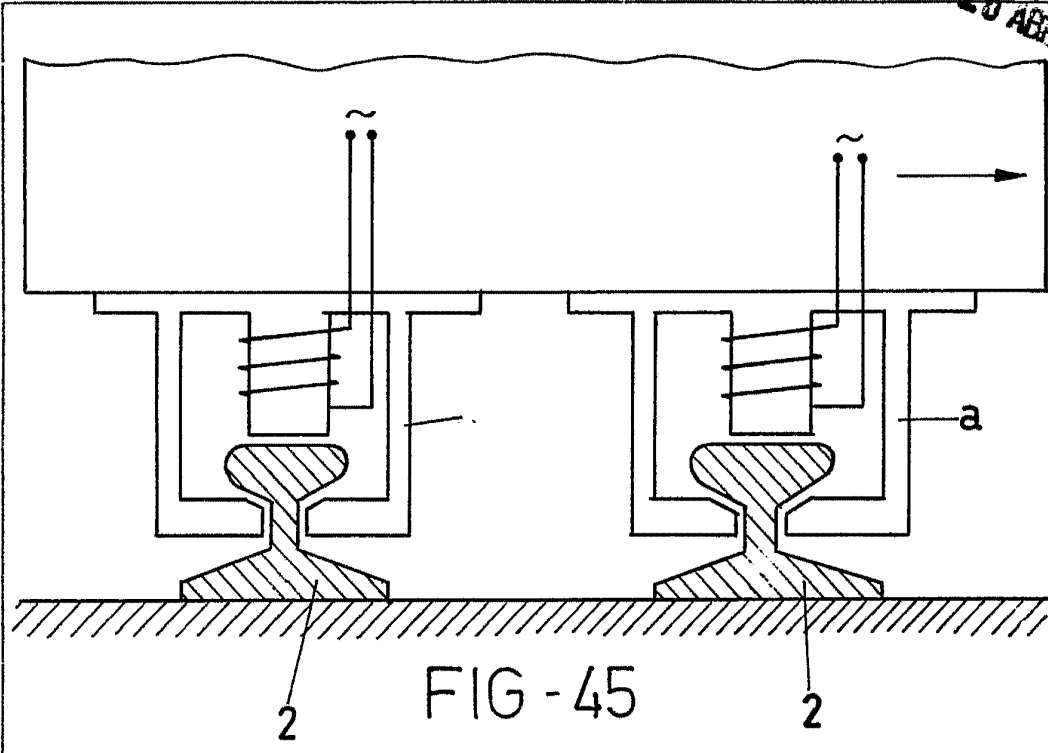


FIG - 45

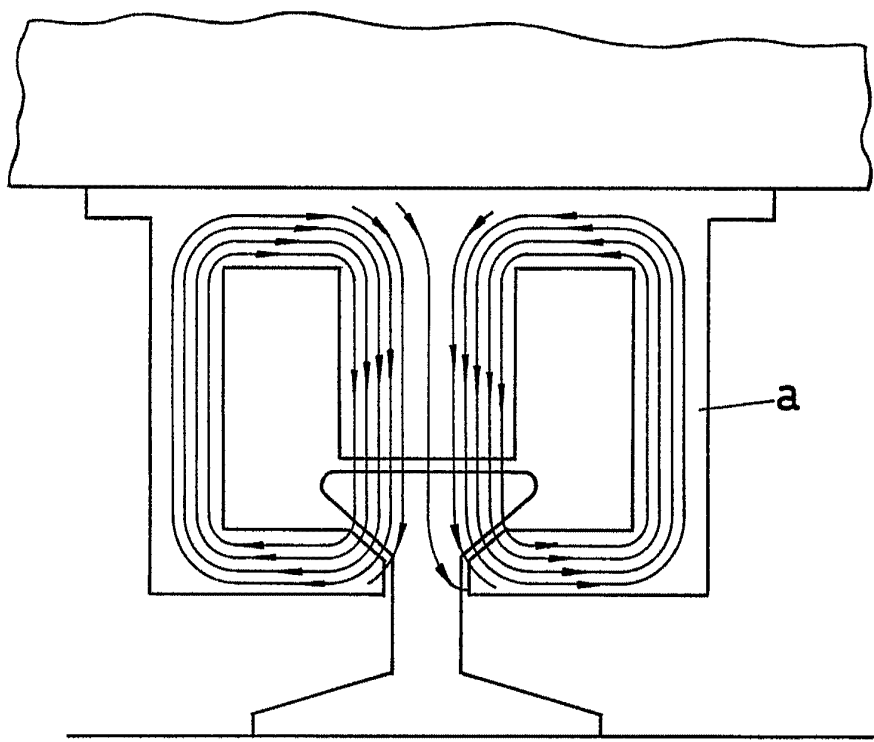


FIG - 46

ESCALA VARIABLE

Madrid, 28 de marzo de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.

407204

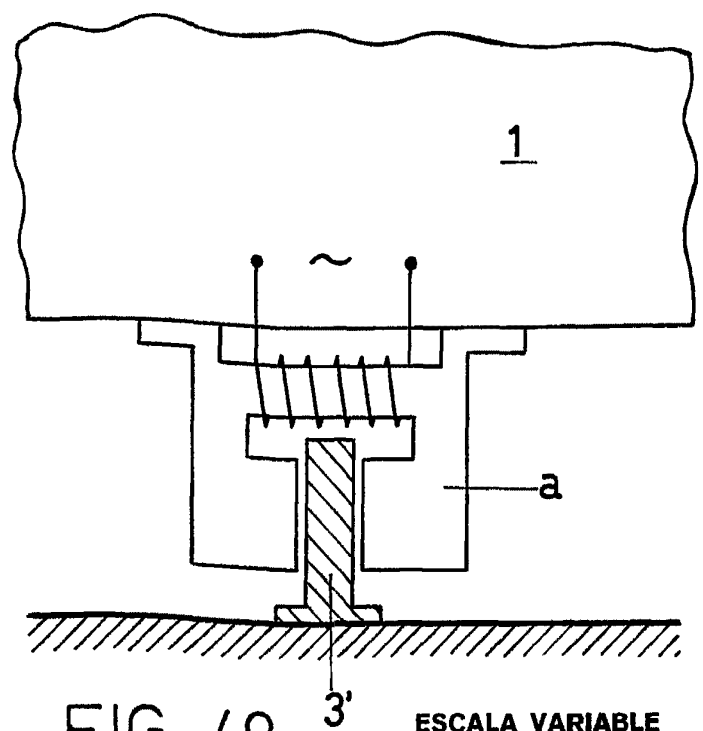
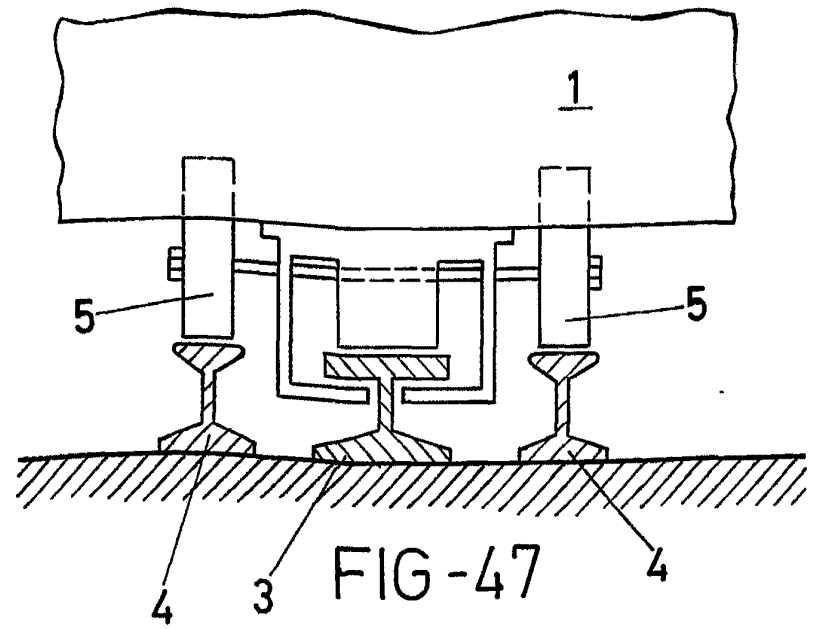


FIG-48

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 28 de marzo de 1972  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.