

C. Feiner et al
3/5-49-52/53-5-4.

JE.

2 58239



258239

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad
norteamericana, domiciliada en NEW YORK (E.U.) 195 Broadway

por:

"Aparato conmutador eléctrico de mando magnético".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Este invento se refiere a los aparatos conmutadores de mando eléctrico, y más concretamente a aparatos de este género que utilizan un campo magnético para poner en movimiento un contacto de interruptor o conmutador.

5

Los conmutadores de mando electromagnético, co-



múnmente denominados relevadores o relés, se emplean mucho en sistemas telefónicos, así como en otras instalaciones. La conexión en circuito más simple entre un par de abonados en tales sistemas telefónicos requiere varios relevadores para establecerla y mantenerla. Los relevadores disponibles actualmente satisfacen el requisito primordial de un conmutador, o sea una relación elevada entre las impedancias de circuito abierto y de circuito cerrado, en un dispositivo seguro y económico.

En la evolución de sistemas de conmutación telefónica se ha tendido a aumentar cada vez más la rapidez de funcionamiento. A lo sumo, el tiempo mínimo de respuesta de los relevadores conocidos en el ramo es aproximadamente mil veces más largo que la duración de los impulsos que gobiernan las válvulas de vacío y los dispositivos sólidos o compactos de los sistemas electrónicos. Se han buscado substitutos para relevadores como aparatos de conmutación, a causa de esta incapacidad para hacer frente a la rapidez de funcionamiento que requiere el control mediante técnicas de señalización electrónica. Sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado un substituto dotado de las condiciones previas de un conmutador, y tan sencillo, sólido y económico como un relevador.

En cambio, es posible tal vez utilizar relevadores en una red de conmutación electrónica interponiendo elementos que respondan a impulsos a velocidades electrónicas, y que regulen por su parte relevadores asociados. Esta práctica hace necesariamente la red más compleja y costosa, desvirtuando la finalidad del empleo de



258239

relevadores. Lo que interesa, por tanto, es un relevador que haga desde luego compatible la conmutación mecánica con técnicas de mando electrónico, sin complicar la estructura usual de los relevadores.

5 Un objeto de este invento es la provisión de un conmutador mecánico perfeccionado de mando eléctrico.

Otro objeto de este invento es eliminar la incompatibilidad entre relevadores y señales de conmutación aplicadas a los relevadores a velocidades electrónicas.

10

Más concretamente, un objeto de este invento es proporcionar una combinación de elemento que comprende un conmutador electromecánico capaz de responder a señales electrónicas muy rápidas.

15 Otro objeto más de este invento es la provisión de un conmutador o relevador electrónico económico y seguro, que pueda emplearse como elemento de conexión en la red conmutativa de un sistema de conmutación electrónica.

20 Otro objeto más de este invento es la provisión de un conmutador o relevador electromecánico perfeccionado, que sirva para incluirlo en una red matriz, de la cual puedan seleccionarse elementos utilizando medios de mando coordinados coincidentes.

25 Otro objeto más de este invento es la provisión de un conmutador o relevador electromecánico perfeccionado autoliberador, a fin de suprimir la necesidad de mantener una corriente de sostén una vez que se hace funcionar el conmutador.

30 De conformidad con una forma específica de rea-

258239

13 M



lización del presente invento, un elemento biestable, con magnetismo remanente y que responde a impulsos electrónicos rápidos, gobierna de modo directo un conmutador mecánico que responde magnéticamente. El conmutador mecánico comprende con ventaja un interruptor de lengüetas encerrado en una envolvente y conocido en la especialidad, con un par de contactos móviles de respuesta magnética, y la pieza magnética es de un material que muestra dos estados sostenidos de imanación remanente. Entre el interruptor y la pieza magnética biestable se dispone una línea cerrada de flujo mediante elementos magnéticamente permeables de un material de baja reluctancia.

Interruptores de lengüetas o láminas del tipo empleado en este invento se describen con detalle en "Desarrollo de interruptores y relevadores de láminas", por O.M. Hovgaard y otros, vol. 34 del Bell System Technical Journal, págs. 309 y siguientes. En lo esencial, tal interruptor comprende un par de láminas planas de material magnético suspendidas como consolas de los extremos opuestos de una ampolla cerrada de vidrio. Las láminas se superponen para servir de contactos, y funcionan también directamente como armadura del relevador en respuesta a flujo magnético que atraviesa las láminas,

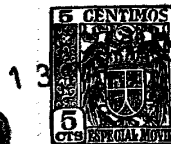
El material del elemento magnético tiene una retentividad tal, que permanece substancialmente magnetizado después de retirar una fuerza imanante. Además, la dirección y la magnitud de imanación dependen de la dirección y la magnitud de la fuerza imanante, de modo que este material asume varios estados persistentes de imanación residual. Los materiales clasificados como



ferritas presentan esas características y, por consi -
guiente, se emplean con ventaja en formas específicas
de realización del presente invento. Es bien sabido que
los estados de imanación residual o remanente de una fe-
5 rrita pueden ser establecidos por impulsos del orden de
un microsegundo de duración.

De conformidad con un aspecto de una forma de
realización del invento, el elemento biestable residual-
mente magnético comprende un par de ramas separadas por
10 una abertura oblonga y unidas por sus correspondientes
extremos. Esta disposición permite determinar indivi-
dualmente el estado de imanación residual de las respec-
tivas ramas. Por tanto, de conformidad con el invento,
los estados de imanación remanente de las dos ramas se
15 pueden establecer en la misma dirección. En consecuen-
cia, se producen polos magnéticos opuestos en los extre-
mos del elemento magnético biestable, para hacer pasar
flujo por el circuito magnético externo y cerrar los con-
tactos de interruptor asociados. Alternativamente, los
20 estados de imanación residual de las ramas se pueden es-
tablecer en direcciones opuestas, y en este caso se de-
sarrolla un flujo circulante dentro del elemento magné-
tico, y se eliminan los polos magnéticos existentes an-
tes en los extremos del mismo. Entonces, como no se
25 aplica flujo externo al interruptor de láminas, se libe-
ran los contactos laminares.

Cerca del elemento magnético biestable se dis-
ponen conductores para controlar los estados de imana -
ción remanente de cada una de las ramas. De conformidad
30 con el invento, impulsos cortos de corriente en estos



conductores engendran un campo de imanación para esta-
blecer el esquema de flujo asignado al elemento en un
lapso discreto, substancialmente más breve que el de res-
puesta del interruptor asociado. Los contactos del in-
5 interruptor responden luego en un lapso discreto sucesivo
al estado de flujo correspondiente a los estados de ima-
nación remanente establecidos en las ramas del elemento
magnético. Este estado de flujo se mantiene hasta que
lo cambian los sucesivos impulsos de corriente. El lapso
10 de respuesta de la ferrita es menor que el del interrup-
tor asociado, tanto que, si se quiere, el estado de flu-
jo del relevador de este invento se puede cambiar varias
veces antes de que se altere la situación del interruptor.
Esta propiedad se puede aprovechar, por ejemplo, para
15 simplificar el proceso de selección de uno cualquiera de
una serie de relevadores, como los que pueden incluirse
en un sistema de conmutación telefónica.

En una forma específica de realización del in-
vento, el elemento biestable residualmente magnético
20 comprende una placa de ferrita con una abertura central
alargada que separa dos ramas de la placa. Los dos ex-
tremos de ésta se hallan conectados mediante piezas mag-
néticamente permeables a los extremos correspondientes
de un interruptor de láminas. Las piezas magnéticamente
25 permeables presentan escasa reluctancia al flujo magné-
tico, y dirigen así la cantidad mayor posible de éste al
interruptor cuando se producen polos magnéticos opuestos
en los extremos de la placa. Para producir estos polos
magnéticos, se disponen conductores situados entre la
30 placa y el interruptor, en una dirección substancialmente



transversal; y para eliminar estos polos magnéticos, se enfilan otros conductores a través de la abertura de la placa, a ambos lados del interruptor.

5 En una segunda forma específica de realización del invento, el elemento biestable residualmente magnético comprende un par de barras de ferrita, conectadas entre si y con el interruptor de láminas asociado, por sus extremos correspondientes, con ayuda de medios magnéticamente permeables. Los conductores para controlar
10 los respectivos esquemas de flujo del dispositivo se arrollan individualmente en torno de las barras de ferrita.

Otra variante del invento comprende dos interruptores de láminas en combinación con un par de barras de ferrita, de modo que los interruptores se regulan juntos por el estado de flujo de las barras. Estas y los
15 interruptores se enlazan por sus extremos respectivos mediante sujetadores aislantes y al mismo tiempo magnéticamente permeables. En esta forma particular del invento, esas propiedades se consiguen con un aglutinante
20 plástico que contiene en suspensión partículas muy finas de un material magnético. La mezcla resultante se puede trabajar fácilmente para formar los sujetadores con los que pueden conectarse directamente las barras de ferrita y los terminales de los interruptores de láminas.

25 En la forma de ejecución mencionada en último lugar, los conductores de control comprenden un par de arrollamientos, uno de los cuales rodea una sola barra de ferrita, mientras que el otro da vueltas en torno de las dos barras. Esta disposición permite con ventaja el
30 funcionamiento del dispositivo sobre una base de mando



258239

coordinado coincidente, muy de desear en esquemas matrices amplios, como son usuales en redes de conmutación telefónica. Tal mando comprende la selección de un relevador particular de la matriz mediante aplicación de señales a conductores coordinados seleccionados de la matriz, tales que únicamente en el relevador conectado a ellos se desarrolle una fuerza magnetizante suficiente para conseguir una inversión de la imanación residual.

Una cuarta forma de realización del invento comprende un solo elemento de ferrita con dos arrollamientos aplicados cada uno en secciones longitudinales distintas de aquél. Este elemento de ferrita tiene una longitud tal, en relación con sus dimensiones laterales, que las mencionadas secciones son individualmente imanables bajo la influencia de los campos magnéticos producidos por los arrollamientos correspondientes. Los terminales de un par de interruptores magnéticos de láminas están conectados a los extremos respectivos de la barra de ferrita mediante grapas magnéticamente permeables, configuradas para extender el circuito magnético a puntos situados frente a la mitad de la barra. Las grapas magnéticamente permeables sirven para proporcionar una línea de baja reluctancia al flujo magnético, y pueden ser de cualquier material adecuado de gran permeabilidad conocido en el ramo.

Como la barra de ferrita del presente invento es individualmente magnetizable en secciones, los estados de imanación remanente de las distintas secciones pueden establecerse agregando u opniendo polaridad. Además, el estado magnético de la barra se puede invertir



5 aplicando una señal de corriente a uno solo de los arro-
llamientos asociados. Si las secciones de las barras
se imanar en la misma dirección, se producen polos mag-
néticos opuestos en los extremos de la barra. Cuando
10 existen estos polos, circula flujo magnético a través
de la línea magnética externa que comprende los interrup-
tores de láminas, para cerrar sus contactos. Si las sec-
ciones están magnetizadas en oposición, existen polos
magnéticos similares en los extremos de la barra. En es-
15 te caso, apenas circula flujo por los interruptores, y
los contactos de éstos se liberan bajo la influencia de
sus piezas elásticas de suspensión. A esta liberación
contribuye el flujo de dispersión que deja la barra de
ferrita por su punto medio. Los contactos de ambos in-
20 terruptores de láminas se controlan juntos. Así, esta
variante del invento permite gobernar dos circuitos in-
dividuales mediante un solo elemento residualmente mag-
nético asociado.

20 Una modificación del invento, de acuerdo con
uno de sus aspectos, comprende una expansión lateral in-
termedia en la barra de ferrita de esta variante, para
mejorar el funcionamiento del dispositivo conforme al
invento. Esta modificación proporciona una línea magné-
tica de reluctancia inferior a la necesaria para el flujo
25 de dispersión que deja la barra de ferrita por su punto
medio. En consecuencia, mejora así la liberación de los
contactos del interruptor.

30 Una quinta variante del invento comprende un
cilindro hueco de material de ferrita conectado mediante
elementos magnéticamente permeables a los terminales de



5 un interruptor magnético de láminas. Un arrollamiento activo rodea el cilindro de ferrita, y un conductor de disparo dispuesto según el eje longitudinal del cilindro gobierna el relevador mediante impulsos de corriente electrónica.

10 El cilindro de ferrita, por ser de un material que presenta varios estados de imanación remanente estable, puede ponerse en uno de ellos por medio de impulsos de corriente de corta duración en el arrollamiento activo. El estado de imanación remanente así establecido produce polos magnéticos opuestos en los dos extremos del cilindro, lo que a su vez crea flujo magnético en la línea que comprende el interruptor de láminas, y así se cierran los contactos del interruptor en 15 el tiempo normal de respuesta de éste.

Los contactos del interruptor se pueden disparar eliminando los polos magnéticos en los extremos del cilindro. Esto se consigue, de acuerdo con un aspecto del invento, haciendo pasar una corriente por el conductor de disparo que atraviesa el cilindro en sentido axial. 20 Tal corriente produce en la ferrita un estado de imanación que conduce flujo en dirección circular alrededor del cilindro, transversalmente a su eje, más bien que a través del interruptor. Así, en tal estado del cilindro de ferrita, se dispara el interruptor. 25

Las diversas variantes de realización del invento pueden disponerse de modo que proporcionen un control de señales coincidente, empleando arrollamientos bifilares, como es notorio en el ramo, y activando cada mitad de una estructura conmutativa elegida mediante seña- 30



les de amplitud mitad. Es evidente que estas estructuras se pueden emplear en matrices de conmutación en que pueda seleccionarse un relevador prefijado sobre una base de mando coordinado coincidente, según se ha descrito con anterioridad.

Es una característica del invento que un elemento magnético de material dotado de dos estados de imanación remanente estables se combina con un interruptor o relevador mecánico magnéticamente sensible, para que este dispositivo funcione por obra del flujo magnético resultante de uno de los estados de imanación remanente estables.

Otra particularidad de este invento es la combinación de un elemento estable, residualmente magnético, con un interruptor o relevador mecánico magnéticamente sensible, para gobernar este dispositivo mediante impulsos de mando menos duraderos que el lapso de respuesta del interruptor.

Una peculiaridad más del invento es la combinación de un interruptor o relevador mecánico magnéticamente sensible y un elemento biestable residualmente magnético, de modo que permitan inversiones repetidas del estado del flujo del elemento biestable, antes de que se altere el estado del interruptor.

Un aspecto de ciertas formas particulares de realización de este invento es que un interruptor o relevador mecánico y un elemento biestable residualmente magnético, compuesto de dos ramas, se combinen de modo que un esquema de flujo magnético similarmente dirigido en las dos ramas produzca polos magnéticos externos para



activar el interruptor, y un esquema de flujo magnético de dirección opuesta en las ramas respectivas no origine polos externos, con lo que el interruptor se dispara.

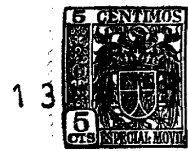
5 Otra característica de ciertas variantes de este invento es que varios conductores se acoplan inductivamente a un elemento biestable residualmente magnético, el cual, por su parte, controla los contactos de un interruptor magnéticamente sensible asociado, de manera que es posible regular el estado de flujo del elemento
10 biestable mediante fuerzas de imanación derivadas en coincidencia.

Una particularidad de una forma específica de realización de este invento es la conexión de placas terminales aislantes dotadas de permeabilidad magnética con
15 varios interruptores magnéticamente sensibles, y con un elemento biestable adyacente, residualmente magnético, que regula los contactos del interruptor.

Otra particularidad de una variante específica de este invento es que una sola barra de material magnético, capaz de asumir un par de estados de imanación
20 remanente estables, se combina con un conmutador electromecánico de manera que los estados de imanación de distintas porciones de la barra magnética producen o eliminan polos magnéticos externos en los extremos de la barra, regulando así selectivamente el funcionamiento de
25 los contactos del conmutador.

Otra modalidad de esta forma específica de realización del invento es que una barra de ferrita, conectada a un conmutador electromecánico y cubierta de
30 varios arrollamientos distintos, conmuta el estado de ima-

258239



nación del resto de la barra, cambiando así la situación de los contactos del conmutador.

5 Otra peculiaridad de esta variante del invento es que una barra de ferrita está conectada a varios interruptores magnéticamente sensibles, de tal manera que el establecimiento de estados particulares de imanación en la ferrita regula las situaciones de los contactos de los distintos interruptores.

10 Otra modalidad de esta variante del invento es que se disponen líneas magnéticas de baja reluctancia para flujo de dispersión en un circuito magnético que comprende el interruptor magnéticamente sensible, pero incluye el elemento residualmente magnético que gobierna el interruptor.

15 Una particularidad de otra variante de este invento es que un relevador electromecánico, al que se le asocian varios conductores de corriente, puede hacerse funcionar por corriente que circule en cualquier sentido a lo largo de uno de esos conductores, y se dispara por
20 la corriente que circule en una u otra dirección a lo largo del otro conductor.

Más concretamente, una modalidad de esa forma de realización de este invento es que un relevador electromecánico funciona en respuesta al estado de flujo
25 longitudinal establecido en un elemento residualmente magnético, y se dispara en respuesta a un estado de flujo transversal circular establecido en el elemento residualmente magnético mencionado.

30 Otra particularidad de una variante específica de este invento es la combinación de un relevador elec-



tromecánico con un elemento residualmente magnético que comprende un cilindro hueco, el cual puede ponerse en uno de sus estados de imanación remanente por una corriente que circula en un arrollamiento alrededor del cilindro, y en otro estado de imanación remanente, por la corriente que circula en un conductor que atraviesa el cilindro en dirección axial.

El invento y sus particularidades ya mencionadas u otras se pueden comprender enteramente examinando la siguiente descripción detallada y los planos adjuntos, en los cuales indican:

Las figuras 1A y 1B, en esquema, diversos estados de flujo en porciones de los ejemplos de ejecución expuestos en las figuras 2, 3 y 4.

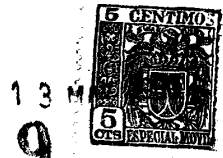
Las figuras 2, 3, 4 y 5, diversas formas específicas de realización del invento.

Las figuras 6A y 6B, en esquema, diferentes estados de flujo en los ejemplos de ejecución expuestos en las figuras 5 y 7.

Las figuras 7 y 8, otras dos formas específicas de realización del invento, y

Las figuras 9A y 9B, en esquema, diferentes estados de flujo en el ejemplo de realización de la figura 8.

En las figuras 1A y 1B se representa una placa perforada -1- de material residualmente magnético. Las flechas -2- trazadas a lados opuestos de la abertura oblonga representan la dirección del flujo magnético en la placa -1-. En la figura 1A se aprecia que las flechas -2- señalan direcciones opuestas entre si, lo que repre-



senta un esquema de flujo en el que éste sigue un trayecto circular o cerrado en la placa -1-. Esta situación no produce polos magnéticos externos en los extremos de la placa -1-.

5 En la figura 1B puede observarse que las flechas -2-, indicativas de los estados de imanación de las ramas situadas en lados opuestos de la abertura oblonga, señalan direcciones iguales respecto a la longitudinal de la placa -1-. Este estado de flujo produce polos magnéticos opuestos en los extremos de la placa -1-, según se indica, pues en la placa -1- no se establece línea de retorno para el flujo representado por las flechas -2-.

15 La figura 2 muestra una placa -1- con una abertura central alargada. Sujetos a los extremos de la placa -1- hay dos elementos magnéticamente permeables -3-, que sitúan y parcialmente encierran un interruptor de láminas -4- con terminales -5-. Un primer par de conductores -6- y -7- se enfilan entre el interruptor -4- y la placa -1-, y se arrollan en torno de la placa -1-; y un segundo par de conductores -8- y -9- se pasan por la abertura de la placa -1-, por ambos lados del interruptor -4-.

25 El interruptor -4- responde a los estados magnéticos de la placa -1-. Sus contactos se cierran cuando se conduce flujo de polos magnéticos opuestos, en los extremos de la placa -1-, por los elementos magnéticamente permeables -3- y los terminales -5- del propio interruptor. Sus contactos se separan cuando no se conduce flujo magnético por los elementos -3- y los termina-

30



les -5-, a consecuencia de la eliminación de los polos magnéticos opuestos en los extremos de la placa -1-. Es decir, que los contactos del interruptor -4- se disparan o abren cuando el esquema de flujo magnético es el expuesto en la figura 1A, y se cierran cuando se establece el esquema de la figura 1B.

De conformidad con un aspecto de este invento, la forma específica de realización del mismo representada en la figura 2 se regula a base de corriente coincidente. El material de ferrita empleado en este ejemplo práctico presenta un ciclo de histéresis substancialmente "cuadrado", como es notorio en la especialidad. Fuerzas magnetizantes menores que la fuerza de coerción de la ferrita no sirven para invertir su imanación remanente o residual. Sin embargo, con impulsos conmutativos coincidentes aplicados a varios arrollamientos de mando, se puede producir una fuerza magnetizante combinada superior a la de coerción, con lo que se conmuta la imanación remanente del material. En este ejemplo de realización, se aplican impulsos de corriente de determinada amplitud a los conductores -6-, -7- u -8-, -9-. Los contactos del interruptor -4- se cierran solo cuando se aplican impulsos de mando de polaridad igual simultáneamente a los conductores -6- y -7-, y en este caso se establece el esquema de flujo representado en la figura 1B. De manera análoga, el esquema de flujo expuesto en la figura 1A se establece mediante impulsos de mando de igual polaridad aplicados simultáneamente a los conductores -8- y -9-, para que se disparen los contactos del interruptor -4-. La aplicación de un impulso a uno solo de



los conductores respectivos -6-, -7- u -8-, -9- o la de impulsos de polaridad opuesta a esos conductores, no afecta a los estados de imanación remanente que existan en las ramas de los lados opuestos de la placa -1-.

5 Una vez establecido un particular esquema de flujo, pueden terminarse los impulsos de mando. Después, en su lapso normal de respuesta, el interruptor -4- asume un estado de contacto que corresponde al esquema de flujo en la placa -1-. Por tanto, se aprecia fácilmente
10 que, de conformidad con un aspecto del invento, se dispone una estructura que hace compatible el funcionamiento de un conmutador electromecánico con las técnicas de man
do o control de la conmutación electrónica.

15 La figura 3 expone un segundo ejemplo de realización del invento, en el que un par de barras -10- y -11- de material residualmente magnético se unen entre sí por medio de grapas -12- magnéticamente permeables. Suspendido entre las barras -10- y -11- por las grapas -12- hay un interruptor de lengüeta -4- con un par de
20 terminales -5-. Dentro de la envoltura del interruptor -4-, las lengüetas -13- se representan unidas a los terminales -5-, y superpuestas para constituir un par de contactos. Unos conductores -14- y -15- están arrollados en espiras interfoliadas alrededor de la barra -11-,
25 y otros conductores -16- y -17- lo están análogamente alrededor de la barra -10-.

30 En las barras -10- y -11- de la variante del invento representada en la figura 3 se pueden establecer por separado estados de imanación remanente similares a los expuestos en las figuras 1A y 1B para las ramas



de la placa -1- de la figura 2. La conmutación del estado de imanación remanente de una de las barras -10- u -11- requiere la aplicación simultánea de impulsos de corriente de una amplitud determinada a las dos espirales arrolladas en la respectiva barra. Esta disposición permite regular el dispositivo a base de corriente coincidente, como la variante del invento representada en la figura 2.

Al principio, los estados de imanación en las barras -10- y -11- del dispositivo de la figura 3 se pueden establecer de manera que el esquema de flujo corresponda al expuesto en la figura 1A, aplicando impulsos de la misma polaridad a conductores -14-, -15-, -16- y -17-. Este esquema de flujo corresponde al estado de desconexión del relevador, pues no hay polos magnéticos opuestos en las grapas -12- para conducir flujo a través del interruptor -4-. Seguidamente, el estado de imanación residual de una de las barras -10- u -11- se puede invertir, según se describió antes, para producir un estado de flujo similar al expuesto en la figura 1B, desarrollando así polos magnéticos opuestos en los extremos del dispositivo, que conducen flujo magnético a través del interruptor -4- para cerrar los contactos de las lengüetas -13-. Estos contactos se pueden liberar conmutando el estado de imanación remanente en cualquiera de las dos barras -10- u -11-, como queda descrito de modo que se produzca de nuevo un esquema de flujo magnético semejante al representado en la figura 1A.

Evidentemente, una vez establecidos los estados iniciales de imanación residual de las barras -10- y -11-,



es posible regular por completo el dispositivo aplicando impulsos a una de las barras solamente. Por ejemplo, el estado de imanación remanente de la barra -10- se puede dejar sin variar, en tanto que el de imanación de la barra -11- se desvía hacia atrás y delante para activar y desconectar el interruptor -4-.

Aunque se ha descrito el mando de la variante representada en la figura 3 sobre una base de corriente coincidente, no es obligado este método. Es posible conectar de manera adecuada en serie arrollamientos individuales asociados, como -16- y -17-, para obtener un simple arrollamiento en la barra -10- y regular así el estado de imanación permanente de tal barra.

Además, si se quiere, pueden conectarse arrollamientos opuestos de mando respectivamente en serie para conseguir una regulación por corriente coincidente de ambas barras -10- y -11-, aplicando solo un par de impulsos reguladores. Así, el arrollamiento -14- se puede conectar en serie con el arrollamiento -16-, y lo mismo el -15- con el -17-. Los versados en la materia pueden idear otras disposiciones de los respectivos arrollamientos de mando, sin apartarse del alcance de este invento.

La figura 4 expone otra forma específica de realización del invento, que permite regular dos interruptores de láminas o lengüetas en un solo dispositivo. En esta figura aparecen dos barras de ferrita -20- y -21- suspendidas entre un par de discos -22- y -23-. Igualmente suspendidos entre los discos -22- y -23-, junto a las barras -20- y -21-, hay dos interruptores de lengüeta -24- con terminales individuales -25- que sobresalen

258239

13 MAY 6



5 imanación de la barra -21-, pero la fuerza de magneti-
zación de ambas corrientes coincidentes juntas invierte
este estado de imanación, restableciendo así el esquema
de flujo similar al representado en la figura 1B y ha -
10 ciendo funcionar los interruptores -25-. Como la corrien-
te del arrollamiento -26- que rodea las dos barras -20-
y -21- produce una fuerza imanante de igual dirección
que el estado existente de imanación residual de la ba-
rra -20-, el único efecto producido sobre esta última
15 consiste en saturarla más.

Una ventaja particular de esta variante del in-
vento proviene de la adaptabilidad del dispositivo para
funcionar en coordinación coincidente. Varios de estos
dispositivos pueden disponerse en formación matriz para
15 constituir una red de conmutación. Los arrollamientos
-26- de estos relevadores, en una columna particular, se
pueden disponer en serie como conductor vertical de mando.
Los arrollamientos -27- de los mismos pueden conectarse
en serie como conductor horizontal de mando. Para apro-
20 vechar la ventaja que ofrece esta particularidad de la
variante, es posible activar un relevador seleccionado
de la matriz aplicando corrientes de mando a los respec-
tivos conductores horizontal y vertical de regulación
asociados al relevador elegido. En consecuencia, solo
25 funcionará este relevador, sin alterarse la situación
de los demás incluidos en la matriz.

En la figura 5, que expone otra variante del in-
vento, se representa una barra -31- de material dotado
de dos estados de imanación remanente estables, el cual
30 puede ser con ventaja una ferrita, con arrollamientos

258230

13



5 separados -32- y -33- situados en diferentes segmentos a lo largo de la misma. Un par de interruptores -34- de lengüetas se disponen a lo largo de la barra -31-, en lados opuestos de ella, con ayuda de piezas de sostén
10 -35- que sujetan los terminales -36- de los interruptores a los extremos correspondientes de la barra -31-. Aunque no se han dibujado, se emplean aisladores adecuados, tales como pequeños manguitos, para mantener los terminales -36- eléctricamente aislados entre si. Las
15 piezas -35- son de material magnéticamente permeable, para proporcionar un trayecto de baja reluctancia al flujo magnético.

15 Los interruptores -34- de lengüetas funcionan en respuesta al flujo magnético que pasa por ellos desde polos magnéticos opuestos, producidos en los extremos de la barra de ferrita para un estado particular de imanación de la misma. Si no existen tales polos magnéticos, no pasa flujo por los interruptores -34-, y los contactos se separan.

20 La barra -31- es de tal longitud con relación a sus dimensiones laterales, que la excitación de uno solo de los arrollamientos -32- y -33- no afecta al estado de imanación remanente de la porción de la barra -31- rodeada por el otro arrollamiento. Este efecto es reforzado por los elementos -35-, curvados en torno de los
25 lados de la estructura, a fin de proporcionar una línea de baja reluctancia al flujo de dispersión que entra en el punto medio de la barra -31- o sale del mismo. En consecuencia, la barra se convierte en dos imanes separados, acoplados a tope y regulados individualmente por
30 los arrollamientos asociados -32- y -33-.

258230



Este efecto se refuerza todavía más mediante una modificación de la estructura descrita, que se expone en la figura 7, donde se designan por los mismos números las partes correspondientes. En la figura 7 se expone la estructura de la figura 5 en planta, modificada de acuerdo con un aspecto del invento. La diferencia entre ambas figuras consiste en la forma distinta de la barra -31-. En la figura 7 se representa con expansiones laterales -39- por su sección intermedia. Esta configuración reduce la reluctancia de los trayectos del flujo de dispersión existente cuando el dispositivo se halla desconectado, lo cual facilita la inversión del estado de imanación remanente de una sola porción de la barra, por excitación de un arrollamiento nada más.

La figura 6A muestra un estado magnético de la barra -31-, en el que los estados de imanación residual que existen en secciones adyacentes de la barra, representados por las flechas -37-, se establecen en la misma dirección. De este modo, las dos secciones de la barra -31- se refuerzan magnéticamente, y producen polos magnéticos externos en los extremos de la barra, según se indica. Con los estados de imanación respectivos representados, se conduce flujo desde los polos magnéticos externos de la barra -31-, a través de las grapas -35- magnéticamente permeables y de los interruptores -34-, para cerrar los contactos de estos últimos. Como ambos interruptores -34- están en circuitos magnéticos paralelos a través de la barra -31-, funcionarán conjuntamente.

La figura 6B muestra la barra -31- con los estados de imanación de sus respectivas secciones, repre-



5 sentados por las flechas -37-, opuestas entre si. En este caso, los polos magnéticos en los extremos de la barra -31- son de la misma polaridad. En consecuencia, el esquema de imanación representado en la figura 6B
5 dispara los contactos de los interruptores -34-, ya que en ellos se inducen polos magnéticos iguales, que se repelen por esta causa.

10 Por consiguiente, el invento proporciona un relevador de contacto múltiple que responde a impulsos electrónicos. Se observará que los dos interruptores
-34- de la figura 5 están dispuestos en el plano que comprende la barra -31-. Pueden agregarse otros pares de interruptores a esta configuración en otros planos, que pasen también por la barra -31-, para aumentar el número
15 de contactos regulados por ella.

Además, debe señalarse que el presente invento se puede controlar a base de corriente coincidente, del modo ya descrito. En tal caso, los arrollamientos -32- y -33- se reemplazan cada uno por un par de arrollamientos,
20 y la magnitud de impulsos conmutativos en esos arrollamientos se ajusta de manera que la fuerza de imanación presentada por cualquiera de ellos sea insuficiente para invertir la imanación remanente de la porción asociada de la barra -31-, mientras que la fuerza de imanación combinada de los dos arrollamientos basta para conmutar la imanación remanente de la porción asociada. De
25 este modo se puede conseguir la selección por mando coincidente de un relevador particular en un sistema matriz.

30 En uno u otro caso, el invento puede regularse asimismo seleccionando el estado de imanación remanente

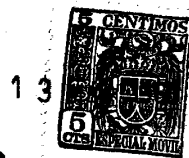


de una sola porción de la barra de ferrita -31-. Al principio puede ajustarse el estado de imanación remanente de la otra porción de la barra. Seguidamente, pueden activarse e inactivarse los interruptores asociados estableciendo la imanación remanente de una de las porciones, para coadyuvar u oponerse respectivamente a la imanación que existe en la otra porción, ya que esta última no se modifica por inversiones de la primera, de conformidad con el invento.

10 En la figura 8, que muestra otra variante más del invento, se expone un cilindro hueco -41- de un material dotado de varios estados estables de magnetismo remanente. Este material puede ser muy bien una de las ferritas empleadas para núcleos de memorizadores magnéticos. También se representa un segundo conductor que atraviesa longitudinalmente el cilindro -41-. Un interruptor magnético de lengüetas -42- descansa en los extremos opuestos del cilindro -41- mediante un par de piezas magnéticamente permeables -45-, a las que se conectan sus terminales opuestos -43- y -44-. De este modo, entre los extremos del cilindro -41- se dispone una línea de conducción magnética externa, para llevar flujo magnético del cilindro -41- al interruptor -42-. Como este interruptor responde al flujo magnético, funciona cuando se producen polos magnéticos en los extremos respectivos del cilindro -41-. En correspondencia, los contactos del interruptor -42- se separan al eliminarse los polos magnéticos en los extremos mencionados.

25 Cuando funciona esta variante, el estado de los contactos del interruptor -42- se regula por el estado de

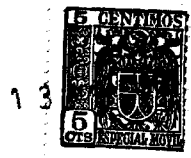
30



5 imanación del cilindro -41-. Este, a su vez, se halla controlado por corrientes de mando que circulan respectivamente por los conductores -46- y -47-. Por ejemplo, pueden producirse polos magnéticos en los extremos del cilindro -41- haciendo circular una corriente por el conductor -46-. El cilindro -41- permanece en el estado de imanación establecido por el impulso de corriente en el arrollamiento -46-. Este estado de imanación se representa esquemáticamente en la figura 9A, donde las flechas -40- designan flujo magnético dirigido a lo largo del cilindro -41-. Con la dirección de flujo indicada, se produce un polo norte magnético en el extremo superior del cilindro -41-, y un polo sur magnético en su extremo inferior. En la estructura de la figura 8, el trayecto de retorno del flujo comprende el interruptor -42-. Por tanto, los contactos del interruptor -42- se cierran con flujo magnético procedente de los polos constituidos en los extremos del cilindro -41-. El sentido del arrollamiento del conductor -46- y la polaridad del impulso de corriente en el mismo no influyen en el funcionamiento de esta variante, de conformidad con un aspecto del invento, pues los contactos del interruptor -42- responden al flujo magnético en una y otra dirección.

25 Un impulso de corriente en el conducto -47-, que también puede ser de una u otra polaridad, produce una imanación circular en el cilindro -41-. Tal estado de imanación se representa en la figura 9B, donde las flechas -40- representan una dirección particular del flujo en torno del cilindro -41-. Puede verse fácilmente que este estado de imanación no produce polos externos

30



en los extremos del cilindro, pues todo el flujo magnético está contenido en el interior del mismo cilindro. Por consiguiente, no hay flujo magnético a lo largo del trayecto externo que comprende el interruptor -42-, de modo que los contactos de este último vuelven a su posición inactiva por influencia de sus piezas elásticas de soporte, dentro de la envoltura. Como antes, la corriente en el conductor -47- puede seguir una u otra dirección, para soltar los contactos del interruptor -42-, ya que es indiferente la dirección del flujo circular representado en la figura 9B.

De conformidad con un aspecto del invento, la variante del mismo expuesta en la figura 8 responde a impulsos reguladores de una u otra polaridad en sus respectivos arrollamientos -46- y -47-. Pero el interruptor -42- no cambia la situación de sus contactos a causa de impulsos repetidos en cualquiera de ambos arrollamientos, aunque su polaridad se invierta, pues cualquier inversión de flujo a través del interruptor -42- es tan rápida, que no afecta a tal situación de los contactos. Ésta sólo cambia en respuesta a un impulso aplicado a uno de los arrollamientos -46- ó -47- diferentes del arrollamiento al que se aplicó el impulso precedente. Con esto se consigue ventajosamente una mayor libertad de mando.

Como ya se ha descrito con relación a otras variantes del invento, la estructura representada en la figura 8 puede modificarse para regulación coordinada coincidente, substituyendo los conductores -46- y -47- por otros bifilares, y aplicando impulsos de mando de amplitud mitad de la requerida para conmutar el estado de ima-

258239¹³



nación del cilindro -41-. Tal disposición ofrece la ventaja de permitir el uso de varios de estos dispositivos en sistemas coordinados, con selección de los mismos sobre una base de coordinación.

5 Es evidente, pues, que este invento proporciona ventajosamente un relevador electromecánico que presenta las características convenientes de un par de contactos mecánicos en una estructura que responde a impulsos muy cortos, limitados por ello hasta ahora al mando de dispositivos puramente electrónicos. Además, como el tiempo de respuesta de los contactos mecánicos de los interruptores es mucho más largo que el de los elementos residualmente magnéticos empleados en este invento, es posible invertir con rapidez los estados de imanación de esos elementos varias veces antes de afectar a la situación de los contactos. Esta característica se puede aprovechar en redes de conmutación telefónica y en circuitos colectores de información, donde este invento es ventajosamente aplicable.

10 15 20 Debe entenderse que las disposiciones aquí descritas son simplemente ilustrativas de los principios del invento. Los entendidos en la materia pueden idear otras muchas sin apartarse del espíritu y alcance del invento.

25

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Aparato conmutador eléctrico de mando magnético que comprende un elemento magnético dotado de varios estados de imanación remanente estables, y elementos

258239



13 M

interruptores magnéticamente sensibles acoplados a dicho elemento magnético; caracterizado por medios para determinar un primer estado de imanación remanente estable, en el elemento magnético, a fin de conducir flujo por un trayecto que comprende los elementos interruptores magnéticamente sensibles, y por medios para determinar un segundo estado de imanación remanente estable, en el elemento magnético citado, a fin de eliminar el citado flujo de los elementos interruptores magnéticamente sensibles.

2) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento magnético contiene material de ferrita.

3) Aparato conmutador eléctrico según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el elemento magnético comprende una placa perforada o recortada.

4) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios para determinar el primer estado remanente estable comprenden conductores primarios situados entre la placa y los interruptores.

5) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios para determinar el segundo estado remanente estable comprenden conductores secundarios que se enfilan en la abertura de la placa.

6) Aparato conmutador eléctrico según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque los conductores primarios y secundarios están constituidos por grupos de varios conductores, para establecer campos magné-



258239

ticos coincidentes.

5 7) Aparato conmutador eléctrico según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el elemento magnético comprende un par de barras conectadas por sus extremos con ayuda de medios magnéticamente permeables.

10 8) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios para determinar los estados remanentes estables primero y segundo comprenden conductores individualmente arrollados en torno de las barras.

9) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 8, caracterizado porque los conductores citados comprenden varias espirales de paso de corriente para aplicar campos magnéticos coincidentes a las barras.

15 10) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 9, caracterizado porque una de las espirales está conectada inductivamente a las dos barras, mientras que la otra espiral lo está solamente a una barra.

20 11) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios magnéticamente permeables que conectan los extremos de las barras comprenden un material aislante.

25 12) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 11, caracterizado porque los medios magnéticamente permeables comprenden partículas de un material magnéticamente permeable suspendido en un aislante plástico.

30 13) Aparato conmutador eléctrico según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el elemento magnético comprende una sola barra individualmente mag-

258239



netizable en distintas porciones de su longitud.

5 14) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 13, caracterizado porque los medios para determinar los estados remanentes estables primero y se -
gundo comprenden espirales de paso de corriente arrolladas por separado alrededor de distintas porciones longitudinales de la barra.

10 15) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 13, caracterizado porque el interruptor está acoplado a la barra mediante elementos magnéticamente permeables, separados uno de otro, que parten de la barra y se prolongan hasta el otro lado del interruptor opuesto a la barra.

15 16) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 15, caracterizado porque la barra que constituye el elemento magnético comprende una expansión lateral intermedia.

20 17) Aparato conmutador eléctrico según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el elemento magnético comprende un cilindro hueco.

25 18) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 17, caracterizado porque los medios para determinar el primer estado remanente estable comprenden elementos para dirigir flujo magnético a lo largo del cilindro.

30 19) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 18, caracterizado porque los elementos que dirigen el flujo comprenden conductores arrollados en torno del cilindro.

20) Aparato conmutador eléctrico según la rei-

258239



vindicación 17, caracterizado porque los medios que determinan el segundo estado remanente estable comprenden elementos para dirigir flujo magnético alrededor del cilindro, transversalmente al eje del mismo.

5 21) Aparato conmutador eléctrico según la reivindicación 20, caracterizado porque los elementos que dirigen el flujo atraviesan en sentido axial el eje del cilindro hueco.

10 22) Aparato conmutador eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende un interruptor magnético de láminas o lengüetas.

23) Aparato conmutador eléctrico de mando magnético.

15 Esta memoria consta de treinta y dos páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 13 de Mayo de 1960.

P. A.

JOSÉ M. L. ...

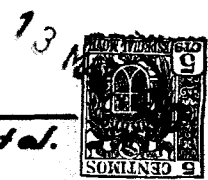


FIG. 4

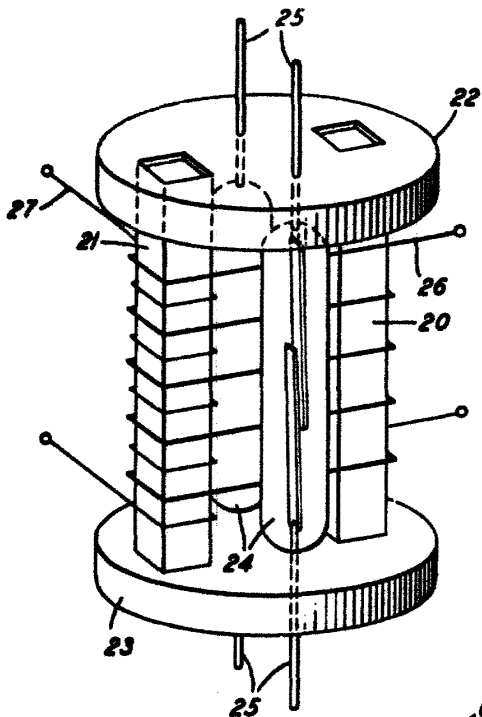


FIG. 3

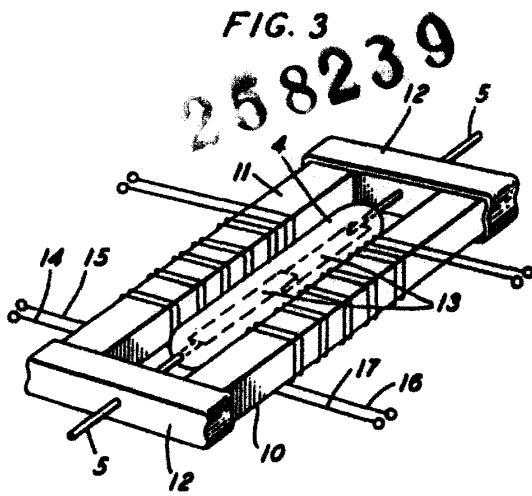


FIG. 2

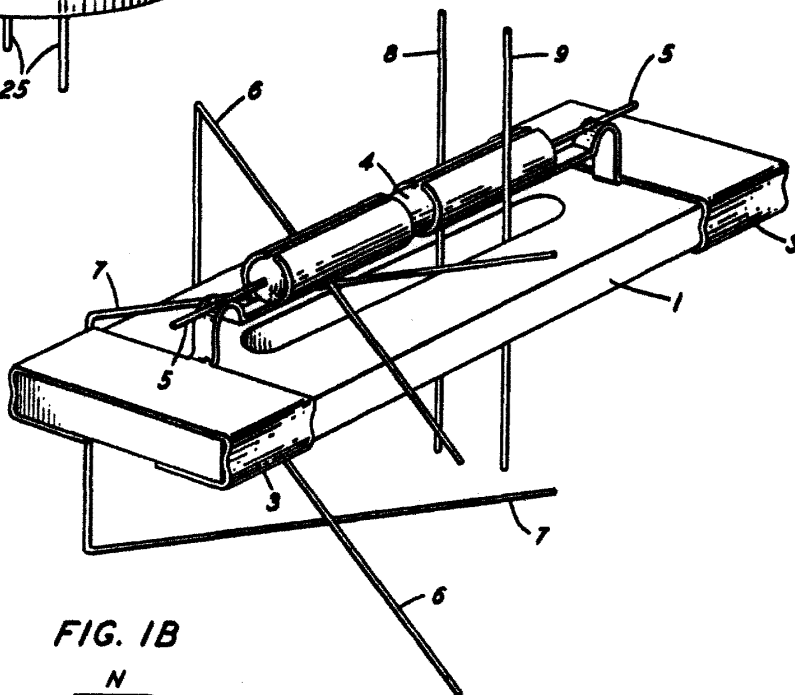


FIG. 1A

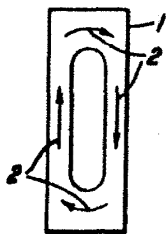
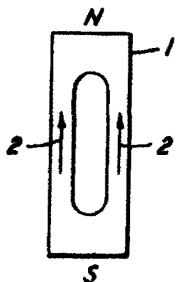


FIG. 1B



Pat.
JOSEPH W. FEINER
ATTORNEY

258239
 PATENT OFFICE
 U.S. DEPT. OF COMMERCE

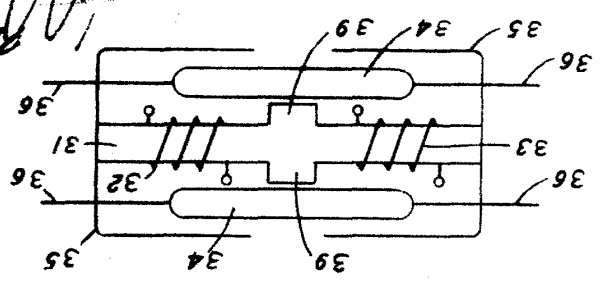


FIG. 7

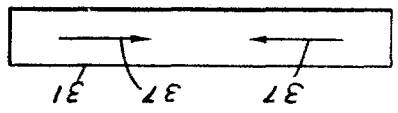


FIG. 6B

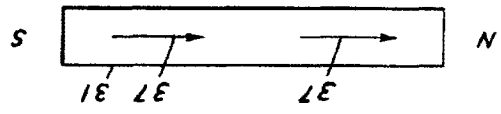


FIG. 6A

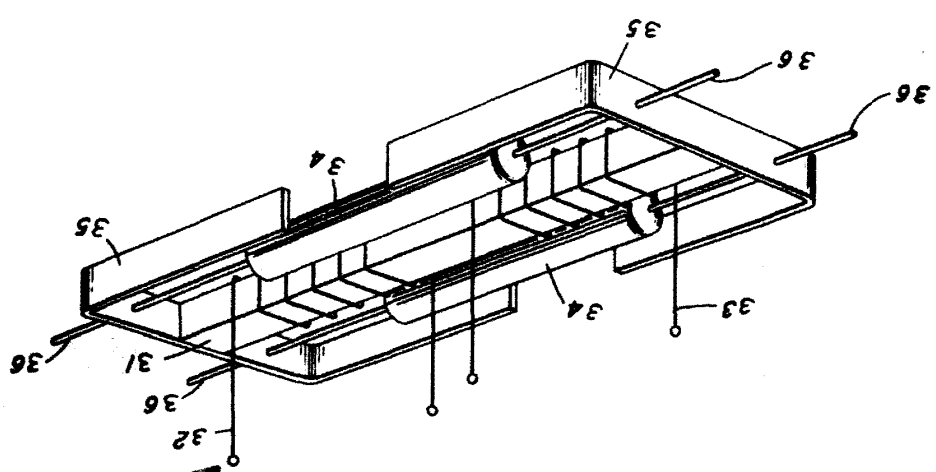


FIG. 5

258239



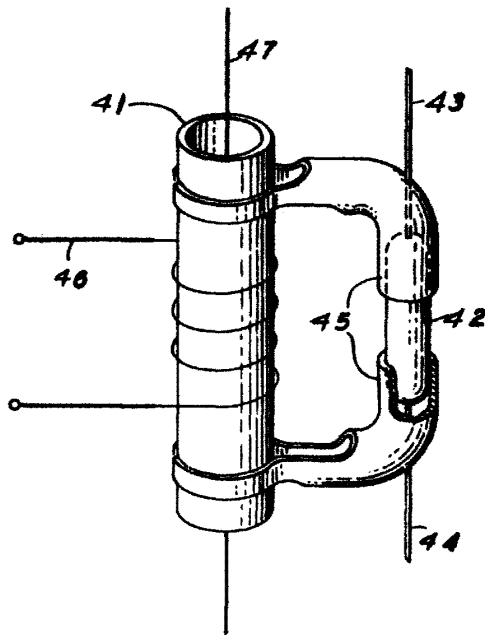
PATENT OFFICE

9 HOLA HOJAS

WESTERN ELECTRIC Co. Inc.



FIG. 8



258239

FIG. 9A

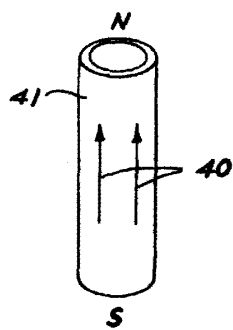
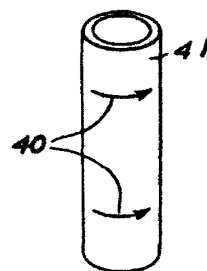


FIG. 9B



J.M.
JOSE M. BOLANOS

