

mo/

182318

Morton-Stoller
Caso 48-81

29 EN



182318

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 195 Broadway, New York, 7, N.Y

por:

" Relevador electromagnético "

-----:000:-----

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

Este invento se refiere a los relés o relevadores
electromagnéticos, y especialmente a ciertos perfeccionamien-
tos en los relevadores de tiempo o de acción diferida.

Ha habido en estos últimos años una demanda in-
satisfecha de un relevador lento o de tiempo, de tipo elec-

182318² -

29 EN



5 tromagnético, que se caracterice por una demora o retraso regulable, del orden de medio segundo o menos. No ha habido en el ramo tal tipo de relevador que cubriese las condiciones de espacio, coste, eficacia y seguridad prescritas para un aparato de este género destinado a la conmutación telefónica. Ha sido práctica poco menos que universal la de emplear relevadores de escape lento, combinados con otros relevadores o circuitos, o bien redes de tiempo con condensador y resistencia, provistas de válvulas, para relevadores rápidos, a fin de conseguir indirectamente el efecto retardador apetecido.

15 Nuestro invento se basa en características mecánicas, eléctricas y magnéticas de un tipo de relevador electromagnético cuya estructura permite obtener resultados regulados, hasta ahora conseguidos únicamente por el empleo de varios relevadores que cooperan con circuitos eléctricos externos, según queda dicho.

20 El invento aquí descrito tiene su realización en un relevador electromagnético de construcción plana y resorte de contacto múltiple, en el que se aplica en cierta medida el principio de retardo electromagnético ya conocido en estructuras precedentes. El núcleo y la armadura están articulados mediante un trayecto de baja reluctancia magnética, que se designa con el nombre de intervalo articular.

25 Hay otros dos intervalos activos armadura-núcleo situados en caras opuestas del núcleo plano a diferentes distancias de la articulación. En el núcleo, entre el intervalo articular y el más próximo de los otros, conocido por intervalo de retención, hay un devanado eléctrico en corto circuito, indicado como lingote de cobre de gran conductividad eléctrica.

30 Entre el intervalo de retención y el principal hay un deva-

1823138

29 EN



5
10
15
nado de excitación. Las reluctancias del intervalo articu-
lar y del de retención, cuando el relevador no funciona, son
bajas, en virtud de la construcción de sus piezas cooperan-
tes. La reluctancia del intervalo de aire más distante, de-
signado en lo sucesivo por intervalo principal, en las mis-
mas condiciones, es relativamente elevada, porque normalmen-
te está abierto, mientras que el articular y el de retención
suelen hallarse casi cerrados. Como los intervalos de reten-
ción y principal están en caras opuestas del núcleo, a dife-
rentes distancias de la articulación, producirán momentos
contrarios sobre la armadura cuando se excita el circuito
magnético. Las magnitudes relativas a dichos momentos en
algunos instantes del período pasajero que sigue a la excita-
ción del devanado activo dependen de la resistividad del lin-
gote, la reluctancia de los circuitos magnéticos afectados
y las ramas del momento representadas por las distancias res-
pectivas que separan los intervalos citados de la articula-
ción del inducido.

20
25
Estos últimos parámetros, por regla general, de-
terminan el elemento activo o constante de tiempo de la es-
tructura del relevador. El ejemplo de realización aquí des-
crito permite que estos momentos contrarios, al actuar sobre
la armadura, impongan al operar un elemento de tiempo regu-
lable y seguro, del orden de medio segundo o menos. Otros
detalles de construcción que se describirán más adelante sir-
ven para que el elemento activo de tiempo sea en substancia
independiente de la excitación en amperios-vueltas y de la
carga del resorte dentro de los límites de capacidad del re-
levador.

30
Una característica de este invento es el empleo
de una articulación de armadura con reluctancia magnética ba-



182318

ja, regulable y crítica en cierto grado.

5 Otra característica es un intervalo de aire activo o principal en la armadura, de reluctancia relativamente elevada cuando esta última no funciona, en oposición a un intervalo auxiliar o de retención, de reluctancia magnética baja regulable, situados ambos a diferentes distancias de la articulación del inducido.

10 Otra característica de este invento es un movimiento inicial sin carga de la armadura al accionarla, para originar un elemento de tiempo independiente de la carga del resorte.

15 Otra modalidad de particular importancia es un cuerpo de relevador electromagnético que comprende un núcleo de material magnético con un devanado activo y otro en corto circuito, ambos separados entre sí en el núcleo, y una armadura de material magnético articulada al núcleo, con el cual forman diversas partes de ella dos canales o intervalos de aire, uno de ellos situado en el espacio del núcleo comprendido entre los devanados, y otro lejos de dicho espacio.

20 Otra característica más de este invento es el empleo de un flujo magnético constante y otro pasajero en el intervalo de retención entre los devanados, por cuyo medio se aumenta el elemento de tiempo disponible de un modo seguro, más allá de los límites posibles hasta ahora.

25 Otra modalidad consiste en un cuerpo de relevador electromagnético del tipo reseñado, cuyo retardo activo es independiente en substancia de la excitación en amperios-vueltas disponible dentro de los límites de capacidad del cuerpo o estructura.

30

Una característica acumulativa importante es la



combinación de los detalles consignados con otros para producir un cuerpo de relevador seguro, eficaz y de fácil manufactura, caracterizado por las ventajas funcionales sucintamente descritas y que no se obtienen con las construcciones ya conocidas.

En los planos adjuntos, representan:

La fig. 1, una perspectiva de un relevador electromagnético dotado de características que constituyen nuestro invento. Este relevador funciona normalmente en la posición indicada, con la armadura en un plano substancialmente vertical mientras está en reposo, en tanto que se mueve horizontalmente al ser atraída o rechazada, mostrándose aquí inactiva.

La fig. 2, el relevador de la figura 1, en actividad, visto por arriba.

La fig. 3, una posición inactiva del relevador, visto por un extremo de la figura 2.

Las figs. 4, 5 y 6, una progresión de etapas de montaje, en perspectiva abierta; las figuras 4 y 5 representan fases relacionadas particularmente con el lado derecho del relevador de la figura 1, y la figura 6 afecta a fases del montaje relativas al lado izquierdo del mismo.

La fig. 7, una sección parcial semejante a la figura 2, por la línea 7-7 de la figura 3. Para facilitar la presentación, el relevador de la figura 7 se ha hecho girar 90° desde la posición que ocupa en la figura 2; aquí se expone el aparato inactivo.

Las figs. 8 y 9 son gráficas de los datos proporcionados por ensayos de laboratorio de este relevador. Estas curvas se explicarán después de describir por comple-



182318

to la construcción y el funcionamiento de esta estructura.

Los detalles importantes de esta construcción de relevador pueden describirse del mejor modo con referencia a las etapas de montaje representadas en las figuras 4, 5 y 6, reservando las restantes figuras para el comentario general y la descripción de aspectos específicos de funcionamiento o posiciones relativas de partes principales durante el mismo. Los números de referencia de las distintas piezas se corresponden en todas las figuras.

10 El número -1- representa una bobina o devanado dispuesto entre bridas aislantes no magnéticas -2- y -3- atravesadas por un orificio rectangular -4- en el sentido del eje. Los dos extremos del devanado -1- terminan en conductores -5- y -6- sujetos a bornes -7- y -8- fijos en la brida -3-.

15 El núcleo -9- es plano, en forma de E, con la rama central -10- más larga que las exteriores -11- y -12-, y todas ellas formando una sola pieza con un travesaño o cruceta -13- del núcleo. La rama central -10- del núcleo -9- es de dimensiones apropiadas para encajar exactamente en el orificio axial -4- que atraviesa el carrete -1- y sus bridas -2- y -3-. El número -14- indica una serie de placas de cobre que en adelante llamaremos "lingotes", las cuales pueden rodear la rama -10- del núcleo -9- por medio de agujeros rectangulares -15- situados aproximadamente en el centro de dichas placas -14-. Una vez colocados sobre la rama -10- del núcleo -9-, los lingotes de cobre -14- se aprietan bien para formar uno solo que quede en la posición indicada en la figura 5. Los agujeros -15- de los lingotes -14-, cuando la rama -10- del núcleo -9- descansa ajustada a lo largo del fondo de aquellos, como en la figura 5, de-

182318

29 E



5

jan al descubierto partes huecas -16-, en donde se acomoda la rama central -23- de la pieza de sostén -17- de la armadura. Como es evidente, los lingotes -14- constituyen cada uno un devanado conductor en corto circuito alrededor del núcleo.

Los agujeros -18- taladrados en el núcleo -9- sirven para alojar los pernos -19- que sujetan las pilas de resortes a la armadura del relevador, como se explica más adelante.

10

El número -20- designa un disco de material magnético, fileteado para roscarse sobre el espárrago -21- fijado en el agujero -22- de la rama -10- del núcleo, de manera que forma un tope -60- para el intervalo principal de la armadura, como luego se dirá. El disco -20- puede ajustarse sobre el espárrago -21-, y retirarse por completo, si se quiere.

15

La pieza de soporte -17- tiene, además de la rama central -23-, otras dos exteriores -24- y -25-, y un saliente angular -61- con orificios -62- para montar el relevador. La rama -23- encaja exactamente en los orificios -16- a través de los lingotes de cobre -14-, como se ha explicado. Los orificios -26- de las ramas exteriores -24- y -25- de la pieza de soporte -17- reciben el manguito aislante -34- y están alineados con los orificios -18- del núcleo -9-, y todo el conjunto se mantiene unido mediante los pernos -19- de las pilas de resorte. El perno -27- que pasa por los agujeros -90- de los lingotes -14- y por la tuerca -28- (fig. 7), retiene juntos los lingotes contra la guía de separación -29-, situada entre la pieza de armadura -17- y los lingotes -14-. En las figuras 2 y 7 se vé que el devanado -1- está colocado en la rama -10-

20

25

30

182318

29 EN



del núcleo -9- de manera que la brida -3- tropieza en el extremo de la rama -23- de la pieza de armadura -17-.

La fig. 5 expone la constitución de las dos pilas de resortes montadas a lados opuestos del relevador. El espárrago aislante -63- está fijado al resorte -30- y pasa por agujeros holgados -31-, para accionar así los resortes de contacto -30- y -35- cuando la armadura del relevador mueve el espárrago -63-, como se describirá luego. Los resortes -30- y -35- son algo más delgados y por ello más flexibles que los demás de la pila. El número -32- designa tiras aislantes, y las piezas marcadas -33- son placas de sujeción. Los manguitos aislantes -34- se calan sobre pernos -19-, cubriéndolos en una longitud suficiente para aislarlos de los resortes de contacto. Los conductores -5- y -6- que salen del devanado -1- se sueldan respectivamente a estribos -36- y -37- de los respectivos bornes -38- y -39- de las dos pilas de resortes.

Las etapas de montaje representadas en las figuras 4 y 5 producen una estructura que aparece intacta en la parte inferior de la figura 6. Sin embargo, en esta última, la estructura conjunta de las figuras 4 y 5 está invertida para exponer el lado de la misma que interesa para la fase final del montaje, de que ahora se hablará. En la figura 6, la pieza -40- es la armadura del relevador, en forma de H plana, con un extremo unido mediante una cabezera -41- de la misma pieza y el otro unido asimismo por otra pieza -42- en U, cuya cara -43- coopera con la cara -44- de la rama -10- del núcleo, para formar el intervalo principal de aire del relevador. Esta cara -44- de la rama -10- del núcleo se aprecia mejor en la figura 5, y está indicada en las figuras 3 y 7. Una pieza elástica -45-, co-

182318

- 9 -

29 ENE



locada en muescas -49- de los bordes de la armadura -40-,
sirve para aplicar presión, sin forzar, a un tornillo de
ajuste -46-, a fin de mantenerlo ajustado sobre la arma-
dura -40-. El tornillo -46- se adapta a la rosca del agu-
jero -47- de la cruceta -48- de la armadura -40-.

Unas espigas -50- montadas en la cruceta o ca-
becera -41- de la armadura, entran en agujeros -51- de la
cruceta -13- del núcleo, interponiendo entre ambas cruce-
tas unas arandelas no magnéticas -64-. Esta unión consti-
tuye la articulación de la armadura o intervalo articular.
Las arandelas -64- pueden tener 0,002 pulgadas de espesor,
para que el eje de la articulación quede bien colocado, a
pesar de la aspereza o falta de lisura de las superficies
del núcleo y de la armadura en contacto. Las arandelas
-64-, junto con la base del tornillo de ajuste -46-, for-
man un contacto triple entre la armadura y el núcleo. La
cruceta -48- de la armadura está contigua a la rama -10-
del núcleo en la superficie -52- de la figura 6. El ajus-
te del tornillo -46- que se expone en la figura 7 permite
regular la distancia entre la cruceta -48- de la armadura
y la superficie cooperante de la rama -10- del núcleo en
la zona -52-. El ajuste del tornillo -46- en la figura 2
permitirá a la cruceta -48- de la armadura aproximarse a
la rama -10- del núcleo en -52- solo hasta que el extremo
-53- del tornillo -46- toque dicha rama -10-. De este mo-
do, el tornillo -46- efectúa un ajuste de intervalo de
aire en la zona -52- del intervalo de retención, para el
estado de reposo del relevador.

La pieza elástica -54- expuesta en la figura
7 se mete en los orificios -55- de los lingotes -14- y
entra floja en una muesca -56- practicada en el borde in-



5 terior de la cruceta -41- de la armadura. Este resorte -54- empuja siempre la cruceta -41- para que toque las arandelas -64- y la cruceta -13- del núcleo, y sirve de resorte de retroceso para retener normalmente la armadura en las posiciones indicadas en las figuras 3 y 7.

10 El saliente recortado -57- de la U transversal -42- de la armadura presenta dos apéndices laterales -58- y -59-, que, después del montaje según las figuras 1, 2, 3 y 7, pueden servir para accionar los espárragos -63- que impulsan los resortes de contacto. Estos espárragos son de material aislante, y a su vez conectan o desconectan pares cooperadores de resortes de contacto, que controlan circuitos exteriores.

15 El disco -20- del extremo libre de la rama -10- del núcleo puede tener numerosas posiciones de ajuste cuando se halla en dicho extremo, y de ellas se representan dos en las figuras 2 y 3, respectivamente. En la figura 2, el disco -20- se halla ajustado junto a la superficie del extremo de la rama -10- del núcleo, y en la figura 3 retirado de la misma. La finalidad de este ajuste se explica más adelante. La punta -60- del espárrago -21- sobre el que se rosca el disco -20-, según muestran las figuras 3 y 7, sirve de tope a la superficie -43- de la cruceta -42- de la armadura.

25 Un relevador electromagnético del tipo reseñado, para funcionar bien, depende de la eficacia de unas espiras en corto circuito para desviar el flujo a uno de dos canales magnéticos paralelos. Conforme a un conocido principio, las espiras en corto circuito de un núcleo magnético, durante el período transitorio que sigue a su excitación por un devanado, contendrán corrientes inducidas como

30



5 resultado del flujo creciente que enlaza dichas espiras. Tales corrientes originarán una fuerza magnetomotriz en oposición a la que ocasionó el flujo inducido, que tenderá así a demorar el ritmo de formación del flujo a través de la sección del núcleo rodeada por las espiras. Después de un retardo, el flujo alcanza un valor permanente máximo, y la fuerza contramagnetomotriz de semejante grupo de espiras en corto circuito cesará. Si cuando las espiras en corto circuito están creando una fuerza contramagnetomotriz en el paso normal o de baja reluctancia del flujo, hay otro paso magnético disponible, el flujo se desviará por éste. El presente invento proporciona dicho paso alternativo en la zona -52- del intervalo de retención.

15 El resorte -54-, que contribuye a mantener la armadura -40- en su posición inactiva, garantiza el contacto de la superficie de la cruceta -41- de la armadura con la superficie de la cruceta -13- del núcleo en un canal magnético de baja reluctancia. Una vez montada, como en la figura 7, la cruceta -48- de la armadura aparece frente a la rama -10- del núcleo en la zona -52-, intervalo de retención, y la superficie -43- del extremo libre -42- de la armadura -40- se vé en cooperación con la superficie -44- adyacente al extremo libre de la rama -10- del núcleo en el intervalo principal de aire. Las placas de cobre -14- están colocadas de modo que los intervalos articular y de sujeción queden en paralelo con el núcleo, el intervalo principal y la armadura en un circuito magnético en serie. Los lingotes -14- sirven para limitar el ritmo de cambio de flujo a través de la parte de núcleo que rodean.

30 Cuando no funciona, el relevador adopta el estado que indican las figuras 3 o 7. Los intervalos arti-



5 cular y de retención están cerrados, salvo en la cuantía determinada por la posición de ajuste del extremo -53- del tornillo -46- en la zona -52- del intervalo de retención, aparte del hueco que en el intervalo articular ocasionan las arandelas -64-. El intervalo principal, formado por las zonas de extremo libre -43- y -44- de la armadura y del núcleo, respectivamente, es relativamente grande. En estas condiciones, cuando el devanado se excita para crear flujo en el núcleo, los lingotes -14- producen una fuerza magnetomotriz en oposición a la que ha originado el flujo, y esta fuerza contramagnetomotriz impedirá que el flujo vuelva al núcleo por el intervalo articular. El intervalo de retención, en la zona -52-, ofrece el paso de reluctancia menos efectiva en este momento, y, por consiguiente, es el que atraviesa el flujo creciente. El intervalo principal de aire transmitirá parte del flujo, y el resto vuelve al intervalo de retención por fuga de aire desde el disco -20-, si es que éste forma parte de la estructura.

20 Al principio, el intervalo de retención está cerrado o poco menos, y ofrece poco paso al flujo, del que contiene casi la totalidad. El intervalo principal de aire está abierto, es relativamente holgado, y contiene solo parte del flujo total. Las fuerzas representadas por estas condiciones en los dos intervalos son grandes para el de retención y pequeñas para el principal. El momento del intervalo de retención en torno al eje de articulación de la armadura será mayor que el del intervalo principal, y mantendrá la armadura inactiva. Al aproximarse el flujo a un estado permanente, la fuerza contramagnetomotriz producida por los lingotes de cobre -14- dismi-



nuye, permitiendo que la mayor parte del flujo recorra el trayecto final deseado a través del intervalo articular. La pérdida de flujo desde el intervalo de retención al articular representa una pérdida de momento de retención por el intervalo respectivo, y en un instante dado, que depende de varios ajustes, la razón entre el momento del intervalo principal y del intervalo de retención alcanzará un valor en que predominará el primer intervalo. Entonces, la fuerza del intervalo principal atraerá la armadura a su posición de actividad, para cerrar los contactos cooperantes de las pilas de resortes del relevador.

En construcciones anteriores, el flujo por el intervalo de retención se aproxima a cero como valor extremo. En la estructura del presente invento, el flujo del intervalo de retención se aproxima a un límite inferior definido, que depende de la razón entre las reluctancias de los intervalos de retención y de articulación. La diferencia antes mencionada permite alcanzar en el caso del presente invento elementos de tiempo más largos, o una estructura más pequeña y barata para un elemento de tiempo dado, con cierto grado de seguridad. Esto se aclara en los siguientes párrafos.

La corriente inducida en los lingotes de cobre alcanza su máximo un instante después de cerrado el circuito principal o activo del devanado, y luego pierde amplitud en relación logarítmica con el tiempo. El valor máximo del elemento de tiempo en tal estructura depende, pues de la corriente mínima tolerable en los lingotes, a la que pueda trabajarse con seguridad. El momento de fuerza de retención producido por esta corriente, además del ocasionado por el resorte de retroceso, compensa el momento de fuerza

182318

- 14 -

29 ENF



5 del intervalo principal en torno al eje de articulación. Para obtener un funcionamiento estable y seguro con cualquier montaje dado, el momento de intervalo de retención originado por la corriente de los lingotes debe ser adecuadamente grande con relación a los otros momentos en la estructura. Por consiguiente, toda modalidad del trazado por la que se aumente la fuerza de retención en el intervalo respectivo por amperio de corriente en los lingotes, hará mayor el margen practicable de tiempo de la estructura.

10

En construcciones ya conocidas, el flujo de retención es proporcional a la corriente en los lingotes, y la fuerza de retención lo es al cuadrado del flujo o corriente. Por tanto, al disminuir la corriente en los lingotes disminuye también la fuerza de retención, y se alcanza pronto un valor mínimo practicable de cortacircuito, En la estructura aquí descrita, el flujo a través del intervalo de retención se compone de dos partes: una que proviene de la corriente en los lingotes, y otra que es un valor final persistente después de reducida la corriente de lingote a cero (suponiendo que la armadura se mantenga inactiva), y obedece a pérdida de fuerza magnetomotriz hacia el intervalo articular. Debe entenderse que la última observación se refiere a la existencia de una relación finita entre las reluctancias de los intervalos de retención y de articulación en estas condiciones. Más concretamente, en condiciones de flujo constantes, en que la armadura no es accionada, el flujo en el intervalo de retención tendrá un valor finito, una proporción del flujo total determinada por la razón entre las reluctancias de los intervalos de retención y de articulación en tales con-

15

20

25

30



diciones, y, por consiguiente, la disminución logarítmica del flujo en el intervalo de retención se aproxima a una asíntota finita apreciable, y no a una asíntota cero, como en las construcciones conocidas. Este sencillo concepto que hemos descubierto es el que permite que una estructura de relevador como la reseñada aquí posea algunas de las cualidades superiores de funcionamientos expuestas.

La tracción magnética en el intervalo de retención es proporcional al cuadrado del flujo total efectivo allí, de modo que si la primera parte del flujo mencionada en el párrafo precedente es $\Delta\varphi$, y la segunda parte φ , la tracción es proporcional a $(\varphi + \Delta\varphi)^2$.

$$(\varphi + \Delta\varphi)^2 = \varphi^2 + 2\Delta\varphi \cdot \varphi + \overline{\Delta\varphi}^2 = \varphi^2 + 2\Delta\varphi \cdot \varphi,$$

puesto que $\overline{\Delta\varphi}^2$ es desdénable, comparado con los otros términos de la ecuación.

Como φ es independiente del tiempo, el término φ^2 puede compensarse por la tracción desarrollada en el intervalo principal eligiendo bien las zonas de palanca o momento afectadas. Así, la tracción neta ejercida por la corriente de lingote es proporcional al término $2\Delta\varphi \cdot \varphi$, donde $\Delta\varphi$ es proporcional a la primera potencia de la corriente de lingote. Como φ es grande en relación con $\Delta\varphi$, la tracción por unidad de corriente de lingote es substancialmente mayor que en las construcciones antiguas, donde es proporcional a $\overline{\Delta\varphi}^2$. Del precedente análisis resulta evidente que para cualquier fuerza magnética mínima neta de retención elegida, será factible y práctico lograrla con menos corriente de lingote, o conseguir un elemento de tiempo más largo por operar en un punto más lejano de la curva decreciente de la corriente de lingote, con la estructura



aquí descrita.

Es necesario que la reluctancia en el intervalo articular se mantenga constante con relación a la del intervalo de retención, para poder controlar y mantener en equilibrio con la tracción en el intervalo principal el término φ^2 . El presente invento proporciona este control introduciendo arandelas -64- no magnéticas en las espigas de la charnela. Hay un margen óptimo de espesores para estas arandelas. Si son demasiado delgadas, el valor final del flujo φ en el intervalo de retención es pequeño, haciendo el producto $\Delta\varphi \cdot \varphi$ demasiado bajo para lograr un elemento de tiempo largo. Si las arandelas son muy gruesas, la reluctancia total del circuito magnético en el intervalo de retención sube hasta un punto en que la constante de tiempo de la corriente en el lingote de cobre disminuye en términos de reducir el elemento grande de tiempo del relevador. Con el tamaño y las proporciones de estructura que aquí se han consignado, el espesor óptimo aproximado de las arandelas ha resultado ser 0,05 mm. Los dibujos corresponden poco más o menos al tamaño natural por lo que respecta a la forma de realización reseñada.

El ajuste del tornillo -46- determina la constante de tiempo del circuito magnético de retención. Si el tornillo -46- se retrae para producir un pequeño intervalo de aire, la reluctancia del circuito magnético es mínima, y máxima la constante de tiempo. Si se ajusta para producir un intervalo de aire mayor en la superficie del imán de retención, la constante de tiempo será más corta. Se ha encontrado conveniente disponer en todo momento una altura mínima de este ajuste de la espiga tope, para conseguir una constante de tiempo estable y regulable y permitir varia-



5 ciones razonables en el alisado de las superficies de contacto de la armadura y del núcleo en la zona -52-. En la estructura particular aquí descrita, con una altura de tope de unos 0.005 mm. se logró un elemento de tiempo de 0,35 de segundo, mientras que llegando a unos 0,05 mm. se tuvo un elemento de tiempo de 0,12 de segundo. El ajuste del tornillo de tope -46- afecta asimismo al intervalo principal, aunque ligeramente, porque dicho intervalo es grande con relación al cambio que en él produce el ajuste de la espiga de tope.

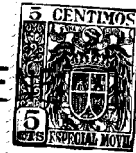
10 El ajuste del disco -20- sobre el extremo del núcleo en el intervalo principal de aire es de precisión para el elemento de tiempo de la estructura. La posición de este disco, de que dan dos ejemplos las figuras 2 y 7, determina en parte la cantidad de flujo que puede retroceder al intervalo de retención por canales de aire. La posición de la figura 2, representa el caso en que una parte apreciable del flujo del núcleo pasará al disco, volviendo así por canales de aire al intervalo de retención. Esta posición permite pasar por el intervalo principal de aire mucho menos del total del flujo disponible. El ajuste del disco -20- expuesto en la figura 7, en cambio, deja al flujo, desde el núcleo al disco, un paso de reluctancia mucho mayor que en el caso anterior, y representa por eso menos escape. Aquí, el intervalo principal recibe más flujo que en la otra posición. Esto se manifiesta por un momento mayor de intervalo principal en torno a la articulación, una razón más alta entre los momentos de los intervalos principal y de retención, y, en consecuencia, un tiempo de funcionamiento más rápido. Cuando el disco -20- se quita por completo, se obtiene el menor escape posible y el ajus-



te más rápido posible del elemento de tiempo, por este medio.

5 La altura de la espiga de tope del intervalo de retención se prefiere como ajuste de fábrica, pues es un ajuste general aproximado que sirve para compensar varia-
ciones de dimensión de las partes, derivadas de su manufac-
tura. El ajuste del intervalo principal mediante el disco
-20- puede emplearse en trabajo de entretenimiento para
compensar el desgaste que pueda apreciarse durante un lap-
10 so prolongado de funcionamiento. Un ensayo real con un modelo similar al expuesto en la figura 7 produjo resulta-
dos en el sentido de que el elemento de tiempo se mantuvo
dentro del $2-1/2$ por 100 de su valor inicial durante doce
millones de operaciones sucesivas, sin ajustar el disco
15 -20- ni una sola vez desde el principio.

En condiciones de flujo constantes, funcionando
el relevador, el flujo pasará por el intervalo articular,
puesto que es el trayecto de mínima reluctancia comparado
con el canal de aire en el intervalo de retención, según
20 se expone en la figura 2. Al dejar de excitar el devana-
do, el flujo en el núcleo tiende a debilitarse. Los lin-
gotes -14- producirán nuevamente una fuerza contramagneto-
motriz, para oponerse al cambio de condición del flujo.
Pero esta vez la fuerza contramagnetomotriz tenderá a sos-
25 tener el flujo constante, a fin de demorar así el disparo
de la armadura del relevador. Como el circuito magnético
del intervalo de retención está abierto cuando se halla ce-
rrado el intervalo principal, aquel intervalo no influye
apenas sobre el tiempo de disparo. La carga elástica sobre
30 la armadura vencerá rápidamente la fuerza del intervalo
principal, y volverá la armadura a su estado de inactivi-



dad. El elemento de tiempo del disparo depende, entre otros factores, de la altura de la espiga de tope del intervalo principal de aire. En términos generales, las características de disparo de esta estructura proporcionan un tiempo relativamente breve en comparación con el de algunos tipos muy conocidos de relevadores de acción lenta. Se ha comprobado experimentalmente que para alturas de la espiga de tope de 0,1 mm. o más en el intervalo principal de aire (cabeza de tornillo -60- como indican las figuras 3 y 7), el tiempo de disparo de este relevador viene a ser de 10 milisegundos. Este tiempo de disparo aumenta, como es natural, al disminuir la altura de la espiga de tope -60-, hasta unos 70 milisegundos cuando pierde altura totalmente, lo que representa la ausencia de la cabeza de tornillo -60-. Conviene, naturalmente, emplear alguna altura de la espiga o gorrón de tope para evitar la adherencia de las superficies del intervalo principal, mutuamente atraídas.

La constante de tiempo del circuito del imán de retención de la estructura aquí descrita se determina en su mayor parte por la resistividad de los lingotes de cobre -14- y la reluctancia de los circuitos magnéticos. El elemento de tiempo es proporcional al producto inverso de estos factores. El empleo de cobre supone una conductividad máxima posible. Para conseguir una reluctancia concretamente controlada, pero baja, a fin de que el elemento de tiempo sea largo, el intervalo articular lleva arandelas delgadas, según se ha descrito. La reluctancia del intervalo de retención puede regularse mediante un gorrón de parada, según se ha descrito, o un espesor prefijado de material de revestimiento, o ambas cosas, para que todos



5 los relevadores de esta construcción puedan ajustarse dentro de análogos límites de tiempo de actividad. El disco
-20- constituye el método mejor, entre los conocidos hoy, de ajustar cada relevador para un elemento de tiempo particularmente deseado, pero ha de entenderse que puede venir prescindir de este medio para ciertas formas específicas de ejecución del invento. De manera análoga, en casos específicos las arandelas de la espiga de articulación pueden suprimirse en absoluto, reemplazándolas por un material de revestimiento no magnético.

10 Debe observarse, sobre todo con referencia a las figuras 3 y 7, que los apéndices -58- y -59- de la armadura y el saliente -57- no recogen la carga elástica representada por los espárragos aislantes -63- hasta que la armadura ha recorrido un corto trayecto. Esto permite que el elemento activo de tiempo de la estructura sea independiente de la carga elástica dentro de los límites de capacidad del relevador.

15 La posición de la armadura accionada que se representa en la figura 2 muestra que la característica de disparo de este relevador se determina por la tensión de los resortes de contacto y del resorte articular -54-, así como por la altura del gorrón de parada del intervalo principal y el efecto de los lingotes de cobre -14-, como se ha
20 indicado. El hecho de que el tiempo de actividad de esta estructura sea dependiente del relativo ritmo de cambio de dos momentos opuestos permite que este relevador sea en substancia independiente de la excitación en amperios-vueltas. Si la excitación es inferior a la normal, las fuerzas de los intervalos de retención y principal se reducen en
25 30 igual proporción, y la razón entre los nuevos momentos de



ambos intervalos sigue siendo esencialmente la misma de antes, lo que representa poco más o menos el mismo tiempo de actividad.

5 La figura 8, representa las siguientes condiciones en las que se obtuvieron los datos reproducidos en ella.

1º.- El devanado de excitación en el relevador se componía de 7.750 espiras de alambre nº 35, con una resistencia a la corriente continua de unos 400 ohmios a la temperatura ambiente.

10 2º.- El regulador de precisión de retardo, disco ajustable -20-, se fijó en su posición de retardo máximo, como indica aproximadamente la figura 2. El ajuste indicado en la figura 2, no es completamente máximo, pues allí se expone un ajuste posible del disco -20- ligeramente más próximo al extremo de la rama -10- del núcleo.

15 3º.- Se emplearon tres distintos ajustes del intervalo de retención, con ayuda del tornillo -46-, en la zona -52-, para registrar el efecto del ajuste.

20 Se ha observado que, en términos generales, el tiempo de actividad estuvo en substancial dependencia de la corriente activa o de excitación cuando ésta era superior a ciertos valores que dependen de la capacidad del modelo ensayado. La corriente tendrá asimismo un límite máximo determinado por el efecto térmico. Los tres ajustes típicos de la longitud del intervalo de retención en la figura 8, indican la índole del control de retardo que de ellos puede esperarse, con varias corrientes a través del devanado principal.

25 La figura 9, representa las mismas condiciones en el relevador que la figura 8, con las siguientes excepciones:



1

1ª.- El regulador de precisión del retardo, disco ajustable -20-, se fijó primero en la posición de retardo máximo, curva A, y luego la de retardo mínimo, o se retiró por completo, curva B.

5

2ª.- La corriente activa se mantuvo constante a 0,1 amperios.

10

3ª.- El ajuste del intervalo de retención, por medio del tornillo -46- en la zona -52-, se varió para indicar parte del margen de retardo posible para aquel modelo particular de relevador.

15

Un método típico de emplear esta estructura de relevador puede ser el siguiente, con referencia a la figura 9. Sirviéndose de la curva A, puede aplicarse esta característica desde el punto C, 0,5 de segundo, al punto D, 0,25 de segundo. Desde este punto a retardos más breves, puede ajustarse luego el relevador para la posición de la curva B, y emplearlo desde el punto E, 0,25 de segundo, hasta retardos más breves. Hay numerosas curvas similares a A y B, entre los límites señalados por ambas, según los ajustes posibles ya descritos.

20

-----: N O T A :-----

Se reivindica como objeto de esta patente:

25

1.- Un relevador electromagnético que comprende un núcleo, una armadura y dos intervalos de aire entre el núcleo y la armadura; caracterizado por un medio productor de flujo magnético, que produce componentes de flujo permanentes y transitorios y que actúa sobre uno de los intervalos para retardar el funcionamiento del relevador.

30

2.- Un relevador según la reivindicación 1, ca-

182318

29 EN



racterizado porque el flujo es producido por un devanado de excitación y otro en corto circuito, montados sobre el núcleo.

5 3.- Un relevador según la reivindicación 2, caracterizado porque los devanados están dispuestos sobre el núcleo a cierta distancia uno de otro, con el mencionado intervalo de aire entre ellos.

10 4.- Un relevador según la reivindicación 3, caracterizado porque el otro intervalo de aire está distante del situado entre los devanados.

5.- Un relevador según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3 o 4, caracterizado porque uno de los devanados está próximo a un extremo descubierto del núcleo, y el otro junto al extremo opuesto del mismo.

15 6.- Un relevador según la reivindicación 5, caracterizado porque el intervalo de retención entre los devanados es relativamente pequeño en comparación con el otro intervalo o intervalo activo, cuando el relevador no funciona.

20 7.- Un relevador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque la armadura está articulada en el extremo descubierto del núcleo contiguo al devanado en corto circuito.

25 8.- Un relevador según la reivindicación 7, caracterizado por cooperar la articulación con el intervalo de retención para constituir los componentes permanente y transitorio del flujo.

30 9.- Un relevador según la reivindicación 8, caracterizado porque una gran parte del flujo se desvía a través del intervalo de retención al excitar el relevador, quedando luego libre para atravesar la articulación.



10.- Un relevador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por medios para variar el retardo en el funcionamiento del relevador.

5 11.- Un relevador según la reivindicación 10, caracterizado porque el mecanismo para variar el retardo comprende medios para regular el tamaño de uno de los intervalos de aire.

10 12.- Un relevador según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque el mecanismo para variar el retardo comprende medios para regular la magnitud del componente permanente del flujo.

15 13.- Un relevador según las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque el mecanismo para variar el retardo comprende medios para regular la constante de tiempo del componente transitorio del flujo.

20 14.- Un relevador según la reivindicación 10, caracterizado porque el mecanismo para variar el retardo comprende medios para efectuar una regulación aproximada y otros para regular con precisión el retardo de funcionamiento del relevador.

25 15.- Un relevador según la reivindicación 14, caracterizado porque el órgano de regulación aproximada comprende medios para regular el tamaño de uno de los intervalos de aire, y el regulador de precisión tiene elementos que cooperan con el otro intervalo.

30 16.- Un relevador según la reivindicación 15, caracterizado porque el regulador aproximado es una espiga o gorrón de tope montado en la armadura, en el intervalo de retención, y el regulador de precisión está hecho de material magnético y vá dispuesto en el núcleo, cerca del extremo libre de la armadura próximo al intervalo activo.



17.- Un relevador según la reivindicación 16, caracterizado porque el regulador de precisión es un disco situado de modo ajustable en el extremo libre del núcleo.

5 18.- Un relevador según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque los intervalos de aire están situados con respecto a la armadura de modo que produzcan sobre ella efectos opuestos.

19 19.- Un relevador según la reivindicación 18, caracterizado porque los efectos opuestos se producen por momentos antagónicos creados en los intervalos de aire cuando se excita el devanado activo.

15 20.- Un relevador según la reivindicación 19, caracterizado porque los efectos opuestos se producen en virtud de momentos antagónicos creados en los intervalos de aire al excitar el devanado activo, estando situado un intervalo a un lado del devanado excitador, junto al extremo libre de la armadura, y el otro intervalo al lado opuesto del devanado de excitación.

20 21.- Un relevador según la reivindicación 20, caracterizado porque el momento creado en el intervalo de aire adyacente al extremo libre de la armadura es menor que el creado en el otro intervalo durante un período determinado, a causa de desviarse el flujo a través de este otro intervalo como consecuencia de la fuerza contramagnetomotriz producida por el devanado en corto circuito.

25 22.- Un relevador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por estar los dos intervalos de aire entre el núcleo y la armadura.

30 23.- Relevador electromagnético.

Esta memoria consta de veintiseis páginas, escritas por una sola cara.

182318

- 26 -

29 EN



LONA, a veintinueve de Enero de mil novecientos cuarenta y ocho.

P. A.



FIG. 1

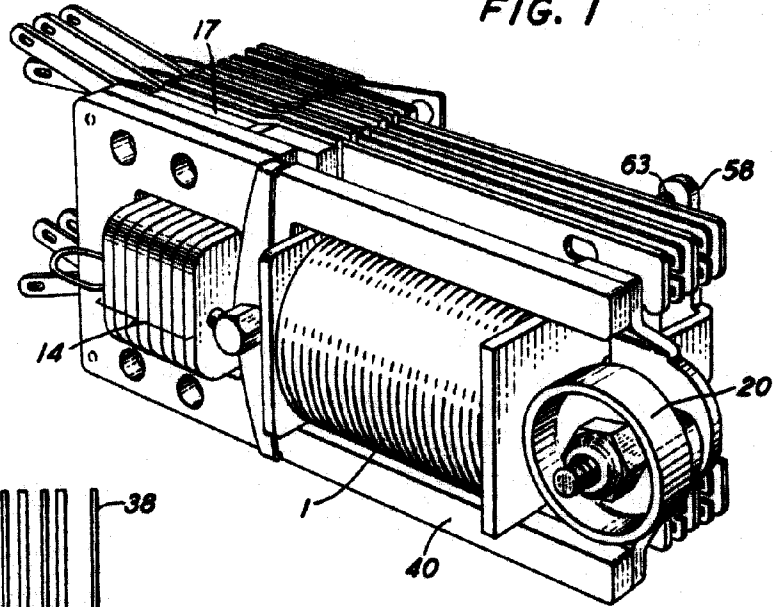


FIG. 2

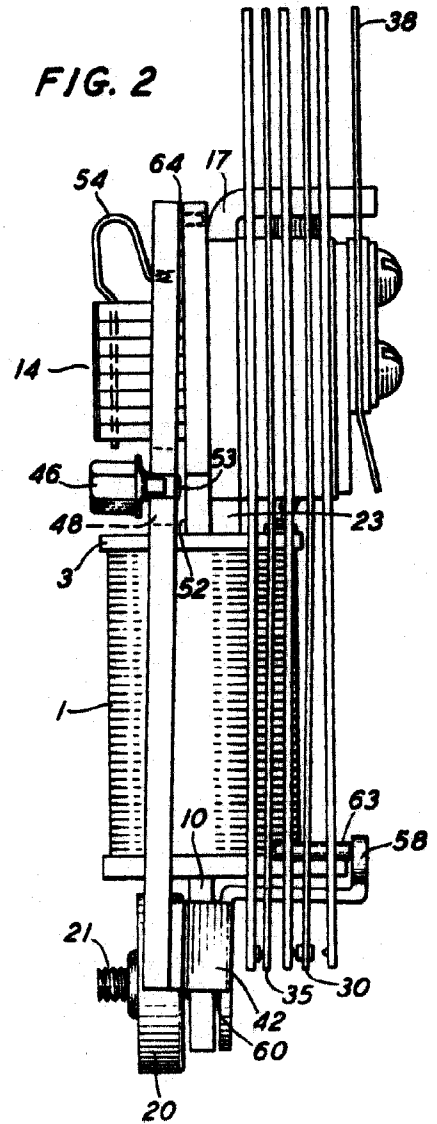
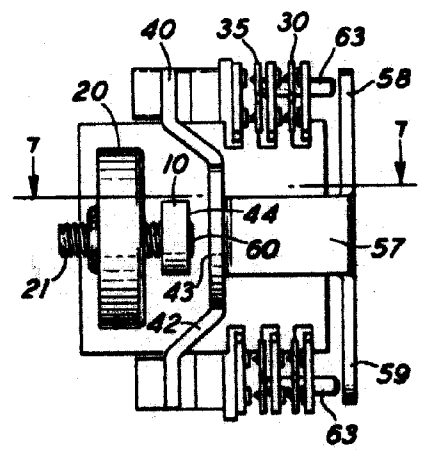


FIG. 3



182318

P. A.
[Signature]



1 823 18

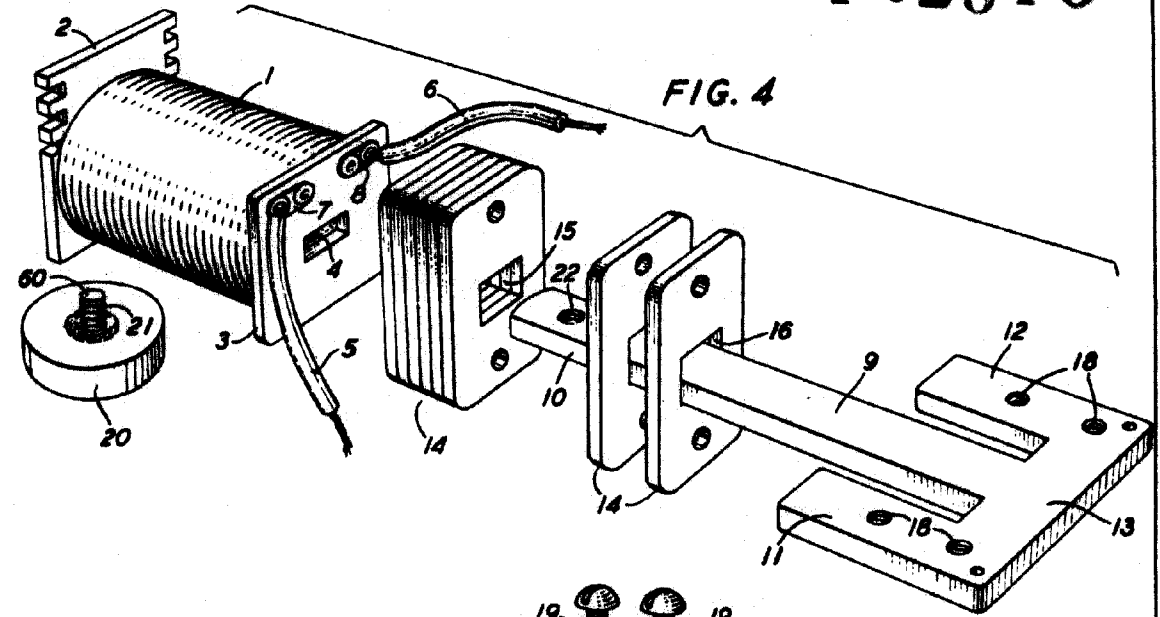


FIG. 4

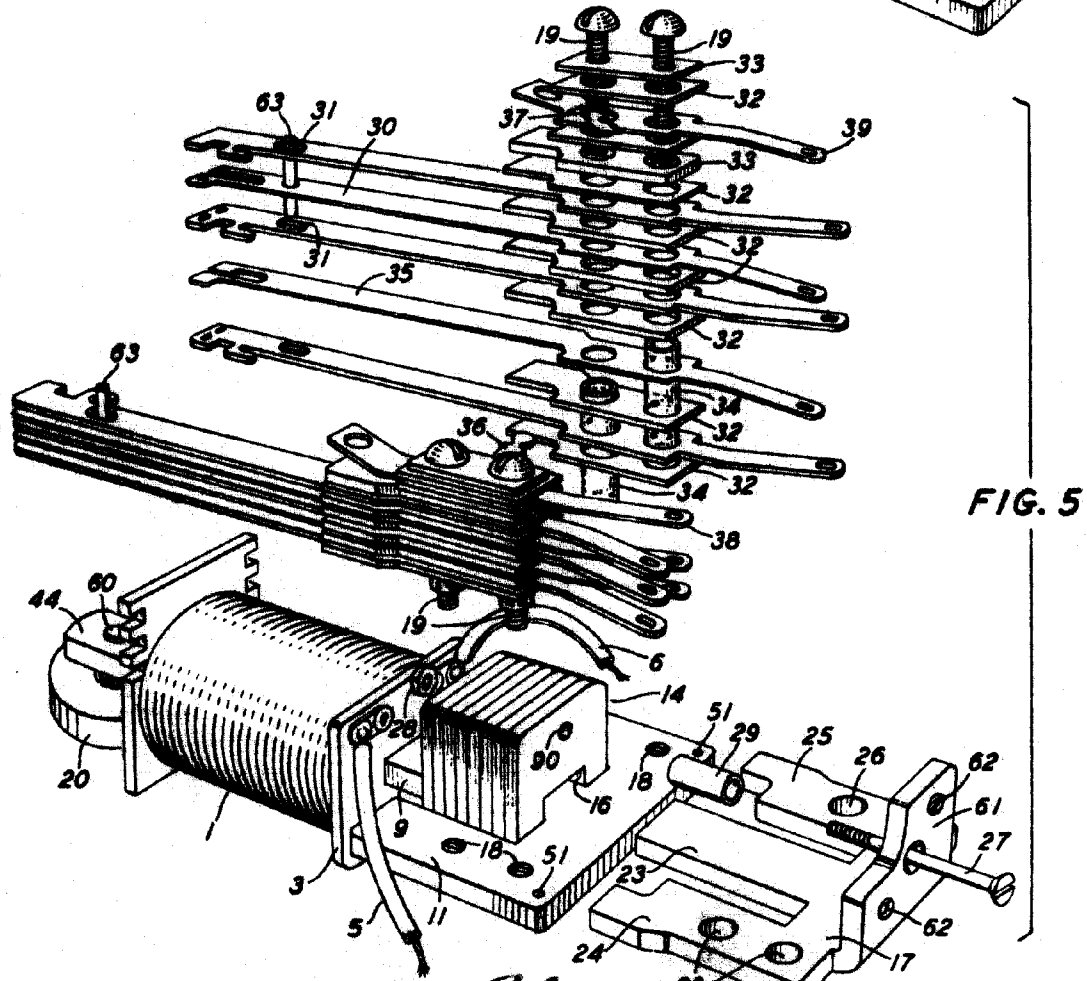


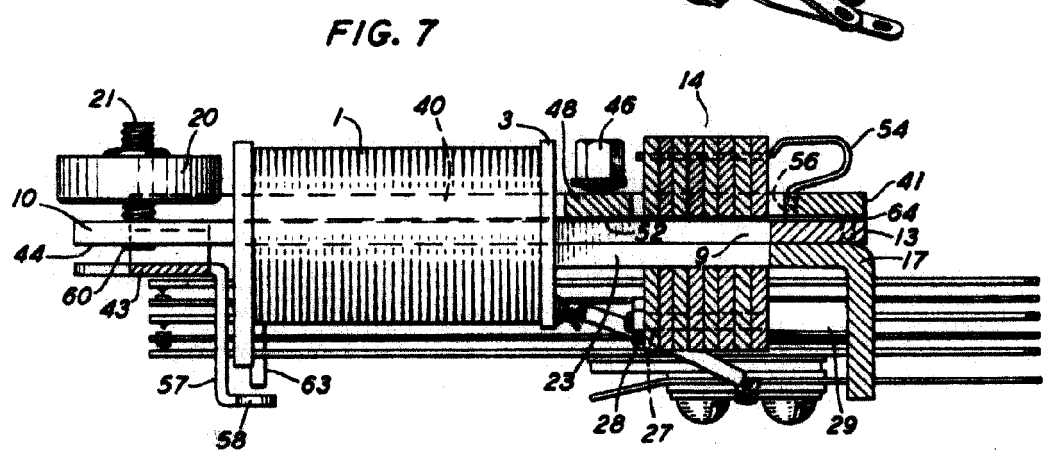
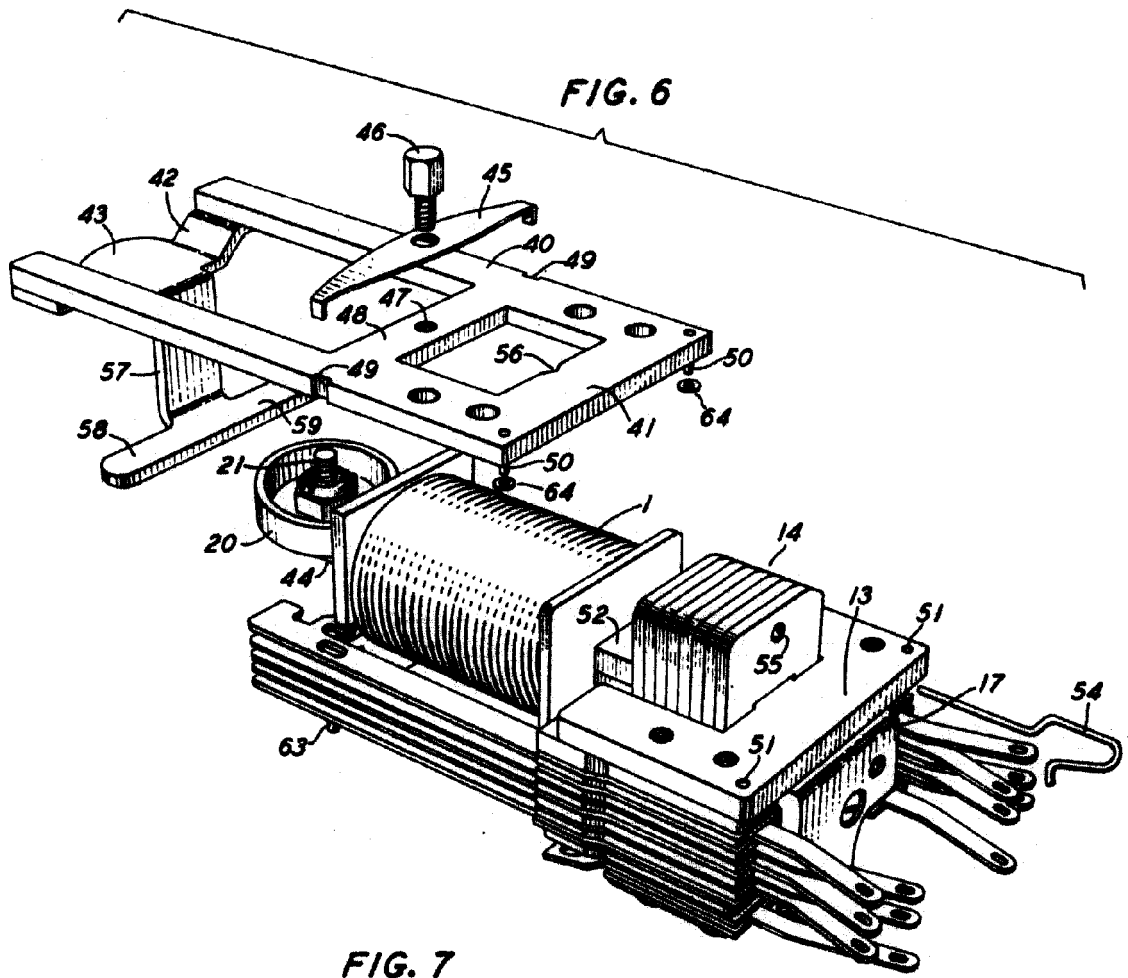
FIG. 5

P. R. ...
[Handwritten signature]

29 Feb



182318



P. A.
[Handwritten signature]

29 ENE



182318

