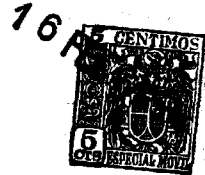


PATENTE DE INVENCION  
=====

Ref. 6311/mp  
=====



226 757

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Sistema de señalización magnética para ferrocarriles"

=====

SOLICITANTE: SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ELECTRIQUES, entidad  
francesa, domiciliada en 64 bis, Rue de Monceau, PARIS,  
(Seine), Francia.

=====

La presente invencion se relaciona con los sistemas de señalización magnética ferroviaria, de la clase de los que la variación de un flujo magnético se emplea para crear una señal, o de un modo más general, para dar lugar o

5. generar una operación funcional, sin que se establezca contacto mecánico alguno entre la vía y el material rodante.

Los sistemas magnéticos de esta clase están constituidos esencialmente por un dispositivo generador de flujo magnético, al que de aquí en adelante se denominará

10. "el emisor" y por un dispositivo correspondiente al flujo



15. magnético, al que se denominará de aquí en adelante "el receptor", yendo uno de dichos dispositivos montado en la vía y el otro montado en el material rodante. La acción del emisor produce usualmente una réplica al receptor solamente en un sentido de circulación del material rodante por la vía, que corresponde a una dirección de circulación bien definida del flujo magnético a través de los circuitos magnéticos del emisor y receptor.

20. El emisor vá provisto de medios para crear un flujo en circuito magnético cerrado normalmente a través del aire en una fracción bien definida. El receptor tambien comprende un circuito magnético primario abierto, a través del cual el flujo magnético creado por el emisor circula cuando este último se pone en comunicación con el receptor. Este último

25. comprende además un circuito magnético secundario asociado con dicho circuito primario yendo provistos unos dispositivos para crear y mantener en dicho circuito secundario un flujo magnético y emplear las variaciones de dicho flujo en relación con la acción del emisor para poner en marcha

30. las operaciones funcionales deseadas. El flujo creado por el emisor que ha de pasar al circuito primario del receptor se denominará de aquí en adelante "el flujo primario", mientras que el flujo que circula por el circuito secundario del receptor se denominará de aquí en adelante "el flujo secundario".

35.

La invención se relaciona más particularmente con la disposición del receptor.

Segun la presente invención se disponen dos circuitos magnéticos del receptor, con una parte común a la que de aquí en adelante se denominará culata, para crear y

40.



mantener de modo permanente el flujo secundario, mediante unos dispositivos apropiados creadores de flujo, dispuestos en la parte restante del circuito secundario, es decir, fuera de la expresada culata y construir esta última de una aleación magnética de tal naturaleza, y/o de tal forma

45. que su reluctancia aumenta rápidamente como función del flujo que pasa por ella dentro de ciertos límites.

La invención abarca igualmente la construcción de la culata de una aleación que ofrezca una permeabilidad magnética que disminuye rápidamente en relación con el flujo que la atraviesa, en una cierta zona, y elegir un valor del segundo flujo que circula normalmente a través de dicha culata (es decir, en ausencia de toda acción del emisor) dentro de dichos límites y suficientemente lejos de su límite inferior para garantizar un excesivo aumento de la reluctancia en relación con el entrante del flujo primario.

50.

55.

Abarca igualmente la invención el aumentar la sensibilidad del dispositivo reduciendo la sección de la culata al valor justamente suficiente para garantizar la circulación a través de esta culata del flujo secundario necesario en ausencia de toda acción del emisor.

60.

Con arreglo a la disposición anteriormente descrita, debido al hecho de que el flujo secundario se crea fuera de la parte que es común a ambos circuitos del receptor, el expresado flujo secundario, fluye prácticamente solo a través del expresado circuito secundario, siendo las fugas de flujo que circulan por el circuito primario, prácticamente negligibles.

65.

Una ventaja esencial del dispositivo según la invención, es que el valor de flujo disponible en el

70.



receptor para operaciones útiles es prácticamente igual al valor total del flujo secundario.

75. El funcionamiento del dispositivo según la presente invención está basado en un aumento de la reluctancia de la culata en función del aumento del flujo que la recorre.

80. En estas condiciones, es preciso y suficiente dar a la expresada culata una permeabilidad tal que, en tanto que el valor del flujo secundario permanezca alojado en la parte disminuida de la permeabilidad característica de la aleación de dicha culata, opone al flujo que comprende la suma del expresado flujo secundario y el flujo primario del emisor, durante el paso de este último a través del circuito primario del receptor, una reluctancia capaz de reducir el flujo secundario a un valor suficientemente bajo para permitir la puesta en marcha de la operación funcional deseada.

90. Así, pues, la invención proporciona una culata, de la forma antes descrita, hecha de una aleación de las deseadas proporciones con una extensión en el circuito primario de la proporción común a ambos circuitos, teniendo por objeto dicha extensión impedir el exceso de fluido desde el emisor para pasar directamente al circuito secundario en dirección opuesta al camino normal de circulación subsiguientemente a la reducción del flujo para asegurar la operación funcional deseada.

100. Finalmente, mediante la presente invención se completa el receptor mediante un dispositivo capaz de acelerar la caída del flujo secundario, estando destinado este dispositivo a intervenir cuando el desplazamiento relativo



entre el emisor y el receptor se efectúa a gran velocidad, lo cual corresponde por ejemplo, en condiciones usuales de circulación de un tren rápido por la vía. Se sobrentiende, pues, que a tales elevadas velocidades, el tiempo de paso del flujo del emisor a través del circuito primario del receptor es extremadamente corto; así pues, el término disponible para provocar la operación funcional pudiera llegar a ser insuficiente.

El dispositivo antes mencionado permite garantizar el funcionamiento aún a velocidades muy elevadas. Este dispositivo está constituido esencialmente por un anillo de cobre que rodea la culata y está adaptado para generar fuerzas electromotrices como función de la velocidad de aumento del flujo primario. Las expresadas fuerzas electromotrices determinan en el circuito secundario los mismos efectos que las que resultan del aumento de reluctancia.

A continuación se describirán unas disposiciones preferentes del invento, con referencia a los dibujos que se acompañan, que se dan simplemente por vía de ejemplo, y en los cuales:

La fig. 1 es una vista diagramática de frente de un sistema de señalización magnética según el presente invento, y

La fig. 2 muestra una modificación de la fig. 1.

Refiriéndonos primeramente a la fig. 1, se observará que el dispositivo de señalización de acuerdo con el presente invento, está constituido esencialmente por dos elementos principales, a saber, un emisor 1 y un receptor 2. Uno de dichos elementos vá montado en un vehículo ferroviario, tal como una locomotora, mientras que el otro vá montado en la vía, yendo dispuesto el

16 FEB 1957  
5 CENTIMOS

receptor donde tiene que recibirse la indicación.

135. El inductor 2 comprende tres elementos principales, a saber: dos piezas polares 3 y 4 interconectadas a través de una barra 5, estando hechos estos tres elementos de material magnético preferentemente que ofrezca una débil reluctancia. Un flujo permanente se mantiene en este circuito magnético, siendo por lo menos una de las piezas polares 3 y 4 ya sea un imán permanente o el núcleo de un electroimán, que tiene su arrollamiento de excitación alimentado de corriente continua. Esta última disposición permite invertir las polaridades de las piezas polares 3 y 4 que constituyen una ventaja importante para ciertas aplicaciones, según se expondrá más adelante.

140. En la fig. 1, el emisor 1 y el receptor 2 se han representado en la forma en que funcionan, con lo cual están uno enfrente de otro. Se sobrentiende que, excepto para esta especial configuración el flujo magnético creado por el emisor cierra su trayectoria al aire. Suponiendo que el flujo circula en la dirección representada por las flechas de la fig. 1, dicha trayectoria se cierra entonces al aire desde la pieza polar 4 a la pieza polar 3.

145. El receptor 2 comprende una culata 7 que lleva en sus extremos unas zapatas 8 y 9 respectivamente. En el ejemplo representado, la distancia entre las zapatas 8 y 9 es igual a la que existe entre las piezas polares 3 y 4 del emisor. El material de que está hecha la culata es una aleación magnética que tiene una reluctancia que aumenta rápidamente en relación con el flujo que circula por ella, de un valor dado de dicho flujo, tal como Numetal o su similar. En la proximidad de los extremos de la culata 7, y preferentemente a cierta distancia de los mismos, por



165. una razón que más adelante se explicará, hay dispuestos dos núcleos magnéticos, 11,12 que llevan dos bobinas 13 y 14 respectivamente, que se alimentan de corriente continua y cuyas polaridades respectivas son tales que el flujo secundario circula en la dirección de las flechas.

170. Los extremos libres de los núcleos magnéticos 11 y 12 van asociados con una armadura 15 articulada en un eje fijo 16 y continuamente sometida a la acción de un muelle de retorno 17. La armadura o inducido 15 constituye el órgano de accionamiento móvil del aparato; su función es provocar toda operación funcional deseada, tal como abrir o cerrar uno o más de los contactos eléctricos. En el ejemplo representado, cuando el inducido 15 está en su posición de atracción normal, según se representa en la figura 1, cierra los contactos 21 - 23 mientras que cuando se desengancha de dicha posición, según se describirá más adelante, conecta el contacto móvil del contacto fijo 23 a otro contacto fijo 22.

175. El inducido 15 está en relación con la acción del emisor solamente cuando las polaridades relativas del flujo en el emisor y receptor son las indicadas en el dibujo. Por el contrario, si ambos elementos se ponen en relación con el flujo que circula en el emisor en la dirección opuesta a la que se representa en el dibujo el inducido 15 no está libre.

180. El aparato anteriormente descrito funciona del modo siguiente:

185. Cuando el emisor y el receptor no están enfrente uno de otro, las bobinas 13 y 14 alimentadas continuamente de corriente atraen la armadura 15 contra la acción del muelle de retroceso 17 y un flujo secundario magnético circula por el circuito magnético que comprende el núcleo

190.

226757<sup>16</sup> FEB 1953



195. 11, la parte media de la culata 7, el núcleo 12 y la parte media del inducido 15 en la dirección de las flechas. El valor normal de este flujo secundario está elegido de tal modo que el inducido 15 permanece acoplado en los núcleos 11 y 12 a pesar de la acción del muelle de retroceso 17 en todas las condiciones de funcionamiento.

200. El número de vueltas de las bobinas 13 y 14, el valor de la corriente eléctrica que circula por las secciones de los núcleos 11 y 12, la armadura y la culata 17, así como la naturaleza del material de la culata (por ejemplo Mumetal) son tales que, en ausencia del emisor, el

205. valor de la permeabilidad de la culata corresponde, sobre la curva permeabilidad/flujo en un punto situado en la parte descendente de dicha curva, pero suficientemente distante de su mínima para permitir aún un aumento considerable de reluctancia.

210. Por ejemplo, en una construcción específica del dispositivo, con una culata hecha de Mumetal, de sección rectangular (14 milímetros x 3 milímetros = 0,42 cm<sup>2</sup>), se obtiene un funcionamiento apropiado con un valor normal del flujo secundario de 3.400 Maxvells, o sea un flujo  
215 de  $\frac{3.400}{0.42} = 8.100$  Gauss.

En la curva de permeabilidad/flujo de Mumetal, esto corresponde a  $\mu =$  unos 7.000.

220. En estas condiciones, si el emisor 1 se pone enfrente del receptor 2, el flujo creado por dicho emisor 1, en lugar de cerrarse en el aire, sigue durante un corto instante, la trayectoria que incluye la zapata 8, la culata 7 y la zapata 9. En la parte media de la culata 7 dicho flujo se añade al flujo secundario del receptor mantenido por las bobinas de excitación 12 y 13.



- 9 - 226757

225. En la construcción específica antes mencionada, el valor crítico del flujo secundario para el que se afloja la armadura 15 ha sido elegido igual a 1700 Maxwells. El descenso de 3400 a 1700 Maxwells se obtiene fácilmente con la culata específica anteriormente descrita, con
230. relación a un flujo primario de 1860 Maxwells, que se explican como sigue: el flujo total en la culata es entonces
- $$1700 + 1860 = 3560 \text{ Maxwells}$$
- que corresponde a un flujo magnético de
- $$\frac{3560}{0,42} = 8.500 \text{ Gauss}$$
235. Ahora, la antedicha curva de permeabilidad, de Mumetal, muestra que este aumento de flujo o inducción de 8100 a 8500 Gauss, es decir, alrededor de 5% determina un descenso de permeabilidad de unos 7.000 a menos de 4,000 o sea aproximadamente un 50%.
240. Como la armadura 15 está desconectada en el ejemplo representado, el contacto 21-23 se interrumpe mientras que el contacto 21-22 se establece. Tan pronto como el emisor y el receptor no están uno enfrente de otro, las condiciones iniciales se restablecen. Dicho en otros
245. términos, siempre que el emisor y el receptor están en la posición relativa representada en la fig. 1, la armadura 15 se afloja y es atraída por el muelle de retroceso 17 con lo cual es atraída una vez más.
250. Puede observarse que con esta disposición, el circuito secundario magnético del receptor se cierra prácticamente de modo permanente, lo cual evita toda pérdida de flujo.
255. Se observará igualmente que puesto que los núcleos 11 y 12 están separados de los extremos de la culata 7, se impide todo exceso de flujo del emisor 1 para que pase

226757



16 FEB 1956

directamente a través del circuito magnético del receptor y con ello, invertir la dirección de circulación del flujo en consecuencia con el disparo del inducido.

260.

En la disposición descrita anteriormente, ambos elementos están polarizados de modo que el sistema no es accionado si uno de dichos elementos está invertido con respecto al otro (la pieza polar 3 está entonces enfrente de la zapata 8 mientras que la pieza polar 4 está enfrente de la zapata 9). En efecto, en tal configuración relativamente invertida, el flujo se reducirá en la culata 17 y se reforzará en la armadura 15, de modo que esta última permanezca acoplada en los núcleos asociados.

265.

270.

Esta disposición proporciona la facilidad de accionar los receptores montados en vehículos ferroviarios solamente cuando dichos vehículos circulan por la vía en una dirección predeterminada, mientras que receptores similares montados en vehículos que circulan en dirección opuesta por la misma vía no pueden ser accionados. Esto también permite, por ejemplo, sobre una vía única establecer una discriminación entre ambas direcciones de la circulación de los trenes.

275.

280.

A fin de aumentar el margen de seguridad del aparato, en particular cuando se trata de elevadas velocidades, la culata 7 puede ir rodeada por un anillo de gran sección, por ejemplo, hecho de cobre, según se indica en 26 en la fig. 1. Como el emisor y el receptor se ponen rápidamente uno hacia otro, el rápido aumento del flujo del emisor impulsa al rodillo 20 una fuerza electromotriz que se opone al paso del fluido que tiende a reducir el valor del flujo secundario en el receptor, facilitándose así

285.



el desprendimiento de la armadura 15. La eficacia del anillo 26 aumenta con la velocidad del vehículo equipado. El anillo 20 retarda también el restablecimiento de flujo secundario inicial según estén de separados el emisor y el receptor, retardándose así la re-atracción de la armadura.

290.

Para ciertas aplicaciones, podrá ser interesante obtener, por ejemplo en una locomotora, dos indicaciones separadas correspondientes a la actuación de dos series diferentes de contactos eléctricos. Este resultado puede

295.

obtenerse estableciendo en la locomotora dos receptores de flujo distintos y, en la vía, un emisor electromagnético con dispositivos para invertir la polaridad de la corriente de alimentación. Tal conmutación de polaridad permite actuar a discreción uno u otro de los receptores de la locomotora.

300.

Con objeto de reducir la instalación, puede obtenerse el mismo resultado con un doble receptor tal como se representa diagramáticamente en la fig. 2. Esta construcción comprende los elementos de dos receptores asociados en serie. El circuito secundario comprende dos curvas con una parte común. La primera curva incluye una mitad

305.

7a de la culata, una barra central 25, una armadura 15a y un núcleo 11 portador de un núcleo de alimentación de corriente. La otra curva del circuito secundario incluye

310.

la otra mitad 7b de la culata, la misma barra central 25, otra armadura 15b y otro núcleo 12 portador de un arrollamiento de alimentación de corriente 14. Cada armadura vá provista de un muelle de retroceso individual 17a, 17b, respectivamente y cada uno de ellos acciona una serie dis-

315.

tinta de contactos tales como un interruptor 21a, 21b,

226757



respectivamente.

320. La disposición es tal que las líneas de fuerza en cada una de las curvas del circuito secundario circula a lo largo de la trayectoria indicada por las flechas en la fig. 2 bajo la influencia de los arrollamientos 13-14. La operación de cada uno de los circuitos secundarios es similar a la del circuito secundario de la fig. 1. Como en el modo de ejecución indicado en la fig. 1, se podrían disponer unos anillos de cobre (no representados) en cada mitad 17a, 325. 17b de la culata.

330. Además, es ventajoso que la intensidad de la corriente en los arrollamientos 13, 14 no sea influenciada por las variaciones rápidas del flujo magnético secundario. Con dicho objeto se puede disponer una resistencia de elevado valor ohmico en serie en el circuito de alimenta- ción de las bobinas , eligiéndose una tensión de alimenta- ción de valor bastante elevado. En el caso de que solo se disponga de un suministro de corriente de reducida potencia, se puede establecer una self inductancia en serie con dichas 335. bobinas.

340. Aun cuando la invención se ha descrito haciendo referencia particularmente a disposiciones preferentes, no ha de entenderse que la misma se limita a las disposiciones ilustradas, ni a las condiciones de las reivindicaciones adjuntas.

En particular, los electroimanes del receptor pueden reemplazarse por uno o más imanes permanentes o cualesquiera otros dispositivos o combinación de dispositi- vos capaces de crear el flujo secundario deseado.

345. Por ejemplo, en la fig. 2, la barra central 25



puede estar constituida por un imán permanente, omitiéndose entonces las bobinas 13 y 14.

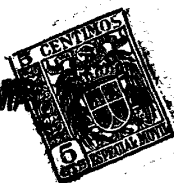
N O T A

350. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente
355. presentada en Francia con fecha 17 de febrero de 1955, nº P.V.685.835, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España:
360. "Sistema de señalización magnética para ferrocarriles"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1º.- Sistema de señalización magnética para ferrocarriles, caracterizándose por la disposición de un flujo emisor y un flujo receptor montados, uno en la vía y el otro
365. en un vehículo que circula por dicha vía, que se ponen uno enfrente de otro en una configuración relativa predeterminada sobre desplazamiento de dicho vehículo a lo largo de la expresada vía, comprendiendo dicho receptor una culata, pasando un circuito magnético primario abierto a través de la
370. expresada culata y adaptada para completar un circuito magnético abierto del expresado emisor para ser alimentado con flujo de él en la expresada configuración, teniendo un relevador magnético por lo menos dos órganos diferentes conductores de flujo y una armadura de muelle desmontable
375. asociada con dichos órganos, un circuito secundario que

226757

- 14 -

226757



380. pasa por dichos órgano y armadura y por lo menos una porción de dicha culata y unos dispositivos creadores de flujo para alimentar dicho circuito secundario con un flujo capaz de mantener dicha armadura encajada en dichos órganos contra la acción de dicho muelle excepto en dicha configuración relativa de dicho emisor y receptor, siendo la reluctancia de dicha culata tan variable que pueda desprender dicho flujo secundario suficientemente para aflojar dicha armadura en relación con el aumento de flujo desde dicho emisor dentro del circuito primario citado.

385. 2º.- Sistema según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizándose porque la citada culata está hecha de una aleación cuya permeabilidad disminuye rápidamente en relación con el aumento de inducción dentro de una extensión de variación de esta última y en la que el flujo que circula por el antedicho circuito secundario, corresponde siempre a un valor de inducción dentro de la expresada proporción.

390. 3º.- Sistema según reivindicación 1ª, caracterizándose porque la expresada culata tiene una sección tal que ofrece una reluctancia suficientemente aumentada para desconectar el expresado inducido en relación con el aumento de flujo de dicho inductor o emisor, siendo la expresada sección sin embargo, suficiente para, por 395. otra parte, admitir un flujo secundario suficiente, para 400. mantener dicho inducido acoplado en los expresados órganos conductores de flujo.

405. 4º.- Sistema, según reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque comprende un flujo emisor y un flujo receptor, montado uno en una vía y el otro en un



- vehículo que circula por la expresada vía, poniéndose dichos elementos uno enfrente de otro, en una configuración relativa predeterminada, al desplazamiento de dicho vehículo a lo largo de la expresada vía, comprendiendo el
410. citado receptor una culata, un circuito magnético primario abierto que pasa por la citada culata y adaptado para completar un circuito magnético abierto de dicho emisor que se alimenta con flujo en dicha configuración relativa, teniendo un relevador magnético tres elementos conductores
415. de flujo distintos y dos inducidos intercambiables extensibles, yendo cada uno asociado con dos de los expresados elementos, pasando un primer circuito secundario a través de uno de los expresados inducidos y los dos órganos conductores de flujo asociados con él y por lo menos
420. una parte de una mitad de la expresada culata, y un segundo circuito secundario, pasan a través del otro de los expresados inducidos, y los dos órganos conductores de flujo asociados con él y por lo menos una parte de la otra mitad de la expresada culata y los dispositivos
425. generadores de flujo para alimentar los expresados circuitos secundarios, con un flujo capaz de mantener dichos inducidos acoplados sobre los citados órganos contra la acción de los mencionados muelles excepto en la expresada configuración relativa del mencionado
430. emisor y receptor, siendo la reluctancia de la expresada culata tan variable como para disminuir dichos flujos secundarios en medida suficiente para soltar los citados inducidos en relación con el aumento de flujo del expresado emisor dentro del circuito primario
435. referido.



- 16 -

226757

5<sup>a</sup>.- Sistema, según reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizándose porque comprende igualmente un anillo de cobre montado alrededor de la expresada culata.

440. 6<sup>a</sup>.- Sistema de señalización magnética para ferrocarriles; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

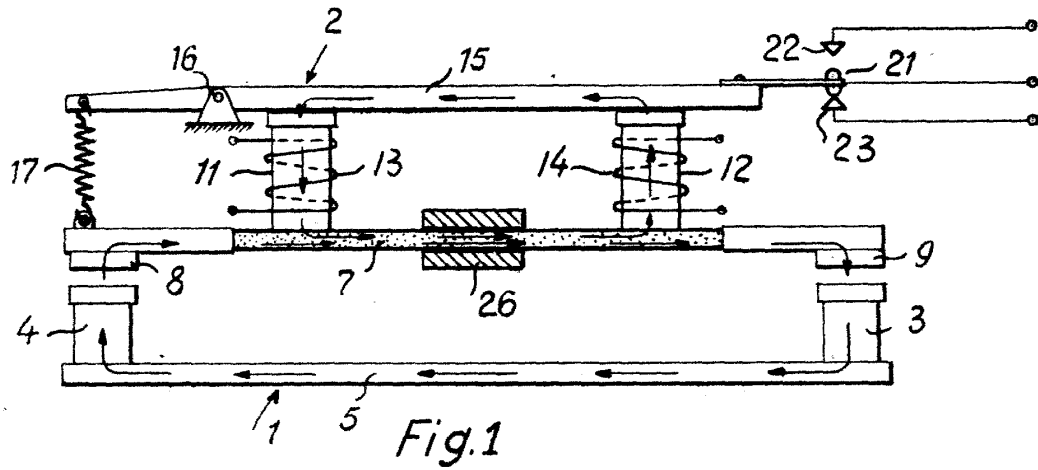
Madrid, 16 de febrero de 1956

SOCIETE INDUSTRIELLE DE LIAISONS  
ELECTRIQUES.

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET  
P. P

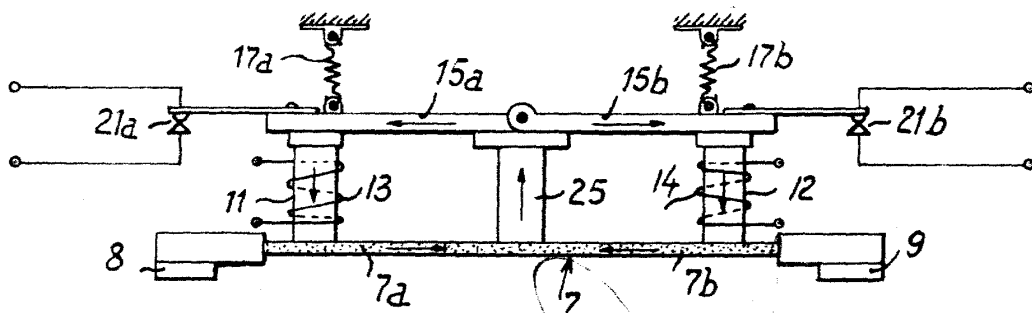
ESCALA VARIABLE.

16 FEB. 1956



226757

Fig. 2



Madrid,

16 FEB. 1956

J. GÓMEZ ACEBO Y MOJER  
P.P.