

Affaire 8210



328643

328643

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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN ELECTROVALVULAS", a favor de la
firma suiza LUCIFER, S.A., residente en Chemin Lucifer s/n.
1227 CAROUGE-GENEVE (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Las electroválvulas son válvulas en las cuales los movimientos de apertura y de cierre de, a lo menos, una válvula son mandados por medio de una corriente eléctrica, recorriendo esta corriente generalmente un arrolamiento para producir un
5. flujo magnético destinado a provocar el desplazamiento de un núcleo magnético, el cual pueda ya sea llevar directamente la válvula, ya sea mandar la apertura, respectivamente el cierre, de un conducto de un servomecanismo actuante sobre esta válvula.
 10. Las electroválvulas conocidas permanecen generalmen-



328643

- te en una posición determinada en ausencia de corriente, mientras que el envío permanente de una corriente es necesario para mantenerlas en su otra posición. Ello presenta sin embargo inconvenientes, puesto que, de una parte, la energía para
5. mantener una válvula en su posición puede resultar relativamente importante y hace necesario que se tomen medidas para evitar un calentamiento exagerado del arrollamiento de mando; por otra parte, una interrupción de corriente accidental puede provocar una conmutación intempestiva de la válvula haciéndola
10. pasar de una a otra posición.

Ha sido ya propuesto realizar electroválvulas a mando por impulsiones, en las que el paso de una posición a otra se obtiene por el envío de una impulsión de corriente que manda el desplazamiento de un núcleo magnético, estando este último

15. mantenido seguidamente en posición por medios de bloqueo, pudiendo éstos estar constituidos por un imán permanente.

La Figura 1 del dibujo anexo representa esquemáticamente una forma de ejecución conocida para el mando de una electroválvula mediante impulsiones.

20. Según esta forma de ejecución, se dispone un núcleo móvil 1 entre dos piezas polares 2 y 3 de un núcleo magnético, entre las cuales puede desplazarse de manera a estar en contacto ya sea con una, ya sea con la otra de estas piezas. Estas dos piezas constituyen núcleos fijos para dos
25. arrollamientos 4 y 5, enlazados uno al otro en serie y conectados a los bornes X e Y. Las piezas 3 y 4 están enlazadas una a la otra exteriormente mediante una carcasa magnética 6 en el



328643

interior de la cual se encuentra un imán permanente 7 que rodea el núcleo 1.

5. Este núcleo 1 presenta la forma general de un manguito y está imantado de manera que las líneas de fuerza del campo lo atraviesan radialmente. Así, la superficie exterior de este manguito llevará, por ejemplo, la polaridad norte, mientras que la pared de su orificio interior será de polaridad sur.

10. En la posición representada en la Figura 1, el núcleo se aplica contra la pieza polar 3 del circuito magnético, y el campo provocado por el imán permanente 7 pasa, en su mayor parte, por esta pieza polar 3 siguiendo las líneas de flujo 8. Si se quiere desplazar el núcleo 1 hacia la izquierda para hacerlo chocar contra la pieza polar 2, es suficiente enviar en los arrollamientos 4 y 5 una corriente
15. de polaridad y de intensidad deseadas para producir, en la pieza polar 3, un flujo magnético de sentido contrario y de intensidad sensiblemente igual al flujo engendrado por el imán permanente 7. La fuerza de atracción entre el núcleo 1 y la pieza 3 es así prácticamente reducida a cero, mientras
20. que la fuerza de atracción entre el núcleo 1 y la pieza polar 2 toma un valor elevado que provoca el desplazamiento del núcleo 1. Esta disposición conocida da buenos resultados, pero es relativamente voluminosa y costosa, ya que requiere dos arrollamientos separados.

25. Con el fin de simplificar la construcción y disminuir su volumen, se podrá recurrir a la realización ilustrada en la Figura 2. En ésta, el circuito magnético comprende una

328643



carcasa 10 que lleva una pieza polar fija 11 que termina con un imán permanente 12 cuya extremidad libre está situada enfrente de un núcleo magnético 13 montado deslizante en la carcasa 10.

5. El núcleo móvil 13 lleva, en cada una de sus extremidades, una pastilla en elastómero 15, respectivamente 16, destinada a obturar un conducto 17, respectivamente 18, según la posición ocupada por el citado núcleo 13. En la posición representada en la Figura 2, el núcleo 13 se mantiene apoyado
10. contra el conducto 18 mediante un resorte 19, y en esta posición, está alejado relativamente de la extremidad del imán permanente 12, de modo que un entrehierro 24 suficientemente grande está comprendido entre este imán y el citado núcleo. En esta posición, la imantación remanente del imán 12 no pro-
15. duce una fuerza de atracción magnética suficiente para provocar el desplazamiento del núcleo 13 contra la acción del resorte 19.

El arrollamiento 20 puede ser recorrido por una impulsión de corriente continua de una u otra polaridad, obtenida por el cierre momentáneo de un conmutador 21 que enlaza

20. este arrollamiento a una batería 22. Cuando el campo producido por el arrollamiento 20 se adiciona al del imán 12, la fuerza de atracción magnética sobre el núcleo 13 es suficiente para desplazar a éste contra la acción del resorte 19. Después de la interrupción de la corriente en el arrollamiento 20, el

25. núcleo 13 queda en posición atraída contra el imán 12,^{ya} que la fuerza de atracción magnética ejercida por éste es mucho más elevada por efecto de la disminución del entrehierro 24.



328643

Para llevar de nuevo el núcleo 13 a la posición representada en el dibujo, es necesario entonces hacer pasar en el arrollamiento 20 una corriente que produzca un campo magnético inverso del producido por el imán 12. El resorte 19 aleja entonces el núcleo 13 del imán 12.

En una construcción tal, la estabilidad del núcleo 13 en la posición representada en la Figura 2 es aleatoria, ya que si, por causa de una vibración mecánica, de un choque o cualquier otro motivo, el núcleo se desplaza mecánicamente en dirección del imán 12, podrá permanecer fuertemente atraído contra éste. En efecto, a menos que se prevea una carrera muy grande para el citado núcleo 13, lo que generalmente no es compatible con las condiciones a respetar para la parte hidráulica, la fuerza de atracción magnética producida por el imán 12 no varía en grandes proporciones entre la posición atraída y la posición alejada del núcleo. Además, la fuerza de llamada del resorte 19 aumenta algo cuando el núcleo 13 se acerca al imán 12. Esta solución, aunque teóricamente válida, no puede apenas ser retenida en la práctica en razón de su funcionamiento poco seguro.

La presente invención tiene por objeto obtener un funcionamiento seguro de un dispositivo del género que se representa en la Figura 2.

La invención tiene por objeto una electroválvula, que comprende un circuito magnético y un arrollamiento eléctrico para engendrar un flujo magnético en el citado circuito, estando dispuesto un núcleo móvil de mando de la válvula en el circuito magnético y separado de una parte de éste por

326643

- 6 -

328643



un entrehierro, pasando el flujo magnético por el núcleo móvil para atravesar el citado entrehierro, produciendo este flujo una fuerza de atracción magnética que provoca el desplazamiento del núcleo hacia el entrehierro contra la acción antagonista

5. de una fuerza de llamada, acompañada de una disminución correlativa de este entrehierro y de la resistencia del circuito magnético. Esta electroválvula se caracteriza por un imán permanente cuyo flujo magnético se cierra al atravesar el citado entrehierro, siendo la curva de imantación de este imán tal que

10. el campo producido por la corriente que recorre el arrollamiento modifica la imantación remanente del citado imán.

Las Figuras 3 y 4 ilustran una forma de ejecución del objeto de la invención.

La Figura 3 es una sección axial de una electroválvula.

15.

La Figura 4 es un esquema que ilustra el estado magnético del imán permanente en curso de funcionamiento de la electroválvula.

La válvula representada en la Figura 3 es una

20. válvula de tres vías, equipada de un dispositivo de mando conforme al esquema de la Figura 2, con la excepción del circuito de alimentación del arrollamiento 20. Esta válvula comprende un cuerpo 25 que presenta un orificio 26 de entrada de fluido bajo presión, un orificio 27 de salida del fluido

25. y un orificio 28 destinado a permitir la comunicación de 26 o de 27 con un dispositivo utilizador del fluido, por ejemplo un pistón hidráulico.

El cuerpo 25 presenta un vaciado central, en el cual



328643

se desplaza un vástago 29 que lleva dos válvulas 30 y 31 susceptibles de tomar apoyo alternativamente sobre dos asientos 32, respectivamente 33. La extremidad inferior del vástago 29 es guiada en un barrenado 34 de un tapón 35 que cierra el vaciado central del cuerpo 25, mientras que la parte superior de este vástago se hace solidaria de una membrana 36 destinada a mandar los desplazamiento de este vástago.

La cara inferior de esta membrana 36 está en contacto con el fluido bajo presión conducido por el orificio 26, mientras que la cara superior de esta membrana cierra una cámara 37 en la que el fluido bajo presión puede ser dirigido por un conducto previsto en el cuerpo 25, un conducto 39 practicado en una pieza 40, y que puede comunicar con un conducto 41 previsto en esta misma pieza, cuando el núcleo magnético 13 descubre el conducto 18 que termina el conducto 39.

La pieza 40 sirve para la fijación de la membrana 36 y está fijada contra esta última mediante un tapón 42 fijado en el cuerpo 25. Este tapón 42 lleva el tubo 14, en el cual desliza el núcleo 13 y cuya extremidad rodea el núcleo fijo 11 y el imán permanente 12. El arrollamiento 20 bobinado sobre un cuerpo aislante 43 rodea este tubo 14. El campo magnético se cierra por intermedio de dos discos ferromagnéticos 44, 45, situados a cada extremidad del arrollamiento 20 y por una envoltura 46 exterior, en hierro, que viene a cubrir el arrollamiento 20.

Cuando el núcleo 13 ocupa la posición representada en la Figura 3, la entrada de fluido bajo presión sobre la cara superior de la membrana 36 se interrumpe por la cierre del

328643



5. conducto 18, estando la cámara 37 puesta en comunicación con el exterior mediante el conducto 41, por espacios o juegos, previstos entre el núcleo 13 y el tubo 14, y por la perforación 47 que atraviesa el imán 12 y el núcleo fijo 11. Así, solo la cara inferior de la membrana está sometida a la presión del fluido, lo que desplaza el vástago 29 hacia lo alto, abriendo la válvula 30 y cerrando la válvula 31.

10. Si, por el contrario, el núcleo 13 está en su posición alta, obtura la perforación 47 y permite al fluido bajo presión, que llega por 26, penetrar en la cámara 37. La membrana empuja entonces el vástago 29 hacia abajo, cerrando así la válvula 30 aunque abriendo la válvula 31.

15. Para obtener una gran seguridad de funcionamiento y una posición estable del núcleo 13, tanto en la posición representada en la Figura 3, así como en la posición atraída contra el imán 12, este último se escoge de manera a presentar una curva de imantación tal que la magnetización remanente sea modificada por el flujo magnético producido por el arrollamiento 20. La Figura 4 representa la curva de magnetización del imán permanente 12 y los diferentes estados de magnetización por los cuales pasa este imán. Esta curva representa en abscisas los amperios-vuelta AT del arrollamiento 20, y en ordenadas el campo inducido B.

25. La curva de imantación está representada en trazos llenos y pasa por los puntos B1, B2, B3, B4, B5, B6. Si se supone que el campo en el imán 12 ha alcanzado el valor B2 bajo la influencia del campo producido por el arrollamiento 20, durante la interrupción de la corriente en este arrolla-



miento, el campo disminuiría al recorrer la porción de curva B2, B3, en el caso en que la resistencia magnética del camino para el cual se cierran de nuevo las líneas de fuerza del flujo permanente del imán 12 sería prácticamente nula. En el

5. caso de la Figura 3, este estado ideal no se obtiene un razón de los entrehierros de construcción, de modo que el campo magnético del imán 12 se desplaza hasta el punto B4, representando la recta que enlaza este punto B4 al origen O el

10. lugar de los estados de imantación posibles en ausencia del campo exterior y para el entrehierro constructivo, teniendo el entrehierro 24 su dimensión mínima que corresponde a la atracción del núcleo 13. La Figura 4 muestra todavía una

15. segunda recta B5-O que es el lugar de los estados de magnetización posibles en el caso en que el núcleo 13 está en posición alejada del imán 12, siendo las otras condiciones las mismas que anteriormente.

Se hace constar que el punto B4 está situado encima de la recta de trazos discontinuos BKR que representa el campo crítico para el cual la fuerza de atracción magnética es igual

20. a la fuerza de llamada del resorte 19 en posición atraída del núcleo 13. El campo crítico correspondiente a la igualdad de la fuerza de atracción magnética y de la del resorte 19 en posición del núcleo 13 alejado del imán 12 es un poco inferior a BKR y está representado por HKA.

25. Para obtener el desplazamiento del núcleo 13 bajo la acción del resorte 19, es necesario que el campo magnético



328643

- remanente sea conducido a un valor inferior a BKR, lo que se supone es obtenido en la gráfica de la Figura 4 por dos impulsiones negativas N1, N2. La primera de estas impulsiones, N1, hace pasar la imantación del valor B4 al valor B6,
5. luego, al final de la impulsión, el campo sube de nuevo al valor B7 por el efecto de remanencia. Este punto B7 se encuentra sobre la recta B5-0 correspondiente al gran valor del entrehierro 24 puesto que los campos B6 y B7 son inferiores a BKR y que, por consiguiente, el núcleo 13 ha podido
10. tomar de nuevo su posición alejada bajo la acción del resorte 19. La segunda impulsión N2 hace pasar el campo de B7 a B8 siguiendo el recorrido a trazos discontinuos, es decir a un valor casi nulo. A causa de la remanencia, el campo sube de nuevo, siguiendo siempre el recorrido a trazos discontinuos, al valor B9, y permanece en este estado durante todo el
15. tiempo hasta que nuevas impulsiones son enviadas al arrollamiento 20.

- Si continúan aplicándose otras impulsiones negativas al arrollamiento 20, el estado de imantación de éste se
20. modificará todavía un poco, pero dado que las impulsiones negativas son relativamente débiles, la imantación media del imán 12 conservará valores relativamente bajos, bien inferiores a la inducción magnética necesaria para provocar una nueva atracción del núcleo 13. Por otra parte, es de remarcar que
25. el descenso del campo remanente del imán 12 podrá igualmente producirse mediante la aplicación de una corriente de débil

328643



amplitud, como es bien conocido en la técnica. Así, después de un cierto número de alternancias, la inducción magnética media del imán 12 describirá una curva de histéresis de pequeña amplitud alrededor del origen del diagrama de la

5. Figura 4.

Cuando se desea producir el desplazamiento del núcleo 13 hacia el imán 12, se envían impulsiones de polaridad apropiada en el arrollamiento 20. La primera impulsión, cuyo efecto en ampérios-vuelta está representado en la Fig. 4

10. por P1, hace pasar la imantación de B9 a B10, y una vez finalizada esta impulsión, la imantación vuelve de nuevo al valor B11 por efecto de remanencia. Una segunda impulsión, que produce un campo P2 hace pasar la imantación de B11 a B12, siendo este último valor superior a BKA y provocando la

15. atracción del núcleo 13 contra la acción del resorte 19. Una vez finalizada la segunda impulsión P2, la imantación vuelve de nuevo a B13 que es siempre más grande que BKA. Una tercera impulsión P3 conducirá la imantación del imán 12 al punto B14 que es suficientemente más grande que BKA para

20. asegurar un mantenimiento más seguro del núcleo 13 en su posición atraída, incluso cuando la electroválvula está sometida a vibraciones mecánicas.

De preferencia, el campo coercitivo del imán 12 es más grande que el campo producido por una impulsión de

25. corriente en el arrollamiento 20 para atraer el núcleo 13, pero sin embargo inferior al cuádruple de este último campo.

328643



- Gracias a la disposición descrita, que permite modificar la imantación remanente del imán 12 por estados sucesivos, se obtiene una gran disminución de poder de excitación. En efecto, los diferentes puntos de imantación B10, B12,
5. B14 obtenidos son función de la intensidad máxima instantánea de las impulsiones. Por el contrario, el calentamiento provocado por el paso de corriente en el arrollamiento 20 está determinado por el valor eficaz de la corriente. En el caso en que las impulsiones de mando estén constituidas por alter-
10. nancias erigidas por un diodo de una corriente alterna, se puede demostrar fácilmente que la corriente eficaz es igual a la mitad de la corriente máxima. Dicho de otra manera, la energía calorífica desarrollada en el arrollamiento, en el
15. caso donde las impulsiones de mando son mantenidas de forma continua, será de alrededor tres o cuatro veces más débil que si el arrollamiento fuese alimentado con corriente continua cuyo valor sea igual a la corriente punta de una impulsión, teniendo en cuenta pérdidas en el hierro. En realidad, la ganancia es todavía más importante ya que, conforma ya se ha
20. explicado con referencia a la Figura 4, las impulsiones P1, P2, ... presentan una amplitud más débil que la que sería necesaria para alcanzar, mediante una corriente continua, un aumento de la imantación en una sola vez de B9 a B14. Así, no es necesario sobredimensionar el arrollamiento 20 para
25. obtener una evacuación suficiente del calor.

Para obtener un tiempo de reacción sensiblemente



328643

5. igual, tanto en el caso del mando de la atracción del núcleo 13, como en el caso del mando de su relajación, es ventajoso prever una diferencia de amplitud entre las impulsiones P1, P2, P3 y las impulsiones N1, N2 siendo estas últimas más débiles que las primeras.

10. La electroválvula representada en la Figura 3 comprende medios para permitir la producción de impulsiones de mando a partir de una simple fuente de corriente alterna. A este efecto, una extremidad 50 del arrollamiento 20 empalma directamente en un borne de conexión 51, mientras que la otra extremidad 52 de este arrollamiento está enlazada a un borne 53 mediante un diodo 54, respectivamente en un borne 55, mediante un diodo 56 en serie con una resistencia 57. Los diodos 54 y 56 estén conectados de modo que sus polaridades sean opuestas.

15. Para provocar la atracción del núcleo móvil 13, una fuente de corriente alterna está ramificada sobre los bornes 51 y 53, no dejando el diodo 54 pasar más que las alternancias de una polaridad determinada en el arrollamiento 20. Se obtienen así las impulsiones P1, P2, P3 necesarias para producir la atracción del núcleo 13.

20. Para permitir el retorno del núcleo 13 a la posición representada en la Figura 3, la misma fuente de corriente alterna se ramifica entonces a los bornes 51 y 55, de modo que el diodo 56 no deje pasar más que las alternancias de sentido opuesto, formando así las impulsiones N1, N2. La amplitud de estas impulsiones N es inferior a la de las impulsiones P, en

328643



razón de la presencia de la resistencia 57 en el circuito.

- En una variante, si la desimentación del imán permanente 12 está asegurada únicamente mediante una corriente alterna de amplitud relativamente débil, el diodo 56 puede ser suprimido, conservándose solamente la resistencia 57 para la formación de la corriente de desmagnetización. Es de comprender que la corriente de desmagnetización podrá ser obtenida por otros medios y que notablemente se podrán obtener impulsiones de amplitud amortiguada utilizando un diodo Zener en serie con un diodo normal de polaridad opuesta. Así, la corriente solamente podrá pasar a través de estos dos elementos que por una polaridad determinada y cuando la amplitud de la tensión alterna aplicada rebase la tensión crítica del diodo Zener. Así se tendrá la ventaja de formar las impulsiones de desmagnetización con la ayuda de elementos que no disipan prácticamente potencia, lo que es favorable para limitar el calentamiento del circuito de mando.
- 5.
- 10.
- 15.

- Naturalmente, se podrá prever la utilización de otros elementos para formar las impulsiones positivas y negativas, pudiendo estos elementos, por ejemplo, estar constituidos por transistores o aún por tiristores.
- 20.

- Los elementos para formar las impulsiones positivas y negativas de alimentación del arrollamiento 20 pueden formar ventajosamente un bloque constructivo con el arrollamiento 20. Así, en el caso de la Figura 3, los diodos 54 y 56, así como la resistencia 57, están sumergidos en una masa de resina.
- 25.

328643



aislante 58 que constituye al propio tiempo una envoltura para el arrollamiento 20. De esta manera, se obtiene un conjunto muy robusto para la parte eléctrica y una gran facilidad de montaje de la misma.

- - - - -



328643

N O T A

Descrito el objeto del presente invento se declaran como nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente suiza n° 12080/65 del 27 de Agosto de 1.965.

5. 1.- Perfeccionamientos en electroválvulas que comprenden un circuito magnético (10) y un arrollamiento eléctrico (20) para engendrar un flujo magnético en el citado circuito (10), estando dispuesto un núcleo móvil (13) de mando de la válvula (16, 18) en el circuito magnético (10) y separado por una parte de éste mediante un entrehierro (24), pasando el
10. flujo magnético por el núcleo móvil (13) para atravesar el citado entrehierro (24), produciendo este flujo una fuerza de tracción magnética que provoca el desplazamiento del núcleo (13) hacia el entrehierro (24) contra la acción antagonista
15. de una fuerza de llamada (resorte 19), acompañada de una disminución correlativa de este entrehierro (24) y de la resistencia del circuito magnético (10), caracterizada esta electroválvula por un imán permanente (12) cuyo flujo magnético se cierra al atravesar el citado entrehierro (24), siendo tal la
20. curva de imantación de este imán (12) que el campo producido

328643



por la corriente que recorre el arrollamiento (20) modifica la imantación remanente del citado imán (12).

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que el imán permanente (12) es atravesado sensiblemente por la totalidad del flujo magnético engendrado por el arrollamiento eléctrico (20).

10. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que el imán permanente (12) está rodeado por el arrollamiento eléctrico (20).

15. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, en los que la electroválvula destinada a ser mandada por impulsiones de corriente, se caracteriza por el hecho de que el circuito magnético (10) está dimensionado de manera que para producir una atracción del núcleo (13), la energía individual de cada impulsión de corriente sea más pequeña que la necesaria para dar al imán permanente (12) una fuerza de atracción suficiente para provocar el desplazamiento del núcleo (13), obteniéndose este desplazamiento solamente a continuación de a lo menos dos impulsiones que provocan, cada una, un aumento de la imantación del imán permanente (12) con respecto a su estado precedente.

25. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizados por el hecho de que el arrollamiento (20) está destinado a recibir impulsiones cuya polaridad se elige

328643



de manera que produzca un campo de sentido contrario al campo remanente del imán permanente (12).

5. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizados por el hecho de que el arrollamiento (20) está destinado a recibir una corriente alterna cuya intensidad máxima es inferior a la intensidad máxima de las impulsiones que provocan los aumentos de la imantación del imán permanente (12).

10. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que comprende un diodo (54) para formar a lo menos una impulsión de atracción a partir de una fuente de corriente alterna y a lo menos un elemento (57) para formar una corriente de desmagnetización a partir de la misma fuente.

15. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 y 7, caracterizados por el hecho de que el diodo (54) y/o el citado elemento (57) forman un bloque constructivo con el arrollamiento (20).

20. 9.- Perfeccionamientos en electroválvulas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 18 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de 1 lámina de dibujos.

Madrid, a 2 JUL. 1966

p. a. JAIME ISERN

Firmado: JOSE RODRIGUEZ

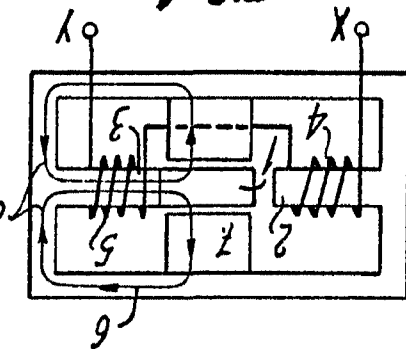


FIG. 1

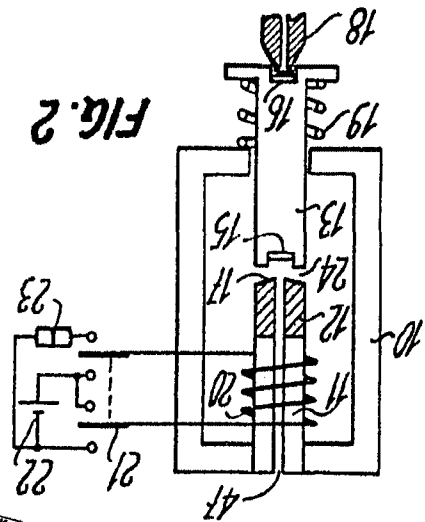


FIG. 2

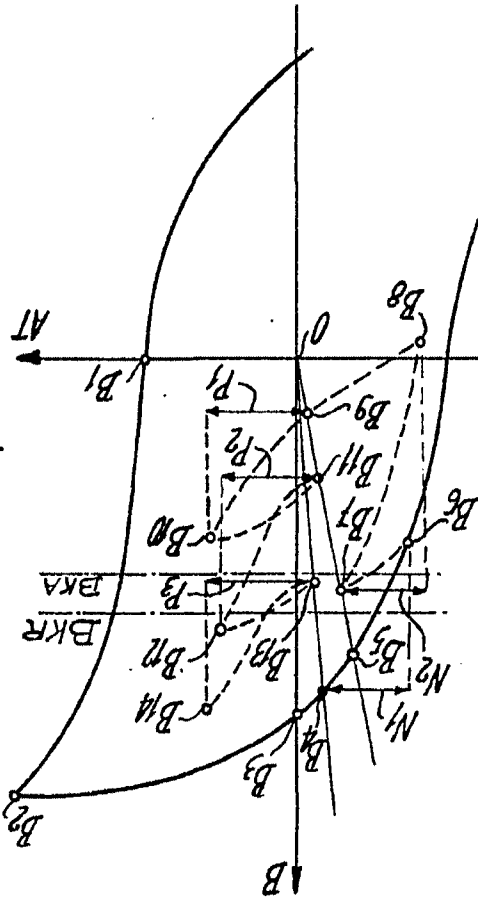


FIG. 4

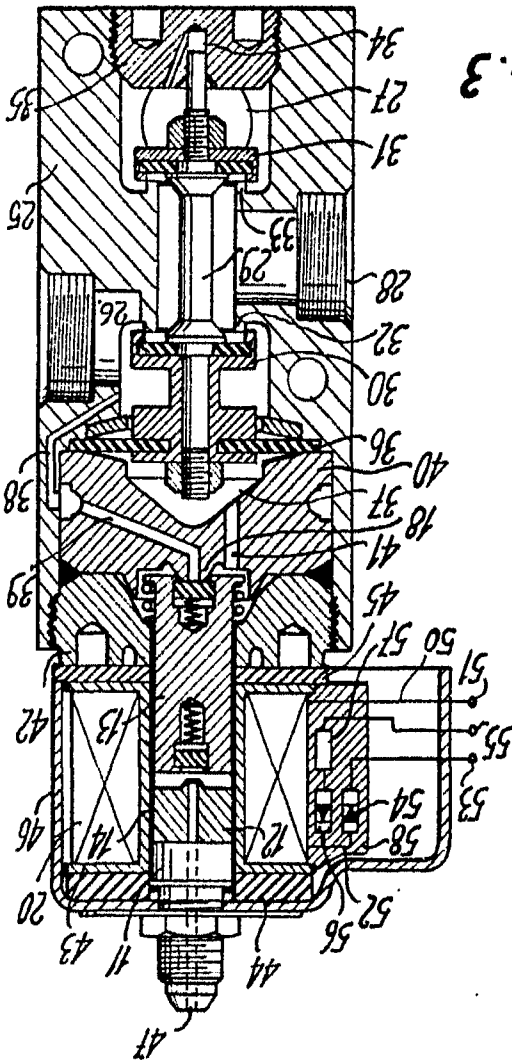


FIG. 3

Madrid Jaime Izern
2 JUL. 1966