



10 ES	11 21	448658	12 A1
22	FECHA DE PRESENTACION 31 MAYO 1976		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO			32 FECHA			33 PAIS		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B23Q			52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
64 TITULO DE LA INVENCION "UN APARATO MAGNETICO DE ANCLAJE".								
71 SOLICITANTE (S) MAGNETO TECNICA DI CARDONE MICHELE & C. S.n.c.								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 20016-PERO (Milán) (ITALIA) - Via Marzabotto, 9								
72 INVENTOR (ES) M. Michele Cardone, M. Angelo GRANDINI y M. Bruno ZARAMELLA								
73 TITULAR (ES)								
74 REPRESENTANTE D. Alfonso Durán Olivella								

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere de modo general a un aparato magnético de anclaje o fijación, cuyo circuito magnético es engendrado por la suma de dos campos formados por imanes permanentes y cuyo control se

5. obtiene por la inversión (o hemi-histéresis) de uno de los campos de imán permanente con intermedio de un campo electromagnético.

La finalidad de la presente invención es realizar aparatos de anclaje a base de imanes permanentes que

10. si se comparan con dispositivos magnéticos de tipo conocido mediante control de flujo, se caracterizan por rendimientos magnéticos y mecánicos superiores así como por una fiabilidad extrema.

Desde hace varios años, el empleo de aparatos

15. magnéticos resuelve problemas notables de anclaje de piezas ferromagnéticas destinadas a su mecanización, elevación y transporte. Esta utilización ha encontrado una aplicación extendida en el campo de las máquinas de abrasión (máquinas de rectificar y de lijar o similares), en

20. la que las piezas a trabajar ya han sido desbastadas y deben ser sometidas a trabajos de mecanización de acabado relativamente ligeros. La utilización de dichos dispositivos se ha extendido también parcialmente al dominio de la elevación y transporte de piezas, en el que encuentra

25. una aplicación eficaz en la manipulación de cargas rela-

tivamente ligeras, o bien cargas pesadas transportadas por lugares no frecuentados.

En otras palabras, la utilización de aparatos magnéticos de control de flujo, sobre todo a causa de

5. los rendimientos limitados que se han podido conseguir o de las distintas desventajas relativas a la naturaleza del dispositivo en sí mismo, no ha podido entrar eficazmente en muchos otros campos de la industria, por ejemplo en el campo de las máquinas destinadas a corte de viruta
10. tal como fresadoras, planeadoras, mandrinadoras, limadoras o máquinas de levantamiento de carga de grandes dimensiones en lugares frecuentados, donde las ventajas innatas del anclaje magnético serían muy eficaces desde el punto de vista de la productividad.

15. Los aparatos magnéticos de anclaje existentes en el comercio se pueden subdividir en dos grandes categorías:

- a/.- Aparatos electromagnéticos en los cuales se obtiene la activación y desactivación mediante el control de la energía eléctrica inducida en los solenoides.
- 20.

- Se trata de aparatos que tienen rendimientos magnéticos directamente proporcionales a la cantidad de la energía eléctrica alimentada a los solenoides y este hecho presenta el límite efectivo de estos aparatos: el
25. amperaje soportable por los solenoides de manera efectiva (amperaje alimentado de manera continua), en principio muy limitado y a causa de este hecho se derivan rendimientos magnéticos relativamente reducidos.

- Estos aparatos presentan además ciertas desven
30. tajas que no son secundarias, tales como el sobrecalenta

- miento (debido en todos los casos a la alimentación continua de energía eléctrica en los solenoides), que se transmite a los componentes mecánicos del aparato y que produce deformaciones muy peligrosas, así como un cierto
5. empobrecimiento de los rendimientos magnéticos. Por otra parte, estos aparatos proporcionan poca confianza en su empleo, puesto que una interrupción súbita de la alimentación eléctrica o un cortocircuito en la alimentación provocan la desmagnetización inmediata y la liberación
 10. de las piezas bloqueadas. Esto da lugar a un grave peligro para los trabajadores ocupados en la labor mencionada así como daños sensibles a la máquina en la que se utiliza el aparato o dispositivo de anclaje.

- Los aparatos electromagnéticos de anclaje necesitan un entretenimiento constante, puesto que están sometidos a desgaste: la alimentación continua de corriente eléctrica registrada requiere aparatos complejos o sobredimensionados, que necesitan un entretenimiento constante, estando sometidos a un desgaste rápido o averías
15. frecuentes, presentando asimismo un consumo elevado de energía eléctrica. Se trata en este caso de una desventaja puramente económica, que adquiere importancia en proporción directa con el grado de utilización y con las dimensiones del aparato.

25. b/.- Aparatos a imanes permanentes: su activación y desactivación se logra por el desplazamiento físico de una o varias baterías de imanes permanentes o "paquete magnético" situado en el interior del mismo aparato, consiguiéndose este desplazamiento por dispositivos
30. de palanca y de excéntrica o mediante husillos roscados.

- Los aparatos convencionales a base de imanes permanentes comparados a los aparatos electromagnéticos son siempre más seguros, pero se caracterizan también por una potencia magnética limitada. Esta desventaja se debe sobre todo a la explotación mediocre del material magnético utilizado y en segundo lugar a la necesidad de conseguir, sin esfuerzos excesivos, el transporte del paquete magnético. Su estructura mecánica es además muy poco sólida a causa de la necesidad anteriormente mencionada de transporte del paquete interno interior, lo cual comporta otros límites a las dimensiones. Por consiguiente, los aparatos mencionados de imanes permanentes no son realizables de manera eficaz más que con dimensiones relativamente pequeñas.
15. La presente invención tiene por finalidad el realizar un aparato magnético de anclaje, de imanes permanentes, del tipo que comporta por lo menos un circuito magnético con culatas o piezas ferromagnéticas que limitan una superficie de trabajo o de anclaje de las piezas ferromagnéticas, comportando un primer núcleo magnético permanente, no inversible (tal como se define a continuación), un segundo núcleo magnético permanente inversible (que se define a continuación) que actúa con el primero sobre la misma culata magnética y un solenoide de inversión de la polarización que rodea el núcleo magnético inversible antes citado, siendo alimentado dicho solenoide con una corriente continua en una dirección y en la dirección opuesta para crear respectivamente campos electromagnéticos opuestos, que invierten la polarización del segundo núcleo magnético antes citado de modo que se

activan y desactivan respectivamente la superficie de trabajo mencionada.

El circuito descrito, además de los rendimientos magnéticos elevados que se han mencionado, presenta

5. una estabilidad mecánica absoluta. Se trata de un factor de gran importancia en todos los casos en los que el equipo magnético, además de producir el anclaje, está destinado a desempeñar el papel de plano de referencia para la pieza de mecanización, lo cual ocurre en la mayor parte de las aplicaciones efectivas y potenciales

10. de los equipos magnéticos en general.

Ya se han mencionado anteriormente las desventajas notables que existen en este punto al utilizar equipos magnéticos convencionales. En efecto, los equipos electromagnéticos, a causa de la introducción continua de corriente eléctrica en los solenoides, engendran calor, lo que provoca dilataciones en los componentes mecánicos y por consecuencia en la superficie de trabajo. Los equipos de imán permanente tradicionales, a causa de la necesidad

15. de traslación del paquete magnético interno, tienen siempre una placa de superficie convenientemente mecanizada y que juega el papel de superficie de trabajo, que se hace solidaria de la placa de base solamente con intermedio de una pequeña banda perimetral, que corresponde a

20. la sección del chásis o bastidor que contiene la placa magnética. En los demás puntos (cuya suma es igual por lo menos al 90% de la superficie total) se crea una tolerancia, de algunas décimas de milímetro, entre la superficie inferior de la placa y la superficie superior del

25. paquete magnético, siendo indispensable esta tolerancia

30.

para el desplazamiento del paquete magnético en sí mismo. Esto permite a la superficie de trabajo de los equipos de imán permanente convencionales el flexar en medida más o menos importante según la amplitud de la placa de

5. superficie del aparato.

Cualquier equipo de imán permanente que se basa en el circuito según esta Patente no está sometido ni a sobrecalentamientos (la corriente se introduce en el solenoide durante un período de tiempo inferior a 0,01 se

10. gundos y por consiguiente no provoca ningún fenómeno térmico) ni a flexiones debidas a zonas vacías en el interior del equipo, siendo todos los componentes del circuito perfectamente estáticos y solidarios unos de otros.

La falta total de piezas en movimiento en el circuito evita cualquier necesidad de entretenimiento.

15.

El circuito según un aparato según esta Patente, posee, en otras palabras, una estabilidad monolítica.

Otra característica del aparato según esta Patente es la fiabilidad total durante el empleo. En efecto, el circuito es totalmente de imán permanente y la utilización de energía eléctrica sirve solamente para la activación y desactivación de una superficie de trabajo dada. La operatividad de esta última, en otras palabras, depende totalmente de las direcciones o sentidos de polarización de los dos circuitos de imanes permanentes y es

20. absolutamente autónoma con respecto a las fuentes exteriores. En caso de interrupción de la red o de averías en el aparellaje de mando del circuito electromagnético, los inconvenientes únicos de un aparellaje que comporta

25. un circuito de imán permanente según esta invención se

30.

refieren a la imposibilidad de activar o de desactivar la superficie de trabajo. Estas desventajas, además de no constituir peligro alguno para la seguridad de las personas, no tienen consecuencias prácticas en el caso-

5. de interrupción de la alimentación eléctrica, puesto que se presenta la imposibilidad de utilizar la máquina en la que está situado el aparato.

- Finalmente, a igualdad de rendimientos magnéticos desarrollados en una superficie de trabajo dada,
10. se hace referencia aquí a los aparatos destinados a máquinas útiles de abrasión, tales como máquinas de rectificar y similares, donde los rendimientos de los equipos magnéticos convencionales se muestran suficientes, un aparato basado en la presente Patente pesa menos de la
15. mitad y mide en altura un tercio menos que un equipo convencional de dimensiones superficiales iguales. Ciertas formas elementales en circuitos magnéticos para los aparatos de anclaje según esta Patente acoplados a una forma de realización preferente del aparato se describen a con
20. tinuación y se refieren a los dibujos adjuntos en los cuales:

- La figura 1 es un gráfico de la curva de histéresis en el cuadrante superior izquierdo, destinado a mostrar las características de los imanes permanentes em
25. pleados en el circuito del aparato según esta invención.

La figura 2 representa un primer esquema simple del circuito magnético desactivado.

La figura 3 representa el esquema del circuito de la figura 2 en condiciones de activado.

30. La figura 4 muestra una variante del circuito

magnético de la figura 1.

La figura 5 representa una segunda variante del circuito magnético.

La figura 6 representa otra variante del circuito magnético.

La figura 7 representa una forma de realización constructiva de un aparato de anclaje magnético según esta Patente.

Haciendo referencia a la figura 1, se hacen a continuación algunas consideraciones sobre los materiales que constituyen imanes permanentes disponibles y utilizables para la producción de aparatos magnéticos de anclaje.

Los imanes de tipo moldeado anisótropos (aleaciones a base de hierro/níquel /aluminio/cobalto, sometidos a campos magnéticos por encima del punto Curie) que a continuación se llamarán "Alnico V", sobreentendiendo por esta definición cualquier aleación que desarrolla un valor de BHmax (producto de energía) igual a 4,5÷5,2-megagauss-oersteds (sistema C.G.S.) tales como por ejemplo "Alcomax III" de la casa inglesa James Neill Ltd.; el "Maxalco" o "Coalnimax" de las casas italianas Sampas SpA y Centro Magneti Permanenti SpA, el "Ticonal" de la casa francesa Allevard Ugines.

Estos imanes se caracterizan por un valor de Brem (remanencia magnética después de la saturación) muy elevado, superior a 12 Kgauss, a la cual se acompaña un valor de Hc (coercitividad) más bien limitado y poco superior a 600 oersted, tal como se representa esquemáticamente en la figura 1 mediante la curva 1.

En otros términos, el "Alnico V" si se lleva a saturación en circuito magnético cerrado, desarrolla rendimientos magnéticos permanentes excepcionales que disminuyen irreversiblemente en proporción geométrica inversa a la amplitud del entrehierro de trabajo (reluctancia). Este entrehierro es indispensable en todos los casos en que sea necesario engendrar un campo magnético en el exterior de un circuito y la profundidad del campo de todo el circuito magnético es siempre directamente proporcional a la amplitud del entrehierro (distancia entre el polo N y el polo S). Por otra parte, un circuito magnético basado en la explotación de los núcleos "Alnico V", a modo de mantener una fuerza adecuada magnetomotriz (operatividad) debe ser dotado de un entrehierro de amplitud inferior a 1/5 de la longitud del eje preferente del núcleo utilizado, si se quiere evitar un excesivo empobrecimiento del valor Brem del mismo núcleo.

Los imanes cerámicos anisótropos (material a base de ferritas, tales como óxido de bario, finamente triturado, prensado y curado a una temperatura apropiada sometido a continuación a un campo magnético por encima del punto Curie) que a continuación se llamará barioferrita anisótropa, comprendiendo en esta definición cualquier imán cerámico que desarrolla un valor de BHmax igual a 2,8÷3,2 megagaussostereds (escala C.G.S.) tal como el "Ferroxidure II y III" o el "Sinterox II y III" de las casas italianas Sampas SpA y Centro Magneti Permanenti SpA, el "Feroba II y III" de la casa francesa Allevard Ugines y similares. Este material, que se ha desarrollado recientemente, es muy poco utilizado para la producción de equi

pos de anclaje de imanes permanentes con flujo controlado. Se caracteriza por un valor Brem relativamente bajo, (igual aproximadamente a un cuarto de la del "Alnico V"), a la cual se presenta además un valor Hc superlativamente elevado, tres y más veces superior al precedente mostrado por la curva -2- de la figura 1 y tal que hace el valor Brem esencialmente constante o de pequeño valor en los límites de un gran arco de entrehierro o de reluctancias.

- 5.
10. En otros términos, el equipo de anclaje de imanes permanentes que se basan en el empleo de imanes de barioferrita anisótropa desarrollan rendimientos reducidos a causa del bajo valor de Brem del material magnético utilizado. Al estar concebidos estos equipos en el
15. empleo de imanes de "Alnico V" proporcionan rendimientos modestos a causa del compromiso necesario entre la estabilización de la remanencia magnética y la amplitud del entrehierro de trabajo.

- De la amplitud del entrehierro depende, por
20. otra parte, la mayor o menor eficacia operativa del circuito magnético (profundidad de campo) así como la cantidad más o menos intensa de flujo dispersado.

- En la realización del circuito magnético para un aparato según la presente Patente se ha tenido en cuenta las desventajas inherentes de los circuitos convencionales y se ha tomado en consideración las exigencias que los nuevos equipos deberían satisfacer. En otros términos, los equipos basados en el circuito según esta invención se deben caracterizar por una potencia magnética notable
- 25.
30. mente superior, una estabilidad mecánica absoluta y una

fiabilidad total durante el empleo.

No habiéndose podido encontrar un material dotado de un valor Brem igual al del "Alnico V" con un valor de Hc análogo al de la barioferrita anisótropa, se.

5. ha pensado realizar un circuito de imán permanente en el que haciendo un empleo conveniente al propio tiempo de los dos materiales citados y evitando "rupturas" en el circuito del "Alnico V" en fase operativa, se consigue una mejora notable de los rendimientos útiles en cuanto
10. a las relaciones de dimensión/potencia y dimensión/profundidad de campo.

- Una primera forma de un circuito magnético elemental para un aparato de anclaje magnético según esta invención y su modo de funcionar son los descritos a
15. continuación con referencia a las figuras 2 y 3 de los dibujos anexos.

- Este circuito está constituido esencialmente por un primer núcleo magnético permanente -3- del tipo de barioferrita anisótropa, que gracias a sus caracte-
20. rísticas magnéticas, y a las finalidades de la presente invención, se indicará con el término "no inversible", queriendo indicar con ello que en el curso del empleo del aparato su estado de magnetización o su campo magnético no es invertido; un segundo núcleo magnético perma
 25. nente -4- del tipo "Alnico V" que gracias a sus características magnéticas en cuanto a las finalidades de la presente invención se indicará por el término "inversible", queriendo indicar con ello que al emplear el aparato de otra manera que con el núcleo magnético -3- pre-
 30. cedente, su estado de magnetización o su campo magnético

es invertido haciéndole recorrer la hemi-histéresis superior o respectivamente la hemi-histéresis inferior para activar o desactivar el aparato magnético de anclaje tal como se explicará a continuación.

5. Para esta finalidad; el núcleo inversible -4- queda rodeado por un solenoide -5- de espiras de cobre o de cualquier otro buen conductor eléctrico, en el cual se hace circular una corriente continua en un sentido o en sentido opuesto durante un tiempo suficiente para hacer cumplir al núcleo -4- uno u otro de los dos hemi-ciclos de histéresis.

10. Los dos núcleos magnéticos -3- y -4- actúan sobre una misma culata magnética -6- que viene en contacto con ésta por intermedio de su polo respectivo, el polo N para el núcleo no inversible -3- y el polo S para el núcleo inversible -4- en el estado de desmagnetización de la superficie de trabajo -9-, tal como se representa en la figura 2. En el ejemplo de las figuras 2 y 3 los núcleos magnéticos -3- y -4- cierran direcciones de polarización de 90° entre ellas, viniendo a establecer contacto con las caras contiguas del bloque paralelepípedo de material ferromagnético que constituye la culata -6-, con lo que la disposición de los componentes o la geometría del circuito magnético podrá por lo tanto cambiar, tal como se ha descrito antes según las necesidades y sin salir de los principios de la presente invención. La culata -6- del circuito magnético del aparato de anclaje representado en la figura 2 se prolonga por encima del núcleo inversible -4-, de manera distinta al núcleo no inversible -3-, a modo de formar una primera
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

pieza polar de inducción directa y el circuito magnético queda completado por una segunda expansión polar -7- de inducción directa que conjuntamente con el núcleo inversible -4- se apoya sobre otra culata ferromagnética -8- que, en el caso de varios circuitos acoplados en paralelo, constituye la corona de unión de las expansiones o piezas polares de inducción directa -7-, tal como se describirá a continuación haciendo referencia al ejemplo de la figura 4. Esta culata -8- debe ser preferentemente de material de permeabilidad magnética elevada, por ejemplo 10. hierro o acero no aleados, teniendo el menor contenido posible de carbono, por ejemplo menor de 0,03%. Las piezas polares -6- y -7- del circuito limitan en su conjunto una superficie -9- de trabajo o anclaje de una pieza ferro- 15. magnética -10-, tal como se representa esquemáticamente en la figura 3.

Tal como se ha precisado anteriormente, las figuras 2 y 3 difieren entre sí en el sentido de que la primera representa el estado desactivado de la superficie 20. de trabajo -9-, estando polarizados los dos núcleos magnéticos permanentes -3- y -4- de la misma manera, mientras que la figura 3 muestra el estado de activación de la superficie de trabajo -9- para anclar la pieza ferromagnética -10-, estando polarizados los dos núcleos -3- y -4- 25. de modo opuesto entre sí, de manera que sus campos cooperan en el anclaje de la pieza -10-.

A continuación se proporciona una descripción más detallada que hace referencia en todos los casos al modelo de circuito de las figuras 2 y 3, de manera que 30. el principio fundamental en las fases operativas serán

iguales a los modelos descritos a continuación.

- Después de haber preparado la pieza polar -7- con inducción indirecta o varias piezas polares -7- en el caso de una combinación de esquemas simples del circuito magnético de la figura 2 en la culata -8-, se procede al montaje del núcleo inversible -4- introduciendo una cantidad determinada de imanes del tipo "Alnico V" precitado con una sección y una longitud polares preestablecidas y teniendo una forma paralelepípedica en el interior de solenoides -5- que se ha preparado anteriormente de altura igual a la longitud polar del núcleo inversible -4-. Este núcleo inversible queda mantenido siempre desmagnetizado en el curso del montaje.
5. 10.

- Se procede a continuación al montaje de la pieza polar de inducción directa o culata común -6- haciéndola apoyar sobre el polo superior del núcleo inversible -4-. Se forma así una cavidad entre las paredes interiores de las piezas polares -6- y -7- en la que se monta el núcleo de imán permanente -3- cuyo valor de remanencia magnética total (Brem total) deberá corresponder perfectamente al valor de remanencia magnética total (Brem total) del núcleo inversible. Este núcleo no inversible -3- es montado con premagnetización en saturación, lo que es posible en virtud del valor elevado de H_c de este material.
15. 20. 25.

Ya en esta condición o estado, en el circuito magnético existe un primer campo magnético esquemáticamente indicado por la línea de flujo -11- de la figura 3 para activar la superficie de trabajo -9-.

30. Con esta finalidad, el solenoide -5- es utili-

zado para la generación de un campo electromagnético de duración muy breve, por ejemplo durante un tiempo inferior a 0,01 segundos, que tiene la función de llevar a la saturación el núcleo inversible -4- que por consiguiente desarrollará un campo de imán permanente propio. La dirección de corriente en el sentido de arrollamiento de las espiras del solenoide -5- deben ser tales que engendre un campo electromagnético -12- (figura 3) que polarizará el núcleo inversible -4- en el sentido por ejemplo

5. indicado en la figura 3, de manera tal que su campo magnético se ajusta a través de las culatas -6-, -7- y -8- al campo magnético engendrado por el núcleo no inversible -3-, contribuyendo en medida notable a la activación de la superficie de trabajo -9-, es decir, al anclaje de

10. la pieza ferromagnética -10-. En el curso de todo el período de activación de la superficie de trabajo, la corriente no circula por lo tanto en el solenoide -5- y el aparato de anclaje verdadero se puede considerar justamente como de imanes permanentes, puesto que el solenoide

15. sirve solamente para controlar y/o invertir el sentido de magnetización del núcleo inversible -4-.

En efecto, si se quiere desactivar la superficie de trabajo -9- para desbloquear la pieza ferromagnética -10-, es preciso simplemente alimentar durante un

25. instante el solenoide -5- mediante una corriente de dirección opuesta a la precedente, engendrando un campo electromagnético siempre de duración muy breve, de sentido polar opuesto al precedente. Este campo magnético de sentido opuesto tiene el efecto de hacer conseguir al

30. núcleo inversible -4- una hemi-histéresis por una inver-

sión polar análoga, tal como se indica esquemáticamente en la figura 2. El núcleo inversible -4- engendra por consiguiente un campo de imán permanente que se dispone en atracción sobre el campo de imán permanente del nú-

5. cleo no inversible -3-, con intermedio de la culata ferromagnética común -6-, -7- y -8-, de manera que se consigue un cortocircuito mútuo de los dos campos, tal como se indica en la figura 2 y la desactivación total de la superficie de trabajo -9-.
10. Otra ulterior alimentación del solenoide -5- mediante una corriente de dirección opuesta a la precedente provocará de nuevo una inversión polar inmediata (o hemi-histéresis) del núcleo inversible -4- que volverá a engendrar un campo de imán permanente en repulsión
15. al del núcleo no inversible -3-, con la reactivación con siguiente de la superficie de trabajo (figura 3).

En la figura 4 se ha representado una primera variante del circuito magnético para el aparato de anclaje descrito anteriormente haciendo referencia a las fi-

20. guras 2 y 3.

- El ejemplo de la figura 4 difiere del de la figura 2 simplemente por el hecho de que el circuito magnético ha sido doblado y que el único núcleo de imán permanente inversible -4- queda situado en el centro, ponién
25. dose en oposición o en atracción a los campos magnéticos engendrados por los dos núcleos de imán permanente no inversibles -3- situados en lados opuestos de la culata común o pieza polar de inducción directa -6- con el sentido de magnetización siempre perpendicular a la misma cu-
30. lata y al núcleo inversible -4- alineado axialmente con

ésta. En la figura 4 los números de referencia análogos designan las partes correspondientes a las figuras precedentes.

En el caso de la figura 4 que es mecánicamente más conveniente para la realización de grandes planos magnéticos de anclaje, los dos núcleos no inversibles -3- interpuestos en las dos cavidades que se forman entre la pieza polar central -6- de inducción directa y las piezas polares laterales -7- de inducción indirecta, soportadas por la culata común -8-, tienen entre sí un valor igual de remanencia magnética (Brem) tal que la suma es siempre igual al valor de remanencia magnética total del núcleo común inversible -4-. El funcionamiento del circuito magnético de la figura 4 es desde luego idéntico al de las figuras 2 y 3 descritas anteriormente.

Un tercer ejemplo de circuito magnético elemental para un aparato magnético de anclaje según esta patente se representa en la figura 5.

En este caso, los núcleos de imanes permanentes no inversibles -3- e inversible -4- con el solenoide correspondiente -5- están interpuestos entre dos culatas polares comunes -13- y -14- que se prolongan a modo de constituir piezas polares correspondientes de inducción directa que delimitan una superficie de trabajo -9- o respectivamente una segunda superficie de trabajo -9'-. En este caso, la dirección de polarización de los dos núcleos es paralela, estando en contacto con la misma cara de cada culata -13- y -14-. En la figura 5 se ha representado el caso en el que las superficies de trabajo están desactivadas y el flujo magnético -15- está cortocircuitado

a través de las culatas -13-, -14- y los núcleos de imán permanentes -3-, -4-; sin embargo, tal como en el caso precedente, invirtiendo el sentido de magnetización del núcleo inversible -4- a través de un campo electromagnético conveniente engendrado por el solenoide -5-, los dos campos de imán permanente se encuentran en oposición, ac tivando las superficies de trabajo -9- y -9'-.

Un cuarto ejemplo es el que se representa en la figura 6 que muestra la distribución del circuito en una superficie más grande. Asimismo en este caso se tiene un desdoblamiento de la superficie de trabajo dado que los dos núcleos de imán permanente no inversibles -3- es tán alineados contra las caras opuestas de la culata común -15- constituyendo la pieza polar de inducción direc ta. Las dos culatas laterales restantes -16-, -17- constituyen las piezas polares de inducción indirecta que de limitan con la precedente las dos superficies de trabajo -9- y -9'-.

En el curso de la fase de activación de la super ficie de trabajo, la pieza polar -15- es alimentada por dos polos de signo igual del núcleo de imán permanente no inversible -3- y del núcleo de imán permanente inversible -4-. Esto hace que también las dos piezas polares -16- y -17- sean alimentadas por el polo restante de los dos nú cleos de inducción permanente, que resulta por consiguien te de igual signo.

La hemi-histéresis del núcleo de imán permanen te inversible -4- (obtenida por la acción electromagnéti ca del solenoide -5-) da como resultado la atracción de los dos polos en contacto de la pieza polar -15-, que en

este caso, cesa su función verdadera de disipación, tomando la función de transmitir el flujo que sale del polo del núcleo de imán permanente no inversible al núcleo de imán permanente inversible. Esto hace neutra la superfi-

5. cie de trabajo interesada por dicha pieza polar. Las dos piezas polares -16- y -17- a su vez son alimentadas por dos polos de sentido polar contrario.

Es evidente que en el caso de una superficie de trabajo constituida por una serie de circuitos según el ejemplo de la figura 6, todas las piezas polares, a excepción de la primera y de la última, se comportarán en la misma manera toda vez que los núcleos inversibles -4- se encuentran en atracción con los no inversibles -3-, haciendo la superficie de trabajo prácticamente inactiva.

15. La solución de la figura 6 con relación a las precedentes puede ser eficaz en todas las aplicaciones en las que el revestimiento de una superficie de trabajo de grandes dimensiones no se acompaña a la necesidad de una concentración notable de fuerza de campo.

20. Las ventajas de los circuitos de imanes permanentes descritos anteriormente son evidentes y se pueden resumir del modo siguiente: rendimientos magnéticos notablemente superiores a los conseguidos por una igualdad de masa de material de imán permanente explotada en un circuito convencional.

25. El núcleo de imán permanente reversible -4- constituido tal como se sabe por "Alnico V" trabaja siempre con una reluctancia próxima a cero, independientemente del entrehierro (distancia entre el polo N y el polo S) de la superficie de trabajo. Esto se pone en evidencia

por ejemplo en las figuras 3 y 4 que demuestran que en el caso de la superficie de trabajo del circuito de imán permanente del núcleo inversible -4- no sufre "rupturas", completándose (sumado con el del núcleo no inversible

5. -3-) a través del material a anclar -10-. Cuando la superficie de trabajo es desactivada (figura 2) dicho circuito encuentra su complemento a través del circuito del núcleo no inversible -3-, con el cual se encuentra en atracción.

- Después de esto, se deduce que en el circuito
10. según el material de imán permanente que constituye el núcleo inversible -4- desarrolla rendimientos magnéticos muy próximos a los de Brem cada vez que la superficie de trabajo del circuito es contactada por el material -10- que debe ser fijado. En el caso de un dispositivo o aparato con varios circuitos magnéticos, se tiene por lo que
 15. hace referencia a los sectores del núcleo o los núcleos que con superficie de trabajo activada no establecen contacto con el material a anclar, sufrirá una caída el valor de Brem proporcional al entrehierro de trabajo, después
 20. de cesar el campo electromagnético del solenoide -5-, pero se tratará siempre de una caída no perceptible dada la inutilidad operativa de las zonas que no están en contacto de la superficie de trabajo. El valor de Brem de estos sectores del núcleo o de los núcleos completos será por
 25. otra parte totalmente restablecida cuando se procederá a la primera inversión (o hemi-histéresis) del núcleo (o núcleos) inversible -4-. En otros términos, la inversión polar del núcleo inversible -4- lleva siempre a este último al punto Brem (figura 1) como valor de remanencia de
 30. imán permanente, e incluso de signo opuesto al preceden-

te y en este punto el núcleo inversible -4- trabajará to das las veces que el sector situado por encima de la superficie operativa establezca contacto con el material a anclar -9-.

5. De lo anterior se puede ignorar la necesidad de escalonar la amplitud del entrehierro según las características del núcleo inversible -4-. Resulta de ello por consiguiente posible mantener esta amplitud lo mayor ele vada posible (en el modo operativo ilustrado en la figu 10. ra 2 la amplitud del entrehierro corresponde a la longitud polar del núcleo no inversible -3-) y conseguir de es te modo una profundidad de campo útil o "alcance" comple tamente excepcional.

- La presencia del campo de imán permanente del 15. núcleo no inversible -3- cuyo valor global Brem es perfec tamente igual al del núcleo inversible -4- dobla aproxim adamente la intensidad de la fuerza del campo desarrolla do por el núcleo inversible -4- en la superficie de tra bajo en contacto. Es decir la suma de los dos campos de 20. imán permanente lleva a la saturación la parte superior de la pieza polar y piezas polares de inducción directa -7- y la totalidad de la pieza polar de inducción directa -6-, cuyos sectores están escalonados de manera convenien te. Esto da una fuerza de imán permanente de anclaje ab 25. solutamente irrealizable en los equipos magnéticos conven cionales sean electromagnéticos o de imanes permanentes.

- En otros términos, a igualdad de dimensiones, un núcleo inversible realizado en "Alnico V" utilizado en el circuito según esta invención desarrolla rendimientos 30. magnéticos tres veces superiores a los que el mismo núcleo

podría desarrollar si fuera utilizado en el más eficaz de los circuitos convencionales.

Haciendo referencia ahora a la figura 7, se considera una forma particular constructiva preferible de un
5. dispositivo magnético de anclaje, basado en el circuito operativo de la figura 4 que permite innovaciones constructivas y de montaje notables.

En la figura 7 las mismas piezas o partes corresponden a las de la figura 4 habiendo sido indicadas
10. por los mismos numerales de referencia. En este caso, sin embargo, las piezas polares -7- de inducción indirecta tienen una sección mayor con relación al caso de las figuras 2, 3 y 4, puesto que ellos deben conducir un flujo mayor que sirve al mismo tiempo para los dos circuitos magnéticos elementales contiguos.
15.

Tal como se aprecia en la figura 7, todos los componentes del plano magnético están fijados a la base -8- o corona de conjunción magnética de las piezas polares de inducción indirecta -7-, con intermedio de tornillos de
20. anclaje -18- y -19- que están acoplados en los orificios roscados convenientes de las piezas polares y de las mismas culatas. Evidentemente, en el caso de las piezas polares -6-, los tornillos de anclaje -19- pasan a través de un orificio dispuesto en el núcleo de imán permanente
25. inversible -4-.

Un dispositivo de separación realizado en material paramagnético -20- queda situado en las cavidades o entrehierros de trabajo así constituida y presenta un orificio transversal -21- que está relleno con un material paramagnético -22-, por ejemplo una resina epoxi-
30.

ca, que ocupa todos los espacios vacíos, dando una gran rigidez a todo el plano. Se ha indicado en -23- los tirantes de material paramagnético perpendiculares al sentido de desarrollo de las piezas polares y que están bloqueados por dollas roscadas -24-.

Se obtiene así un aparato magnético de anclaje que tiene una superficie de trabajo con una serie de piezas polares paralelas entre sí e intercaladas con dos cavidades o entrehierros. Estas piezas polares son alternativamente del tipo de inducción directa y de inducción indirecta, que pueden ser activadas del modo descrito anteriormente.

El plano de imán permanente de anclaje que se consigue de esta manera se caracteriza por la estabilidad mecánica absoluta de la superficie de trabajo, con un peso y unas dimensiones muy reducidas.

Un dispositivo o aparato magnético de anclaje tal como se ha descrito con referencia a los circuitos magnéticos en una de las figuras precedentes y en particular del tipo representado en la figura 7, puede ser utilizado en ascensores, cabezas de paletización y despaleización y otras plataformas de anclaje en general, en las que es necesario proceder a la activación y desactivación de la superficie de trabajo.

En todas las soluciones presentadas se observa que las piezas polares se prolongan en una cierta longitud más allá del núcleo o de los núcleos no inversibles, lo cual permite obtener encima de dichos núcleos no inversibles -3- un espesor adecuado de material que se puede trabajar y que permite en el curso del empleo del apa

rato, operaciones sucesivas de acabado de la superficie de trabajo, en el caso en que ésta queda desgastada, sin que sea necesaria la utilización de una placa de superficie suplementaria, tal como ocurre con los dispositivos

5. de anclaje conocidos.

Una última variante del aparato es la que se describe de acuerdo con las figuras 2 y 3.

En dichas figuras se ha indicado mediante -3'- y trazos de puntos un segundo solenoide que rodea el núcleo no inversible -3-, estando alimentado este solenoide -3'- en paralelo con el solenoide -5- del núcleo inversible solamente en curso de la fase de activación de la superficie de trabajo -9-, a modo de oponerse y equilibrar los efectos desmagnetizadores que el campo electromagnético del solenoide -5- crearía en el núcleo no inversible -3-. Esta solución permite emplear núcleos no inversibles de "Alnico V" obteniendo una fuerza de anclaje más grande en la superficie de trabajo.

10.

15.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del aparato descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

20.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

25. 1.- Un aparato magnético de anclaje, dotado de núcleos de imán permanente que definen un circuito magnético que presenta una superficie de trabajo, caracterizado por comportar un primer núcleo de imán permanente, no inversible, un segundo núcleo de imán permanente inversible y que actúa con el primero sobre una misma culata mag

30.

nética, definiendo una parte de la superficie de trabajo antes citada y un solenoide de inversión de polarización que rodea el núcleo inversible mencionado, pudiéndose alimentar dicho solenoide mediante una corriente continua en

5. una dirección y en la dirección opuesta para crear campos electromagnéticos de inversión de la polarización del segundo núcleo y pudiendo activar y desactivar respectivamente, la superficie de trabajo precitada.

- 2.- Un aparato magnético de anclaje según la
10. reivindicación 1, caracterizado porque el segundo núcleo inversible presenta un valor específico de remanencia magnética (Brem) superior al doble de la del núcleo no inversible y este último tiene una coercitividad específica (Hc) superior a tres veces la del núcleo inversible.

15. 3.- Un aparato magnético de anclaje según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el núcleo no inversible tiene un valor de remanencia magnética total (Brem total) igual a la del núcleo inversible antes citado.

20. 4.- Un aparato magnético de anclaje según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el núcleo no inversible queda interpuesto entre dicha culata común, constituyendo un elemento polar de inducción directa y un elemento polar de inducción indirecta, teniendo una direc
25. ción de magnetización perpendicular a los elementos polares precitados y que dicho núcleo inversible está alineado con dicha culata común, con una dirección de polarización perpendicular al núcleo no inversible antes citado, preveyéndose finalmente una corona ferromagnética común

30. a los elementos polares, opuesta a la superficie de traba

jo precitada.

5.- Un aparato magnético de anclaje según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por comportar un núcleo inversible alineado y con una dirección de magnetización paralela a la culata común y dos núcleos inversibles opuestos a dicha culata común entre esta última y un correspondiente elemento polar de inducción indirecta, estando situados los núcleos no inversibles contra la culata común con los sentidos de polarización opuestos entre sí y perpendiculares a aquélla y una corona ferromagnética opuesta a la superficie de trabajo precitada.

6.- Un aparato magnético de anclaje según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por comportar un primero y segundo elementos polares comunes separados entre sí y que dichos núcleos inversibles y no inversibles están interpuestos entre dichos elementos polares, con direcciones de polarización paralelas entre sí y perpendiculares a los mismos elementos polares.

7.- Un aparato magnético de anclaje según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos elementos polares limitan dos superficies de trabajo opuestas entre sí.

8.- Un aparato magnético de anclaje según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por comportar una culata intermedia o elemento polar común y dos elementos polares laterales y que los núcleos no inversibles e inversibles están interpuestos entre dicho elemento polar común y un elemento polar lateral respectivo, siendo perpendiculares las direcciones de polarización de los núcleos con respecto a los elementos polares antes citados.

9.- Un aparato magnético de anclaje según la reivindicación 8, caracterizado porque dichos elementos polares definen dos superficies de trabajo opuestas.

5. 10.- Un aparato magnético de anclaje según cuquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos polares se prolongan más allá del núcleo no inversible, hacia la superficie de trabajo precitada.

10. 11.- Un aparato magnético de anclaje según la reivindicación 1, caracterizado por comportar un soporte ferromagnético común para una serie de primeros elementos polares separados entre sí; una serie de segundos elementos polares alternativamente interpuestos entre los primeros y definiendo cavidades paralelas entre sí y definiendo cada elemento una culata magnética común; un núcleo inversible rodeado por un electroimán de inversión correspondiente situado entre cada uno de los segundos elementos polares precitados y el soporte ferromagnético y un núcleo no inversible situado en cada cavidad, con la
15. 20. dirección de polarización perpendicular a los elementos polares precitados, para definir así una superficie de trabajo activable con elementos polares alternativamente de polaridad opuesta y desactivable; estando fijados los elementos polares antes citados y los núcleos inversibles
25. por medio de tornillos de anclaje e interponiéndose separadores de material paramagnético entre los núcleos no inversibles y bloqueados por un tirante transversal.

12.- Un aparato magnético de anclaje según la reivindicación 11, caracterizado porque los elementos polares se prolongan más allá de los núcleos no inversibles
30.

hacia la superficie de trabajo del dispositivo.

13.- Un aparato magnético de anclaje según la reivindicación anterior, caracterizado porque los espacios vacíos existentes entre las partes componentes del
5. aparato quedan rellenos mediante una resina epoxídica.

14.- Un aparato magnético de anclaje según la reivindicación 11, caracterizado además porque el núcleo no inversible queda rodeado por un solenoide alimentado en paralelo al solenoide del núcleo inversible en el cur
10. so de la fase de activación del aparato.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

15.- "UN APARATO MAGNÉTICO DE ANCLAJE".

15. Consta la presente memoria de veintiocho hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 31 MAYO 1976

P.A. de MAGNETO TECNICA DI CARDONE MICHELE & C.
S.n.c.,

ALFONSO DURÁN

P. P.



Fdo.: Luis Durán Benejam

JR/ga/cp.

31 MAY 1976

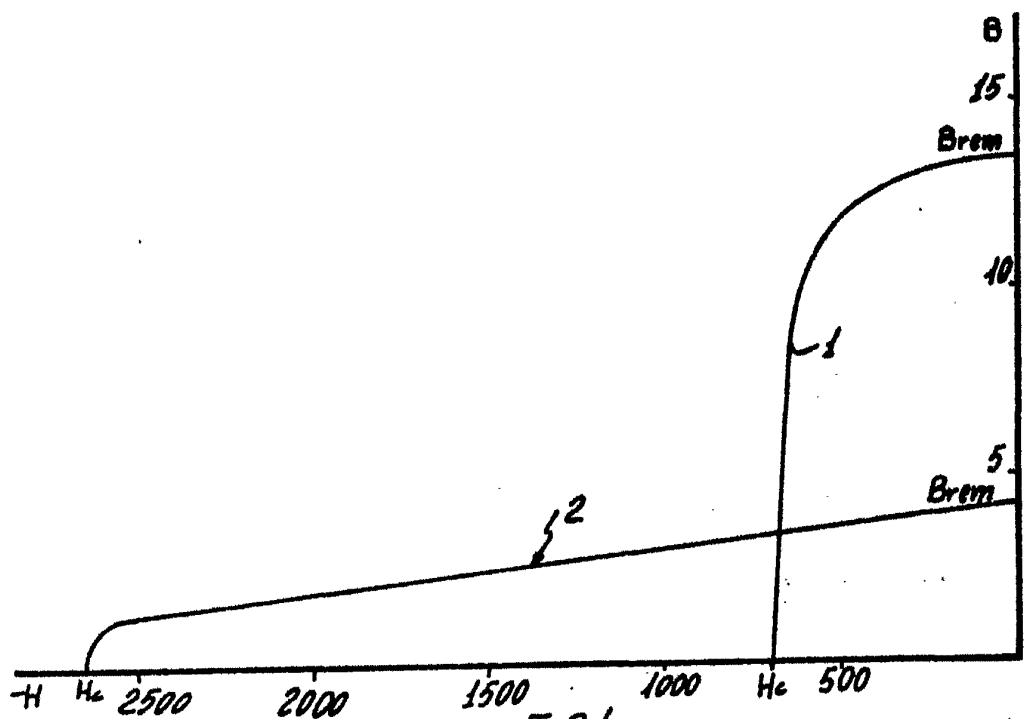



FIG.1

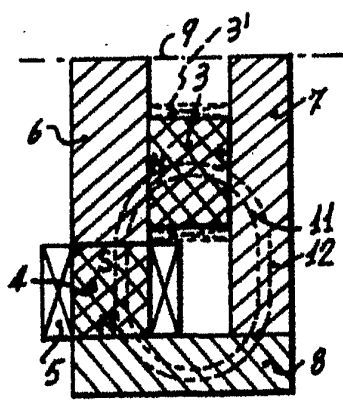
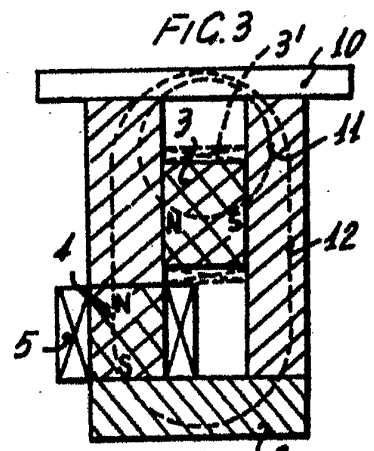


FIG.2

ESCALA VARIABLE



BARCELONA 31 MAYO 1976
 P.A. ALFONSO DURAN
 P.P. *[Signature]*

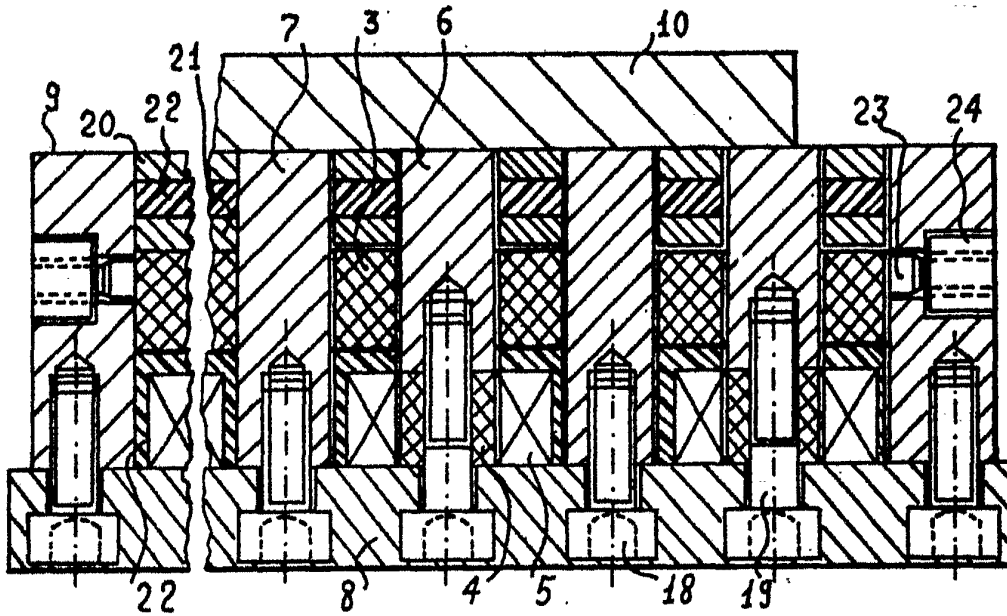


FIG. 7

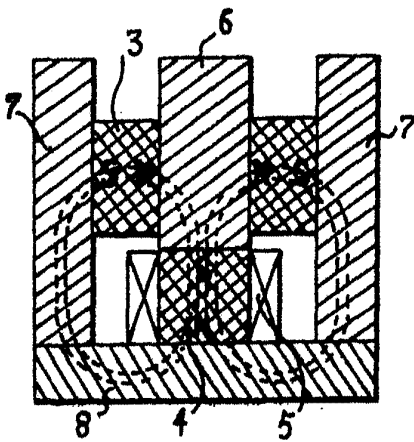


FIG. 4

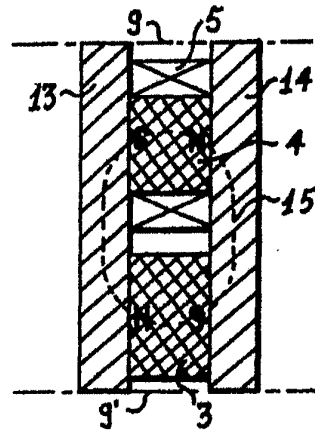


FIG. 5

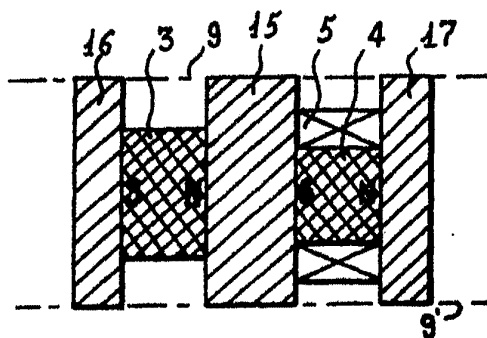


FIG. 6

ESCALA VARIABLE

BARCELONA 31 MAYO 1976
P. ALFONSO DURAN
P. P. *[Signature]*