

329127

PATENTE DE INVENCION

A 553/66



Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para la fabricación de materiales ferromagnéticos blandos, por medio de metalurgia de polvo".

Solicitante: Rudolf Reinstadler, de nacionalidad austriaca, residente en Aguas Corrientes, 1^a-3^a, Guernica, Vizcaya.

El presente invento tiene por objeto la fabricación, por medio de la metalurgia de polvo, de materiales ferromagnéticos blandos utilizables en campos alternos ó continuos con componente su-

5. perpuesta de corriente alterna.



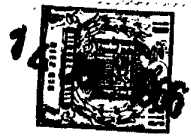
Los materiales ferromagnéticos blandos sirven, en general, como soportes de campos magnéticos por sus propiedades ferromagnéticas.

- Como la corriente continua origina un campo magnético continuo que depende en dirección y tamaño de dicha corriente y, análogamente, la alterna produce un campo magnético alterno, cuyo tamaño y dirección dependen, asimismo, de tal corriente alterna, por eso se habla, en ocasiones, de empleo de corriente alterna
5. cuando un material ferromagnético soporta un campo magnético alterno a pesar de que el material ferromagnético, en este caso, no actúa como conductor de corriente directamente.
- 10.

- Además de una saturación y permeabilidad magnéticas altas y fuerza coercitiva baja, la industria electrotécnica exige de los materiales ferromagnéticos blandos pequeñas pérdidas de corriente parásita, cuando se utiliza corriente alterna ó continua pulsatoria y han de soportar un campo magnético alterno ó continuo
15. pulsatorio.
- 20.

- Cuando se emplean materiales ferromagnéticos con corriente continua, las pérdidas de corriente parásita, en el material ferromagnético, son insignificantes; sin embargo, tienen más importancia con corriente alterna, especialmente cuando aumenta la frecuencia de dicha corriente. Este inconveniente se presenta también al trabajar en un campo magnético continuo pulsatorio, de tal manera que para reducir las pérdidas de corriente parásita es preciso tomar medidas apropiadas.
- 25.

30. Como las pérdidas de corriente parásita en un



núcleo ferromagnético dependen, además de otros factores, también de su geometría y de la conductibilidad eléctrica del material ferromagnético, el cual tiene entre sí conexión metálica, hay principalmente dos medios de actuar sobre las pérdidas en cuestión.

5. Un modo de lograr una menor pérdida de corriente parásita consiste en utilizar divisiones del material ferromagnético aisladas entre sí.

Como procedimientos para efectuar tal división del material ferromagnético, en secciones aisladas entre sí, se emplean: la separación monodimensional, en forma de núcleos ferromagnéticos de chapas empaquetadas, la separación bidimensional, en forma de alambres ferromagnéticos empaquetados, y la división tridimensional, en forma de polvo ferromagnético aglomerado con materiales aislantes.

15. Para la fabricación de núcleos ferromagnéticos con separación tridimensional del material ferromagnético, generalmente se mezcla polvo metálico ferromagnético con polvo de plástico y / ó compuestos orgánicos, comprimiendo esta mezcla en los moldes precisos, sin ó con aplicación de calor, a fin de darla forma y enderecerla.

20. A pesar de las grandes ventajas que tiene la división tridimensional de un núcleo ferromagnético para reducir las pérdidas de corriente parásita, hay muchas dificultades para efectuar el aislamiento de las partículas ferromagnéticas entre sí.

25. Cuando es preciso un aislamiento perfecto entre las partículas ferromagnéticas y una resistencia mecánica suficiente del núcleo aglomerado, entonces el con-

30.



tenido del material aislante orgánico debe ser elevado, por lo que el del material ferromagnético debe reducirse proporcionalmente.

- Hasta ahora, para la fabricación de núcleos
5. aglomerados y con el fin de lograr el aislamiento de las partículas ferromagnéticas, se emplea fundamentalmente polvo ferromagnético esférico. Especialmente para núcleos ferromagnéticos que tienen que soportar campos de frecuencia elevada, es preciso emplear polvo ferromagnético fino. Entonces los polvos ferromagnéticos esféricos resultan relativamente caros y sólo permiten la
10. producción de núcleos ferromagnéticos con limitada participación de material ferromagnético. Por lo tanto, la permeabilidad y saturación magnéticas de tales núcleos
15. son relativamente bajas.

- Otro inconveniente para la fabricación de núcleos aglomerados de polvo ferromagnético metálico y materiales orgánicos es que, para su fabricación, hay que calentar la masa y ésta se adhiere a las paredes del
20. troquel que se utiliza para su moldeo. Si se efectúa la fabricación sin utilización de temperaturas elevadas entonces resulta un producto de poca resistencia mecánica. Naturalmente, estos núcleos, durante su fabricación ó
- empleo, no deben alcanzar temperaturas más elevadas que
25. la temperatura de la fundición ó descomposición del material orgánico, para evitar su deformación ó quizá su destrucción.

- El presente invento consiste en el logro de un procedimiento más económico que los usuales para la
30. producción de materiales ferromagnéticos blandos con des-



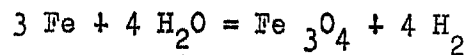
tino a su aplicación en campos magnéticos alternos y cuyos materiales reúnen propiedades físicas superiores a las de los usuales.

5. Según el procedimiento del presente invento, se puede emplear polvo metálico ferromagnético puro ó aleado, de diferentes granulometrías y formas de partículas, para el fin indicado y para su aplicación en campos magnéticos alternos ó continuos pulsatorios.

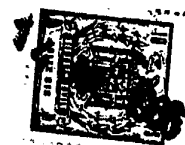
10. Mediante este procedimiento, se realiza ventajosamente, la compresión del polvo ferromagnético en moldes usuales, según procesos conocidos, con el fin de darles formas adecuadas.

15. Después de eliminar los aditivos usuales, que facilitan el comprimido, se tratan los cuerpos prensados, según el procedimiento del invento, con vapor recalentado. El vapor del agua recalentado penetra a través del cuerpo prensado y reacciona superficialmente con cada partícula del polvo ferromagnético. Mediante esta reacción del polvo de hierro con el vapor recalentado se forma en la superficie de cada una de las partículas ferromagnéticas que componen el cuerpo una capa de óxido ferromagnético magnetita, cuyo espesor depende de la temperatura y duración del tratamiento.
- 20.

25. La formación de la magnetita en la superficie de las partículas ferromagnéticas se realiza según la siguiente fórmula:



30. Al formarse la capa de magnetita sobre las partículas ferromagnéticas, se forma un cuerpo de eleva-



da resistencia mecánica y con excelentes propiedades ferromagnéticas.

5. Los núcleos ferromagnéticos, producidos según el procedimiento del presente invento, alcanzan óptimas resistencias mecánicas, cuando se usa para su fabricación polvo ferromagnético de tipo esponjoso.

10. Según la capa de magnetita que se desee formar sobre las partículas ferromagnéticas, se emplean temperaturas de tratamiento que oscilan entre 250° C. y 800° C. y un tiempo de tratamiento que puede ser de 20 hasta 60 minutos, aproximadamente.

15. Una variante del invento consiste en la introducción de polvo ferromagnético en moldes, exponiéndolo, sin sacar del molde, a un tratamiento de vapor recalentado. Otras consisten en utilizar polvo ferromagnético, tratado previamente con vapor recalentado, exponiéndolo a un nuevo tratamiento con vapor recalentado, bien en molde ó bien en forma de un cuerpo comprimido.

20. Otra variante consiste en la aglomeración de polvos ferromagnéticos, tratados con vapor recalentado, con resinas ó plásticos, según métodos conocidos. De esta manera se logran núcleos ferromagnéticos blandos que contienen una proporción de polvo ferromagnético
25. mucho más elevada que los conocidos núcleos ferromagnéticos aglomerados, porque empleando polvos ferromagnéticos tratados con vapor recalentado se puede aglomerar con una menor proporción de material plástico o resinas,
30. al no existir el problema de aislar las distintas partículas ferromagnéticas.



La forma de efectuar el presente invento de la manera más económica consiste en emplear el conocido método de comprimir cuerpos de polvo ferromagnético simplemente, o comprimiendo polvo ferromagnético tratado con vapor recalentado, y exponiendo los cuerpos comprimidos a un posterior tratamiento de vapor recalentado.

Con el procedimiento del invento para la producción de materiales ferromagnéticos blandos, a fin de utilizarlos en campos alternos y por medio de un tratamiento de polvo ferromagnético en un molde, se logran propiedades magnéticas muy buenas; pero, en este caso, no se alcanzan pesos específicos tan altos como cuando se comprime el polvo metálico en moldes. Los valores de permeabilidad y saturación magnéticas y resistencia mecánica de estos núcleos son menores. Este procedimiento es muy conveniente y rentable para la fabricación de series pequeñas de núcleos por el ahorro de costo de troqueles.

Para la producción polvo-metalúrgica de cuerpos metálicos prensados se emplean usualmente aditivos que facilitan el comprimido y evitan desgastes prematuros en el troquel. Dichos aditivos obstaculizan posteriormente el tratamiento con vapor recalentado. Conviene eliminar estos aditivos por medio de un calentamiento de los cuerpos prensados en atmósfera reductora o inerte, antes del tratamiento con vapor recalentado.

Según la calidad del polvo ferromagnético, al eliminar los aditivos por calentamiento, no conviene sobrepasar una temperatura de aproximadamente unos 800° C,



- para evitar la sinterización del cuerpo comprimido. Si con dicho calentamiento, en atmósfera reductora o inerte, se hubiera formado un cuerpo con esqueleto metálico, el procedimiento del presente invento solamente se podría aplicar mediante un tratamiento con vapor recalentado a temperaturas relativamente altas y tras larga duración, a fin de lograr una separación de las partículas ferromagnéticas por medio de la formación de magnetita.
- 5.
10. La aplicación de un tratamiento de vapor recalentado a piezas de hierro sinterizado y acero sinterizado, no es novedad. Existen patentes que aconsejan la aplicación de un tratamiento de vapor recalentado para cuerpos de hierro y acero sinterizados, con el fin
15. de incrementar su resistencia mecánica. Otras patentes tienden a mejorar la resistencia a la oxidación, al tratar piezas de hierro y acero sinterizado con vapor recalentado. También, otras patentes tratan ventajosamente con vapor recalentado piezas de hierro y acero sinteri-
20. zado, antes de una galvanización, para lograr una mejora de resistencia a la oxidación.
- El procedimiento para lograr ventajas técnicas y económicas de la aplicación de un tratamiento de vapor recalentado en piezas de polvo metálico ferromagnético comprimido, sin molde, y sin comprimir, en el molde, a fin de obtener materiales ferromagnéticos blandos para la aplicación en campos alternos, no era conocido. El efecto de un tratamiento de vapor recalentado en polvo metálico ferromagnético, en un molde, y / ó comprimido es sorprendente. El logro del invento, no se podía
- 25.
- 30.



realizar basándose en las teorías existentes.

Los núcleos ferromagnéticos producidos según cualquiera de las variantes del presente invento, se pueden emplear tanto en campos magnéticos continuos como en alternos y estos núcleos poseen una resistencia mecánica, dureza, saturación magnética, permeabilidad y peso específico más altos que los de los núcleos aglomerados conocidos.

La extraordinaria ventaja de los materiales ferromagnéticos blandos, producidos según cualquiera de las variantes del presente invento, consiste en que el óxido del hierro magnetita que aísla eléctricamente entre sí las partículas ferromagnéticas posee, al mismo tiempo, buenas propiedades ferromagnéticas, mientras que, en los núcleos ferromagnéticos aglomerados conocidos, el aglomerante orgánico no es ferromagnético e impide el flujo de fuerza magnética.

N O T A

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 presentada en Austria con fecha 21 de Enero de 1966 bajo el número A 553/66, accogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España so-



bre: "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE MATERIALES FERROMAGNETICOS BLANDOS, POR MEDIO DE METALURGIA DE POLVO"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1º.- Procedimiento para la fabricación de
5. materiales ferromagnéticos blandos, por medio de la metalurgia de polvo, de una saturación magnética, permeabilidad, resistencia mecánica y conductibilidad de calor altas, simultáneamente con pérdidas de corrientes parásitas pequeñas, caracterizado porque este material se produce partiendo de polvo metálico ferromagnético que se comprime en moldes con el fin de darle forma y se trata con vapor recalentado a temperaturas comprendidas entre 250º C. y 800º C., durante 20 minutos, aproximadamente, y hasta una hora, de tal manera que se forme un cuerpo sólido con partículas ferromagnéticas aisladas entre sí por una capa de magnetita.
- 10.
- 15.

- 2º.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, empleando polvos metálicos ferromagnéticos en moldes apropiados y tratando este polvo en el molde con vapor recalentado a temperaturas comprendidas entre 250º C. hasta 800º C., durante un tiempo comprendido entre 20 minutos y hasta una hora, aproximadamente, con el fin de formar, de esta manera, un cuerpo sólido con partículas ferromagnéticas aisladas entre sí por una
- 20.
25. capa de magnetita.

3º.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque para ello se emplean polvos ferromagnéticos con una capa de magnetita.

- 4º.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para ello se emplean
- 30.



polvos metálicos ferromagnéticos con una capa de magnetita y este polvo se aglomera por medio de métodos conocidos con, por ejemplo, materiales orgánicos.

5. 5.- Procedimiento para la fabricación de materiales ferromagnéticos blandos, por medio de metalurgia de polvo; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

10. Esta Memoria consta de once hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 JUL. 1933

RUDOLF REINSTABLER.

GÓMEZ ACEBO Y MODEJ
Firmado: F. Hernández Ruiz

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name 'RUDOLF REINSTABLER.' and the company name 'GÓMEZ ACEBO Y MODEJ'. The signature consists of several overlapping loops and a long, sweeping stroke that extends upwards and to the left.