

420322



PATENTE DE INVENCION

F.C. 30-9-75

Int. Cl.: H04R

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN TRANSDUCTORES MAGNETICOS REALIZADOS
EN CAPAS DELGADAS.

Solicitante: COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE, entidad francesa,
residente en: 68, Route de Versailles 78430 - LOUVECIENNES-
FRANCE.

La presente invención se refiere a los transductores magnéticos realizados en capas delgadas y que comprenden un bobinado plano entre dos partes magnéticas que definen entre sí un entrehierro y que transportan el campo producido por el bobinado para la escritura de informaciones binarias sobre un soporte magnético en desfile delante del entrehierro,



y el campo engendrado por las variaciones de imantacion de la capa magnetica del soporte en este bobinado para la lectura de las informaciones binarias llevadas por este soporte.

5. El rendimiento de la cabeza en condicion de lectura puede ser de finido de forma simple por la relacion del flujo cortado por el bobinado al flujo disponible a la altura del entrehierro: -desde este punto de - vista la reluctancia del material magnetico deberia ser lo mas pequeña posible, entre bobinado y entrehierro y, para tener una excelente definición, la longitud de entrehierro deberia ser lo mas pequeña posible. En
10. la escritura por el contrario, el rendimiento depende de la relación del campo de escritura a la corriente de escritura y del gradiente de campo a la altura del entrehierro: - desde este punto de vista, el material magnetico deberia presentar una induccion remanente practicamente nula y - por el contrario, una induccion de saturacion de valor maximo y un campo
15. de anisotropia lo mas elevado posible, presentando a la vez una permeabilidad muy superior a 50. Estos dos conjuntos de condiciones son fisicamente contradictorios o, al menos, poco compatibles. Habian por tanto, conducido a realizar estructuras distintas para las dos funciones de lectura y de escritura.
20. Para intentar obviar esta sujeción, se ha propuesto la idea de establecer cada una de las partes del circuito magnetico que rodean al entrehierro en dos capas directamente superpuestas en contacto una con la otra, teniendo el material de las capas mas proximas del entrehierro frente al material de las otras dos capas, una permeabilidad apreciable
25. mente mas elevada y una densidad de flujo de saturación apreciablemente mas baja. Teoricamente entonces, el entrehierro funcional seria definido en la lectura, por las capas "blandas" que le delimitan geometricamente y, en la escritura, por las capas "duras" superpuestas a las citadas capas "blandas".
30. Sin embargo, sin mas esta idea no puede conducir al resultado



deseado por el hecho en particular de que la superposición de una capa "dura" a una capa "blanda" ocasiona un bloqueo de la imantación de la capa "blanda" que pierde así toda calidad de alta permeabilidad.

5. La finalidad de la invención es establecer una estructura de transductor magnético que permita una explotación real y eficaz de esta idea de piezas polares en dos capas para la adaptación de un transductor a la doble función de lectura y de escritura.

10. Según una característica de la invención, las dos capas magnéticas de cada pieza polar del transductor son separadas por una capa intercalar de desacoplamiento magnetostático.

Según una modalidad de puesta en práctica de esta característica, la citada capa intercalar es de un material dieléctrico no-magnético.

15. Según otra modalidad de puesta en práctica de esta característica, esta capa intercalar consiste en un complejo en el que alternan los materiales de las dos capas bajo formas de láminas delgadas superpuestas.

Según otra característica de la invención, una y otra de las dos capas magnéticas de cada pieza polar consisten en un apilamiento de láminas delgadas de su material propio, fuertemente acopladas magnéticamente entre sí aunque eléctricamente aisladas unas de las otras.

20. Estas características, así como otras todavía que vienen a reforzar los efectos van a ser expuestas con detalle con referencia a las figuras anexas que muestran ejemplos de ejecución tecnológica de los que pueden deducirse sin más, todas las variantes que entran en el marco de la invención.

25. La figura 1 es una vista despiezada de los diversos elementos constitutivos de un ejemplo de estructura de transductor según la presente invención.

La figura 2 es una vista superior de esta estructura.

30. Las figuras 3 y 4 son secciones tomadas respectivamente según a) y b) de la figura 2.



La figura 5 es una vista parcial, a mayor escala, de estructura de pieza polar que puede entrar en un transductor establecido en conformidad a las figuras anteriores.

Los dimensionados relativos particularmente los espesores no son respetados en el dibujo para claridad de la representación y por la misma razón, no se ha indicado en la vista de la figura 1, las deformaciones que toman los diversos elementos de la estructura a medida de su formación sobre el sustrato 1 por depositos sucesivos en capas delgadas por evaporacion bajo vacio por ejemplo segun un procedimiento conocido de por si.

5. Sobre el sustrato 1 se deposita en primer lugar una capa 2 de un material magnetico que tiene una indiccion de saturacion y un campo de saturación de valores elevados, una induccion remanente practicamente nula y una permeabilidad muy superior a 50. Dicho material puede ser el cobalto o una aleacion, hierro-cobalto pero es preferentemente el hierro que tiene una induccion de saturacion superior a la del cobalto y de esta aleacion, el que puede evaporarse a temperaturas compatibles con el procedimiento general de formación citado y cuya induccion remanente es muy debil en dichas capas delgadas, y de hecho despreciable para las caracteristicas finalmente requeridas del transductor. Para fijar ideas, el valor de la induccion de saturacion de hierro evaporado es deseablemente igual a 20.000 gauss contra 18.000 gauss para el cobalto. La permeabilidad del hierro depositado en capa delgada con una temperatura de sustrato de 200 a 300°C aproximadamente está, para un espesor de varios micrones comprendida entre 100 y 300 y el campo de saturacion, asimilable al campo de anisotropia de una capa uniaxial, ya que teniendo los mismoa efectos desde el punto de vista de la invencion logra y sobrepasa incluso 25 oersteds.

La capa 2, de un espesor del orden de una veintena de micrones por ejemplo, es entonces revestida de una capa mas delgada 3 sobre la naturaleza de la cual se volvera mas tarde. Por encima de la capa 3 se deposita entonces una capa magnetica 4 de un material que tiene, frente al de



la capa 2, una induccion de saturacion de menos valor, una permeabilidad particularmente superior y un campo de anisotropia apreciablemente inferior al campo de saturacion del material de la capa 2. Dicho material puede ventajosamente ser una aleación forro-niquel cuya induccion de saturacion es del orden de 10.000 gauss, la permeabilidad aproximadamente comprendida entre 5.000 y 1.000 y un campo de anisotropia de 7 Oerstedes aproximadamente, para su forma depositada y para un espesor sensiblemente igual al de la capa 2.

El bobinado plano 5 se forma entonces por encima de este apilamiento de capas, constituyendo una de las piezas polares magneticas del transductor. Este bobinado está formado, de forma conocida en si por un solenoide plano de espiras multiples relativamente aisladas unas de las otras, no descansando sobre el apilamiento de las capas 2 a 4 mas que por su rama anterior y descansando sobre el sustrato 1 por sus ramas laterales y posterior. Una vez formado, es totalmente revestido de una capa aislante tal como se indica en 9 en la figura 4 salvo en su cara de entrehierro que presenta los bordes desnudos de sus conductores 10. Las caras de entrehierro del apilamiento 2-3-4 y del bobinado 5 estan, bien entendido, alineadas en el borde correspondiente del sustrato 1. La anchura L3 del sustrato es entonces igual a la anchura L1 de las capas 2 y 3 aumentada a una y otra parte en la anchura "e" de las ramas laterales del bobinado 5. La anchura L2 de la capa 4 es preferentemente, inferior a L1.

El apilamiento de las capas 2-3-4 constituye una de las piezas polares del transductor. La otra pieza polar es entonces formada por encima del bobinado 5 y el sustrato, simetricamente a la primera frente al entrehierro geometrico "e", espesor del bobinado. Esta segunda pieza polar comienza por tanto por un capa 6 de iguales material y dimensiones que la capa 4, seguida de una capa intercalar 7 por encima de la cual se deposita una capa magnetica 8 de iguales materiales y dimensiones que la capa 2. Se ha indicado a titulo ilustrativo pero no imitativo, que antes

420322

- 6 -



del deposito de la capa 6 eran formados dos bloques aislantes de igual espesor que la citada capa y a una y otra parte de su emplazamiento, sobre las partes correspondientes de la rama anterior del bobinado 5. La capa compuesta 6-11 asegura entonces una superficie plana de anchura 11 para el deposito de las capas 7 y 8 en este emplazamiento de la estructura. Se puede omitir los bloques 11 admitiendo que las capas 7 y 8 descien den entonces sobre los bordes materiales de la capa 6 hasta la superficie superior de la rama de entrehierro del bobinado 5.

La finalidad de las capas intercalares 5 y 7 es asegurar un desacoplamiento magnetostatico entre la capa "dura" y la capa "blanda" de las piezas polares. Las capas 2 y 8 son las capas "duras" y las capas 4 y 6 las capas "blandas". Para que el transductor pueda cumplir correctamente sus dos funciones de escritura y de lectura, en efecto, es imperativo que la imantacion de las capas "blandas " no pueda ser perturbada por la de la capa "dura" correspondiente y que las capas "blandas" puedan conservar su direccion de facil imantacion paralela a la anchura del entrehierro. Dos modalidades de realizacion son posibles para las capas intercalares 3 y 7. La primera consiste en realizarlas en un material dielectrico tal como SiO_2 ajustando su espesor para asegurar dicho desacoplamiento. La segunda consiste en establecer las capas intercalares por evaporaciones sucesivas y alternadas de laminas muy delgadas frente a espesores de las capas que ellas separan en cada pieza polar, en uno y otro de los materiales mismos de estas capas. En dicha capa intercalar entonces, las laminas del material "duro" bloquean las imantaciones de las laminas del material "blando" pero la estructura compuesta no tiene campo de fuga ni campo desmagnetizante global capaces de influenciar las capas que la rodean, de ahí el desacoplamiento magnetico util entre estas capas de encuadramiento.

La segunda forma de realizacion de las capas intercalares esta representada para la capa 3, en la vista de la figura 5, laminas super-



puestas 14 y 15, en numero arbitrario en esta representaci6n.

Ademas, como se ha indicado en la figura 5 cada una de las capas 2 y 4, por ende cada una de las capas correspondiente 8 y 6 de la otra pieza polar, está formado de estratificaciones obtenidas por depositos sucesivos de laminas delgadas en sus materiales repectivos, laminas electricamente aisladas por peliculas extremadamente delgadas frente a su espesor propio.

Esta disposici6n, que puede eventualmente si se desea, no ser aplicada mas que a las capas "blandas", permite eliminar una accion de los campos desmagnetizantes que para capas unitariamente formadas se cerrarían imperativamente en las capas duras por unas trayectorias que pasan por el aire lo que formaría nuevos acoplamientos entre capas "blandas y "duras" que comprometerían el funcionamiento buscado a menos de aumentar el espesor exageradamente de las capas intercalares. Permite por lo tanto, de hecho, optimizar al maximo el dimensionado del transductor.

Con una estructura de transductor conforme a la presente invencion, o sea por tanto con capas "duras" y "blandas" magnetostaticamente desacopladas y de igual orden de espesor las capas 4 y 6 no tendran en la escritura mas que una accion despreciable mientras que la accion de las capas 2 y 8 sera dominante y definirá una anchura (e_2) de entrehierro de escritura figura 4, que asegura una escritura profunda en la capa de registro que desfila segun la direccion de la flecha F delante de la superficie de entrehierro de la cabeza. En la lectura por el contrario, las capas 2 y 8 seran absolutamente ineficaces y solo las capas 4 y 6 definiran el entrehierro (e_2) sensiblemente igual al entrehierro geometrico "e" para esta operacion.

Se han representado anchuras diferentes para las capas "blandas" y "duras", ya que parece preferible asegurar una lectura sobre una "anchura" de pista magnetica del soporte ^{de} registro que sea inferior a la anchura sobre la que esta pista ha sido escrita, pero esta particularidad



no es imperativa en si.

Se puede decir concluyendo que las estructuras de transductores magneticos segun la invencion cumplen sus funciones de escritura y de lectura correctamente separadas debido a que las capas "blandas" son acopladas alli entre si y no tienen campo de fuga apreciable y que, al ser desacopladas magnetostaticamente de las capas "duras", son insensibles a los campos de fuga de estas ultimas.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, asi como la manera de realizarlo en la practica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. Tambien se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el numero 72 39 317 de 7 de Noviembre de 1.972, acogiendo por lo 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 una Patente de Invencion por 20 años, en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN TRANSDUCTORES MAGNETICOS REALIZADOS EN CAPAS DELGADAS, caracterizandose por lo siguiente:

20. 1.- Perfeccionamientos en transductores magneticos realizados en capas delgadas, que comprenden un bobinado plano entre dos estructuras de piezas polares que definen entre si un entrehierro geometrico, y adaptado a la doble funcion de escritura y de lectura sobre un soporte magnetico que desfila delante de este entrehierro, caracterizados porque
25. cada estructura de pieza polar comprende la asociacion de una capa magnetica "blanda" del lado del entrehierro y de una capa magnetica "dura" del lado exterior respecto al entrehierro, siendo desacopladas estas capas magnetostaticamente una respecto de la otra por medio de una capa intercalar que impide el bloqueo de la imantacion de la capa "blanda"
30. por la imantacion de la capa "dura".

Rg



2.- Perfeccionamientos segun la reivindicacion 1, caracterizados porque esta capa intercalar es de un material dielectrico no-magnetico.

3.- Perfeccionamientos segun la reivindicacion 1, caracterizados porque esta capa intercalar comprende un apilamiento de laminas muy delgadas que alternan uno y otro de los materiales de las capas blandas y duras de la pieza polar.

4.- Perfeccionamientos segun la reivindicacion 1, caracterizados porque al menos las capas "blandas" estan constituidas por un apilamiento de laminas delgadas electricamente aisladas entre si por peliculas aislantes de muy pequeño espesor frente al espesor de una lamina.

5.- Perfeccionamientos segun una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el material magnetico de las capas "blandas" es una aleacion forro-niquel que tiene un eje de facil imantacion paralelo a la anchura del entrehierro y el material magnetico de las capas "duras" se elige en el grupo constituido por el hierro el cobalto y sus aleaciones.

6.- Perfeccionamientos en transductores magneticos realizados en capas delgadas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 9 hojas escritas a maquina por una sola cara.

0 23

7 NOV. 1973

Madrid,

Compagnie Internationale pour L'Informatique,

* GOMEZ ACEBO Y MONED
p. p. Firmado: L. Gato Ferraz
[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



FIG. 1

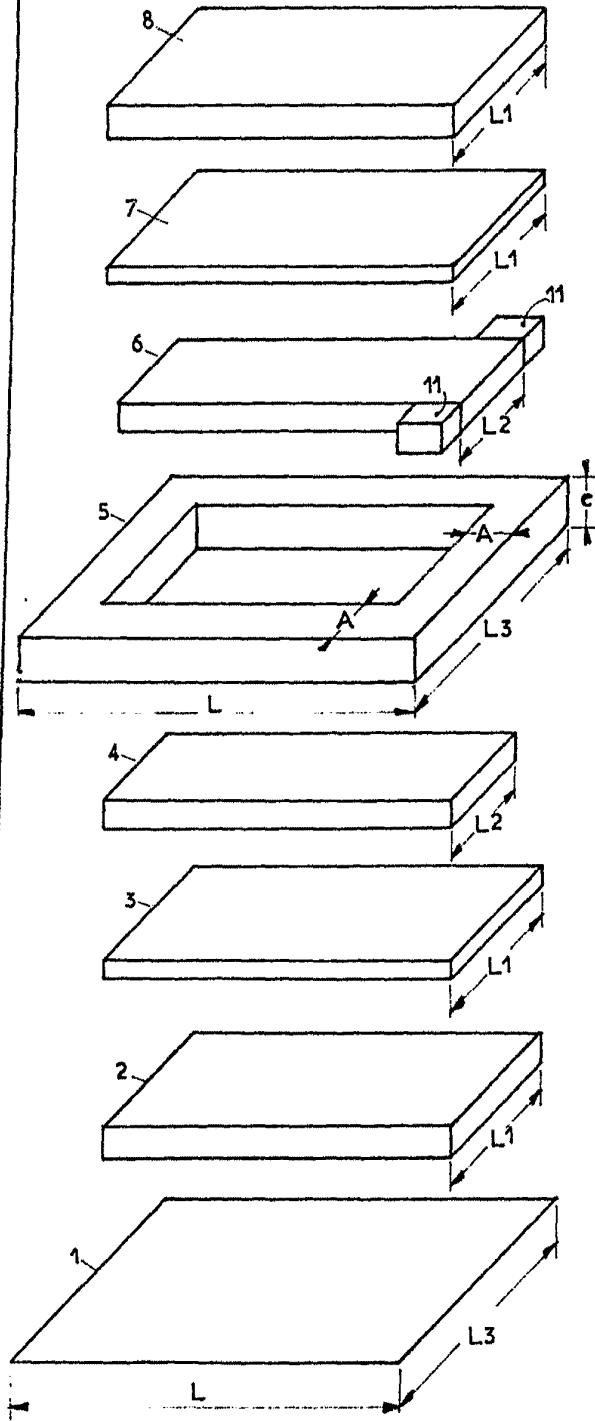


FIG. 2

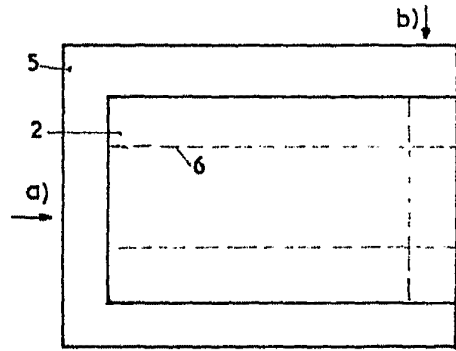


FIG. 3

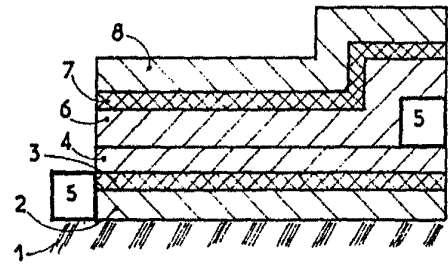


FIG. 4

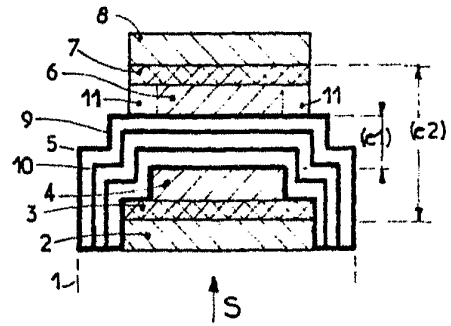
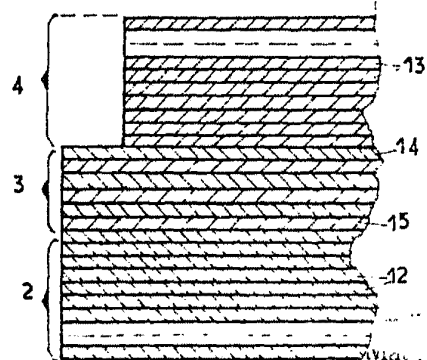


FIG. 5



530 11 5

1973

Handwritten signature