

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-100928

(P2010-100928A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 18/00 (2006.01)	C 2 3 C 18/00	4 G 0 0 2
H 0 1 F 10/20 (2006.01)	H 0 1 F 10/20	4 K 0 2 2
C 0 1 G 49/00 (2006.01)	C 0 1 G 49/00	5 E 0 4 9

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-176209 (P2009-176209)	(71) 出願人	000134257
(22) 出願日	平成21年7月29日 (2009.7.29)		N E C トーキン株式会社
(11) 特許番号	特許第4410838号 (P4410838)		宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
(45) 特許公報発行日	平成22年2月3日 (2010.2.3)	(74) 代理人	100117341
(31) 優先権主張番号	特願2008-245066 (P2008-245066)		弁理士 山崎 拓哉
(32) 優先日	平成20年9月25日 (2008.9.25)	(72) 発明者	近藤 幸一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
		(72) 発明者	N E C トーキン株式会社内
		(72) 発明者	小野 裕司
			宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
			N E C トーキン株式会社内
		(72) 発明者	沼田 幸浩
			宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
			N E C トーキン株式会社内
		Fターム(参考)	4G002 AA06 AB02 AD04 AE02
			最終頁に続く

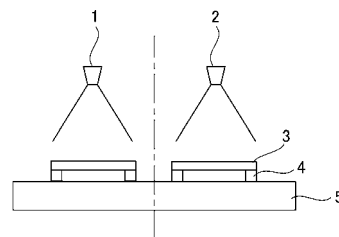
(54) 【発明の名称】 フェライト付着体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】フェライトメッキ法に基づいたフェライト膜付着体の製造方法であって均質なフェライト膜を有するフェライト膜付着体の製造方法を提供すること。

【解決手段】基体3とその基体3に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体を製造する製造方法を提供する。この製造方法は、基体3の裏側に100μm以上のスペースを空けた状態で基体3を支持し、少なくとも第1鉄イオンを含む反応液と少なくとも酸化剤を含む酸化液とを反応液ノズル1及び酸化液ノズル2から基体3の表側に供給し、反応液と前記酸化液に対して重力以外に起因する $2 \sim 150 \text{ m/s}^2$ の加速度を加える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基体と該基体に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体を製造する製造方法であって、

前記基体の裏側に $100\mu\text{m}$ 以上のスペースを空けた状態で前記基体を支持し、

少なくとも第 1 鉄イオンを含む反応液と少なくとも酸化剤を含む酸化液とを前記基体の表側に供給し、

前記反応液と前記酸化液に対して重力以外に起因する $2 \sim 150\text{m/s}^2$ の加速度を加える

製造方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の製造方法であって、

前記基体の支持は、台の上に支持部材を配置し、前記台と前記基体との間に前記スペースを確保した状態で前記支持部材によって前記基体を支持することにより、行われる製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載の製造方法であって、

前記加速度は、前記台を回転させることにより生じる遠心力に起因するものである製造方法。

20

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 記載の製造方法であって、

前記加速度は、前記基体に振動を与えることにより生じるものである製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の製造方法であって、

前記基体は、棒状の部位を有しており、

前記棒状の部位は、 5mm 以下の最大幅を有すると共に 5mm 以下の最大高さを有している

製造方法。

30

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の製造方法であって、

前記基体は、隙間を空けて設けられた複数の棒状の部位を有しており、

前記棒状の部位の夫々は、 5mm 以下の最大幅を有すると共に 5mm 以下の最大高さを有しており、

前記隙間は $100\mu\text{m}$ 以上である

製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の製造方法であって、

前記基体の前記表側に対して前記反応液と前記酸化液を直接供給し且つ前記加速度を加えてフェライト膜を直接形成した後、前記基体の前記裏側に対して前記反応液と前記酸化液を直接供給し且つ前記加速度を加えてフェライト膜を直接形成する

製造方法。

40

【請求項 8】

三次元形状の基体と該基体に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体であって、前記フェライト膜の平均膜厚 x と膜厚の標準偏差 σ の比 σ/x が 1 以下であるフェライト付着体。

【請求項 9】

請求項 8 記載のフェライト付着体であって、

前記基体は、少なくとも隣接する二つの面を備えており、

前記フェライト膜は、前記二つの面の夫々の上に直接形成されており、

50

前記二つの面の上に形成された前記フェライト膜は、互いに磁氣的に結合しているフェライト付着体。

【請求項 10】

請求項 8 又は請求項 9 記載のフェライト付着体であって、
前記基体は、棒状の部位を有しており、
前記棒状の部位は、5 mm 以下の最大幅を有すると共に 5 mm 以下の最大高さを有している
フェライト付着体。

【請求項 11】

請求項 8 又は請求項 9 記載のフェライト付着体であって、
前記基体は、隙間を空けて設けられた複数の棒状の部位を有しており、
前記棒状の部位の夫々は、5 mm 以下の最大幅を有すると共に 5 mm 以下の最大高さを有しており、
前記隙間は 100 μ m 以上である
フェライト付着体。

【請求項 12】

請求項 8 乃至請求項 11 のいずれかに記載のフェライト付着体であって、
前記フェライト膜は、長軸及び短軸を有し且つ前記長軸を前記フェライト膜の膜厚方向に沿うようにして並べてなる複数の柱状結晶からなり、
前記柱状結晶の前記長軸は 0.1 ~ 10 μ m であり、前記短軸は 0.01 ~ 1 μ m である
フェライト付着体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基体にフェライト膜、特にスピネル型フェライト膜を付着してなるフェライト付着体と、フェライト付着体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フェライトメッキ法は、良質のフェライト膜を提供するものであり、例えば、特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 のフェライトメッキ法は：少なくとも第 1 鉄イオンを含む特定水溶液を用意するステップと；基体の表面を特定水溶液に接触させて、 Fe^{2+} イオン又は Fe^{2+} イオンと他の水酸化金属イオンとを基体の表面に吸着させるステップと；吸着した Fe^{2+} イオンを酸化させることにより Fe^{3+} イオンを得て、 Fe^{3+} イオンと特定水溶液中の水酸化金属イオンとでフェライト結晶化反応を起こさせて、基体の表面にフェライト膜を形成するステップ；とを備えている。

【0003】

このフェライトメッキ法によれば、基体が水溶液に対して耐性を有している限り、あらゆる基体を用いることができる。また、フェライトメッキ法は水溶液を介した反応に基づいているため、比較的低温（常温～水溶液の沸点以下）でスピネル型のフェライト膜を生成することができる。従って、フェライトメッキ法は、他のフェライト膜形成技術と比較して、基体に対する限定が少ないという点で優れている。

【0004】

フェライトメッキ法に関連する文献としては、特許文献 2～特許文献 4 がある。特許文献 2 は、形成されたフェライト膜の均質化及びフェライト膜の形成工程における反応速度の向上を図る技術を開示している。特許文献 3 は、基体表面に界面活性を付与して様々な基体に対してフェライト膜を形成しようとする技術を開示している。特許文献 4 は、フェライト膜の形成速度の向上に関する技術を開示している。

【特許文献 1】特許第 1475891 号（特公昭 63 - 15990 号）公報

【特許文献 2】特許第 1868730 号（特公平 5 - 58252 号）公報

10

20

30

40

50

【特許文献 3】特開昭 6 1 - 0 3 0 6 7 4 号公報

【特許文献 4】特開平 0 2 - 1 6 6 3 1 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したフェライトメッキ法において、フェライト膜は基体表面を基点とした結晶成長によって形成される。そのため、適切に形成されたフェライト膜は、基体表面の法線方向と略平行な方向に長軸を沿わせるようにして設けられた柱状結晶の集合体となる。

【0006】

しかしながら、フェライト膜の形成時に残分の水溶液などを基体からしっかりと除去しないと液だまりが発生する。この液だまりが生じると、均質な柱状結晶の集合体としてのフェライト膜を得ることは困難となる。特に、半導体装置用のリードフレームなどのような三次元形状の基体の場合、液だまりが生じやすく、従って、均質なフェライト膜を得ることは困難である。

【0007】

そこで、本発明は、フェライトメッキ法に基づいたフェライト膜付着体の製造方法であって均質なフェライト膜を有するフェライト膜付着体の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

また、本発明は、上記フェライト膜付着体の製造方法によって製造されたフェライト膜付着体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一の側面は、基体と該基体に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体を製造する製造方法を提供する。この製造方法は、前記基体の裏側に $100\mu\text{m}$ 以上のスペースを空けた状態で前記基体を支持し、少なくとも第 1 鉄イオンを含む反応液と少なくとも酸化剤を含む酸化液とを前記基体の表側に供給し、前記反応液と前記酸化液に対して重力以外に起因する $2 \sim 150\text{m/s}^2$ の加速度を加える工程を備えている。

【0010】

本発明の他の側面は、三次元形状の基体と該基体に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体であって、前記フェライト膜の平均膜厚 x と膜厚の標準偏差 σ の比 σ/x が 1 以下であるフェライト付着体を提供する。

【発明の効果】

【0011】

基体を台などから $100\mu\text{m}$ 以上離し且つ基体に供給される反応液と酸化液とに重力以外に起因する $2 \sim 150\text{m/s}^2$ の加速度を加えた状態でフェライト膜の柱状結晶を成長させることとしたため、液だまりの発生を防止することができ、均質なフェライト膜を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】本発明の実施の形態によるフェライト膜付着体の製造方法において用いた成膜装置を模式的に示す図である。

【図 2】本発明の実施の形態によるフェライト膜付着体の基体を模式的に示す図である。

【図 3】応用例によるフェライト膜付着体の製造方法を模式的に示す図である。図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の実施の形態による基体とその基体に付着したフェライト膜とを備える付着体の製造方法は、図 1 に示されるような成膜装置を用いる。

【0014】

10

20

30

40

50

図示された成膜装置は、基体 3 に対してフェライト膜を形成するための装置であり、反応液ノズル 1 と、酸化液ノズル 2 と、支持部材 4 と、台（回転テーブル）5 とを備えている。回転テーブル 5 は、その軸の周りに回転可能なテーブルである。支持部材 4 は、回転テーブル 5 の上に設置されており、基体 3 の裏側と回転テーブル 5 との間に $100\mu\text{m}$ 以上のスペースを空けた状態で基体 3 を支持するためのものである。この支持部材 4 は、基体 3 を支持した状態で、回転テーブル 5 の回転に伴って移動する。即ち、基体 3 は、回転テーブル 5 の回転に伴って移動する。反応液ノズル 1 は、少なくとも第 1 鉄イオンを含む反応液を回転テーブル 5 側に向けて供給するためのものであり、回転テーブル 5 の上方に固定されている。酸化液ノズル 2 は、少なくとも酸化剤を含む酸化液を回転テーブル 5 側に向けて供給するためのものであり、回転テーブル 5 の上方に固定されている。図示された成膜装置において、反応液ノズル 1 は、静止状態にある回転テーブル 5 の一方のハーフ領域上に位置しており、酸化液ノズル 2 は、静止状態にある回転テーブル 5 の他方のハーフ領域上に位置している。なお、図示された成膜装置において、反応液ノズル 1 及び酸化液ノズル 2 は、夫々、回転テーブル 5 に対して直交する方向を中心に噴霧するものである。即ち、反応液ノズル 1 及び酸化液ノズル 2 から噴霧される反応液及び酸化液の噴霧方向の中心線は、基体 3 の表面と直交する方向に沿っている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、基体 3 並びにノズル又は反応液ノズル 1 及び酸化液ノズル 2 を傾けることにより、基体 3 の表面と斜交する方向に反応液及び酸化液を噴霧することとしても良い。

10

20

【0015】

基体 3 を支持部材 4 に支持させた状態で、反応液ノズル 1 から反応液を供給し且つ酸化液ノズル 2 から酸化液を供給しつつ回転テーブル 5 を回転させると、基体 3 には反応液と酸化液とが交互に供給されることとなる。その結果、基体 3 はフェライトメッキされる。即ち、基体 3 上にはフェライトメッキ法ベースのフェライト膜が形成される。

【0016】

本実施の形態における回転テーブル 5 の回転スピードは、基体 3 上に供給された反応液と酸化液とが遠心力に起因する $2 \sim 150\text{m/s}^2$ の加速度を受けるように設定される。これにより、余分な反応液と酸化液は好ましくない「液だまり」を形成することなく基体 3 の表側から裏側などに移動する。特に、基体 3 が狭い隙間を有していたとしても、本実施の形態においては、余分な反応液と酸化液は、好ましくない「液だまり」を形成することなく、スムーズに流れる。このように、本実施の形態によれば、理想的な状態でフェライトメッキ法を具現化することができることから、均質なフェライト膜を得ることができる。また、余分な反応液と酸化液とが基体 3 の裏側にも回り込むため、反応液と酸化液が直接供給された基体 3 の表側以外の場所にもフェライト膜を形成することができる。

30

【0017】

上述した実施の形態において、反応液と酸化液に加えられる加速度は回転テーブル 5 の回転に伴った遠心力に起因するものであった。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。反応液と酸化液に加えられる加速度は、意図的に加えられた加速度（即ち、重力以外の加速度）であり、且つ、 $2 \sim 150\text{m/s}^2$ の大きさを有していればよい。例えば、他の加速度を加える手段としては、基体 3 に振動を加えることなどがある。

40

【0018】

本実施の形態において、反応液と酸化液の基体 3 への供給と加速度を加えることとは、実質的に同時に行われる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。余分な反応液と酸化液を除去できるのであれば、反応液と酸化液の供給直後に加速度を加えることとしても良いし、反応液の供給、加速度の供給、酸化液の供給、加速度の供給といったサイクルを繰り返し実行することとしても良い。

【0019】

余分な反応液と酸化液の流れをよりスムーズなものとし、液だまりの形成防止を確実なものとするには、基体 3 の形状及び大きさに以下のような限定を加えることが好ましい。例えば、単一の導体のように基体 3 が棒状の部位を有している場合、その棒状の部位の最

50

大幅及び最大高さの双方とも 5 mm 以下であることが好ましい。また、例えば、図 2 に示される櫛歯状の配線パターンのように基体 3 が隙間を空けて設けられた複数の棒状の部位を有している場合には、各棒状の部位の最大幅 W 及び最大高さ H の双方とも 5 mm 以下であり、且つ、隙間 S が 100 μ m 以上であることが好ましい。

【0020】

更に、上述したようにして基体 3 の表側に対してフェライト膜を直接形成した後、基体 3 を裏返し、基体の裏側 3 に対して同手法によりフェライト膜を直接形成することとしても良い。例えば、図 3 に示されるように、基体 3 の上面に反応液と酸化液とを供給しつつ適切な加速度を加えることで均質なフェライト膜（フェライトメッキ）6 を形成し、その後、基体 3 を裏返して、基体 3 の下面に反応液と酸化液とを供給しつつ適切な加速度を加えることで均質なフェライト膜（フェライトメッキ）を形成することとしても良い。

10

【0021】

本実施の形態により形成されたフェライト膜（フェライトメッキ）は、長軸及び短軸を有する複数の柱状結晶を理想的に配列してなるものである。詳しくは、複数の柱状結晶は、長軸が基体 3 の表面の法線方向（即ち、フェライト膜の膜厚方向）に沿うようにして配列され、且つ、互いに磁氣的に結合されている。特に、上面と側面のように隣接する二つの面に形成されたフェライト膜同士も互いに磁氣的に結合している。また、柱状結晶の長軸 a は 0.1 ~ 10 μ m であり、短軸 b は 0.01 ~ 1 μ m である。更に、フェライト膜の平均膜厚 x と膜厚の標準偏差 σ の比 σ / x は 1 以下である。

【0022】

20

フェライト付着体の特性評価のため、以下の表に示すような様々な条件の下でフェライト付着体を形成した。ここで、実施例 1 ~ 4 は夫々本実施の形態による条件下で製造されたフェライト付着体であり、比較例 1 ~ 5 は夫々本実施の形態による条件ではない条件下で製造されたフェライト付着体である。

【0023】

【表 1】

成膜回数	テーブル 回転数 (rpm)	基体設置 位置の回 転中心から の距離 r (m)	基体の移 動速度 v (m/s)	基体の加 速度 v^2/r (m/s^2)	基体の線 幅 w (mm)	基体の線 高 H (mm)	基体の線 間距離 S (mm)	基体と回転 台の間のス ペース (mm)	位置	μ' (at 1MHz)	柱状結晶 の長軸 a (μm)	柱状結晶 の短軸 b (μm)	膜厚 (μm)	膜厚平均 値 x (μm)	膜厚標準 偏差 σ (μm)	σ/x
実施例1	1	60	0.05	0.3	2.0	5	0.2	1	おもて面 裏面 側面① 側面②	35	3.2 2.1 2.1 2.1	0.2 0.3 0.2 0.2	3.2 2.1 2.1 2.1	2.3	0.6	0.25
実施例2	1	240	0.05	1.3	31.6	0.2	0.2	0.3	おもて面 裏面 側面① 側面②	36	3.2 3.2 3.2 3.1	0.2 0.2 0.2 0.2	3.2 3.2 3.2 3.1	3.1	0.1	0.03
実施例3	1	300	0.15	4.7	147.9	0.2	0.2	0.1	おもて面 裏面 側面① 側面②	12	2.9 2.1 3 2.9	0.08 0.2 0.1 0.2	2.9 2.1 3 2.9	2.7	0.4	0.15
実施例4	2	300	0.15	4.7	147.9	0.2	0.2	0	おもて面 裏面 側面① 側面②	19	2.9 2.1 3 2.9	0.08 0.2 0.1 0.2	2.9 2.1 3 2.9	2.7	0.4	0.15
比較例1	1	60	0.05	0.3	2.0	5	0.2	0.05 下限より小	おもて面 裏面 側面① 側面②	8	3.8 0.09 1.3 0.9	測定不可 測定不可 1.3 0.9	3.8 0.09 1.3 0.9	1.5	1.6	1.05 >1
比較例2	1	120	0.05	0.6	7.9	5.5 上限より大	0.2	1	おもて面 裏面 側面① 側面②	9	3.2 測定不可 1.3 0.7	0.2 測定不可 0.2 0.2	3.2 0.06 1.3 0.7	1.3	1.4	1.03 >1
比較例3	1	120	0.05	0.6	7.9	4 下限より小	0.05	1	おもて面 裏面 側面① 側面②	9	3.8 0.1 1.5 0.9	0.1 0.2 0.2 0.3	3.8 0.1 1.5 0.9	1.6	1.6	1.01 >1
比較例4	1	30	0.15	0.5	1.5 下限より小	5	0.2	1	おもて面 裏面 側面① 側面②	9	3.2 測定不可 1 0.8	0.3 測定不可 0.4 0.4	3.2 0.08 1 0.8	1.3	1.3	1.06 >1
比較例5	1	350	0.15	5.5	201.3 上限より大	5	0.2	1	おもて面 裏面 側面① 側面②	8	2.9 測定不可 1 0.7	0.08 測定不可 0.2 0.2	2.9 0.1 1 0.7	1.2	1.2	1.03 >1

フェライト付着体の製造には、図 1 に示される前述の成膜装置を用いた。基体 3 は、銅合金からなるものであり、図 3 に示されるような構造とした。ここで、基体 3 の棒状の部位の長さ L は 30 mm とした。実施例 1 ~ 4 及び比較例 1 ~ 5 の夫々用の基体 3 の棒状の部位の高さ H 及び幅 W 並びに棒状の部位間の隙間（線間距離）S は、表に示した通りである。

【0025】

前処理として、この基体 3 を支持部材 4 の上に設置し、回転テーブル 5 を回転させた状態で、脱酸素イオン交換水を供給しつつ 90 まで加熱した。次に、成膜装置内に窒素ガスを導入し、脱酸素雰囲気を形成した。

【0026】

その後、反応液を反応液ノズル 1 から基体 3 上に供給するステップと、酸化液を酸化液ノズル 2 から基体 3 に供給するステップとを回転テーブル 5 を回転させた状態で行った。即ち、反応液を供給するステップと、酸化液を供給するステップとを交互に且つ繰り返して行った。反応液と酸化液の供給の際の流量は、いずれも 40 ml/min とした。ここで、反応液は、 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 ZnCl_2 を脱酸素イオン交換水中に溶かして形成した。一方、酸化液は、 NaNO_2 と $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ を脱酸素イオン交換水中に溶かして形成した。反応液及び酸化液は、例えば、US 2009-0047507 A1 や US 2007-0231614 A1 など参照して形成しても良い。

【0027】

反応液及び酸化液を基体 3 に供給する際には、回転テーブル 5 を表に記載された回転数で回転させ、反応液及び酸化液に対して同表に記載された加速度を加えた。なお、実施例 2 においては、図 3 に示すようにして、基体 3 の上面にフェライト膜 6 を形成した後、基体 3 を裏返し、下面にもフェライト膜 6 を形成した。この際、基体 3 と回転テーブル 5 との間には、200 μm の空間を設けた。

【0028】

上記の工程の結果として、黒色のフェライト膜 6 が基体 3 上に形成された。このようにして形成されたフェライト付着体について、様々な解析を行った。具体的には、フェライト膜の化学組成は、誘電結合プラズマ発光分光（ICPS）法により評価した。膜厚の測定のような構造解析には、走査型電子顕微鏡（SEM）を使用した。各フェライト膜の透磁率は、シールドループコイル法に基づいた透磁率計を用いて測定した。ICPS 法による評価の結果、いずれのフェライト付着体におけるフェライト膜の平均的な組成も $\text{Ni}_{0.2}\text{Zn}_{0.3}\text{Fe}_{2.5}\text{O}_4$ であった。その他の解析結果は、前述の表に示される。

【0029】

表の内容から明らかなように、実施例 1 ~ 4 のフェライト付着体におけるフェライト膜は、長軸及び短軸を有する複数の柱状結晶を磁気結合してなるものであり、各柱状結晶の長軸はフェライト膜の膜厚方向（即ち、基体 3 の表面の法線方向）に沿っている。柱状結晶の長軸 a の長さが 0.1 ~ 10 μm の範囲にあり、短軸 b の長さが 0.01 ~ 1 μm であり、更に、フェライト膜の平均膜厚 x と膜厚の標準偏差 σ の比 σ/x は 1 以下である。このため、フェライト膜の透磁率の実数部 μ' の平均値は 10 以上となっている。これに対して、比較例 1 ~ 5 のフェライト付着体においては、フェライト膜の透磁率の実数部 μ' の平均値は 10 より小さい。このように、本実施の形態によれば、優れた磁気特性を有するフェライト膜を有するフェライト付着体を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明によるフェライト付着体は、インダクタンス素子、インピーダンス素子、磁気ヘッド、マイクロ波素子、磁歪素子、及び電磁干渉抑制体などの高周波磁気デバイスにおいて用いることができる。ここで、電磁干渉抑制体とは、高周波領域において不要電磁波の干渉によって生じる電磁障害を抑制するためのものである。

【符号の説明】

10

20

30

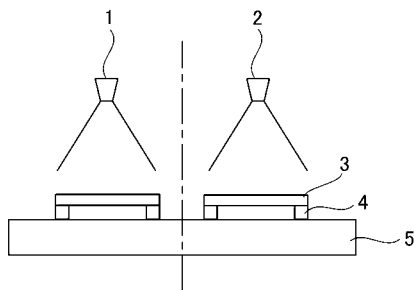
40

50

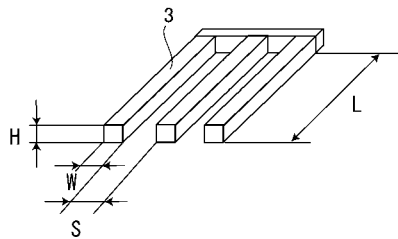
【 0 0 3 1 】

- 1 反応液ノズル
- 2 酸化液ノズル
- 3 基体
- 4 支持部材
- 5 台（回転テーブル）
- 6 フェライト膜

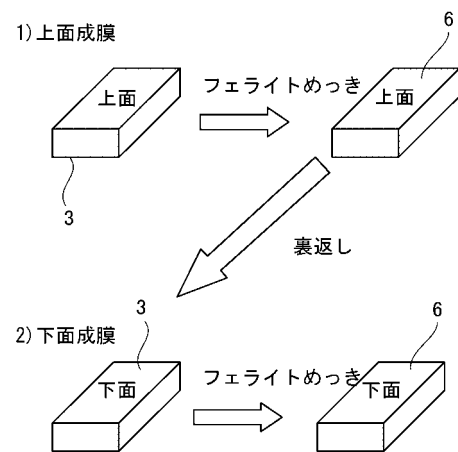
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【手続補正書】

【提出日】平成21年9月29日(2009.9.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体と該基体に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体を製造する製造方法であって、

前記基体は、単一の棒状のものであるか又は複数の棒状のものを連結してなるものであり、

前記基体が前記単一の棒状のものである場合には前記基体は5 mm以下の最大幅を有すると共に5 mm以下の最大高さを有しており、前記基体が前記複数の棒状のものを連結してなるものである場合には前記棒状のものの夫々が5 mm以下の最大幅を有すると共に5 mm以下の最大高さを有し且つ前記棒状のもの間の隙間は100 μ m以上である、製造方法において、

前記基体の裏側に100 μ m以上のスペースを空けた状態で前記基体を支持し、

少なくとも第1鉄イオンを含む反応液と少なくとも酸化剤を含む酸化液とを前記基体の表側に供給し、

前記反応液と前記酸化液に対して重力以外に起因する2～150 m/s²の加速度を加える

製造方法。

【請求項 2】

請求項1記載の製造方法であって、

前記基体の支持は、台の上に支持部材を配置し、前記台と前記基体との間に前記スペースを確保した状態で前記支持部材によって前記基体を支持することにより、行われる製造方法。

【請求項 3】

請求項2記載の製造方法であって、

前記加速度は、前記台を回転させることにより生じる遠心力に起因するものである製造方法。

【請求項 4】

請求項1又は請求項2記載の製造方法であって、

前記加速度は、前記基体に振動を与えることにより生じるものである製造方法。

【請求項 5】

請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の製造方法であって、

前記基体の前記表側に対して前記反応液と前記酸化液を直接供給し且つ前記加速度を加えてフェライト膜を直接形成した後、前記基体の前記裏側に対して前記反応液と前記酸化液を直接供給し且つ前記加速度を加えてフェライト膜を直接形成する製造方法。

【請求項 6】

三次元形状の基体と該基体に付着したフェライト膜とを備えるフェライト付着体であって、

前記基体は、単一の棒状のものであり、

前記基体は5 mm以下の最大幅を有すると共に5 mm以下の最大高さを有しており、

前記フェライト膜は、長軸及び短軸を有し且つ前記長軸を前記フェライト膜の膜厚方向に沿うようにして並べてなる複数の柱状結晶からなり、

前記柱状結晶の前記長軸は $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、前記短軸は $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ であり、

前記フェライト膜の平均膜厚 x と膜厚の標準偏差 σ の比 σ / x が 1 以下であるフェライト附着体。

【請求項 7】

三次元形状の基体と該基体に附着したフェライト膜とを備えるフェライト附着体であって、

前記基体は、複数の棒状のものを連結してなるものであり、

前記棒状のものの夫々が 5 mm 以下の最大幅を有すると共に 5 mm 以下の最大高さを有し且つ前記棒状のもの間の隙間は $100 \mu\text{m}$ 以上であり、

前記フェライト膜は、長軸及び短軸を有し且つ前記長軸を前記フェライト膜の膜厚方向に沿うようにして並べてなる複数の柱状結晶からなり、

前記柱状結晶の前記長軸は $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、前記短軸は $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ であり、

前記フェライト膜の平均膜厚 x と膜厚の標準偏差 σ の比 σ / x が 1 以下であるフェライト附着体。

【請求項 8】

請求項 6 又は請求項 7 記載のフェライト附着体であって、

前記基体は、少なくとも隣接する二つの面を備えており、

前記フェライト膜は、前記二つの面の夫々の上に直接形成されており、

前記二つの面の上に形成された前記フェライト膜は、互いに磁氣的に結合しているフェライト附着体。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4K022 AA02 AA44 BA09 BA33 DA09 DB30
5E049 AC03 CB10 EB05 HC03