

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3819960号
(P3819960)

(45) 発行日 平成18年9月13日(2006.9.13)

(24) 登録日 平成18年6月23日(2006.6.23)

(51) Int. Cl.

F I

CO4B 35/26 (2006.01)
G11B 17/038 (2006.01)
G11B 23/03 (2006.01)
HO1B 1/08 (2006.01)

CO4B 35/26 Z
 G11B 17/038 A
 G11B 23/03 6O3B
 HO1B 1/08

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-71852
 (22) 出願日 平成8年3月27日(1996.3.27)
 (65) 公開番号 特開平9-255425
 (43) 公開日 平成9年9月30日(1997.9.30)
 審査請求日 平成15年3月6日(2003.3.6)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100080539
 弁理士 高木 義輝
 (72) 発明者 中村 恒彦
 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株
 式会社 鹿児島国分工場内

審査官 時田 稔

(56) 参考文献 特開平06-278008(JP, A)
 特開平09-124362(JP, A)
 特許第3309040(JP, B2)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性セラミックスの製造方法及びこれを用いた磁気ディスク保持部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

純度99%以上の Fe_2O_3 と、 CaO 源として CaCl_2 、 CaCO_3 、 CaFe_2O_4 、 $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ のいずれかとを湿式混合し、これを乾燥し、乾燥後の原料を酸性雰囲気において仮焼し、仮焼後の原料に ZnO あるいは ZnFe_2O_4 を混合粉碎する工程と、この混合粉体を成形して成形体を得る工程と、この成形体を $1000\sim 1200^\circ\text{C}$ で焼成し $300^\circ\text{C}/\text{時}$ 以上の冷却速度で冷却する焼成工程とを有することを特徴とする導電性セラミックスの製造方法。

【請求項2】

情報記録用ディスク媒体基板を所定位置に保持する保持部材を、 CaFe_2O_4 あるいは $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ の一種類あるいは二種類を95重量%～10重量%含み、 ZnFe_2O_4 を5～90重量%含有し、体積固有抵抗が $10^6\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下である導電性セラミックス、または、 $\text{CaO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ で示されるモル比が45/55から67/33であり、これら CaO と Fe_2O_3 の合計重量が95から10重量%含み、 ZnFe_2O_4 を5～90重量%含有し、体積固有抵抗が $10^6\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下である導電性セラミックスで形成したことを特徴とする磁気ディスク保持部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機械的な摩擦あるいは帯電粒子との摩擦などにより電子部品などが帯電して放

10

20

電する際に生じる素子機能の破壊を防止する帯電除去あるいは防止用の導電性セラミックス部材に関するものである。また、これら電子部品を製造する上で必要となる帯電防止部材あるいは帯電除去部材に関するものである。

【0002】

しかも電子部品あるいは電子部品製造装置において応力による変形量が小さく、高精度の構造体に適用できるセラミックス材料である。

例えば、磁気記録ディスクドライブ装置に使用する部品であり、特に磁気ディスクを複数枚使用する装置においてディスクとディスクの間隔を保持するスペーサやハブ、シム、クランプに使用する材料あるいは部品に関するものである。

【0003】

10

【従来の技術】

情報記録再生装置は、高記録密度、高容量化が進みつつあり、それに伴い、磁気ディスクに対しても高線密度化、高トラック密度化への対応が要求されている。

このような磁気記録を用いた磁気ドライブ装置において、高容量化に対応した高線密度、高トラック密度を達成する方法の一つとして、ディスク面の表面粗度が小さく、高剛性で平坦度のより小さなディスクが採用されている。しかもアルミニウム並のコストで量産できる材料組成物が要求されている。

【0004】

こうした要求を満足させるためにディスク基板材料としてアルミニウムやヤング率の大きなガラス基板が採用されている。また、これらのディスクを採用し高精度にディスクを回転させ運転させるためにディスクを保持するスペーサやハブ、クランプ材料としてアルミニウムやアルミニウム合金等が使用されている。

20

従来、情報記録再生用ディスク装置は、図1に示すように、回転軸7に固定されたハブ6に、複数枚の情報記録再生用ディスク基板5とスペーサ8とを交互に挿入し、最後にシム4及びクランプ9で押さえ付け、固定ネジ3で締め付けることにより固定するようになっている。そして、上記回転軸7の回転により情報記録用ディスク基板5を回転させながら、記録再生ヘッド2が情報記録用ディスク基板5の表面上を移動することにより、記録再生用ディスク基板5に情報の書き込みや読み取りを行うようになっている。

【0005】

また、近年、このような情報記録用ディスクドライブ装置は情報の大容量化と装置が小型化するのに伴って、記録再生用ヘッド2と記録再生用ディスク基板5との距離（フライングハイト）は0.05 μm 程度に微小化し、記録再生用ディスク基板5のより高度な平坦化と表面粗度の微小化等が要求されている。それ故、情報記録用ディスク基板のより小さな平坦度と小さな表面粗度が効果的に得られるガラス基板を用いた記録再生用ディスク基板が提案されており、該ディスク基板を定位置に固定し保持するスペーサ、シムおよびクランプなどの保持部材はディスクとの熱膨張差に伴う情報記録用ディスク基板の歪みを防止するために、ディスクの熱膨張係数と略同等な金属又はセラミックスやガラスで形成したものがあった（特開昭61-148667号公報）。

30

【0006】

しかしながら、上記保持部材を構成するセラミックスやガラスは一般的に絶縁性材料であるため、これらの保持部材で情報記録用ディスク基板を保持すると、ディスク基板が帯電し、情報の読み込みや書き込みの際に放電しノイズが発生して、記録内容を破壊してしまう恐れがあることが知られている。そこで、情報記録用ディスク基板との接触面にアルミニウムや亜鉛等の金属膜を被覆した保持部材や、それ自体にアルミナなどに導電材を添加した導電性セラミックスからなる保持部材を用いて、情報記録用ディスク基板の帯電を防止するようにしたものがあった（特開平2-226566号公報）。

40

【0007】

また、これらのディスク保持部品としての使用されるアルミニウムやアルミニウム合金材料のヤング率は70 GPa程と小さく、部品の保持や周囲の温度により変形し精密にディスクを保持することが困難となりつつある。精密にディスクを保持するにはより大きなヤ

50

ング率を有する材料からなるスペーサが要求されている。

【0008】

さらに、安価なフォスフェライトのそれは、100 GPa程度と小さくディスク基板を高精度に保持する上で高剛性な材料からなるスペーサが要求されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

電子部品に発生した静電気を逃がすことができる電気抵抗値を有し、しかも、ヤング率が大きく、精密な電子部品の構造材料あるいは電子部品の製造装置において使用できる程の導電性を有し、大きなヤング率を有する材料を安価に提供しようとするものである。

【0010】

例えば、情報記録再生装置において、熱膨張係数を記録用ディスク基板材料の熱膨張係数に合わせることができ、しかも静電気を逃がすことのできる程度の電気抵抗値を有する材料で、大きなヤング率を有する材料を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、金属等よりも大きなヤング率を有し、しかも小さな電気抵抗値を有する材料としてセラミックス材料に着目した。

その結果、高ヤング率を有するカルシウムフェライトに注目し、これに亜鉛フェライトを加えることで非磁性な導電性セラミックス材料を得ることができることを知見した。

【0012】

本発明の磁器は、電気抵抗が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下でありしかもヤング率が180 GPa以上である複合セラミックス材料である。ヤング率の小さな酸化亜鉛フェライトとヤング率の大きなカルシウムフェライトからなる複合セラミックス材料で、180 GPaから240 GPaのヤング率を達成できる。しかも導電性を兼ね備えた材料を見いだした。

【0013】

電子部品や電子部品製造装置において上記導電性セラミックスと張り合わせる、あるいはクランプし結合させる際に相手材料の熱膨張係数と類似した熱膨張係数を有する導電性組成物を得ることができるので、温度変化に対する変形や相手材料との剥離や剥離による破壊を起こすことがない。

すなわち、本発明の導電性セラミックスは、組成が酸化鉄55～33モル%、酸化カルシウムが45から67モル%からなるカルシウムフェライトを95から10重量%含み、残部に亜鉛フェライトを含むことを特徴とする。

【0014】

カルシウムフェライトにおいて酸化鉄が55モル%を越えると（酸化カルシウムが45モル%以下）磁性フェライトを発生することがあり好ましくない。また、カルシウムフェライトの酸化鉄が33モル%未満（酸化カルシウムが67モル%を越える）では酸化カルシウムの結晶相が発生し焼結性が著しく劣り好ましくない。大きなヤング率を有する複合材料を得るためにはモル比が1：1のモノカルシウムフェライトを多く含むことが好ましい。

【0015】

亜鉛フェライトが5重量%以下つまりカルシウムフェライトが95重量%以上では材料の電気伝導度が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ を越え静電気を逃がす上で効果が小さい。また、亜鉛フェライトが90%を越える場合つまりカルシウムフェライトが10重量%未満ではヤング率が180 GPa未満となり精密な電子部品や電子部品を製造する精密機器の構造材料、可動部材料として適切でない。好ましくは亜鉛フェライトが10から50重量%であり、電気抵抗が $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下と小さくしかもヤング率が200 GPa以上となる複合セラミックス材料である。

【0016】

しかも、上記組成のカルシウムフェライトと亜鉛フェライトの比率を変えることで熱膨張係数が $90 \sim 118 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ を有する非磁性材料を提供できることを知見した。

10

20

30

40

50

また、上記磁器中に MgO 、 TiO_2 、 MnO 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 の少なくとも一種を合計で3重量%以下含有させることによって、焼結性を向上させることができる。すなわち、 MgO 、 TiO_2 、 MnO 、 SiO_2 、 ZrO_2 のうち少なくとも一種が、合計で3重量%よりも多く含有されている場合には、焼結性が悪くなり、材料にクラック等が発生することがあるからである。これらの酸化物は焼結助剤として別途添加する他、 CaO や Fe_2O_3 、 ZnO 等の原料中や粉碎、混合等のボールの摩耗により混入する場合もある。

【0017】

本発明の導電性セラミックスは、例えば、市販されている純度99%以上の Fe_2O_3 （不純物として Si 、 Al 、 Mn 、 Ca 、 Na 、 S 、 Cl 、 Mg 、 S 、 Cr 、 P 、 Na 、 Nb 等を含む）を使い、 CaO 源として CaCl_2 、 CaCO_3 、 CaFe_2O_4 、 $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ 等を使用し、これらを所定量秤量し、その後ボールミルを用いて湿式混合し、これを乾燥し、乾燥後の原料を酸化性雰囲気において所定温度で所定時間仮焼し、仮焼後の原料に ZnO あるいは別途合成した ZnFe_2O_4 原料を所定量加え、アルミナボールまたはジルコニアボール、メノーボール等を用い平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下となるように微粉碎する。ここで、仮焼したカルシウムフェライトに別途用意した Zn フェライトを添加するのは Zn フェライトの添加量により熱膨張係数を調整することが可能であり、種々の熱膨張係数を有する材料を容易に製造可能とするからである。そして、これにバインダーを加え造粒を行った後、所定圧力でプレス成形し焼成することで相対密度95%以上の焼結体が得られる。この焼成方法としては酸化雰囲気中において $1000^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$ の常圧で焼成する。本発明の導電性材料は酸化雰囲気中あるいは大気雰囲気中で焼成可能であり、しかも安価なカルシウム酸化物や酸化鉄、酸化亜鉛からなることから、作製した材料のコストは安く、電子部品及びこれらの製造装置用部品材料として大量にしかも安価に提供できるものである。

【0018】

また、これらの焼結体を不活性ガス雰囲気中で 1000°C から 1200°C で熱間静水圧加圧処理することでポアサイズが $1\mu\text{m}$ 以下の焼結体を得ることができる。

特に、酸化雰囲気焼成炉により作製した予備焼結体を熱間静水圧処理することにより高密度な焼結体を得られる。

【0019】

また、本発明では、上記問題に鑑み、シム、スペーサおよびクランプなどの磁気ディスク基板保持用部材を体積固有抵抗が $10^6\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の導電性を有する上記複合化合物により形成したものである。

さらに、本発明は、上記保持部材と情報記録用ディスク基板とを導電性材料からなるハブに順次挿入固定して磁気ディスク装置を構成したものである。

【0020】

なお、本発明のセラミックスが導電性を有する理由は以下の通りである。

例えば、 $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ は正方晶系に属し、鉄元素は b 軸に沿って交互に位置する2つの場所(Fe_I と Fe_{II})に位置する。 Fe_I は8個の酸素元素に囲まれた位置(8面体位置)に、 Fe_{II} は4個の酸素原子に囲まれた位置(4面体位置)にある。この結晶構造は b 軸方向に積み重ねられた4つのペロブスカイト構造体からなると見なすことができる。

【0021】

ここで、 Fe はその結晶構造と電気的中性を保つために Fe^{3+} で安定であるが、格子欠陥を発生させ易い条件で作製した材料は4面体位置あるいは8面体位置に選択的に2価元素が生じ2価元素の生成により Fe^{2+} と Fe^{3+} の間に電子ホッピングが発生し導電性が生じると考えられる。

また、 $\text{MO}-\text{Fe}_2\text{O}_3$ 系においては Fe_2O_3 がリッチな組成域においてこの Fe^{3+} が Fe^{2+} に解離する度合いが多くなり電気抵抗が低下することが知られている。

【0022】

10

20

30

40

50

しかし、 CaFe_2O_4 や $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ が存在する組成系において、これらの現象は定量的に説明されていない。

本発明は、 CaFe_2O_4 や $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ の組成系に ZnFe_2O_4 が存在し、しかも焼成時の冷却速度が時間当たり 300°C 以上の条件において、 Fe^{2+} がより多く発生し導電性を有すると考えることができる。

【0023】

また、ここで冷却速度は導電性を付与する一つの要因であるが、この他にこの解離は還元作用であり酸素分圧が影響することは明らかである。酸素分圧が低い程解離は促進される。

空气中雰囲気炉酸素分圧 0.21 atm で焼結した材料で Fe^{2+} が多量に発生すると考えられ、ヤング率が 180 GPa より大きく、 $10^6\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下の導電性且つ非磁性を有する材料が得られる点に特徴がある。

10

【0024】

【発明の実施の態様】

「実施例1」

市販されている純度99%以上の Fe_2O_3 （不純物として Si 、 Al 、 Mn 、 Ca 、 Na 、 S 、 Cl 、 Mg 、 Cr 、 P 、 Nb 等を含む）を使い、 CaO 源として CaCl_2 、 CaCO_3 等を使用し、これら最終組成が表1となるよう所定量秤量し、この後ボールミルを用いて湿式混合し、これを乾燥し、乾燥後の原料を酸化雰囲気において所定温度で所定時間仮焼した。

20

【0025】

【表1】

No.	材 料 の 組 成				常 圧 下 の 焼 成 温 度 (℃)	
	カルシウムフェライトの 組 成		カルシウムフェライトの 重 量 %	亜鉛フェライト の 重 量 % ZnFe ₂ O ₄		
	Fe ₂ O ₃ モル%	CaO モル%				
*	1	32.2	68.0	80	20	1250
	2	33.0	67.0	90	10	1250
	3	33.4	66.6	90	10	1250
	4	40.0	60.0	80	20	1250
	5	49.0	51.0	80	20	1150
*	6	49.0	51.0	98	2	1150
	7	49.0	51.0	95	5	1130
	8	50.0	50.0	70	30	1130
	9	50.0	50.0	50	50	1130
	10	49.0	51.0	30	70	1130
	11	49.0	51.0	10	90	1130
*	12	49.0	51.0	5	95	1130
	13	55.0	45.0	80	20	1130
*	14	60.0	40.0	80	20	1130

*印は本発明外

【0026】

仮焼後の原料に別途合成した純度99%以上の ZnFe_2O_4 原料を所定量加え、アルミナボールまたはジルコニアボール、メノーボールを用い平均粒系が $2\mu\text{m}$ 以下となるよう微粉碎する。なお、この粉碎によりジルコニアまたはアルミナ、シリカ等が3重量%以下混入することがある。これにバインダーを加えて造粒を行った後、0.8から2.0 ton/cm^2 の圧力でプレス成形した。その後、酸化性雰囲気において常圧下所定温度で焼成した。得られた試料について嵩比重、熱膨張係数、ポア率、焼結性、ヤング率、電気抵抗について調べ、表2に結果を記した。

【0027】

【表2】

10

20

30

40

No.	嵩比重	ポア率	焼結性	熱膨張係数 $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$	ヤング率 GPa	電気抵抗 $\Omega \cdot \text{cm}$
* 1	3.88	×	×	120	170	2.0×10^6
2	4.12	○	○	118	184	1.5×10^5
3	4.04	○	○	117	196	2.3×10^5
4	4.34	○	○	116	211	4.6×10^4
5	4.74	○	○	115	232	5.3×10^4
* 6	4.64	○	○	119	234	1.1×10^8
7	4.66	○	○	118	229	9.2×10^5
8	4.84	○	○	110	215	1.4×10^2
9	4.94	○	○	104	208	4.6×10^2
10	5.02	○	○	97	193	6.8×10^1
11	5.15	○	○	90	180	5.7×10^1
* 12	5.18	○	○	88	164	3.7×10^2
13	4.84	○	○	113	227	3.9×10^4
* 14	4.89	○	○	111	228	8.4×10^5

*印は本発明外

【0028】

ここで、嵩比重は水中におけるアルキメデス法により求め、熱膨張係数は熱膨張係数測定装置により求めた。ポアの発生率は1 μm のダイヤモンド砥粒による最終ラップ面に生じるポア径を測定することにより評価した。ポア率はポア平均径が5 μm を越えるものを×印、3～5 μm を△印、2～3 μm を○印、2 μm 以下を◎印で示した。焼結性は吸水率2%以上を×印、0%を○印、その中間を△印で示した。

【0029】

表2の結果において、試料 No. 2 から 5、No. 7 から 11、No. 13 は本発明の範囲内の導電性磁器であり、熱膨張係数はそれぞれ $90 \sim 118 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ の範囲であり、ポアの発生率および焼結性は良好であった。これに対し、試料 No. 1 は酸化カルシウムが多いことから、焼結性が劣っている。また、No. 6 は電気抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上と大きく導電性材料として適切でなかった。No. 12 は亜鉛フェライトの量が多く、ヤング率が 164 GPa と小さく本発明の範囲外の組成である。No. 14 は酸化鉄が多く非磁性材料としては適切ではなかった。

【0030】

表2の試料 No. 3、5、7、9の焼結体を1000℃から1200℃でアルゴン雰囲気中2000気圧でHIP処理した。得られた試料をそれぞれ No. 15、16、17、18とした。これらの試料について同様に嵩比重、熱膨張係数、ポア率、焼結性、ヤング率、電気抵抗について調べ、表3に記した。

【0031】

【表 3】

No.	嵩比重	ポア率	焼結性	熱膨張係数 $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$	ヤング率 GPa	電気抵抗 $\Omega \cdot \text{cm}$
15	4.13	◎	○	117	210	2.0×10^5
16	4.85	◎	○	115	240	4.4×10^4
17	4.76	◎	○	117	235	7.8×10^5
18	5.05	◎	○	110	210	4.3×10^2

10

【0032】

「実施例 2」

市販されている純度 99% の酸化鉄 Fe_2O_3 （不純物として Si 、 Al 、 Mn 、 Ca 、 Na 、 S 、 Cl 、 Mg 、 S 、 Cr 、 P 、 Na 、 Nb 等を含む）を使い、 CaO 源として CaCl_2 、 CaCO_3 等を使用し、 ZnO 源として ZnO 、 ZnFe_2O_4 等を使い、さらに焼結体中における MgO 、 TiO_2 、 MnO 、 SiO_2 、 ZrO_2 の含有量が表 4 となるよう所定量秤量し、この後ボールミルを用いて湿式混合した。後は上記実施例 1 と同様にして各試料を得た。得られた試料について実施例 1 と同様に嵩比重、熱膨張係数、ポア率、焼結性、電気抵抗、ヤング率について調べ、表 5 に記した。No. 26 は ZrO_2 を 4 重量% 含む焼結体にクラックが発生した。

20

【0033】

【表 4】

No.	材 料 の 組 成				その他の含有成分 重量%	常圧下の 焼成温度 (℃)
	カルシウムフェライトの 組成		カルシウムフ ェライトの 重量%	亜鉛フェライト の重量% ZnFe ₂ O ₄		
	Fe ₂ O ₃ モル%	CaO モル%				
19	49	51	80	20	MgO:1.0 ZrO ₂ :0.08	1150
20	49	51	80	20	TiO ₂ :1.0 ZrO ₂ :0.10	1150
21	49	51	95	5	ZrO ₂ :0.05	1130
22	49	51	95	5	SiO ₂ :0.1 ZrO ₂ :0.1	1130
23	50	50	70	30	MnO:0.15 ZrO ₂ :0.1	1130
24	50	50	70	30	TiO ₂ :0.5 MnO:0.14	1130
25	50	50	70	30	TiO ₂ :1.0 MnO:0.17	1130
26	50	50	70	30	ZrO ₂ :4.0	1130

30

40

【0034】

表 5 により MgO 、 TiO_2 、 MnO 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 を 3 重量% 以下含有することにより焼結性が良くなり、ポアサイズも小さくなることが判明した。

【0035】

【表 5】

50

No.	嵩比重	ポア率	焼結性	熱膨張係数 $\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$	ヤング率 GPa	電気抵抗 $\Omega \cdot \text{cm}$
19	4.80	◎	○	115	238	5.1×10^4
20	4.79	◎	○	115	240	4.7×10^4
21	4.69	◎	○	117	235	5.8×10^5
22	4.70	◎	○	118	234	7.3×10^5
23	4.88	◎	○	110	220	1.2×10^4
24	4.90	◎	○	108	222	9.8×10^3
25	4.89	◎	○	109	226	8.8×10^3
26	4.80	○	△	110	205	1.2×10^5

10

20

【0036】

何れも体積固有抵抗値 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、ヤング率 180 GPa 以上かつ熱膨張係数が 90 から $118 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ の範囲にあり、基準値を満足することができた。

【0037】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明の導電性セラミックスは、 CaFe_2O_4 あるいは $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ の一種あるいは二種を $95 \sim 10$ 重量% 含みしかも亜鉛フェライトを 5 から 90 重量% 含む組成物よりなり、材料の電気抵抗は $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下と小さく、電子部品等、例えば各種の情報記録用ディスクの熱膨張係数の $120 \sim 90 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ に近づけることができる。これにより、導電性磁器を電子部品構造体、例えば情報記録用ディスクと

30

【0038】

さらに、上記組成物に MgO 、 TiO_2 、 MnO 、 SiO_2 、 ZrO_2 のうちの少なくとも 1 種を合計で 3 重量% 以下含有させることで、焼結性が向上し、ポアサイズも小さくなり機械的強度を大きくさせることができる。

例えば、本発明はシム、クランプおよびスペーサなどの保持部材を体積固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性を有するカルシウムフェライトと亜鉛フェライトの複合化合物より形成したことにより、情報記録用ディスク基板の熱膨張係数と類似した値とすることができ、装置の運転時の温度変化から生じる熱膨張差に伴う不都合を生じることがなく、また、情報記録用ディスク基板に帯電した静電気を効率良く逃がすことができる。

40

【0039】

また、本発明は、上記保持部材を用いて情報記録用ディスク基板を導電性材料からなるハブに順次挿入して磁気ディスク装置を構成したことにより、情報記録用ディスク基板に対するヘッドの浮上量を極めて小さくすることができ、高密度記録（大容量化）と小型化を実現できるとともに、磁気ディスク基板に帯電する静電気を保持部材、ハブを介して効率良く逃がすことができるため、記録内容の破壊を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

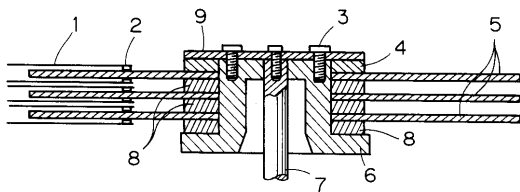
【図1】本発明に係る情報記録再生用ディスク装置の要部の概略縦断面図である。

50

【符号の説明】

- 1 … ジンバル
- 2 … 記録再生用ヘッド
- 3 … 固定ネジ
- 4 … シム
- 5 … ディスク基板
- 6 … ハブ
- 7 … 回転軸
- 8 … スペーサ
- 9 … クランプ

【図 1】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B 35/00-35/22

C04B 35/26-35/40

G11B 17/00-17/038

G11B 23/00-23/50