世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5		(11) 国際公開番号	WO 94/08336
G11B 5/704	A1	(43) 国際公開日	1994年4月14日 (14.04.1994)

(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01389
(22) 国際出願日 1993年9月29日(29. 09. 93)

(30) 優先権データ

特願平4/285439	1992年9月30日(30. 09. 92)	JP
特願平4/286886	1992年10月1日(01. 10. 92)	JP
特願平5/75410	1993年3月9日(09. 03. 93)	JP
特願平5/75411	1993年3月9日(09. 03. 93)	JP

(71) 出願人
ティーディーケイ株式会社 (TDK CORPORATION)〔JP/JP〕
〒103 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者
五十嵐庸彦(IKARASHI, Tsunehiko)
高杉康史(TAKASUGI, Yasufumi)
青山 勉(AOYAMA, Tsutomu)
斎藤 彰(SAITOH, Akira)
茂木優子(MOTEGI, Yuko)
桑嶋隆義(KUWAJIMA, Takayoshi)
〒103 東京都中央区日本橋一丁目13番1号
ティーディーケイ株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 石井陽一, 外(ISHII, Yoichi et al.)
〒113 東京都文京区湯島3丁目23番1号
天神弥栄興産ビル3F Tokyo, (JP)

(81) 指定国
欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称 磁気記録媒体

(57) Abstract

A magnetic layer is formed on a non-magnetic substrate through a non-ferromagnetic layer. This non-ferromagnetic layer contains spherical, non-ferromagnetic fine granular iron oxide. Alternatively, it contains non-structural carbon having a mean grain size of 10 to 60 nm, a specific surface area of up to 150 cm^2/g by a BET method and a DBP oil absorption quantity of up to 100 ml/100 g in addition to, or in place of, this iron oxide. In this way, a magnetic recording medium having excellent surface property and electromagnetic conversion characteristics can be accomplished.

(57) 要約

非磁性基体上に、非強磁性層を介して、磁性層を形成する。この非強磁性層には球状の非強磁性微粒子酸化鉄を含有させる。あるいはこの酸化鉄に加え、あるいはこの酸化鉄にかえ、平均粒径１０～６０nm、ＢＥＴ法による比表面積１５０m²/g以下、ＤＢＰ吸油量１００ml/100g 以下の非構造性カーボンを含有させる。これにより、表面性に優れ、電磁変換特性が良好な磁気記録媒体が実現する。

情報としての用途のみ
PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CS チェッコスロヴァキア
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB イギリス
GN ギニア
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IE アイルランド
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
KZ カザフスタン
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア共和国
SN セネガル
TD チャード
TG トーゴ
UA ウクライナ
US 米国
UZ ウズベキスタン共和国
VN ヴェトナム

明　細　書

発明の名称

磁気記録媒体

技術分野

本発明は、塗布型の磁気記録媒体に関する。

背景技術

高性能オーディオカセットテープ、各種ビデオテープ、ＤＡＴ、各種磁気ディスク等に代表される磁気記録媒体では、高記録密度化が強く要望されている。そして、高密度記録を可能にするものとして、磁性金属を使用した金属磁性粉末を磁性粉材料とすることなどが提案されており、実用化されている。

一方、高記録密度化のためには、媒体の厚み損失、自己減磁損失を考慮する必要があり、このような観点から磁性層の薄層化が望まれている。しかし、磁性層を薄層化すると、磁性層に支持体の表面性が反映して電磁変換特性が悪化したりする。このため、従来、支持体表面に例えば熱硬化性樹脂をバインダーとして用いた非磁性層を設け、これを介して磁性層を設けることが提案されている。しかし、このような非磁性層では耐久性が十分ではないなどの問題がある。

また、非磁性層と磁性層とを塗設する場合、一旦非磁性層を塗布、乾燥して形成したのちに、磁性層を形成する方法が採られているために、用いるバインダー樹脂によっては非磁性層の表面性に起因して磁性層の表面性が悪化してしまうという問題が起きる。

このようなことから、特開昭６３－１９１３１５号、同６３－１９１３１８号公報には、非磁性粉末を、例えば熱可塑性樹脂バインダー中に分散させた非磁性下層を塗設し、この下層と磁性層とを、両塗布液が湿潤状態を保っている間に、重畳して塗布する、いわゆるウェット・オン・ウェット方式によって設ける旨が開示されている。この場合、これらの公報では、実施例で$\alpha-Fe_2O_3$が非磁性粉末として用いられているが、この$\alpha-Fe_2O_3$は針状のものと考えられる。そして、このような構成により、電磁変換特性、耐久性およびヘッド摩耗が改良される旨が記載されている。

しかし、ディジタル記録方式のビデオテープやフロッピーディスク（ＦＤ）等の磁気記録媒体では、高記録密度化にともない、磁性層の薄層化がますます要求されることから、上記公報に開示されるような非磁性層を用いても、媒体表面の表面性等の点で十分ではなく、さらなる改良が望まれている。

発明の開示

本発明の主たる目的は、表面性に優れ、電磁変換特性が良好な磁気記録媒体を提供することにある。

このような目的は、下記（１）～（２２）の構成によって達成される。

（１）非磁性支持体上に、非強磁性層を介し、磁性粉末と樹脂バインダーとを含有する磁性層を有する磁気記録媒体であって、

前記非強磁性層は、球状の非強磁性の微粒子酸化鉄と樹脂バインダーとを含有し、（微粒子酸化鉄）／（樹脂バインダー）が重量比で１００／５以下である磁気記録媒体。

（２）前記微粒子酸化鉄が$\alpha-Fe_2O_3$を主成分とする上記（１）の磁気記録媒体。

（３）前記微粒子酸化鉄の平均アスペクト比が１～２である上記（１）または（２）の磁気記録媒体。

（４）前記微粒子酸化鉄の平均粒径が２０～８０nmである上記（１）ないし（３）のいずれかの磁気記録媒体。

（５）前記微粒子酸化鉄のＢＥＴ法による比表面積が２０～８０m^2/gである上記（１）ないし（４）のいずれかの磁気記録媒体。

（６）前記（微粒子酸化鉄）／（樹脂バインダー）が重量比で１００／５０～１００／５である上記（１）～（５）のいずれかの磁気記録媒体。

（７）前記非強磁性層は、前記微粒子酸化鉄の含有量が１０～６０重量％である塗布溶液を用いて形成された上記（１）ないし（６）のいずれかの磁気記録媒体。

（８）前記非強磁性層が、さらに非磁性の導電性物質を含有する上記（１）～（７）のいずれかの磁気記録媒体。

（９）（超微粒子酸化鉄と導電性物質との合計量）／（樹脂バインダー）が重量比で１００／５０～１００／５である上記（８）の磁気記録媒体。

（10）前記導電性物質の含有量が非強磁性超微粒子酸化鉄の２０～７０wt% である上記（８）あるいは（９）の磁気記録媒体。

（11）前記導電性物質は、平均粒径が１０～６０nmで、ＢＥＴ法による比表面積が１５０m^2/g以下で、ＤＢＰ吸油量が１００ml／１００ｇ以下である上記（８）～（10）のいずれかの磁気記録媒体。

（12）前記導電性物質のＢＥＴ法による比表面積およびＤＢＰ吸油量が、それぞれ２０～１５０m^2/gおよび２０～１００ml／100mg である上記（11）の磁気記録媒体。

（13）前記導電性物質は非構造性カーボンである上記（８）ないし（12）のいずれかの磁気記録媒体。

（14）前記非強磁性層の膜厚が０．５～２．５μm である上記（１）ないし（13）のいずれかの磁気記録媒体。

（15）前記磁性層の膜厚が２．５μｍ以下である上記（１）ないし（14）のいずれかの磁気記録媒体。

（16）前記非強磁性層と磁性層とはウェット・オン・ウェット方式により塗設されたものである上記（１）ないし（15）のいずれかの磁気記録媒体。

（17）前記支持体が可撓性のディスク状であり、最短磁化反転間隔０．７５μｍ以下のグループ・コーディッド・レコーディング（ＧＣＲ）方式による記録を行う磁気記録ディスクとして用いる上記（１）～（16）のいずれかの磁気記録媒体。

（18）同一トラックにおけるデータ部の最長磁化反転間隔が最短磁化反転間隔の２．５～５倍である上記（17）の磁気記録媒体。

（19）非磁性支持体上に、非強磁性層を介し、磁性粉末と樹脂バインダーとを含有する磁性層を有する磁気記録媒体において、

前記非強磁性層と磁性層とはウェット・オン・ウェット方式により塗設されたものであり、

前記非強磁性層が、平均粒径が１０～６０nmで、ＢＥＴ法による比表面積が１５０m^2/g以下で、ＤＢＰ吸油量が100ml/100g以下である非構造性カーボンと、樹脂バインダーとを含有し、（非構造性カーボン／樹脂バインダー）が重量比で１００／５０～１００／２５で、かつ非構造性カーボンの含有量が１０

～２０wt% である塗布溶液を用いて形成された磁気記録媒体。

（20）前記非構造性カーボンは、ＢＥＴ法による比表面積が２０～１５０m^2/gであり、かつＤＢＰ吸油量が２０～１００ml/100g である上記（19）の磁気記録媒体。

（21）前記磁性層の膜厚が２．５μm 以下である上記（19）または（20）の磁気記録媒体。

（22）前記磁性層が含有する磁性粉末は酸化物磁性粉末または金属磁性粉末である上記（19）ないし（21）のいずれかの磁気記録媒体。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の具体的構成について詳細に説明する。本発明の磁気記録媒体は、非磁性支持体上に、非強磁性層を介し、磁性層が設層されたものである。そして、この非強磁性層は、球状の非強磁性微粒子酸化鉄を含有する。

球状の微粒子酸化鉄を用いることによって、分散性を高めることができ、非強磁性層における粒子の充填率を大きくすることができる。このため、非強磁性層自体の表面性が良化し、ひいては磁性層の表面性と電磁変換特性とが良好となる。このような効果は、球状の酸化鉄を用いることによってはじめて得られるものであり、特開昭６３－１９１３１５号、同６３－１９

１３１８号公報に開示されるような針状の酸化鉄や、球状であっても酸化チタンのような他の材質を用いては得られない。

用いる酸化鉄の主成分はα－Fe_2O_3であり、α－Fe_2O_3が全体の９０wt% 以上を占め、特には９５wt% 以上がα－Fe_2O_3であることが好ましい。この場合の上限は通常９８～１００wt% である。

また、形状はほぼ真球状であり、長軸径を短軸径で割った平均アスペクト比が１～２程度、特に１～１．５であることが好ましい。

また、粒径は１００nm以下、好ましくは８０nm以下であり、平均粒径は２０～８０nmである。形状、粒径等は、透過型電子顕微鏡（ＴＥＭ）観察によればよい。

また、ＢＥＴ法による比表面積は、２０～８０m^2/g、好ましくは３０～６０m^2/gである。また、吸油量はＪＩＳ法で２５～３０ml／１００ｇ程度であり、真比重は５．２g/ml程度である。

このような球状のα－Fe_2O_3は、塩触媒法により製造することができ、このような製法により、通常、針状となるα－Fe_2O_3の粒成長を阻害することによって球状のものを得ることができる。具体的には、塩化第二鉄（$FeCl_3$）とNa_2CO_3等のアルカリ塩とを出発原料として反応させて得

るか、塩化第一鉄（$FeCl_2$）とNa_2CO_3等とを反応させてH_2O_2等により酸化して得るなどすればよい。

このような球状のα－酸化鉄（Fe_2O_3）は、超微粒子透明酸化鉄ナノタイト（登録商標）〔昭和電工（株）製〕などとして市販されており、市販品をそのまま用いることもできる。

このようなα－Fe_2O_3の非強磁性層における含有量は、全体の６０～９５wt% とするのがよい。この含有量が小さくなると、α－Fe_2O_3添加の効果がなく、この含有量が大きくなると、支持体との密着性が悪くなる。また、後述の樹脂バインダーと微粒子酸化鉄との重量比（微粒子酸化鉄）／（樹脂バインダー）は１００／５以下、特に１００／５０以上、好ましくは１００／４０～１００／９、さらには１００／３５～１００／１０である。１００／５をこえると塗膜の密着性が悪化する。また小さすぎるウェット・オン・ウェット方式での塗布の際、磁性層の表面性が悪化してくる。

本発明に用いるバインダー樹脂は、電子線硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、熱硬化性もしくは反応型樹脂またはこれらの混合物等いずれであってもよいが、得られる膜強度等から熱硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂を用いることが好ましい。

熱硬化性樹脂としては、例えば塩化ビニル－酢酸ビニル（カルボン酸含有も含む）、塩化ビニル－ビニルアルコール－酢酸

ビニル（カルボン酸含有も含む）、塩化ビニル－塩化ビニリデン、塩素化塩化ビニル、塩化ビニル－アクリロニトリル、ビニルブチラール、ビニルホルマール等のビニル共重合系樹脂と架橋剤との混合物、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ニトロセルロース、セルロースアセトブチレート等の繊維素系樹脂と架橋剤との混合物、ブタジエン－アクリロニトリル等の合成ゴム系と架橋剤との混合物、さらにはこれらの混合物等が好適である。これらは－SO_3M、－COOM、－$N(R)_2$、－$N(R)_3$（ここで、MはHまたはNa等の一価の金属を表し、Rは水素原子またはアルキル基等の一価の炭化水素基を表す）などの極性基を有していてもよい。さらには、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、ブチラール樹脂、ホルマール樹脂、メラミン樹脂、アルキッド樹脂、シリコーン樹脂、アクリル系反応樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ－ポリアミド樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂などの縮重合系の樹脂あるいは高分子量ポリエステル樹脂とイソシアネートプレポリマーの混合物、メタクリル酸塩共重合体とジイソシアネートプレポリマーの混合物、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートの混合物、低分子量グリコール／高分子量ジオール／トリフェニルメタントリイソシアネートの混合物など、上記の縮重合系樹脂とイソシアネート化合物などの架橋剤との混合物なども挙げられる。

バインダー樹脂を硬化する架橋剤としては、各種ポリイソシアナート、特にジイソシアナートを用いることができ、特に、トリレンジイソシアナート、ヘキサメチレンジイソシアナート、メチレンジイソシアナートの１種以上が好ましい。架橋剤の含有量は樹脂１００重量部に対し、１０～３０重量部とすることが好ましい。このような、熱硬化性樹脂を硬化するには、一般に加熱オーブン中で５０～７０℃にて１２～４８時間加熱すればよい。

バインダーとしては、電子線硬化型化合物を硬化したもの、すなわち電子線硬化性樹脂を用いたものも好適である。電子線硬化性化合物の具体例としては、ラジカル重合性を有する不飽和二重結合を示すアクリル酸、メタクリル酸、あるいはそれらのエステル化合物のようなアクリル系二重結合、ジアリルフタレートのようなアリル系二重結合、マレイン酸、マレイン酸誘導体等の不飽和結合等の電子線照射による架橋あるいは重合乾燥する基を熱可塑性樹脂の分子中に含有または導入した樹脂である。その他電子線照射により架橋重合する不飽和二重結合を有する化合物であれば用いることができる。

電子線硬化樹脂に変性できる熱可塑性樹脂の例としては、塩化ビニル系共重合体、塩化ビニル－酢酸ビニル、ビニルアルコール系共重合体、塩化ビニル－アクリル系共重合体、飽和ポリエステルのエポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、繊維素誘導体等

を挙げることができ、これらを公知の方法によるアクリル変性等を施せばよい。

また、非強磁性層の乾燥膜厚は、０．５～２．５μｍ、特に１．０～２．５μｍの範囲で適宜選ぶことができる。ただし、膜厚が小さすぎると非磁性支持体の表面性が、非強磁性層の表面に反映され、ひいては磁性層の表面が悪化することがあるため、システムに応じた膜厚としなければならない。一方、膜厚が大きすぎると、厚み損失が大きくなり、高密度記録には適さなくなる。また、非強磁性層には潤滑剤を含有させてもよい。特に、上層の磁性層が非常に薄い場合、スチル耐久性に有効である。

さらに、非強磁性層には、非磁性の導電性物質等を含有させてもよい。導電性物質を併用することにより表面電気抵抗が低下し、しかも表面性はさらに良好となる。非強磁性層の表面電気抵抗としては10^9 Ω/sq 以下、好ましくは10^6未満程度～10^8 Ω/sq とすることができる。また、磁性層の表面電気抵抗は10^9 Ω/sq 以下、好ましくは10^6～10^8 Ω/sq とすることができる。

非強磁性超微粒子酸化鉄と併用する非磁性の導電性物質は、平均粒径１０～６０nm、好ましくは１５～４０nm、ＢＥＴ法による比表面積は１５０m^2/g以下、好ましくは２０～１５０m^2/g、さらに好ましくは２５～１５０m^2/g、特に好ましくは

３０～１３０m²/gで、ＤＢＰ吸油量が１００ml／１００ｇ以下、さらに好ましくは２０～１００ml／１００ｇ、特に好ましくは３０～８０ml／１００ｇのものであれば特に制限はなく、カーボン、SnO_2、TiO_2・SnO_2（Ｓｂドープ）、黒色導電性酸化チタン（ＴｉＯｘ；１≦ｘ≦２）等を用いることができる。

なお、平均粒径は透過型電子顕微鏡（ＴＥＭ）観察によって求めればよい。平均粒径が１０nm未満となると分散性が悪くなって表面性が悪くなり、平均粒径が６０nmをこえても表面性が悪くなる。また、比表面積が１５０m²/gをこえると、分散が困難になるとともに高充填の塗料の調製が困難になるため、特に後述のウェット・オン・ウェット方式により磁性層を塗設する場合に磁性層の塗設が困難になる。さらに、ＤＢＰ吸油量が１００ml／１００ｇをこえても比表面積の場合と同様なことがいえる。ただし、比表面積、ＤＢＰ吸油量が小さすぎると、いずれにおいても表面性が悪くなりやすい。

これらのなかで、表面性と導電性を満足するには、カーボンが望ましく、特にストラクチャーが未発達な非構造性カーボンが望ましい。このような非構造性カーボンは、導電性は比較的低いが分散性に優れているため非磁性層における顔料の充填率を大きくできる。このため、非強磁性層自体の表面性が良化し、ひいては磁性層の表面性が良好となり、本発明の効果が向

上する。

また、非構造性カーボンの形状には特に制限はなく、球状、薄片状、塊状、繊維状等のいずれであってもよいが、球状のものが好ましい。本発明で用いるカーボンは、市販品をそのまま用いればよく、このようなものには、商品名＃４５Ｂ、ＭＡ８Ｂ、＃５２Ｂ、ＣＦ９Ｂ［いずれも三菱化成（株）製］やＲａｖｅｎ　１０６０［コロンビヤン　カーボン製］などがある。

非強磁性層が前記のα－Fe_2O_3と、導電性物質として好ましくは非構造性カーボンと、樹脂バインダーとを含有する場合、α－Fe_2O_3と導電性物質、好ましくは非構造性カーボンとの合計量と、樹脂との比率は、重量比で（α－Fe_2O_3と導電性物質、好ましくは非構造性カーボンとの合計量）／（樹脂）が１００／５０～１００／５、好ましくは１００／４０～１００／９とする。この比が１００／５０未満では、特に、後述のウェット・オン・ウェット方式による磁性層の塗設が困難となることがあり、この比が１００／５をこえると、塗料の調製が困難になる。

このようなα－Fe_2O_3と非構造性カーボンとの非強磁性層における合計含有量は、全体の６０～９５wt% とするのがよい。この含有量が小さくなると、α－Fe_2O_3および非構造性カーボンの添加の効果がなく、この含有量が大きくなると、

支持体との密着性が悪くなる。

また、非構造性カーボンの含有量は、α－Fe_2O_3の２０～７０wt%、好ましくは３０～６０wt%とするのがよい。非構造性カーボン量のα－Fe_2O_3量に対する割合が２０wt%未満となると、非強磁性層の電気抵抗値が高くなり、７０wt%をこえると、チキソ性が増大して塗料化が困難になり、特に後述のウェット・オン・ウェット方式により磁性層を塗設する場合に磁性層の塗設が困難になってくる。

本発明に用いるバインダー樹脂は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、反応型樹脂、電子線照射硬化型樹脂、もしくはこれらの混合物等いずれであってもよい。

また、非強磁性層には潤滑剤を含有させてもよい。特に、上層の磁性層が非常に薄い場合、スチル耐久性に有効である。

本発明における非強磁性層は、球状のα－Fe_2O_3と、必要に応じて導電性物質とを分散させ、樹脂等を含有する塗布溶液を用いて形成する。

この場合用いる溶媒に特に制限はなく、シクロヘキサノン、イソホロン等のケトン系、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール等のアルコール系、エチルセロソルブ、酢酸セロソルブ等のセロソルブ系、トルエン等の芳香族系等の各種溶媒を目的に応じて選択すればよい。

このような塗布溶液中のα－Fe_2O_3量あるいはこれと導

電性物質との合計量（固型分量）は、１０～６０wt% 、好ましくは１５～５０wt% とすればよい。この含有量が少なくなると、特に、後述のウェット・オン・ウェット方式による磁性層の塗布が困難となり、この含有量が多くなると塗膜の接着性が弱くなってしまう。

また、塗布溶液中のα－Fe_2O_3（あるいはこれと導電性物質）と樹脂との比率は、重量比で、［α－Fe_2O_3（＋導電性物質）／（樹脂）が１００／５０～１００／５、好ましくは１００／４０～１００／９、特に１００／３５～１００／１０とするのがよい。この比が１００／５０未満では特にウェット・オン・ウェット方式の塗布で磁性層の表面性が悪化し、この比が１００／５をこえると、塗膜の接着性が弱くなる。

さらに、本発明の磁気記録媒体の非強磁性層は、α－Fe_2O_3を含有せずに、非構造性のカーボンと前記の樹脂バインダーとを含有するものであってもよい。非構造性のカーボンは、平均粒径が１０～６０nm、好ましくは１５～４０nmで、ＢＥＴ法による比表面積が１５０m^2/g以下、好ましくは２０～１５０m^2/g、さらに好ましくは２５～１５０m^2/g、特に好ましくは６０～１５０m^2/gで、ＤＢＰ吸油量が１００ml／100g以下、さらに好ましくは２０～１００ml/100g 、特に好ましくは３０～８０ml/100g のものである。

非構造性カーボンは、一般に、ストラクチャーが未発達なものをいう。このような非構造性カーボンを用いることによって、高分散性とすることができ、非磁性層におけるカーボンの充填率を大きくすることができる。このため、非磁性層自体の表面性が良化し、ひいては磁性層の表面性が良好となり、本発明の効果を奏する。

従来、カーボンをアンダーコートに用いる場合は、カーボンは主に帯電防止効果の目的で使用されており、一般にストラクチャーが発達し、導電性に優れた構造性カーボンが主に用いられている。構造性カーボンとは、一般に、ＢＥＴ法による比表面積１４０～１５００m^2/g、ＤＢＰ吸油量１００～４００ml/100g 程度の範囲に含まれるものをいう。

このような、構造性カーボンでは、粒子径の小さなカーボンを選べば、表面性の良好な塗膜を得ることはできるが、比表面積、ＤＢＰ吸油量が大きいため、高充填の塗料を調製することは困難であり、特に後述のウェット・オン・ウェット方式による磁性層の塗設には適さない。いわゆる非構造性カーボンのうち、上記の物性を有するものを用いることによってはじめて良好な表面性を得ることができる。

非構造性カーボンの平均粒径を上記範囲とするのは、平均粒径が６０nmをこえると表面性が悪くなり、平均粒径が１０nm未満となると分散性が悪くなってこれによっても表面性が悪

くなるからである。なお、平均粒径は、透過型電子顕微鏡（ＴＥＭ）観察によって求めればよい。

また、比表面積が１５０m^2/gをこえると、カーボンの分散が困難になるとともに高充填の調製が困難になるため、特に、後述のウェット・オン・ウェット方式により磁性層を塗設する場合に磁性層の塗設が困難になる。ＤＢＰ吸油量が１００ml／100gをこえても比表面積の場合と同様のことがいえる。ただし、比表面積、ＤＢＰ吸油量が小さくなると、いずれにおいても表面性が悪くなる。なお、非構造性カーボンの上記特性以外の他の特性、例えば形状、pH、揮発分等には特に制限はない。

本発明の非構造性カーボンは、市販品をそのまま用いればよく、このようなものとしても、上記の商品名＃４５Ｂ、ＭＡ８Ｂ、＃４５Ｌ、＃５２Ｂ、ＣＦ９Ｂ［いずれも三菱化成（株）製］やＲａｖｅｎ　１０６０［コロンビヤン　カーボン製］などがある。

また、非構造性カーボンと樹脂との比率は、重量比で、（非構造性カーボン）／（樹脂）＝１００／５０～１００／２５とし、塗布溶液中の非構造性カーボン量は、非磁性層上に塗設される磁性層との親和性、あるいは取扱い性などに応じて適宜決定すればよく、通常、１０～２０wt% 程度とする。このカーボン量が上記範囲より少なくなると、特に、後述のウェット・オ

ン・ウェット方式による磁性層の塗布が困難となり、この量が上記範囲を超えると、粘度が高すぎて塗設が困難になる。なお、用いる樹脂、非強磁性層の膜厚、塗布法等は前記と同じである。

このような非磁性層上に塗設される磁性層は、磁性粉末とバインダーとを含有するものである。

この場合の磁性粉末としては、γ－Fe_2O_3、Co含有γ－Fe_2O_3、Fe_3O_4、Co含有Fe_3O_4、CrO_2、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライト等の酸化物微粉末や、Fe、Co、Ni等の金属あるいはこれらの合金微粉末、炭化鉄などが挙げられる。

これらの磁性粉末は適用する媒体種等に応じて適宜選択すればよいが、バリウムフェライト、金属あるいは合金、炭化鉄などが好ましい。また、これらの磁性粉末は1種のみを用いても2種以上を併用してもよい。炭化鉄磁性粉末としては、表面が主として炭素および／または炭化鉄であるものが好ましい。また、金属磁性粉末としては、鉄を主体とし、さらにYを含む希土類元素を含有するものも好ましい。さらに、熱間静水圧プレス法（ＨＩＰ）した磁性粉末も好ましい。

磁性層に用いるバインダーとしては、前記の非磁性層に用いるバインダーと同様のものが挙げられ、両層のバインダー樹脂に同じものを用いることも好ましい。磁性層中の磁性粉末の含

有量は、全体の５０～８５wt% 、好ましくは５５～７５wt% とする。

また、磁性層の乾燥膜厚はシステムに応じて決定されるが、２．５μm 以下、好ましくは０．１５～１．５μm とする。このような膜厚において高記録密度が実現できる。磁性層には、必要に応じ、無機微粒子、潤滑剤等の各種添加剤を含有させてもよい。

磁性層は磁性塗料を用いて形成する。このとき用いる溶媒は、非強磁性層形成用のものと同様のものが挙げられる。磁性塗料中の磁性粉末の含有量は、１０～５０wt% 、好ましくは１５～４５wt% とする。また、本発明では、磁性層を設層した後、磁場を印加して、層中の磁性粒子を配向させることが好ましい。この配向方向は、媒体の走行方向に対して、長手方向であっても垂直方向であってもななめ方向であってもよい。

本発明の磁気記録媒体に用いる非磁性支持体に特に制限はなく、目的に応じて各種可撓性材質、各種剛性材質から選択した材料を、各種規格に応じてテープ状などの所定形状および寸法とすればよい。例えば、可撓性材質としては、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルが挙げられる。

本発明において、非強磁性層および磁性層は、いわゆるウェット・オン・ウェット方式により塗設することが表面性を格段と向上させる上で好ましいが、ウェット・オン・ドライ方

式により塗設してもよい。ウェット・オン・ウェット方式は、非強磁性層を塗設してこの層が乾燥しない湿潤状態のうちに次層である磁性層を塗設するものであり、これに対し、ウェット・オン・ドライ方式は、一旦非強磁性層を塗布、乾燥した後磁性層を塗設するものである。なお、ウェット・オン・ドライ方式は、磁性塗料の物性に左右されないなどの塗布作業上の理由から有利である。また、ウェット・オン・ウェット塗布方式においては、非磁性層を塗設してから磁性層を塗設するものとしてもよく、両層を同時に設層するものとしてもよい。

このような塗布方式に用いるコータには特に制限はないが、例えば特開昭６３－１９１３１５号、同６３－１９１３１８号公報に開示されるものを用いることができる。この場合、塗布口が複数あるものを用いても、コータヘッドが複数あるものを用いてもよい。

本発明の磁気記録媒体は、必要に応じ、バックコート層等が設けられていてもよい。また、片面に磁性層を有するもののみならず、両面に磁性層を有するものであってもよい。

本発明の磁気記録媒体は、ディジタル記録方式のビデオテープやフロッピーディスク等に用いることが好ましい。ディジタル記録方式は、最短記録波長を０．３～１．５μｍとして行うものであり、このときの媒体記録深さは、０．１５～０．７５μｍである。そして、磁性層の膜厚を最短記録波長の媒体記録

深さと同じにすることにより、良好な出力、分解能およびオーバーライト特性が得られることが知られている。

このうち、ビデオテープとするときの磁性層の膜厚は０．１５～０．３μｍ程度と極く薄い場合が多く、このときの磁性粉末は、主に金属粉末やバリウムフェライト粉末が用いられる。また、フロッピーディスクとするときの磁性層の膜厚は０．３０～１．００μｍで、このときの磁性粉末も、主に金属粉末やバリウムフェライト粉末が用いられる。

本発明は磁気記録ディスク、特にフロッピーディスク（ＦＤ）に特に好適に適用できる。従来、ＦＤにおいては、磁性層全層を磁化させる飽和記録方式が採用されてきた。この方式による記録深さは、媒体抗磁力、ヘッド材料、ヘッドギャップ長および記録起磁力によって決まるが、現在使用されている系では記録深さはビット反転間隔の１／２程度であることが知られている。従って、ビット反転間隔が１μｍ以下の場合、記録深さは０．５μｍ以下となり、磁性層厚を０．５μｍ以下に設定しなければならない。ところが、磁性層厚を薄くすると、カレンダー加工性が劣化し、表面性が悪くなり出力および分解能が低下するという問題がある。

このため、ビット反転間隔が１μｍ以下となる場合、磁性層の表層のみを磁化させる未飽和記録方式が多く採用されている。未飽和記録方式の場合、磁性層厚は記録深さに比べ厚く設

計できるため、表面性の劣化の少ない２μｍ程度に設定することが可能になる。

一方、ＦＤにおいて大記録容量化を計るため、より記録効率の良い変調方式（符号化方式）の採用が検討されている。このなかで、従来、多く採用されているＭＦＭ変調方式は、逐次符号化方式であり、入力データの１ビットごとに逐次対応する記録符号に変換するものである。これに対し、（２，７）符号、（１，７）符号等は、ブロック符号化方式であり、入力データをあるブロックごとにバッファメモリに蓄え、これを適当な規則に従って記録符合語に変換するものである。上記２種のブロック符号化方式は、走長制限符号（ＲＬＬＣ）であり、符号語においてシンボル１にはさまれる０の連続個数に制限を設けた符号である。このブロック符号化方式では、ＭＦＭ方式に比べ、（２，７）符号方式で１．５倍、（１，７）符号方式で１．７８倍の情報を記録することが可能である。

しかし、（２，７）符号方式や（１，７）符号方式は、ＭＦＭ方式に比べ、シンボル１間の最小間隔（Ｔmin）と最大間隔（Ｔmax）との比が大きくなり、より長波長の信号に対し、オーバーライト（Ｏ／Ｗ）しなければならないため、Ｏ／Ｗ特性は不利となる。従って、このＯ／Ｗ特性を改善するためには、磁性層厚を薄くし飽和記録を行う必要がある。ところが、磁性層厚を薄くすると前記の問題が生じ、Ｏ／Ｗ特性と出力お

よび分解能の両立が困難である。しかし、本発明の媒体によれば、出力および分解能が高く、オーバーライト（Ｏ／Ｗ）特性が良好な磁気記録ディスクが実現する。

すなわち、磁気ディスクは、可撓性の非磁性支持体上に非強磁性層を介して磁性層を設層したものであり、大記録容量化を計るためにグループ・コーディッド・レコーディング（ＧＣＲ）方式に用いる磁気ディスクとして有用である。ここにいうＧＣＲ方式は、ＧＣＲの発展型というべきＲＬＬＣ（Run Length Limited Code ：走長制限符号）を包含する概念であり、ブロック符号化方式を指す。この方式は最短磁化反転間隔０．７５μｍ以下（記録波長に換算して１．５μｍ以下）、通常０．３５～０．７５μｍとして記録を行うものである。ここで、「最短磁化反転間隔」とは、ゾーンビットレコーディング（ＺＢＲ：記録に際し内周と外周とで転送速度を変える方法）では、各ゾーンにおける最内周での磁化反転間隔の最も短いものをいう。また、ＺＢＲを行わないときは最内周での磁化反転間隔である。なお、同一トラックにおけるデータ部の最長磁化反転間隔は最短磁化反転間隔の２．１～６倍、好ましくは２．５～５倍である。

ブロック符号化方式は、入力データをあるブロックごとにバッファメモリに蓄え、これを適当な規則に従って記録符合語に変換するものである。このなかには、（２，７）符号、

（１，７）符号等があり、これらは上記のＲＬＬＣに該当するものであり、符号語においてシンボル１にはさまれる０の連続個数に制限を設けた符号である。例えば、（２，７）符号とは、１にはさまれる０の数を２～７と規制した方式であり、磁化反転周期は、（３／２）Ｔｂ、（４／２）Ｔｂ、（５／２）Ｔｂ、（６／２）Ｔｂ、（７／２）Ｔｂ、（８／２）Ｔｂ（Ｔｂ：ビット周期）の６種類となる。

表Ａに、従来、汎用されているＭＦＭ変調方式との比較において、（２，７）符号および（１，７）符号のパラメータを示す。なお、表Ａにおいて、（２，７）符号および（１，７）符号のパラメータを示す。また、表Ａにおいて、ＣＲは符号率であり、ＣＲが大きい程ビット周期に対する検出窓幅の比が大きくなり有利である。ＤＲは、密度比であり、ＤＲが大きい程磁化反転間隔あたりに記録できる情報量が大きくなり有利である。またＣＲとＤＲの積より、記録効率を求めることができる。

表　A

	d	k	Tmin	Tmax	CR	DR	CR×DR
MFM	1	3	1．00Tb	2．00Tb	0．5	1．0	0．5
(2，7) 符号	2	7	1．50Tb	4．00Tb	0．5	1．5	0．75
(1，7) 符号	1	7	1．33Tb	5．33Tb	0．67	1．33	0．89

d　　：1にはさまれる0の連続個数の最小値
k　　：1にはさまれる0の連続個数の最大値
Tmin ：1間の最小間隔
Tmax ：1間の最大間隔
Tb　：ビット周期
DR　：Tmin ／ビット周期
CR　：検出窓幅／ビット周期

表Ａから明らかなように、ＭＦＭ方式に比べ、（２，７）符号方式では１．５倍、（１，７）符号方式では１，７８倍の情報を記録することが可能となることがわかる。ただし、Ｔmin とＴmax の比がＭＦＭ方式に比べ大きくなり、より長波長の信号に対し、オーバーライト（０／Ｗ）しなければならないため、０／Ｗ特性は不利となる。例えば、（２，７）符号方式で、ＺＢＲを考えないとき、例えばフロッピーディスクドライブの回転数を３６０ＲＰＭ、トラック半径を最内周サイド１で２３．０１４mm、最外周サイド０で３９．５００mmとし、記録周波数をＲＬ７：２３４kHz 、ＲＬ２：６２５kHz として記録した際の波長（前記磁化反転間隔の２倍の値）および記録密度は下記のとおりである。

	ＲＬ７（２３４kHz）	ＲＬ２（６２５kHz）
最外周ｻｲﾄﾞ0	6.35μｍ（ 8.0kFCI）	2.38μｍ（21.3kCFI）
最内周ｻｲﾄﾞ1	3.70μｍ（13.7kFCI）	1.39μｍ（36.6kFCI）

上記記録方式は、前述のとおり、大記録容量化できる反面、良好な０／Ｗ特性が得られず、これを改善しようとして磁性層の膜厚を小さくすると、カレンダー加工性に劣るため、表面性が悪化し、今度は出力と分解能が悪化してしまう。しかしながら、そこで、磁性層の膜厚を小さく、好ましくは０．５μｍ以下、さらには０．３～０．５μｍとし、磁性層を、前記の非強磁性層を介して設層しているので、表面性を悪化させることな

く、０／Ｗ特性を良好にすることができる。これにより、従来、困難とされていた０／Ｗ特性と出力および分解能の両立が可能となった。なお、上記の記録波長、記録密度については、ＺＢＲを考えない場合を例示したが、本発明ではＺＢＲを採用してもよい。ＺＢＲでは相対相度の大きい外周側に多くの情報が記録される。また、０／Ｗ特性の上で有利である。

実施例

以下、本発明を実施例によって具体的に説明する。

実施例１

磁性塗料の調製

下記の組成で磁性塗料を調製した。

磁性塗料

Ｆｅ－Ｚｎ－Ｎｉ合金	１００重量部
塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体	１０重量部
ポリエステルポリウレタン	１０重量部
ポリイソシアネート	４重量部
ステアリン酸（工業用）	２重量部
ブチルステアレート（工業用）	２重量部
メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン（＝３５／３５／３０）	適　量

非強磁性層形成用塗布溶液（非強磁性塗料）の調製

下記の組成で非強磁性塗料No. 1を調製した。

非強磁性塗料No. 1

球状α－Fe_2O_3（平均粒径２０nm、ＢＥＴ値約６０m^2/g）	１００重量部
塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体	１１重量部
ポリエステルポリウレタン	１１重量部
ポリイソシアネート	４重量部
ステアリン酸（工業用）	２重量部
ブチルステアレート（工業用）	２重量部
メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン（＝３５／３５／３０）	１５６重量部

また、非強磁性塗料No. 1において、添加粒子を種々変更して非強磁性塗料No. 2～No. 6を調製した。

非強磁性塗料No. 2

非強磁性塗料No. 1で非強磁性粒子を球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）とするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. 2とする。

非強磁性塗料No. 3

非強磁性塗料No. 1で非強磁性粒子を球状α－Fe_2O_3（平均粒径６０nm、ＢＥＴ値約３０m^2/g）とするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. 3とする。

非強磁性塗料No. 4

非強磁性塗料No. 1で$\alpha-Fe_2O_3$のかわりに球状のTiO_2（平均粒径30nm、BET値約40m^2/g）とするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. 4とする。

非強磁性塗料No. 5

非強磁性塗料No. 1で球状の$\alpha-Fe_2O_3$のかわりに針状の$\alpha-Fe_2O_3$（平均長軸長190nm、平均短軸長30nm、BET値約50m^2/g）を用いるほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. 5とする。

上記の、磁性塗料および非強磁性塗料をエクストルージョン型同時重層塗布方式により、厚さ8ミクロンのポリエチレンテレフタレート製の非磁性基体上に塗設し、乾燥した。また、この際非強磁性層のみの塗布を行ったサンプルも用意し、光沢度、表面粗度（JIS B0601によるRa）の確認も行った。

磁性塗料を塗布したサンプルについては、さらにカレンダー処理を行い、磁気記録テープとした。用いた非強磁性塗料に応じてサンプルNo. 1～No. 5とする。また、サンプルNo. 1において、塗布方式をウェット・オン・ドライ方式とするほかは同様にしてサンプルNo. 6を得た。

なお、これらのテープサンプルにおける非強磁性層および磁性層の膜厚は、いずれも、それぞれ、2.0μm、0.2μmとした。また、上記塗料No. 1～4における球状粒子の平均ア

スペクト比はほぼ１であった。

これらのテープサンプルについて、上記と同様に、光沢度、表面粗度を調べた。また、出力およびＣ／Ｎ比を以下のようにして調べた。

（１）ＲＦ．ビデオ感度

アモルファスヘッドで測定した７MHz のビデオ感度を求めた。

（２）Ｃ／Ｎ

７MHz からそれぞれ０．３、１．０MHz 離れた所のノイズとＲＦの比であるＣ／Ｎを求めた。

結果を表１に示す。

表　1

サンプル No.	非強磁性塗布液 非強磁性粒子	含有量 (wt%)	非強磁性粒子／樹脂 (重量比)	非強磁性層 光沢 (%)	非強磁性層 Ra (nm)	磁性層 光沢 (%)	磁性層 Ra (nm)	媒体特性 RF (dB)	C／N -0.3	C／N -1.0
1	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 20nm)	35	100／22	176	10.5	198	3.3	+3.5	+4.2	+3.8
2	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 30nm)	35	100／22	174	12.8	198	3.4	+3.3	+3.9	+3.3
3	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 60nm)	35	100／22	165	13.5	196	3.6	+2.9	+3.2	+3.1
4 (比較例)	球状TiO_2 (平均粒径 30nm)	35	100／22	110	24.3	185	5.7	+1.6	+1.3	+0.9
5 (比較例)	針状α－Fe_2O_3 (平均長軸 190nm 平均短軸 30nm)	35	100／22	145	16.3	185	5.7	+2.3	+1.9	+1.9
6	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 20nm) (ウェット・オン・ドライ)	35	100／22	174	12.8	180	7.8	0	0	0

実施例２

実施例１のサンプルＮｏ．２において、（α－Fe_2O_3／樹脂）の比率を表２に示すようにしたサンプルを作成した。これらをサンプルＮｏ．１１～１５とする。なお、サンプルＮｏ．２２は、実施例１のサンプルＮｏ．２と実質的に同一のものである。

実施例１と同様にテープ化等を行い評価した結果を表２に示す。

表　2

サンプル No.	非強磁性塗布液 非強磁性粒子	含有量 (wt%)	非強磁性粒子／樹脂 (重量比)	非強磁性層 光沢 (%)	非強磁性層 Ra (nm)	磁性層 光沢 (%)	磁性層 Ra (nm)	媒体特性 RF (dB)	C／N -0.3	C／N -1.0
11	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 30nm)	35	100／15	176	11.5	198	3.3	+3.7	+4.2	+4.0
12	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 30nm)	35	100／22	174	12.8	198	3.4	+3.5	+4.0	+3.8
13	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 30nm)	35	100／30	169	13.2	196	3.6	+3.3	+3.5	+3.5
14 (比較例)	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 30nm)	35	100／3	165	13.4	下層塗膜の接着性が悪く評価に値するサンプルは得られなかった。				
15 (比較例)	球状α－Fe_2O_3 (平均粒径 30nm)	35	100／70	135	27.0	重層時、上層の磁性層が面荒れを起こし評価に値するサンプルは得られなかった。				

実施例３

磁性塗料の調製

下記の組成で磁性塗料を調製した。

磁性塗料

Ｆｅ－Ｃｏ合金（Ｈｃ：１６３００e、ＢＥＴ：４０m^2/g）

１００重量部

α－アルミナ（平均粒径：０．２５μｍ） １５重量部

カーボンブラック（平均粒径：０．１μｍ） ５重量部

塩化ビニル系共重合体 １５重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン １０重量部

ポリイソシアネート ５重量部

ステアリン酸 ２重量部

ブチルステアレート １重量部

イソセチルステアレート ５重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０） 適　量

非強磁性層形成用塗布溶液（非強磁性塗料）の調製

下記の組成で非強磁性塗料No．１を調製した。

非強磁性塗料No．２１

球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）

１００重量部

カーボンブラック＃４５Ｂ（三菱化成（株）製）

〔平均粒径２４nm、ＢＥＴ１３７m²/g、ＤＢＰ吸油量５３ml／１００g〕　４０重量部

塩化ビニル系共重合体　２０重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン　８重量部

ポリイソシアネート　５重量部

ステアリン酸　７重量部

ブチルステアレート　１重量部

イソセチルステアレート　１０重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン（３５／３５／３０）　５７３重量部

また、非強磁性塗料No．２１において、樹脂バインダー量と溶剤量を変更して非強磁性塗料No．２２～No．２５を調製した。溶剤量は塗布適性を考慮して適宜変更した。なお、各球状粒子の平均アスペクト比はほぼ１である。

非強磁性塗料No．２２

球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m²/g）　１００重量部

カーボンブラック＃４５Ｂ（三菱化成（株）製）（平均粒径２４nm、ＢＥＴ１３７m²/g、ＤＢＰ吸油量５３ml／１００g）　４０重量部

塩化ビニル系共重合体　３５重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン　１５重量部

ポリイソシアネート　１０重量部

ステアリン酸　７重量部

ブチルステアレート　１重量部

イソセチルステアレート　１０重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０）　４７０重量部

非強磁性塗料No. ２３

球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）

１００重量部

カーボンブラック＃４５Ｂ（三菱化成（株）製）

（平均粒径２４nm、ＢＥＴ１３７m^2/g、ＤＢＰ吸油量５３ml／１００ｇ）　４０重量部

塩化ビニル系共重合体　１１重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン　４重量部

ポリイソシアネート　３重量部

ステアリン酸　７重量部

ブチルステアレート　１重量部

イソセチルステアレート　１０重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０）　５２０重量部

非強磁性塗料No. ２４

球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）

１００重量部

カーボンブラック＃４５Ｂ（三菱化成（株）製）

（平均粒径２４nm、ＢＥＴ１３７m^2/g、ＤＢＰ吸油量５３ml／１００g）　４０重量部

塩化ビニル系共重合体　５６重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン　２４重量部

ポリイソシアネート　１６重量部

ステアリン酸　７重量部

ブチルステアレート　１重量部

イソセチルステアレート　１０重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０）　５２０重量部

非強磁性塗料No．２５

球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）

１００重量部

カーボンブラック＃４５Ｂ（三菱化成（株）製）

（平均粒径２４nm、ＢＥＴ１３７m^2/g、ＤＢＰ吸油量５３ml／１００g）　４０重量部

塩化ビニル系共重合体　２．５重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン　２．５重量部

ポリイソシアネート　１重量部

ステアリン酸　７重量部

ブチルステアレート　　１重量部

イソセチルステアレート　　１０重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０）　　４７０重量部

上記の、磁性塗料および非強磁性塗料をエクストルージョン型同時重層塗布方式により、厚さ６２μｍのポリエチレンテレフタレート製の非磁性基体上に塗布し、乾燥した。また、この際非強磁性層のみの塗布を行ったサンプルも用意し、光沢度、表面電気抵抗、表面粗度（ＪＩＳＢ０６０１によるＲａ）の確認も行った。

磁性塗料を塗布したサンプルについては、さらにカレンダー処理を行い、３．５インチに打抜きフロッピーディスクとした。用いた非強磁性塗料に応じてサンプルNo．２１～No．２５とする。また、サンプルNo．２１において、塗布方式をウェット・オン・ドライ方式とするほかは同様にしてサンプルNo．２６を得た。

なお、これらのサンプルにおける非強磁性層および磁性層の膜厚は、いずれも、それぞれ、１．５μｍ、０．４５μｍとした。

これらのサンプルについて、上記と同様に光沢度、表面電気抵抗、表面粗度を調べた。また、電磁変換特性を以下のようにして調べた。

ＮＥＣ（株）製フロッピーディスクドライブＦＤ１３３１を用い、１Ｆ信号（３１５．５kHz）をｔｒｋ０００に記録し再生出力を測定し１Ｆ出力とする。また、２Ｆ信号（６２５kHz）をｔｒｋ２３９に記録し再生出力を測定し２Ｆ出力とする。なお、電磁変換特性はサンプルNo．６を基準とする。

結果を表３に示す。

表　3

サンプル No.	非強磁性層 非強磁性微粒子 (重量部)	カーボン (重量部)	バインダー (重量部)	非強磁性層（未加工） 光沢 (%)	Ra (nm)	電気抵抗 (Ω/sq)	磁性層（未加工） 光沢 (%)	Ra (nm)	磁性層（加工後） 光沢 (%)	Ra (nm)	電気抵抗 (Ω/sq)	出力 1F (%)	2F (%)
21	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	28	140	17	$<10^6$	104	28	170	5	2×10^6	102	110
22	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	50	154	13	6×10^6	99	32	165	7	3×10^6	100	106
23	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	15	113	34	$<10^6$	95	35	165	7	3×10^6	100	106
24 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	80	117	46	1×10^{10}	83 (磁性層面荒れ)	52	156	14	4×10^6	96	93
25 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	5	29	（評価に値する塗料は得られず、測定不能）								
26	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B（ウェット・オン・ドライ） (40)	28	140	17	$<10^6$	89	39	160	10	3×10^6	100	100

実施例４

実施例３の非強磁性塗料No. ２１において、非強磁性粒子を種々変更して非強磁性塗料No. ３１～No. ３５を作成した。

非強磁性塗料No. ３１

非強磁性塗料No. ２１において非強磁性粒子を球状α－Fe_2O_3（平均粒径２０nm、ＢＥＴ値約６０m^2/g）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ２１とする。

非強磁性塗料No. ３２

非強磁性塗料No. ２１において非強磁性粒子を球状α－Fe_2O_3（平均粒径６０nm、ＢＥＴ値約３０m^2/g）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ２３とする。

非強磁性塗料No. ３３

非強磁性塗料No. １において非強磁性粒子を球状TiO_2（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ３３とする。

非強磁性塗料No. ３４

非強磁性塗料No. ２１において非強磁性粒子を針状α－Fe_2O_3（平均長軸１９０nm、平均短軸３０nm、ＢＥＴ値約５０m^2/g）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ３４とする。

実施例３と同様にフロッピーディスクを作成し評価した結果を表４に示す。

表　4

サンプル No.	非強磁性層 非強磁性微粒子（重量部）	カーボン（重量部）	バインダー（重量部）	非強磁性層（未加工） 光沢（%）	Ra（nm）	電気抵抗（Ω/sq）	磁性層（未加工） 光沢（%）	Ra（nm）	磁性層（加工後） 光沢（%）	Ra（nm）	電気抵抗（Ω/sq）	出力 1F（%）	2F（%）
31	$\alpha-Fe_2O_3$ 平均粒径20nm	#45B											
	(100)	(40)	(28)	140	22	$<10^6$	103	32	170	5	2×10^6	102	112
21	$\alpha-Fe_2O_3$ 平均粒径30nm	#45B											
	(100)	(40)	(28)	140	17	$<10^6$	104	28	170	5	2×10^6	102	110
32	$\alpha-Fe_2O_3$ 平均粒径60nm	#45B											
	(100)	(40)	(28)	140	18	$<10^6$	102	28	168	6	3×10^6	100	108
33	球状TiO_2 平均粒径30nm	#45B											
(比較例)	(100)	(40)	(28)	100	24	$<10^6$	100	35	163	9	4×10^6	100	100
34 (比較例)	針状$\alpha-Fe_2O_3$ 平均長軸190nm 平均短軸 30nm	#45B											
	(100)	(40)	(28)	111	23	$<10^6$	111	37	162	8	2×10^6	100	100

実施例５

実施例３において、カーボンブラックを種々変更し非強磁性塗料No. ４１～４７を作成した。用いたカーボンブラックは、いずれも三菱化成（株）製である。非強磁性塗料No. ４１

非強磁性塗料No. ２１においてカーボンブラックを＃４５Ｌ（平均粒径２４nm、ＢＥＴ値約１２７m^2/g、ＤＢＰ吸油量約４３ml／１００ｇ）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ４１とする。

非強磁性塗料No. ４２

非強磁性塗料No. ２１においてカーボンブラックを＃５２Ｂ（平均粒径２７nm、ＢＥＴ値約１１３m^2/g、ＤＢＰ吸油量約５８ml／１００ｇ）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ４２とする。

非強磁性塗料No. ４３

非強磁性塗料No. ２１においてカーボンブラックを＃ＣＦ９Ｂ（平均粒径４０nm、ＢＥＴ値約６０m^2/g、ＤＢＰ吸油量約６５ml／１００ｇ）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ４３とする。

非強磁性塗料No. ４４

非強磁性塗料No. ２１においてカーボンブラックを＃５Ｂ（平均粒径８５nm、ＢＥＴ値約２５m^2/g、ＤＢＰ吸油量約７１ml／１００ｇ）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非

強磁性塗料No. ４４とする。

非強磁性塗料No. ４５

非強磁性塗料No. ２１においてカーボンブラックを＃１０Ｂ（平均粒径８４nm、ＢＥＴ値約２８m^2/g、ＤＢＰ吸油量約８３ml／１００ｇ）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ４５とする。

非強磁性塗料No. ４６

非強磁性塗料No. ２１においてカーボンブラックを＃３１７０Ｂ（平均粒径２５nm、ＢＥＴ値約１８０m^2/g、ＤＢＰ吸油量約１１５ml／１００ｇ）にするほかは同様な塗料を調製した。これを非強磁性塗料No. ４６とする。

実施例３と同様にフロッピーディスクを作成し評価した結果を表５に示す。

表　5

サンプル No.	非強磁性層 非強磁性微粒子 (重量部)	カーボン (重量部)	バインダー (重量部)	非強磁性層（未加工） 光沢 (%)	Ra (nm)	電気抵抗 (Ω/sq)	磁性層（未加工） 光沢 (%)	Ra (nm)	磁性層（加工後） 光沢 (%)	Ra (nm)	電気抵抗 (Ω/sq)	出力 1F (%)	2F (%)
21	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	(28)	140	17	$<10^6$	104	28	170	5	2×10^6	102	110
42	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45L (40)	(28)	146	16	$<10^6$	98	34	168	6	10^6	100	109
43	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#52B (40)	(28)	144	12	$<10^6$	99	31	168	6	10^6	100	108
44	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	CF9B (40)	(28)	146	12	$<10^6$	96	29	165	7	2×10^6	100	106
45 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#5B (40)	(28)	95	35	$<10^6$	89	41	158	11	4×10^6	98	96
46 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#10B (40)	(28)	91	36	$<10^6$	88	43	157	12	3×10^6	96	96
47 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#3170B (40)	(28)	90	32	$<10^6$	90	40	158	10	$<10^6$	98	98

実施例６

実施例３の非強磁性塗料No. ２１において、カーボンブラック＃４５Ｂの量を表４のように種々変更し非強磁性塗料No. ５１～５４を作成した。なおカーボンブラックの量を変更するに際し、樹脂バインダーの量も（超微粒子酸化鉄とカーボンブラックの合計量）／（樹脂バインダー量）の比が５／１になるように変更した。実施例３と同様にフロッピーディスクを作成し評価した結果を表６に示す。

表　6

サンプル No.	非強磁性層 非強磁性微粒子 (重量部)	カーボン (重量部)	バインダー (重量部)	非強磁性層（未加工） 光沢 (%)	Ra (nm)	電気抵抗 (Ω/sq)	磁性層（未加工） 光沢 (%)	Ra (nm)	磁性層（加工後） 光沢 (%)	Ra (nm)	電気抵抗 (Ω/sq)	出力 1F (%)	2F (%)
51	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (30)	(26)	156	15	$<10^6$	106	31	169	6	4×10^8	100	110
21	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (40)	(28)	140	17	$<10^6$	104	28	170	5	2×10^6	102	110
52	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (50)	(30)	134	21	$<10^6$	103	33	168	6	$<10^6$	100	108
53 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (5)	(21)	163	12	$<10^6$	84 (磁性層面荒れ)	52	155	15	3×10^{11}	95	91
54 (比較例)	$\alpha-Fe_2O_3$ (100)	#45B (80)	(36)	103	52	$<10^6$	99	40	158	11	$<10^6$	97	98

実施例７

磁性塗料の調製

下記の組成で磁性塗料を調製した。

磁性塗料

Ｆｅ－Ｚｎ－Ｎｉ合金	１００重量部
塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体	１０重量部
ポリエステルポリウレタン	１０重量部
ポリイソシアネート	４重量部
ステアリン酸（工業用）	２重量部
ブチルステアレート（工業用）	２重量部
メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン（＝３５／３５／３０）	適　量

非磁性層形成用塗布溶液（非磁性塗料）の調製

非磁性塗料No. ６１

＃４５ＢＺ（三菱化成（株）製）［平均粒径　２４nm、ＢＥＴ　１３７m^2/g、ＤＢＰ吸油量５３ml/100g 、pH８］	１００重量部
塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体	２０重量部
ポリエステルポリウレタン	２０重量部
ポリイソシアネート	８重量部
メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン（＝３５／３５／３０）	５１９重量部

非磁性塗料No. ６１において、表７、表８に示すようにカーボンを含有する非磁性塗料No. ６２～No. ７５を調製した。用いたカーボンは、いずれも三菱化成（株）製である。

上記の、磁性塗料および非磁性塗料をエクストルージョン型同時重層塗布方式により、厚さ８ミクロンのポリエチレンテレフタレート製の非磁性基体上に塗設し、乾燥した。また、この際非磁性層のみの塗布を行ったサンプルも用意し、光沢度、表面粗度（ＪＩＳＢ０６０１によるＲａ）の確認も行った。

磁性塗料を塗布したサンプルについては、さらにカレンダー処理を行い、磁気記録テープとした。前述したように、用いた非磁性塗料に応じてサンプルNo. １～No. １５とする。また、サンプルNo. １において、塗布方式をウェット・オン・ドライ方式とするほかは同様にしてサンプルNo. ７６を得た。

なお、これらのテープサンプルにおける非磁性層および磁性層の膜厚は、いずれも、それぞれ、２．０μｍ、０．２μｍとした。

これらのテープサンプルについて、上記と同様に、光沢度、表面粗度を調べた。また、出力およびＣ／Ｎ比を以下のようにして調べた。

（１）ＲＦ．ビデオ感度

アモルファスヘッドで測定した７MHz のビデオ感度を求めて評価した。

（２）Ｃ／Ｎ

７MHz からそれぞれ０．３、１．０MHz 離れた所のノイズとＲＦの比であるＣ／Ｎを求めて評価した。

結果を表７、表８に示す。

表　7

サンプル No.	カーボン	非磁性塗料 平均粒径 (nm)	BET (m^2/g)	DBP 吸油量 (ml/100g)	含有量 (wt%)	ｶｰﾎﾞﾝ/樹脂 (重量比)	非磁性層 光沢 (%)	非磁性層 Ra (nm)	磁性層 光沢 (%)	磁性層 Ra (nm)	媒体特性 RF (dB)	媒体特性 C／N -0.3	媒体特性 C／N -1.0
61	#45B (pH8)	24	137	53	15	100／40	152	10.3	198	3.3	+3.4	+3.1	+3.3
62	MA8B (pH3)	24	137	53	15	100／40	150	11.0	198	3.4	+3.1	+2.9	+2.8
63	#45L	24	127	43	15	100／40	152	10.0	199	3.2	+3.4	+3.2	+3.0
64	#52B	27	113	58	15	100／40	148	11.5	195	3.6	+2.8	+2.5	+7.6
65	CF9B	40	60	65	15	100／40	145	12.5	195	3.8	+2.5	+2.0	+1.9
66 (比較例)	#5B	85	25	71	15	100／40	78	25.4	168	6.0	0	−0.3	+0.5
67 (比較例)	#10B	84	28	83	15	100／40	74	27.0	165	6.4	−0.3	−1.0	+0.2
68 (比較例)	#45B	24	137	53	15	100／70	130	15.5	168	7.5	−1.0	−1.5	−0.1
69 (比較例)	#45B	24	137	53	15	100／100	125	18.0	165	6.5	−0.3	−1.0	+0.6
70 (比較例)	#45B	24	137	53	15	100／22	97	20.0	155	7.6	−1.2	−1.7	+0.8

表　8

サンプル No.	カーボン	非磁性塗料 平均粒径 (nm)	BET (m^2/g)	DBP 吸油量 (ml/100g)	含有量 (wt%)	カーボン/樹脂 (重量比)	非磁性層 光沢 (%)	非磁性層 Ra (nm)	磁性層 光沢 (%)	磁性層 Ra (nm)	媒体特性 RF (dB)	C／N -0.3	C／N -1.0
71 (比較例)	#20B	40	56	115	15	100／40	70	27.5	165	6.7	−0.5	−1.4	-1.0
72 (比較例)	#40B	20	135	110	15	100／40	109	19.2	170	6.5	−0.3	−1.2	+0.5
73 (比較例)	#3170B	25	180	115	15	100／40	110	18.5	169	6.1	0	−0.3	+0.2
74 (比較例)	#45B	24	137	53	5	100／40	147	15.0	155	7.4	−0.6	−0.8	−0.1
75 (比較例)	#45B	24	137	53	25	100／40	145	16.5	178	5.5	+0.7	+0.9	+1.5
76 (比較例)	#45B (ウェット・オン・ドライ 方式)	24	137	53	15	100／40	152	10.3	190	4.5	+1.0	+0.7	+1.5

実施例８

磁性塗料の調製

下記の組成で磁性塗料を調製した。

磁性塗料

Ｆｅ－Ｃｏ合金（Ｈｃ：１６３００e、ＢＥＴ：４０m^2/g）

１００重量部

α－アルミナ（平均粒径：０．２５μｍ） １５重量部

カーボンブラック（平均粒径：０．１μｍ） ５重量部

塩化ビニル系共重合体 １５重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン １０重量部

ポリイソシアネート ５重量部

ステアリン酸 ２重量部

ブチルステアレート １重量部

イソセチルステアレート ５重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０） 適　量

非強磁性層形成用塗布溶液（非強磁性塗料）の調製

下記の組成で非強磁性塗料を調製した。

非強磁性塗料［（球状α－Fe_2O_3＋カーボンブラック）／バインダー＝１４０／２８］

球状α－Fe_2O_3（平均粒径３０nm、ＢＥＴ値約４０m^2/g）

１００重量部

カーボンブラック＃４５Ｂ（三菱化成（株）製）

〔平均粒径２４nm、ＢＥＴ１３７m^2/g、ＤＢＰ吸油量５３ml／１００ｇ〕　４０重量部

塩化ビニル系共重合体　２０重量部

スルホン酸基含有ポリエステルポリウレタン　８重量部

ポリイソシアネート　５重量部

ステアリン酸　７重量部

ブチルステアレート　１重量部

イソセチルステアレート　１０重量部

メチルエチルケトン／シクロヘキサノン／トルエン

（３５／３５／３０）　５７３重量部

ＦＤサンプルの作製

上記の磁性塗料を厚さ６２μｍのポリエチレンテレフタレート製の非磁性基体上に塗布して乾燥し、さらにカレンダー処理を行い、３．５インチに打抜きフロッピーディスクを作製した。これをＦＤサンプルNo．１とする。磁性層の膜厚は２．５μｍであった。

ＦＤサンプルNo．８１において、磁性層の膜厚を０．４５μｍとするほかは同様にしてＦＤサンプルNo．８２を作製した。

上記の、磁性塗料および非強磁性塗料をエクストルージョン型同時重層塗布方式により、厚さ６２μｍのポリエチレンテレ

フタレート製の非磁性基体上に塗布し、乾燥してＦＤサンプルNo．８３を作製した。磁性層および非強磁性層の各々の膜厚は、順に０．４５μｍ、０．７μｍとした。

これらのＦＤサンプルについて、表面粗度（ＪＩＳＢ０６０１によるＲａ）を求めた。さらに、日本電気（株）製フロッピーディスクドライブＦＤ１３３５を用いて、出力、分解能、Ｏ／Ｗ特性を以下のようにして調べた。なお、上記フロッピーディスクドライブはＭＦＭ記録方式のものであり、（２，７）符号方式での測定のため、記録波長数を下記のとおり変更した。

標準仕様　１Ｆ：３２１．５kHz　２Ｆ：６２５kHz

改造仕様　ＲＬ７：２３４kHz　ＲＬ２：６２５kHz

上記フロッピーディスクドライブは、回転数３６０ＲＰＭ、トラック半径は最内周サイド１が２３．０１４mm、最外周サイドＯが３９．５００mmであり、上記周波数を記録した際の波長および記録密度は、前述のとおりである。また、前述のとおり、ＺＢＲを行なわないのでＯ／Ｗ特性上、最も厳しい条件となっている。なお、同一トラックにおける最長磁化反転間隔は最短磁化反転間隔の２．６７倍であった。

（１）出力

最内周サイド１にてＲＬ２を記録し、平均信号振幅をオッシロスコープにて測定した。

（２）分解能

最外周サイド１にて、ＲＬ７およびＲＬ２を記録し、平均信号振幅をそれぞれオッシロスコープにより測定し、下記式により分解能を算出した。

分解能＝（ＲＬ２平均信号振幅／ＲＬ７平均信号振幅）

×１００

（３）Ｏ／Ｗ特性

最外周サイドＯにて、ＲＬ７を記録し平均信号振幅を測定する。次に消去を行なわないでＲＬ２を重ね書きし、ＲＬ７の残留平均信号振幅を測定し、下式によりＯ／Ｗ値を算出した。これらの平均信号振幅の測定にはスペクトラムアナライザーを使用した。

Ｏ／Ｗ＝２０Log （ＲＬ７残留平均信号振幅／ＲＬ７平均信号振幅）

結果を表９に示す。なお、ＦＤサンプルNo. １は、従来のメタルフロッピーディスクであり、出力および分解能はこのものを１００．０％としたときの相対値で示している。

表　9

サンプル No.	磁性層膜厚 (μm)	非強磁性層 膜厚 (μm)	塗布方式	表面粗度 Ra(nm)	出力(36.6kFCI) (%)	分解能 (%)	O／W (dB)
８１ (比較)	2.5	—	単層	6.5	100.0	100.0	-25.5
８２ (比較)	0.45	—	単層	11.5	88.5	98.0	-29.2
８３	0.45	0.7	wet on wet	6.0	110.4	105.1	-30.7

表９から、本発明の効果は明らかである。サンプルNo. ８２はサンプルNo. ８１に比べ、磁性層の膜厚が小さいため、Ｏ／Ｗ特性は改善されるものの、カレンダー加工性が劣化し、表面粗度が大きく出力および分解能が低下することがわかる。また、本発明のサンプルNo. ８３のように、ウェット・オン・ウェット方式による重層塗布とし、非強磁性層の膜厚を０．５μｍ以上としたときに本発明の効果が得られることがわかる。なお、サンプルNo. ８３において、非強磁性層の膜厚を０．５～２．５μｍの間で変化させたサンプルNo. ８３とは異なるサンプルを数種作製し、同様に特性を調べたところ、サンプルNo. ８３と同等の結果が得られた。また、サンプルNo. ８３において、非強磁性層の膜厚を０．５μｍ未満（例えば０．４５μｍ）としたサンプル、およびサンプルNo. ８３においてウェット・オン・ウェット方式からウェット・オン・ドライ方式にかえたサンプルを作製し、同様に特性を調べたところ、出力、分解能、Ｏ／Ｗ特性のいずれにおいても、サンプルNo. ８３に比べ、低下することがわかった。

請求の範囲

1．非磁性支持体上に、非強磁性層を介し、磁性粉末と樹脂バインダーとを含有する磁性層を有する磁気記録媒体であって、

前記非強磁性層は、球状の非強磁性の微粒子酸化鉄と樹脂バインダーとを含有し、（微粒子酸化鉄）／（樹脂バインダー）が重量比で１００／５以下である磁気記録媒体。

2．前記微粒子酸化鉄がα－Fe_2O_3を主成分とする請求の範囲１の磁気記録媒体。

3．前記微粒子酸化鉄の平均アスペクト比が１～２である請求の範囲１または２の磁気記録媒体。

4．前記微粒子酸化鉄の平均粒径が２０～８０nmである請求の範囲１ないし３のいずれかの磁気記録媒体。

5．前記微粒子酸化鉄のＢＥＴ法による比表面積が２０～８０m^2/gである請求の範囲１ないし４のいずれかの磁気記録媒体。

6．前記（微粒子酸化鉄）／（樹脂バインダー）が重量比で１００／５０～１００／５である請求の範囲１～５のいずれかの磁気記録媒体。

7．前記非強磁性層は、前記微粒子酸化鉄の含有量が１０～６０重量％である塗布溶液を用いて形成された請求の範囲１な

いし６のいずれかの磁気記録媒体。

８．前記非強磁性層が、さらに非磁性の導電性物質を含有する請求の範囲１～７のいずれかの磁気記録媒体。

９．（超微粒子酸化鉄と導電性物質との合計量）／（樹脂バインダー）が重量比で１００／５０～１００／５である請求の範囲８の磁気記録媒体。

１０．前記導電性物質の含有量が非強磁性超微粒子酸化鉄の２０～７０wt% である請求の範囲８あるいは９の磁気記録媒体。

１１．前記導電性物質は、平均粒径が１０～６０nmで、ＢＥＴ法による比表面積が１５０m^2/g以下で、ＤＢＰ吸油量が１００ml／１００ｇ以下である請求の範囲８～１０のいずれかの磁気記録媒体。

１２．前記導電性物質のＢＥＴ法による比表面積およびＤＢＰ吸油量が、それぞれ２０～１５０m^2/gおよび２０～１００ml／100mg である請求の範囲１１の磁気記録媒体。

１３．前記導電性物質は非構造性カーボンである請求の範囲８ないし１２のいずれかの磁気記録媒体。

１４．前記非強磁性層の膜厚が０．５～２．５μm である請求の範囲１ないし１３のいずれかの磁気記録媒体。

１５．前記磁性層の膜厚が２．５μm 以下である請求の範囲１ないし１４のいずれかの磁気記録媒体。

１６．前記非強磁性層と磁性層とはウェット・オン・ウェット方式により塗設されたものである請求の範囲１ないし１５のいずれかの磁気記録媒体。

１７．前記支持体が可撓性のディスク状であり、最短磁化反転間隔０．７５μｍ以下のグループ・コーディッド・レコーディング（ＧＣＲ）方式による記録を行う磁気記録ディスクとして用いる請求の範囲１～１６のいずれかの磁気記録媒体。

１８．同一トラックにおけるデータ部の最長磁化反転間隔が最短磁化反転間隔の２．５～５倍である請求の範囲１７の磁気記録媒体。

１９．非磁性支持体上に、非強磁性層を介し、磁性粉末と樹脂バインダーとを含有する磁性層を有する磁気記録媒体において、

前記非強磁性層と磁性層とはウェット・オン・ウェット方式により塗設されたものであり、

前記非強磁性層が、平均粒径が１０～６０nmで、ＢＥＴ法による比表面積が１５０m^2/g以下で、ＤＢＰ吸油量が100ml/100g以下である非構造性カーボンと、樹脂バインダーとを含有し、（非構造性カーボン／樹脂バインダー）が重量比で１００／５０～１００／２５で、かつ非構造性カーボンの含有量が１０～２０wt% である塗布溶液を用いて形成された磁気記録媒体。

２０．前記非構造性カーボンは、ＢＥＴ法による比表面積が２０～１５０m^2/gであり、かつＤＢＰ吸油量が２０～１００ml/100g である請求の範囲１９の磁気記録媒体。

２１．前記磁性層の膜厚が２．５μｍ以下である請求の範囲１９または２０の磁気記録媒体。

２２．前記磁性層が含有する磁性粉末は酸化物磁性粉末または金属磁性粉末である請求の範囲１９ないし２１のいずれかの磁気記録媒体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP93/01389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^5 G11B5/704

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl^5 G11B5/704

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1965 - 1993
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, A, 60-143432 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), July 29, 1985 (29. 07. 85), (Family: none)	1-22
A	JP, A, 60-131626 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), July 13, 1985 (13. 07. 85), (Family: none)	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
December 7, 1993 (07. 12. 93)	January 6, 1994 (06. 01. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国 際 調 査 報 告

国際出願番号 PCT/JP 93/01389

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[5] G11B5/704

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[5] G11B5/704

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1965－1993年
日本国公開実用新案公報 1971－1993年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP, A, 60－143432（松下電器産業株式会社）, 29. 7月. 1985（29. 07. 85）（ファミリーなし）	1－22
A	JP, A, 60－131626（松下電器産業株式会社）, 13. 7月. 1985（13. 07. 85）（ファミリーなし）	1－22

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
07. 12. 93

国際調査報告の発送日
06.01.94

名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
岡 本 利 郎 5D 7215

電話番号 03－3581－1101 内線 3553

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1992年7月）