

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6474748号
(P6474748)

(45) 発行日 平成31年2月27日 (2019.2.27)

(24) 登録日 平成31年2月8日 (2019.2.8)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 5/735 (2006.01)

G 1 1 B 5/735

G 1 1 B 5/78 (2006.01)

G 1 1 B 5/78

請求項の数 11 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-37574 (P2016-37574)
 (22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)
 (65) 公開番号 特開2017-157253 (P2017-157253A)
 (43) 公開日 平成29年9月7日 (2017.9.7)
 審査請求日 平成30年3月14日 (2018.3.14)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110000109
 特許業務法人特許事務所サイクス
 (72) 発明者 黒川 拓都
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内
 (72) 発明者 笠田 成人
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内
 (72) 発明者 小柳 真仁
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フ
 イルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気テープ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非磁性支持体の一方の表面側に強磁性粉末および結合剤を含む磁性層を有し、他方の表面側に非磁性粉末および結合剤を含むバックコート層を有する磁気テープであって、前記バックコート層の厚みは、 $0.20\mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記バックコート層の表面において測定される1-プロモナフタレンに対する接触角は、 $10.0\sim30.0^\circ$ の範囲である磁気テープ。

【請求項2】

前記バックコート層の厚みは、 $0.05\sim0.20\mu\text{m}$ の範囲である請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項3】

前記バックコート層は、含窒素ポリマーを更に含む請求項1または2に記載の磁気テープ。

【請求項4】

前記含窒素ポリマーは、ポリアルキレンイミン系ポリマーである請求項3に記載の磁気テープ。

【請求項5】

前記ポリアルキレンイミン系ポリマーは、ポリアルキレンイミン鎖およびポリエステル鎖を含むポリマーである請求項4に記載の磁気テープ。

【請求項6】

前記バックコート層は、脂肪酸、脂肪酸エステルおよび脂肪酸アミドからなる群から選ばれる一種以上の潤滑剤を更に含む請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の磁気テープ。

【請求項 7】

前記バックコート層の表面において測定される 1 - プロモナフタレンに対する接触角は、 $15.0 \sim 27.0^\circ$ の範囲である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の磁気テープ。

【請求項 8】

前記バックコート層の表面において測定される 1 - プロモナフタレンに対する接触角は、 $18.0 \sim 25.0^\circ$ の範囲である請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の磁気テープ。

【請求項 9】

前記バックコート層に含まれる非磁性粉末は、無機粉末およびカーボンブラックからなる群から選択される請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の磁気テープ。 10

【請求項 10】

前記バックコート層に含まれる非磁性粉末は、少なくともカーボンブラックを含む請求項 9 に記載の磁気テープ。

【請求項 11】

前記非磁性支持体と磁性層との間に、非磁性粉末および結合剤を含む非磁性層を更に有する請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の磁気テープ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気テープに関する。

20

【背景技術】

【0002】

磁気記録媒体にはテープ状のものとディスク状のものとがあり、データバックアップ等のデータストレージ用途には、テープ状の磁気記録媒体、即ち磁気テープが主に用いられている。

【0003】

磁気テープとして、特許文献 1 には、非磁性支持体の磁性層を有する表面側とは反対の表面側にバックコート層を有する磁気テープが開示されている。更に特許文献 1 には、上記磁気テープがバックコート層に潤滑剤を含むことが開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 283082 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

磁気テープは、通常、磁気テープカートリッジ内にリールに巻き取られた状態で収容される。磁気テープカートリッジの 1 巻あたりの記録容量を高めるためには、磁気テープカートリッジ 1 巻に収められる磁気テープ全長を長くすべきであり、そのためには磁気テープを薄くする（以下、「薄型化」と記載する。）ことが求められる。

40

【0006】

磁気テープの薄型化のための手段の 1 つとしては、バックコート層の厚みを薄くすることが挙げられる。バックコート層の厚みに関して、特許文献 1 には、実施例において、厚み $0.5 \mu\text{m}$ のバックコート層を形成している。しかるに、近年求められている更なる高記録容量化のためには、バックコート層を更に薄くすること（以下、「薄層化」と記載する。）が望ましい。

【0007】

一方、磁気テープへの信号の記録再生は、一般に、磁気テープカートリッジをドライブに装着し、磁気テープをドライブ内で走行させて行われる。通常、かかる走行時にバック 50

コート層表面は、ドライブ内で磁気テープの送り出しおよび／または巻き取りを行うローラー等のドライブ構成部材と接触する。ここでバックコート層表面とドライブ構成部材とが適度な親和性を有することによって、ドライブ内での磁気テープの走行を安定化する（走行安定性を向上する）ことができると推察される。この点に関して本発明者らは、特許文献１に記載されているようにバックコート層に潤滑剤を含有させることは、バックコート層表面とドライブ構成部材との親和性を制御することにより、走行安定性を向上することに寄与すると考えている。しかるに、本発明者らが、特許文献１の実施例で形成されているバックコート層より更にバックコート層を薄層化することを検討したところ、単にバックコート層に潤滑剤を含有させることでは、薄層化されたバックコート層を有する磁気テープの走行安定性の低下を抑制することは困難であることが判明した。

10

【０００８】

そこで本発明の目的は、バックコート層が薄層化された磁気テープであって、優れた走行安定性を示すことができる磁気テープを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者らは上記目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、以下の磁気テープ：

非磁性支持体の一方の表面側に強磁性粉末および結合剤を含む磁性層を有し、他方の表面側に非磁性粉末および結合剤を含むバックコート層を有する磁気テープであって、

バックコート層の厚みは、 $0.20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、かつ

バックコート層の表面において測定される１－プロモナフタレンに対する接触角は、 $10.0\sim30.0^\circ$ の範囲である磁気テープ、

20

を見出すに至った。上記磁気テープは、厚み $0.20\text{ }\mu\text{m}$ 以下に薄層化されたバックコート層を有するにもかかわらず、優れた走行安定性を示すことができる。この点に関する本発明者らの推察は、後述する。

【００１０】

以下において、１－プロモナフタレンに対する接触角を、１－プロモナフタレン接触角とも記載する。１－プロモナフタレン接触角は、液滴法により評価するものとする。具体的には、接触角とは、雰囲気温度 25°C および相対湿度 25% の測定環境において、 γ/γ_0 法により、あるサンプルについて６回測定を行い得られた値の算術平均をいうものとする。測定条件の具体的態様の一例は、実施例について後述する。

30

【００１１】

一態様では、バックコート層の厚みは、 $0.05\sim0.20\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である。

【００１２】

一態様では、バックコート層は、含窒素ポリマーを更に含む。本発明および本明細書において、ポリマーとは、同一または異なる複数の繰返し単位により構成される重合体であって、ホモポリマーとコポリマーとを包含する意味で用いるものとする。

【００１３】

一態様では、上記含窒素ポリマーは、ポリアルキレンイミン系ポリマーである。

【００１４】

一態様では、上記ポリアルキレンイミン系ポリマーは、ポリアルキレンイミン鎖およびポリエステル鎖を含むポリマーである。

40

【００１５】

一態様では、バックコート層は、脂肪酸、脂肪酸エステルおよび脂肪酸アミドからなる群から選ばれる一種以上の潤滑剤を更に含む。

【００１６】

一態様では、バックコート層の表面において測定される１－プロモナフタレンに対する接触角は、 $15.0\sim27.0^\circ$ の範囲である。

【００１７】

一態様では、バックコート層の表面において測定される１－プロモナフタレンに対する接触角は、 $18.0\sim25.0^\circ$ の範囲である。

50

【 0 0 1 8 】

一態様では、バックコート層に含まれる非磁性粉末は、無機粉末およびカーボンブラックからなる群から選択される。非磁性粉末とは、複数の非磁性粒子の集合を意味するものとする。集合とは、これを構成する粒子が直接接触している態様に限定されず、結合剤および/または添加剤等が、粒子同士の間介在している態様も包含される。なお粒子との語が、粉末を表すために用いられることもある。以上の点は、本発明および本明細書における各種粉末についても、同様とする。

【 0 0 1 9 】

一態様では、バックコート層に含まれる非磁性粉末は、少なくともカーボンブラックを含む。

10

【 0 0 2 0 】

一態様では、上記磁気テープは、非磁性支持体と磁性層との間に、非磁性粉末および結合剤を含む非磁性層を更に有する。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、厚みが0.20 μm 以下であるバックコート層を有し、優れた走行安定性を示す磁気テープを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明の磁気テープは、非磁性支持体の一方の表面側に強磁性粉末および結合剤を含む磁性層を有し、他方の表面側に非磁性粉末および結合剤を含むバックコート層を有し、バックコート層の厚みは0.20 μm 以下であり、かつバックコート層の表面において測定される1-プロモナフタレンに対する接触角(1-プロモナフタレン接触角)は10.0~30.0°の範囲である磁気テープである。

20

【 0 0 2 3 】

以下は、本発明を何ら限定するものではないが、上記磁気テープが、厚み0.20 μm 以下にバックコート層が薄層化されているにもかかわらず、優れた走行耐久性を示すことができる理由を、本発明者らは次のように考えている。

本発明者らは、上記目的を達成するために検討を重ねる中で、1-プロモナフタレンに対する接触角(1-プロモナフタレン接触角)に着目するに至った。この点について更に説明すると、本発明者らは、バックコート層表面とドライブ構成部材との親和性にはバックコート層表面の表面自由エネルギーが影響すると考え、表面自由エネルギーに関する公知の理論である北崎・畑の理論(三液法)に基づき検討した。三液法によって算出される表面自由エネルギーは、分散成分、水素結合成分および分極成分の和として求められる。ただし、上記磁気テープのような塗布型の磁気テープのバックコート層表面で測定される表面自由エネルギーにおいては、バックコート層の構成成分の物性に起因して分散成分が支配的であると考えられる。したがって、磁気テープのバックコート層表面とドライブ構成部材との親和性には、主に、分散成分が寄与すると推察される。そこで本発明者らは、分散成分の指標に基づきバックコート層の表面状態を制御することについて検討を重ねた。その結果、1-プロモナフタレン接触角を採用するに至った。1-プロモナフタレンも、表面自由エネルギーの中で分散成分が支配的であることに着目したためである。そして本発明者らは、1-プロモナフタレン接触角に基づきバックコート層の表面状態を制御することを更に検討した。かかる検討の中で、以下の点が明らかとなった。

30

40

1-プロモナフタレン接触角は、バックコート層に潤滑剤を添加することによって値を調整することはできる。しかし、厚みが0.20 μm 以下のバックコート層の表面で測定される1-プロモナフタレン接触角は、潤滑剤を添加することのみでは、ある値以上に高めることは通常困難である。これは、薄層化されたバックコート層は、より厚いバックコート層と比べて層に保持可能な潤滑剤量が少ないため、潤滑剤をある量以上添加しても、潤滑剤が析出してしまうことに起因すると本発明者らは考えている。そしてこのことが、薄層化されたバックコート層を有する磁気テープの走行安定性低下の原因であると、本発

50

明者らは推察している。

これに対し本発明者らは更に鋭意検討を重ねた結果、バックコート層に、例えば、詳細を後述するポリマーを含有させること等によって、厚みが $0.20\mu\text{m}$ 以下のバックコート層の表面で測定される1-プロモナフタレン接触角を $10.0\sim 30.0^\circ$ の範囲に制御することが可能となることを見出した。そして、かかる範囲の1-プロモナフタレン接触角を示すバックコート層は、厚みが $0.20\mu\text{m}$ 以下であるとしても優れた走行安定性を示すことができることが、新たに判明した。

以上の知見に基づき、本発明は完成された。ただし、以上は本発明者らの推察を含むものであり、本発明を何ら限定するものではない。

【0024】

以下、上記磁気テープについて、更に詳細に説明する。

【0025】

[1-プロモナフタレン接触角]

上記磁気テープにおいて、バックコート層表面において測定される1-プロモナフタレン接触角は、 $10.0^\circ\sim 30.0^\circ$ の範囲である。1-プロモナフタレン接触角は、値が小さいほどバックコート層表面とドライブ構成部材との親和性が高く、値が大きいほどバックコート層表面とドライブ構成部材との親和性が低いことを意味すると、本発明者らは考えている。そして、 $10.0\sim 30.0^\circ$ の範囲の1-プロモナフタレン接触角を示すバックコート層表面がドライブ構成部材との接触時にドライブ構成部材に対して適度な親和性を示すことにより、上記磁気テープは優れた走行安定性を示すことができると推察される。走行安定性の更なる向上の観点から、バックコート層表面において測定される1-プロモナフタレン接触角は、 15.0° 以上であることが好ましく、 18.0° 以上であることが更に好ましい。同様の観点から、上記1-プロモナフタレン接触角は、 27.0° 以下であることが好ましく、 25.0° 以下であることがより好ましい。

【0026】

バックコート層表面において測定される1-プロモナフタレン接触角は、1-プロモナフタレン接触角を調整可能な成分(以下、「1-プロモナフタレン接触角調整成分」ともいう。)を使用し、かかる成分の含有量を調整することによって、制御することができる。例えば、1-プロモナフタレン接触角調整成分として、1-プロモナフタレン接触角を高める作用を奏する成分を用いて、この成分の含有量を増量することにより、1-プロモナフタレン接触角の値を大きくすることができる。かかる成分の一例としては、潤滑剤を挙げることができる。ただし上述のように、本発明者らの検討によれば、厚みが $0.20\mu\text{m}$ 以下のバックコート層の表面において測定される1-プロモナフタレン接触角は、潤滑剤の使用のみで $10.0\sim 30.0^\circ$ の範囲に制御することは、通常困難である。これに対し、詳細を後述するポリマーを使用することにより、および/または、かかるポリマーと潤滑剤とを併用することにより、厚みが $0.20\mu\text{m}$ 以下のバックコート層の表面において測定される1-プロモナフタレン接触角を、 $10.0\sim 30.0^\circ$ の範囲に制御することができる。より詳しくは、後述する。

【0027】

[バックコート層の厚み]

上記磁気テープのバックコート層の厚みは、 $0.20\mu\text{m}$ 以下である。また、バックコート層の厚みは、例えば $0.05\mu\text{m}$ 以上であることができ、 $0.10\mu\text{m}$ 以上であることもできる。バックコート層が厚み $0.20\mu\text{m}$ 以下に薄層化されていることは、このバックコート層を有する磁気テープの薄型化に寄与し得る。ただしバックコート層の薄層化は、走行安定性の低下をもたらしてしまう。これに対し、厚み $0.20\mu\text{m}$ 以下のバックコート層の表面において測定される1-プロモナフタレン接触角が $10.0\sim 30.0^\circ$ の範囲であれば、バックコート層の薄層化と優れた走行安定性を共に達成することができる。バックコート層の厚みは、磁気テープの更なる薄型化の観点からは、 $0.18\mu\text{m}$ 以下であることもでき、 $0.15\mu\text{m}$ 以下であることもできる。

【0028】

[1 - ブロモナフタレン接触角調整成分]

1 - ブロモナフタレン接触角調整成分とは、バックコート層表面において測定される 1 - ブロモナフタレン接触角を調整可能な成分である。ここで調整可能とは、1 - ブロモナフタレン接触角を変化させる作用を奏することができることをいい、1 - ブロモナフタレン接触角を高める作用を奏することが好ましい。かかる作用を奏することは、1 - ブロモナフタレン接触角調整成分の有無により、バックコート層表面において測定される 1 - ブロモナフタレン接触角が変化することによって、確認することができる。1 - ブロモナフタレン接触角調整成分の一態様は潤滑剤であり、他の一態様は詳細を後述するポリマーである。以下、これら成分について、順次説明する。

【 0 0 2 9 】

< 潤滑剤 >

潤滑剤としては、脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド等の磁気記録媒体に通常使用される各種潤滑剤を挙げることができる。

【 0 0 3 0 】

例えば、脂肪酸としては、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、ベヘン酸、エルカ酸、エライジン酸等を挙げることができ、ステアリン酸、ミリスチン酸、およびパルミチン酸が好ましく、ステアリン酸がより好ましい。なお脂肪酸は、金属塩等の塩の形態でバックコート層に含まれていてもよい。

バックコート層の脂肪酸含有量は、非磁性粉末 1 0 0 . 0 質量部あたり、例えば 0 . 1 ~ 1 0 . 0 質量部であり、好ましくは 0 . 2 ~ 7 . 0 質量部である。脂肪酸として二種以上の異なる脂肪酸を使用する場合、含有量とは、それらの合計含有量をいうものとする。この点は、他の成分についても同様である。即ち、本発明および本明細書では、ある成分は、特記しない限り、一種含まれてもよく二種以上含まれていてもよい。ある成分として二種以上が含まれる場合、この成分の含有量とは、特記しない限り、二種以上の合計含有量をいうものとする。

【 0 0 3 1 】

脂肪酸エステルとしては、上記各種脂肪酸のエステル、例えば、ミリスチン酸ブチル、パルミチン酸ブチル、ステアリン酸ブチル、ネオペンチルグリコールジオレエート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタンジステアレート、ソルビタントリステアレート、オレイン酸オレイル、ステアリン酸イソセチル、ステアリン酸イソトリデシル、ステアリン酸オクチル、ステアリン酸イソオクチル、ステアリン酸アミル、ステアリン酸ブトキシエチル等を挙げることができる。

バックコート層の脂肪酸エステル含有量は、非磁性粉末 1 0 0 . 0 質量部あたり、例えば 0 . 1 ~ 1 0 . 0 質量部であり、好ましくは 1 . 0 ~ 7 . 0 質量部である。

【 0 0 3 2 】

脂肪酸アミドとしては、各種脂肪酸のアミド、例えば、ラウリン酸アミド、ミリスチン酸アミド、パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド等を挙げることができる。

バックコート層の脂肪酸アミド含有量は、非磁性粉末 1 0 0 . 0 質量部あたり、例えば 0 . 1 ~ 3 . 0 質量部であり、好ましくは 0 . 1 ~ 1 . 0 質量部である。

【 0 0 3 3 】

脂肪酸と脂肪酸の誘導体の一種以上とを併用することが好ましく、脂肪酸エステルおよび脂肪酸アミドからなる群から選択される一種以上と脂肪酸とを併用することがより好ましく、脂肪酸、脂肪酸エステルおよび脂肪酸アミドを併用することがより好ましい。

脂肪酸と脂肪酸の誘導体（エステル、アミド等）とを併用する場合、脂肪酸誘導体の脂肪酸由来部位は、併用される脂肪酸と同様または類似の構造を有することが好ましい。例えば、一例として、脂肪酸としてステアリン酸を用いる場合には、ステアリン酸ブチル等のステアリン酸エステルおよび/またはステアリン酸アミドを使用することは好ましい。

【 0 0 3 4 】

また、潤滑剤としては、特開 2 0 0 9 - 9 6 7 9 8 号公報段落 0 1 1 1 に記載されてい

10

20

30

40

50

るものを用いることもできる。

【0035】

以上記載した潤滑剤は、磁性層、および/または、任意に設けられる非磁性層に含まれていてもよい。各層における潤滑剤の種類および/または含有量については、各層の処方に関する公知技術を適用できる。

【0036】

<含有窒素ポリマー>

バックコート層に潤滑剤を含有させることにより、バックコート層表面において測定される1-プロモナフタレン接触角の値は大きくなる傾向がある。ただし先に記載したように、厚み0.20 μm以下のバックコート層に潤滑剤を含有させることのみで、1-プロモナフタレン接触角を10.0~30.0°の範囲に制御することは、通常困難である。そこで、潤滑剤以外の1-プロモナフタレン接触角調整成分を、任意に潤滑剤とともに、バックコート層に含有させることが好ましい。そのような成分は、一態様では、含窒素ポリマーであることが好ましい。含窒素ポリマーに含まれるポリマー鎖が、バックコート層表面において測定される1-プロモナフタレン接触角を高めることに寄与すると本発明者らは推察している。

【0037】

含窒素ポリマーとは、構造中に窒素原子を含むポリマーをいい、好ましい含窒素ポリマーとしては、アミン系ポリマーの一種であるポリアルキレンイミン系ポリマー、およびポリアルキレンイミン系ポリマー以外のアミン系ポリマー等を挙げることができる。

【0038】

また、一態様では、上記含窒素ポリマーは、重量平均分子量が、バックコート層に含まれる結合剤の重量平均分子量を超えない範囲にあるポリマーであることが好ましい。例えば、上記含窒素ポリマーの重量平均分子量は、80,000以下、60,000以下、40,000以下、35,000以下、30,000以下、20,000以下、または10,000以下であることができる。また、重量平均分子量は、例えば1,000以上、1,500以上、2,000以上、または3,000以上であることができる。特記しない限り、本発明および本明細書における重量平均分子量とは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)によって、下記測定条件により測定されるポリスチレン換算の値である。

GPC装置：HLC-8120(東ソー社製)

カラム：TSK gel Multipore HXL-M(東ソー社製、7.8mm ID(inner diameter)×30.0cm)

溶離液：テトラヒドロフラン(THF)

【0039】

以下に、好ましいポリアルキレンイミン系ポリマーについて説明する。

【0040】

<<ポリアルキレンイミン系ポリマー>>

(ポリアルキレンイミン鎖)

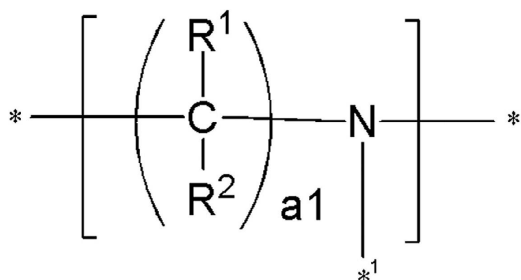
ポリアルキレンイミン系ポリマーとは、ポリアルキレンイミン鎖を1つ以上含むポリマーである。一態様では、ポリアルキレンイミン鎖は、バックコート層に含まれる非磁性粉末への吸着部位として機能することができると考えられる。また、ポリアルキレンイミン鎖とは、同一または異なるアルキレンイミン鎖を2つ以上含む重合構造である。含まれるアルキレンイミン鎖としては、下記の式Aで表されるアルキレンイミン鎖、および式Bで表されるアルキレンイミン鎖を挙げることができる。下記式で表されるアルキレンイミン鎖の中で、式Aで表されるアルキレンイミン鎖は、他のポリマー鎖との結合位置を含み得るものである。また、式Bで表されるアルキレンイミン鎖は、他のポリマー鎖と塩架橋基(詳細は後述する。)により結合することができる。また、ポリアルキレンイミン鎖は、直鎖構造のみからなるものであっても、分岐した三級アミン構造を有するものであってもよい。分岐構造を含むものとしては、下記式A中の*¹において隣接するアルキレンイミ

ン鎖と結合するもの、および下記式 B 中の *² において隣接するアルキレンイミン鎖と結合するものを挙げることができる。

【0041】

【化1】

式A



10

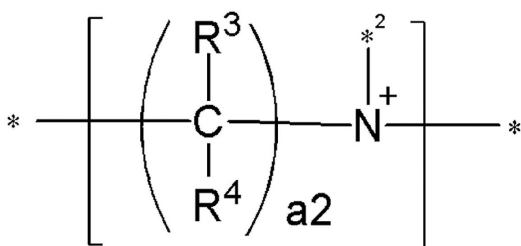
【0042】

式 A 中、R¹ および R² は、それぞれ独立に水素原子またはアルキル基を表し、a 1 は 2 以上の整数を表し、*¹ は隣接する他のポリマー鎖（例えば隣接するアルキレンイミン鎖、後述するポリエステル鎖）、または水素原子もしくは置換基との結合位置を表す。

【0043】

【化2】

式B



20

【0044】

式 B 中、R³ および R⁴ は、それぞれ独立に水素原子またはアルキル基を表し、a 2 は 2 以上の整数を表す。式 B で表されるアルキレンイミン鎖は、アニオン性基を有する他のポリマー鎖と、式 B 中の N⁺ と他のポリマー鎖に含まれるアニオン性基が塩架橋基を形成することにより結合する。

30

【0045】

式 A および B 中の *、ならびに式 B 中の *² は、それぞれ独立に、隣接するアルキレンイミン鎖、または水素原子もしくは置換基と結合する位置を表す。

【0046】

以下、上記式 A および式 B について、更に詳細に説明する。なお、本発明および本明細書において、特記しない限り、記載されている基は置換基を有してもよく無置換であってもよい。ある基が置換基を有する場合、置換基としては、アルキル基（例えば炭素数 1 ~ 6 のアルキル基）、ヒドロキシル基、アルコキシ基（例えば炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基）、ハロゲン原子（例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子）、シアノ基、アミノ基、ニトロ基、アシル基、カルボキシル基等を挙げることができる。また、置換基を有する基について「炭素数」とは、置換基を含まない部分の炭素数を意味するものとする。

40

【0047】

式 A 中の R¹ および R²、ならびに式 B 中の R³ および R⁴ は、それぞれ独立に、水素原子またはアルキル基を表す。アルキル基としては、例えば、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基を挙げることができ、好ましくは炭素数 1 ~ 3 のアルキル基であり、より好ましくはメチル基またはエチル基であり、更に好ましくはメチル基である。式 A 中の R¹ および R² の

50

組み合わせとしては、一方が水素原子であって他方がアルキル基である態様、両方が水素原子である態様、両方がアルキル基（同一または異なるアルキル基）である態様があり、好ましくは両方が水素原子である態様である。以上の点は、式 B 中の R^3 および R^4 についても、同様である。

【0048】

アルキレンイミンとして環を構成する炭素数が最小の構造はエチレンイミンであり、エチレンイミンの開環により得られたアルキレンイミン鎖（エチレンイミン鎖）の主鎖の炭素数は2である。したがって、式 A 中の a 1 および式 B 中の a 2 の下限は2である。即ち、式 A 中の a 1 および式 B 中の a 2 は、それぞれ独立に、2以上の整数である。式 A 中の a 1 および式 B 中の a 2 は、それぞれ独立に、例えば10以下であることができ、6以下であることが好ましく、4以下であることがより好ましく、2または3であることが更に好ましく、2であることが更に一層好ましい。

10

【0049】

式 A で表されるアルキレンイミン鎖および式 B で表されるアルキレンイミン鎖と他のポリマー鎖との結合の詳細については、後述する。

【0050】

上記の各アルキレンイミン鎖は、各式中の * で表される位置において、隣接するアルキレンイミン鎖、または水素原子もしくは置換基と結合する。置換基としては、例えばアルキル基（例えば炭素数1～6のアルキル基）等の一価の置換基を例示することができるが、これらに限定されるものではない。また、置換基として、他のポリマー鎖（例えば後述のポリエステル鎖）が結合してもよい。

20

【0051】

ポリアルキレンイミン系ポリマーに含まれるポリアルキレンイミン鎖は、好ましくは、数平均分子量が300以上であり、500以上であることがより好ましい。また、ポリアルキレンイミン鎖の数平均分子量は、3,000以下であることが好ましく、2,000以下であることがより好ましい。ポリアルキレンイミン系ポリマーに含まれるポリアルキレンイミン鎖の数平均分子量とは、特開2015-28830号公報段落0027に記載のように求められる値である。

【0052】

1-プロモナフタレン接触角制御の容易性の観点から、ポリアルキレンイミン系ポリマーにおいてポリアルキレンイミン鎖の占める割合（以下、「ポリアルキレンイミン鎖比率」とも記載する。）は、5.0質量%未満であることが好ましく、4.9質量%以下であることがより好ましく、4.8質量%以下であることが更に好ましく、4.5質量%以下であることが一層好ましく、4.0質量%以下であることがより一層好ましく、3.0質量%以下であることが更に一層好ましい。また、同様の観点から、ポリアルキレンイミン鎖比率は、0.2質量%以上であることが好ましく、0.3質量%以上であることがより好ましく、0.5質量%以上であることが更に好ましい。

30

以上記載したポリアルキレンイミン鎖の占める割合は、例えば、合成時に用いるポリアルキレンイミンとポリエステルとの混合比によって制御することができる。

【0053】

ポリアルキレンイミン系ポリマーにおいてポリアルキレンイミン鎖の占める割合は、核磁気共鳴（Nuclear Magnetic Resonance; NMR）、より詳しくは、 ^1H -NMR および ^{13}C -NMR、ならびに公知の手法を用いる元素分析によって得られる分析結果から、算出することができる。こうして算出される値は、ポリアルキレンイミン系ポリマーの合成原料の配合比から求められる理論値と同様であるため、配合比から求められる理論値を、ポリアルキレンイミン系ポリマーにおけるポリアルキレンイミン鎖の占める割合（ポリアルキレンイミン鎖比率）として採用することができる。

40

【0054】

（ポリエステル鎖）

ポリアルキレンイミン系ポリマーは、以上説明したポリアルキレンイミン鎖とともに、

50

他のポリマー鎖を含むことが好ましい。他のポリマー鎖としては、疎水性のポリマー鎖が好ましく、より好ましくはポリエステル鎖である。ポリエステル鎖は、一態様では、式 A で表されるアルキレンイミン鎖と、式 A 中の *¹ において、式 A に含まれる窒素原子 N とカルボニル結合 - (C=O) - により結合し、- N - (C=O) - を形成することができる。また、他の一態様では、式 B で表されるアルキレンイミン鎖とポリエステル鎖とが、式 B 中の窒素カチオン N⁺ とポリエステル鎖が有するアニオン性基により塩架橋基を形成することができる。塩架橋基としては、ポリエステル鎖に含まれる酸素アニオン O⁻ と式 B 中の N⁺ とにより形成されるものを挙げることができるが、これに限定されるものではない。

【0055】

10

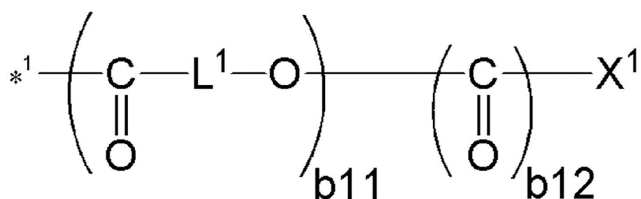
式 A で表されるアルキレンイミン鎖と、式 A に含まれる窒素原子 N とカルボニル結合 - (C=O) - により結合するポリエステル鎖としては、下記式 1 で表されるポリエステル鎖を挙げることができる。下記式 1 で表されるポリエステル鎖は、*¹ で表される結合位置において、アルキレンイミン鎖に含まれる窒素原子とポリエステル鎖に含まれるカルボニル基 - (C=O) - とが - N - (C=O) - を形成することにより、式 A で表されるアルキレンイミン鎖と結合することができる。

【0056】

【化 3】

式 1

20



【0057】

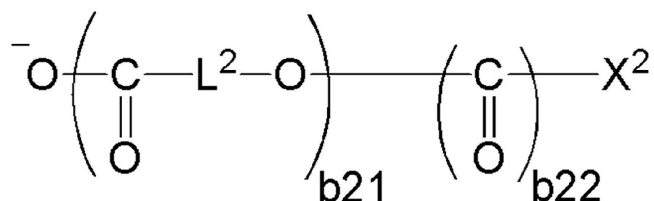
また、式 B で表されるアルキレンイミン鎖と、式 B 中の N⁺ とポリエステル鎖に含まれるアニオン性基が塩架橋基を形成することにより結合するポリエステル鎖としては、下記式 2 で表されるポリエステル鎖を挙げることができる。下記式 2 で表されるポリエステル鎖は、酸素アニオン O⁻ により、式 B 中の N⁺ と塩架橋基を形成することができる。

30

【0058】

【化 4】

式 2



40

【0059】

式 1 中の L¹ および式 2 中の L² は、それぞれ独立に二価の連結基を表す。二価の連結基としては、好ましくは炭素数 3 ~ 30 のアルキレン基を挙げることができる。なおアルキレン基の炭素数は、アルキレン基が置換基を有する場合には、先に記載したように、置換基を除く部分（主鎖部分）の炭素数をいうものとする。

【0060】

式 1 中の b₁₁ および式 2 中の b₂₁ は、それぞれ独立に 2 以上の整数を表し、例えば 200 以下の整数である。後述の実施例に示すラクトン繰り返し単位数は、式 1 中の b₁₁ または式 2 中の b₂₁ に相当する。

50

【 0 0 6 1 】

式 1 中の b_1 2 および式 2 中の b_2 2 は、それぞれ独立に 0 または 1 を表す。

【 0 0 6 2 】

式 1 中の X^1 、式 2 中の X^2 は、それぞれ独立に、水素原子または一価の置換基を表す。一価の置換基としては、アルキル基、ハロアルキル基（例えばフルオロアルキル基等）、アルコキシ基、ポリアルキレンオキシアルキル基およびアリール基からなる群から選択される一価の置換基を挙げることができる。

【 0 0 6 3 】

アルキル基は置換基を有していてもよく、無置換であってもよい。置換基を有するアルキル基としては、ヒドロキシル基が置換したアルキル基（ヒドロキシアルキル基）、ハロゲン原子が 1 つ以上置換したアルキル基が好ましい。また、炭素原子と結合する全水素原子がハロゲン原子に置換したアルキル基（ハロアルキル基）も好ましい。ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子等を挙げることができる。アルキル基としては、より好ましくは炭素数 1 ~ 30、更に好ましくは炭素数 1 ~ 10 のアルキル基である。アルキル基は、直鎖状、分岐鎖状および環状のいずれであってもよい。ハロアルキル基についても、同様である。

【 0 0 6 4 】

置換または無置換のアルキル基、ハロアルキル基の具体例については、特開 2015 - 28830 号公報段落 0052 を参照できる。アルコキシ基の具体例については、特開 2015 - 28830 号公報段落 0053 を参照できる。

【 0 0 6 5 】

ポリアルキレンオキシアルキル基とは、 $R^{10}(OR^{11})_n(O)_m$ - で表される一価の置換基である。 R^{10} はアルキル基を表し、 R^{11} はアルキレン基を表し、 n は 2 以上の整数を表し、 m は 0 または 1 を表す。

R^{10} で表されるアルキル基については、 X^1 、 X^2 で表されるアルキル基について記載した通りである。 R^{11} で表されるアルキレン基の詳細については、 X^1 、 X^2 で表されるアルキル基に関する上記の記載を、これらアルキレン基から水素原子を 1 つ取り去ったアルキレン基に読み替えて（例えば、メチル基はメチレン基に読み替えて）適用することができる。 n は 2 以上の整数であり、例えば 10 以下、好ましくは 5 以下の整数である。

【 0 0 6 6 】

アリール基は置換基を有していても縮環していてもよく、より好ましくは炭素数 6 ~ 24 のアリール基であり、例えばフェニル基、4 - メチルフェニル基、4 - フェニル安息香酸、3 - シアノフェニル基、2 - クロロフェニル基、2 - ナフチル基等を挙げることができる。

【 0 0 6 7 】

以上記載した式 1 で表されるポリエステル鎖および式 2 で表されるポリエステル鎖は、それぞれ、は、公知のポリエステル合成法により得られたポリエステル由来の構造であることができる。ポリエステル合成法としては、例えば、ラク톤の開環重合を挙げることができる。ラクトンとしては、例えば、特開 2015 - 28830 号公報段落 0056 に記載の各種ラク톤を例示できる。ラクトンとしては、 γ - カプロラクトン、ラクチドまたは ϵ - バレロラクトンが、反応性および / または入手性の観点から好ましい。ただし、これらに限定されるものではなく、開環重合によりポリエステルを得ることができるものであれば、いずれのラクトンであってもよい。

【 0 0 6 8 】

ラク톤の開環重合のための求核試薬については、特開 2015 - 28830 号公報段落 0057 を参照できる。

【 0 0 6 9 】

ただし、上記ポリエステル鎖は、ラク톤の開環重合により得られたポリエステル由来の構造に限定されるものではなく、公知のポリエステル合成法、例えば、多価カルボン酸

10

20

30

40

50

と多価アルコールとの重縮合、ヒドロキシカルボン酸の重縮合等により得られたポリエステル由来の構造であることもできる。

【0070】

1 - ブロモナフタレン接触角制御の容易性の観点からは、ポリエステル鎖の数平均分子量は、200以上であることが好ましく、400以上であることがより好ましく、500以上であることが更に好ましい。また、同様の観点から、ポリエステル鎖の数平均分子量は、100, 000以下であることが好ましく、50, 000以下であることがより好ましい。ポリエステル鎖の数平均分子量とは、特開2015 - 28830号公報段落0059に記載のように求められる値である。

【0071】

(ポリアルキレンイミン系ポリマーの重量平均分子量)

ポリアルキレンイミン系ポリマーの平均分子量は、重量平均分子量として、例えば1, 000以上であり、また例えば80, 000以下である。また、ポリアルキレンイミン系ポリマーの重量平均分子量は、1, 500以上であることが好ましく、2, 000以上であることがより好ましく、3, 000以上であることが更に好ましい。また、一態様では、ポリアルキレンイミン系ポリマーの重量平均分子量は、60, 000以下であることが好ましく、40, 000以下であることがより好ましく、35, 000以下であることが更に好ましく、34, 000以下であることが一層好ましく、30, 000以下であることがより一層好ましく、20, 000以下であることが更に一層好ましく、10, 000以下であることが更により一層好ましい。

本発明および本明細書において、ポリアルキレンイミン系ポリマーの重量平均分子量とは、ゲル浸透クロマトグラフィー(GPC)により標準ポリスチレン換算で求められる値をいう。測定条件については、特開2015 - 28830号公報の実施例を参照できる。

【0072】

(合成方法)

ポリアルキレンイミン系ポリマーの合成方法は、特に限定されるものではない。合成方法の好ましい一態様については、特開2015 - 28830号公報段落0061~0069および同公報の実施例を参照できる。

【0073】

(他のポリマー鎖)

ポリアルキレンイミン系ポリマーは、ポリマー鎖として、ポリエステル鎖以外のポリマー鎖を有するものであってもよく、ポリエステル鎖とともにポリエステル鎖以外のポリマー鎖を有するものであってもよい。そのようなポリマー鎖も、例えば、ポリエステル鎖の導入について特開2015 - 28830号公報の上記段落に記載されている方法と同様の方法によって、ポリアルキレンイミン系ポリマーに導入することができる。

【0074】

<<他のアミン系ポリマー>>

以上説明したポリアルキレンイミン系ポリマーは、アミン系ポリマーの一種である。含窒素ポリマーは、ポリアルキレンイミン系ポリマー以外のアミン系ポリマーであってもよい。また、ポリアルキレンイミン系ポリマーと、他のアミン系ポリマーとを併用してもよい。

【0075】

アミン系ポリマーとは、 NH_2R で表される第一級アミン、 NHR_2 で表される第二級アミン、および NR_3 で表される第三級アミンからなる群から選ばれるいずれかの構造の1つ以上を有するポリマーをいう。上記において、Rはアミン系ポリマーを構成する任意の構造を示し、複数存在するRは同一であっても異なってもよい。

【0076】

アミン系ポリマーが有するポリマー鎖としては、ポリエステル鎖、ポリアミド鎖、ポリウレタン鎖等の各種ポリマー鎖を挙げることができる。ポリマー鎖の数平均分子量については、先にポリアルキレンイミン系ポリマーのポリエチレン鎖について記載した範囲であ

ることが好ましい。アミン系ポリマーとしては、公知の方法で合成されたものを用いてもよく、市販品を用いてもよい。市販品の具体例としては、例えば、ビックケミージャパン社製ANTI-TERRA-U/U100、ANTI-TERRA-204/205、DISPERBYK-101、DISPERBYK-102、DISPERBYK-103、DISPERBYK-106、DISPERBYK-108、DISPERBYK-109、DISPERBYK-110、DISPERBYK-111、DISPERBYK-112、DISPERBYK-116、DISPERBYK-130、DISPERBYK-140、DISPERBYK-142、DISPERBYK-145、DISPERBYK-161、DISPERBYK-162、DISPERBYK-163、DISPERBYK-164、DISPERBYK-166、DISPERBYK-160、DISPERBYK-167、DISPERBYK-168、DISPERBYK-170、DISPERBYK-171、DISPERBYK-174、DISPERBYK-180、DISPERBYK-182、DISPERBYK-183、DISPERBYK-184、DISPERBYK-185、DISPERBYK-2000、DISPERBYK-2001、DISPERBYK-2020、DISPERBYK-2050、DISPERBYK-2070、DISPERBYK-2096、DISPERBYK-2150、BYK-P104、BYK-P105、BYK-9076、BYK-9077、BYK-220S等が挙げられる。ただしアミン系ポリマーは、これらに限定されるものではない。

10

【0077】

20

以上説明した含窒素ポリマーは、バックコート層に一種含まれてもよく、二種以上が含まれてもよい。1-プロモナフタレン接触角制御の容易性の観点からは、バックコート層における含窒素ポリマー、好ましくはアミン系ポリマーの含有量は、非磁性粉末100.0質量部に対して0.5質量部以上とすることが好ましく、1.0質量部以上とすることがより好ましい。また、同様の観点から、バックコート層における含窒素ポリマーの含有量は、非磁性粉末100質量部に対して50.0質量部以下とすることが好ましく、40.0質量部以下とすることがより好ましく、30.0質量部以下とすることが更に好ましく、20.0質量部以下とすることが一層好ましく、15.0質量部以下とすることがより一層好ましい。

【0078】

30

次に、上記磁気テープの各層および非磁性支持体について、更に詳細に説明する。

【0079】

[磁性層]

<強磁性粉末>

磁性層は、強磁性粉末および結合剤を含む。強磁性粉末としては、磁気テープ等の磁気記録媒体の磁性層において強磁性粉末として通常用いられる各種粉末を使用することができる。強磁性粉末として平均粒子サイズの小さいものを使用することは、磁気テープの記録密度向上の観点から好ましい。この点から、強磁性粉末としては、平均粒子サイズが50nm以下の強磁性粉末を用いることが好ましい。一方、磁化の安定性の観点からは、強磁性粉末の平均粒子サイズは10nm以上であることが好ましい。

40

【0080】

強磁性粉末の平均粒子サイズは、透過型電子顕微鏡を用いて、以下の方法により測定される値とする。

強磁性粉末を、透過型電子顕微鏡を用いて撮影倍率100000倍で撮影し、総倍率500000倍になるように印画紙にプリントして強磁性粉末を構成する粒子の写真を得る。得られた粒子の写真から目的の粒子を選びデジタイザーで粒子の輪郭をトレースし粒子(一次粒子)のサイズを測定する。一次粒子とは、凝集のない独立した粒子をいう。

以上の測定を、無作為に抽出した500個の粒子について行う。こうして得られた500個の粒子の粒子サイズの算術平均を、強磁性粉末の平均粒子サイズとする。上記透過型電子顕微鏡としては、例えば日立製透過型電子顕微鏡H-9000型を用いることができ

50

る。また、粒子サイズの測定は、公知の画像解析ソフト、例えばカールツァイス製画像解析ソフトKS-400を用いて行うことができる。

本発明および本明細書において、強磁性粉末、およびその他の粉末についての平均粒子サイズとは、特記しない限り、上記方法により求められる平均粒子サイズをいうものとする。後述の実施例に示す平均粒子サイズの測定は、特記しない限り、透過型電子顕微鏡として日立製透過型電子顕微鏡H-9000型、画像解析ソフトとしてカールツァイス製画像解析ソフトKS-400を用いて行った。

【0081】

例えば、粒子サイズ測定のために磁性層から強磁性粉末等の試料粉末を採取する方法としては、特開2011-048878号公報の段落0015に記載の方法を採用することができる。

10

【0082】

本発明および本明細書において、強磁性粉末等の粉末を構成する粒子のサイズ（以下、「粒子サイズ」と言う）は、上記の粒子写真において観察される粒子の形状が、
（1）針状、紡錘状、柱状（ただし、高さが底面の最大長径より大きい）等の場合は、粒子を構成する長軸の長さ、即ち長軸長で表され、
（2）板状または柱状（ただし、厚さまたは高さが板面または底面の最大長径より小さい）場合は、その板面または底面の最大長径で表され、
（3）球形、多面体状、不特定形等であって、かつ形状から粒子を構成する長軸を特定できない場合は、円相当径で表される。円相当径とは、円投影法で求められるものを言う。

20

【0083】

また、粉末の平均針状比は、上記測定において粒子の短軸の長さ、即ち短軸長を測定し、各粒子の（長軸長／短軸長）の値を求め、上記500個の粒子について得た値の算術平均を指す。ここで、短軸長とは、上記粒子サイズの定義で（1）の場合は、粒子を構成する短軸の長さを、同じく（2）の場合は、厚さまたは高さを各々指し、（3）の場合は、長軸と短軸の区別がないから、（長軸長／短軸長）は、便宜上1とみなす。

そして、粒子の形状が特定の場合、例えば、上記粒子サイズの定義（1）の場合、平均粒子サイズは平均長軸長であり、同定義（2）の場合、平均粒子サイズは平均板径であり、平均板状比とは、（最大長径／厚さまたは高さ）の算術平均である。同定義（3）の場合、平均粒子サイズは、平均直径（平均粒径、平均粒子径ともいう）である。

30

【0084】

強磁性粉末の好ましい具体例としては、強磁性六方晶フェライト粉末を挙げることができる。強磁性六方晶フェライト粉末の平均粒子サイズ（平均板径）は、高密度記録化と磁化の安定性の観点から、10nm以上50nm以下であることが好ましく、20nm以上50nm以下であることがより好ましい。強磁性六方晶フェライト粉末の詳細については、例えば、特開2011-225417号公報段落0012～0030、特開2011-216149号公報の段落0134～0136、特開2012-204726号公報段落0013～0030を参照できる。

【0085】

強磁性粉末の好ましい具体例としては、強磁性金属粉末を挙げることにもできる。強磁性金属粉末の平均粒子サイズ（平均長軸長）は、高密度記録化と磁化の安定性の観点から、10nm以上50nm以下であることが好ましく、20nm以上50nm以下であることがより好ましい。強磁性金属粉末の詳細については、例えば特開2011-216149号公報の段落0137～0141、特開2005-251351号公報段落0009～0023を参照できる。

40

【0086】

磁性層における強磁性粉末の含有量（充填率）は、好ましくは50～90質量％の範囲であり、より好ましくは60～90質量％の範囲である。磁性層の強磁性粉末以外の成分は、少なくとも結合剤であり、任意に一種以上の添加剤が含まれ得る。磁性層において強磁性粉末の充填率が高いことは、記録密度向上の観点から好ましい。

50

【 0 0 8 7 】

< 結合剤、硬化剤 >

上記磁気テープは塗布型の磁気テープであって、磁性層に、強磁性粉末とともに結合剤を含む。結合剤は、一種以上の樹脂を含む。樹脂は、ホモポリマーであってもコポリマー（共重合体）であってもよい。結合剤としては、磁気テープ等の塗布型磁気記録媒体の結合剤として通常使用される各種樹脂を用いることができる。例えば、結合剤としては、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、塩化ビニル樹脂、スチレン、アクリロニトリル、メチルメタクリレート等を共重合したアクリル樹脂、ニトロセルロース等のセルロース樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリビニルアセタール、ポリビニルブチラール等のポリビニルアルキラル樹脂等から単独または複数の樹脂を混合して用いることができる。これらの中で好ましいものはポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、セルロース樹脂、および塩化ビニル樹脂である。これらの樹脂は、後述するバックコート層および/または任意に設けられる非磁性層においても結合剤として使用することができる。以上の結合剤については、特開 2 0 1 0 - 2 4 1 1 3 号公報段落 0 0 2 8 ~ 0 0 3 1 を参照できる。結合剤として使用される樹脂の平均分子量は、重量平均分子量として、例えば 3 0 , 0 0 0 以上、2 0 0 , 0 0 0 以下であることができる。

10

【 0 0 8 8 】

また、上記結合剤として使用可能な樹脂とともに硬化剤を使用することもできる。硬化剤は、一態様では加熱により硬化反応（架橋反応）が進行する化合物である熱硬化性化合物であることができ、他の一態様では光照射により硬化反応（架橋反応）が進行する光硬化性化合物であることができる。好ましい硬化剤は、熱硬化性化合物であり、ポリイソシアネートが好適である。ポリイソシアネートの詳細については、特開 2 0 1 1 - 2 1 6 1 4 9 号公報段落 0 1 2 4 ~ 0 1 2 5 を参照できる。硬化剤は、磁性層形成用組成物中に、結合剤 1 0 0 . 0 質量部に対して例えば 0 ~ 8 0 . 0 質量部、磁性層の強度向上の観点からは好ましくは 5 0 . 0 ~ 8 0 . 0 質量部の量で添加し使用することができる。

20

【 0 0 8 9 】

< 添加剤 >

磁性層には、強磁性粉末および結合剤が含まれ、必要に応じて一種以上の添加剤が含まれていてもよい。添加剤としては、一例として、上記の硬化剤が挙げられる。なお硬化剤は、磁性層形成工程の中で硬化反応が進行することにより、少なくとも一部は、結合剤等の他の成分と反応（架橋）した状態で磁性層に含まれ得る。この点は、バックコート層形成用組成物等の他の層を形成するために用いられる組成物が硬化剤を含む場合に、この組成物を用いて形成される層についても、同様である。また、磁性層に含まれる添加剤としては、非磁性粉末（例えば無機粉末、カーボンブラック）、潤滑剤、分散剤、分散助剤、防黴剤、帯電防止剤、酸化防止剤等を挙げることができる。また、非磁性粉末としては、研磨剤として機能することができる非磁性粉末、磁性層表面に適度に突出する突起を形成する突起形成剤として機能することができる非磁性粉末（例えば非磁性コロイド粒子等）が挙げられる。なお後述の実施例に示すコロイダルシリカ（シリカコロイド粒子）の平均粒子サイズは、特開 2 0 1 1 - 0 4 8 8 7 8 号公報段落 0 0 1 5 に平均粒径の測定方法として記載されている方法により求められた値である。添加剤は、所望の性質に応じて市販品を適宜選択して任意の量で使用することができる。研磨剤を含む磁性層に使用され得る添加剤の一例としては、特開 2 0 1 3 - 1 3 1 2 8 5 号公報段落 0 0 1 2 ~ 0 0 2 2 に記載の分散剤を、研磨剤の分散性を向上するための分散剤として挙げることができる。

30

40

【 0 0 9 0 】

以上説明した磁性層は、非磁性支持体表面上に直接、または非磁性層を介して間接的に、設けることができる。非磁性層、非磁性支持体の詳細については、後述する。

【 0 0 9 1 】

[非磁性層]

次に非磁性層について説明する。上記磁気テープは、非磁性支持体上に直接磁性層を有していてもよく、非磁性支持体上に少なくとも一層の他の層を介して磁性層を有していて

50

もよい。かかる他の層は、好ましくは、非磁性粉末と結合剤を含む非磁性層である。非磁性層に使用される非磁性粉末は、無機物質でも有機物質でもよい。また、カーボンブラック等も使用できる。無機物質としては、例えば金属、金属酸化物、金属炭酸塩、金属硫酸塩、金属窒化物、金属炭化物、金属硫化物等が挙げられる。これらの非磁性粉末は、市販品として入手可能であり、公知の方法で製造することもできる。その詳細については、特開2011-216149号公報段落0146～0150を参照できる。非磁性層に使用可能なカーボンブラックについては、特開2010-24113号公報段落0040～0041も参照できる。非磁性層における非磁性粉末の含有量（充填率）は、好ましくは50～90質量%の範囲であり、より好ましくは60～90質量%の範囲である。

【0092】

10

非磁性層の結合剤、添加剤等のその他詳細は、非磁性層に関する公知技術が適用できる。また、例えば、結合剤量および種類、添加剤量および種類に関しては、磁性層に関する公知技術も適用できる。

【0093】

なお、上記磁気テープの非磁性層には、非磁性粉末とともに、例えば不純物として、または意図的に、少量の強磁性粉末を含む実質的に非磁性な層も包含されるものとする。ここで実質的に非磁性な層とは、この層の残留磁束密度が10mT以下であるか、保磁力が7.96kA/m(100Oe)以下であるか、または、残留磁束密度が10mT以下であり、かつ保磁力が7.96kA/m(100Oe)以下である層をいうものとする。非磁性層は、残留磁束密度および保磁力を持たないことが好ましい。

20

【0094】

[バックコート層]

上記磁気テープは、非磁性支持体の磁性層を有する表面とは反対の表面側にバックコート層を有する。バックコート層は、先に記載したように厚みが0.20μm以下であり、かつバックコート層表面において測定される1-プロモナフタレン接触角が10.0～30.0°の範囲である。バックコート層は、非磁性粉末および結合剤を含む。バックコート層は、先に記載したように、1-プロモナフタレン接触角調整成分を含むことができる。更にバックコート層は、任意に公知の添加剤を含むことができる。バックコート層の結合剤、添加剤等のその他詳細は、バックコート層に関する公知技術を適用することができる。磁性層および/または非磁性層に関する公知技術を適用することもできる。

30

【0095】

バックコート層に含まれる非磁性粉末としては、カーボンブラックと、カーボンブラック以外の非磁性粉末と、のいずれか一方または両方を使用することができる。カーボンブラック以外の非磁性粉末としては、無機物質の粉末（無機粉末）を挙げることができる。具体例としては、酸化鉄（例えばベンガラ）、二酸化チタン等のチタン酸化物、酸化セリウム、酸化スズ、酸化タングステン、ZnO、ZrO₂、SiO₂、Cr₂O₃、 γ -アルミナ、 α -アルミナ、 β -アルミナ、ゲータイト、コランダム、窒化珪素、チタンカーバイド、酸化マグネシウム、窒化ホウ素、二硫化モリブデン、酸化銅、MgCO₃、CaCO₃、BaCO₃、SrCO₃、BaSO₄、炭化珪素、炭化チタン等の無機粉末を挙げることができる。バックコート層に含まれる非磁性粉末については、非磁性層に含まれる非磁性粉末に関する上記記載も参照できる。

40

【0096】

カーボンブラック以外の非磁性粉末の形状は針状、球状、多面体状、板状のいずれでもよい。これら非磁性粉末の平均粒子サイズは、0.005～2.00μmの範囲であることが好ましく、0.01～0.20μmの範囲であることが更に好ましい。また、非磁性粉末のBET（Brunauer-Emmett-Teller）法により求められる比表面積（BET比表面積）は、1～100m²/gの範囲であることが好ましく、より好ましくは5～70m²/g、更に好ましくは10～65m²/gの範囲である。一方、カーボンブラックの平均粒子サイズは、例えば5～80nmの範囲であり、好ましくは10～50nm、更に好ましくは10～40nmの範囲である。バックコート層における非磁性粉末の含有量（充填率

50

）については、非磁性層の非磁性粉末に関する上記の記載を参照できる。また、非磁性粉末全量 100.0 質量部に対するカーボンブラック含有量は、例えば 10.0 ~ 100.0 質量部の範囲とすることができる。非磁性粉末全量をカーボンブラックとしてもよい。また、非磁性粉末全量を、カーボンブラック以外の非磁性粉末としてもよい。カーボンブラックは、他の非磁性粉末と比べて脂肪酸を吸着し難い性質を有すると考えられる。そのため、バックコート層の非磁性粉末に占めるカーボンブラックの割合を増すほど、脂肪酸がバックコート層の層内に留まり難くなりバックコート層表面に供給され易くなると推察される。バックコート層表面に供給される脂肪酸量が多くなるほど、バックコート層表面において測定される 1 - プロモナフタレン接触角の値は大きくなると考えられる。このように、バックコート層の非磁性粉末の種類および割合を調整することによっても、1 - プロモナフタレン接触角を調整することができる。

10

【0097】

〔非磁性支持体〕

次に、非磁性支持体について説明する。非磁性支持体としては、二軸延伸を行ったポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、ポリアミドイミド、芳香族ポリアミド等の公知のものが挙げられる。これらの中でもポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、およびポリアミドが好ましい。これらの支持体はあらかじめコロナ放電、プラズマ処理、易接着処理、熱処理等を行ってもよい。

【0098】

〔非磁性支持体の厚み、各層の厚み〕

20

非磁性支持体の厚みは、好ましくは 3.00 ~ 20.00 μm 、より好ましくは 3.00 ~ 10.00 μm 、更に好ましくは 3.00 ~ 6.00 μm であり、特に好ましくは 3.00 ~ 4.50 μm である。

【0099】

磁性層の厚みは、用いる磁気ヘッドの飽和磁化量、ヘッドギャップ長、記録信号の帯域等に基づき最適化することが好ましい。高密度記録化のためには、磁性層の厚みは、10 ~ 100 nm であることが好ましく、20 ~ 90 nm であることがより好ましい。磁性層は少なくとも一層あればよく、磁性層を異なる磁気特性を有する 2 層以上に分離してもかまわず、公知の重層磁性層に関する構成が適用できる。2 層以上に分離する場合の磁性層の厚みとは、これらの層の合計厚みとする。

30

【0100】

非磁性層の厚みは、例えば 0.05 μm 以上であり、好ましくは 0.07 μm 以上であり、より好ましくは 0.10 μm 以上である。一方、非磁性層の厚みは、0.80 μm 以下であることが好ましく、0.50 μm 以下であることがより好ましい。

【0101】

バックコート層の厚みについては、先に記載した通りである。バックコート層を薄層化することは、磁気テープの薄型化のための手段の 1 つとして挙げられる。磁気テープを薄型化することにより磁気テープカートリッジ 1 巻あたりの記録容量を高める観点から、上記磁気テープの総厚は、6.00 μm 以下であることが好ましく、5.00 μm 以下であることがより好ましく、4.50 μm 以下であることが更に好ましい。一方、磁気テープの取り扱いの容易性（ハンドリング性）等の観点からは、磁気テープの総厚は 1.00 μm 以上であることが好ましい。

40

【0102】

磁気テープの各層および非磁性支持体の厚みは、公知の膜厚測定法により求めることができる。一例として、例えば、磁気テープの厚み方向の断面を、イオンビーム、マイクローム等の公知の手法により露出させた後、露出した断面において走査型電子顕微鏡を用いて断面観察を行う。断面観察において厚み方向の 1 箇所において求められた厚み、または 2 箇所以上の複数箇所において求められた厚みの算術平均として、各種厚みを求めることができる。または、各層の厚みは、製造条件から算出される設計厚みとして求めてもよい。

50

【 0 1 0 3 】

[磁気テープの製造工程]

上記磁気テープは、塗布型の磁気テープであり、磁性層、バックコート層、および任意に設けられる非磁性層等の各層を形成するための組成物（塗布液）を用いて製造することができる。以下に、磁気テープの製造工程の具体的な態様を説明する。ただし本発明の磁気テープは、バックコート層の厚みおよびバックコート層表面において測定される 1 - プロモナフタレン接触角が上記の範囲のものであればよく、下記態様の製造工程により製造されるものに限定されるものではない。

【 0 1 0 4 】

< 各層形成用組成物の調製 >

各層形成用組成物（塗布液）は、先に説明した各種成分とともに、通常、溶媒を含む。溶媒としては、一般に塗布型磁気記録媒体製造のために使用される有機溶媒を挙げることができる。各層形成用組成物を調製する工程は、通常、混練工程、分散工程、およびこれらの工程の前後に必要なに応じて設けた混合工程を含む。個々の工程はそれぞれ 2 段階以上にわかれていてもかまわない。強磁性粉末、非磁性粉末、結合剤、各種添加剤、溶媒等のすべての成分は、どの工程の最初または途中で添加してもかまわない。また、個々の成分を 2 つ以上の工程で分割して添加してもかまわない。例えば、磁性層形成用組成物については、一態様では、強磁性粉末を含有する分散液（磁性液）と研磨剤を含有する分散液（研磨剤液）とをそれぞれ別分散して調製した後、同時または順次、他の成分と混合し磁性層形成用組成物を調製することができる。その他、各層形成用組成物の調製については、特開 2 0 1 0 - 2 3 1 8 4 3 号公報段落 0 0 6 5 も参照できる。

【 0 1 0 5 】

< 塗布工程 >

磁性層は、磁性層形成用組成物を、非磁性支持体表面に直接、または非磁性層形成用組成物と逐次もしくは同時に重層塗布することにより形成することができる。磁性層表面を、表面処理することもできる。表面処理することは、磁性層の表面平滑性を高めるうえで好ましい。一例として、磁性層表面の表面処理としては、特開平 5 - 6 2 1 7 4 号公報に記載の研磨手段を用いる研磨処理を挙げることができる。上記表面処理については、同公報段落 0 0 0 5 ~ 0 0 3 2 および全図面を参照できる。

バックコート層は、バックコート層形成用組成物を、非磁性支持体の磁性層が設けられた表面、または磁性層が追って設けられる表面とは反対側の表面に塗布することにより形成することができる。

各層形成のための塗布の詳細については、特開 2 0 1 0 - 2 3 1 8 4 3 号公報段落 0 0 6 6 を参照できる。

【 0 1 0 6 】

< その他工程 >

磁気テープ製造のためのその他の各種工程については、特開 2 0 1 0 - 2 3 1 8 4 3 号公報段落 0 0 6 7 ~ 0 0 7 0 を参照できる。

【 0 1 0 7 】

以上説明した本発明の磁気テープは、厚み 0 . 2 0 μ m 以下の薄層化されたバックコート層を有し、かつ優れた走行安定性を示すことができる。走行安定性の指標としては、後述の実施例で評価されている P E S (P o s i t i o n E r r o r S i g n a l) を挙げることができる。P E S は、値が小さいほど走行安定性が良好であることを意味する。本発明の磁気テープによれば、一態様では、7 0 n m 以下の P E S を達成することができる。

【 実施例 】

【 0 1 0 8 】

以下に、本発明を実施例に基づき説明する。但し、本発明は実施例に示す態様に限定されるものではない。特記しない限り、以下に記載の「部」は質量基準である。

【 0 1 0 9 】

以下に記載のポリアルキレンイミン系ポリマーとは、下記方法により合成された合成品である。

【0110】

[ポリアルキレンイミン系ポリマーの合成例]

下記の酸価およびアミン価は、電位差法（溶媒：テトラヒドロフラン／水＝100／10（体積比）、滴定液：0.01N（0.01mol/l）水酸化ナトリウム水溶液（酸価）、0.01N（0.01mol/l）塩酸（アミン価））により決定した。

【0111】

下記の数平均分子量および重量平均分子量は、GPC法により測定しポリスチレン換算値として求めた。

【0112】

ポリエステル、ポリアルキレンイミン、およびポリアルキレンイミン系ポリマーの平均分子量の測定条件は、それぞれ以下の通りとした。

（ポリエステルの平均分子量の測定条件）

測定器：HLC-8220GPC（東ソー社製）

カラム：TSKgel Super HZ 2000 / TSKgel Super HZ 4000 / TSKgel Super HZ-H（東ソー社製）

溶離液：テトラヒドロフラン（THF）

流速：0.35mL/min

カラム温度：40

検出器：示差屈折（Refractive Index；RI）検出器

【0113】

（ポリアルキレンイミンの平均分子量、ポリアルキレンイミン系ポリマーの平均分子量の測定条件）

測定器：HLC-8320GPC（東ソー社製）

カラム：TSKgel Super AWM-H（東ソー社製）3本

溶離液：N-メチル-2-ピロリドン（添加剤として10mM臭化リチウム添加）

流速：0.35mL/min

カラム温度：40

検出器：RI

【0114】

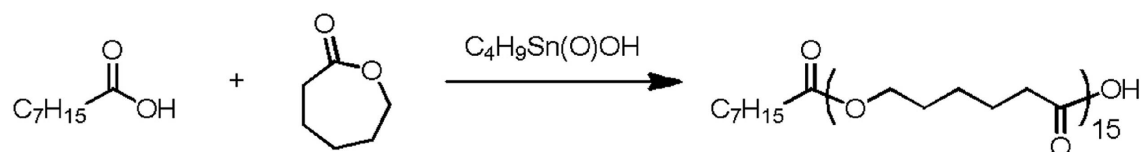
< ポリエステル（i-1）の合成 >

500mL三口フラスコに、カルボン酸としてn-オクタン酸（和光純薬社製）16.8g、ラクトンとしてε-カプロラクトン（ダイセル工業化学社製ブラクセルM）100g、触媒としてモノブチルスズオキシド（和光純薬社製）（C₄H₉Sn（O）OH）2.2gを混合し、160℃で1時間加熱した。ε-カプロラクトン100gを5時間かけて滴下し更に2時間攪拌した。その後、室温まで冷却しポリエステル（i-1）を得た。

合成スキームを以下に示す。

【0115】

【化5】



【0116】

得られたポリエステルの数平均分子量および重量平均分子量を下記表1に示す。また、原料仕込み比より算出したラクトン繰り返し単位の単位数も下記表1に示す。

【0117】

< ポリアルキレンイミン系ポリマーの合成 >

ポリエチレンイミン（日本触媒製 S P - 0 0 6、数平均分子量 6 0 0 ） 2 . 4 g および
ポリエステル（ i - 1 ） 1 0 0 g を混合し、混合液の温度 1 1 0 で 3 時間加熱して、ポ
リアルキレンイミン系ポリマーを得た。

得られたポリアルキレンイミン系ポリマーについて、 ^1H -NMR および ^{13}C -NMR
の両 NMR 分析結果ならびに燃焼法を用いる元素分析の分析結果から、ポリアルキレン
イミン系ポリマーに占めるポリアルキレンイミン鎖の割合（ポリアルキレンイミン鎖比率
）を算出した。結果を表 1 に示す。算出されたポリアルキレンイミン鎖比率は、ポリアル
キレンイミンおよびポリエステルの仕込み量から算出された値と同様の値であった。

【 0 1 1 8 】

【表 1】

	ポリエステル	カルボン酸	カルボン酸 仕込み量 (g)	ラクトン	重量平均 分子量	数平均 分子量	ラクトン 繰り返し 単位数
ポリエステル の合成	(i-1)	n-オクタン酸	16.8	ϵ - γ -カプロラクトン	7,000	5,800	15

	ポリエステル	ポリエチレンイミン 仕込み量 (g)	ポリアルキレンイミン鎖 (ポリエチレンイミン鎖) 比率 (質量%)	ポリ エステル	酸価 (mgKOH/g)	アミン価 (mgKOH/g)	重量平均 分子量
ポリアルキレンイミン (ポリエチレンイミン)系 ポリマーの合成		2.4	2.3	(i-1)	35.0	17.4	7,000

[磁気テープ作製例]

< 実施例 1 >

各層形成用組成物の処方を、下記に示す。

【 0 1 2 0 】

(磁性層形成用組成物)

(磁性液)

強磁性粉末 (強磁性六方晶バリウムフェライト粉末 ; 表 2 中、「 B F 」と記載。) : 100 . 0 部

(保磁力 H_c : 196 kA / m (2460 Oe)、平均粒子サイズ (平均板径) 24 nm)

10

オレイン酸 : 2 . 0 部

塩化ビニル共重合体 (日本ゼオン製 MR - 104) : 10 . 0 部

SO_3Na 基含有ポリウレタン樹脂 : 4 . 0 部

(重量平均分子量 70,000、 SO_3Na 基 : 0 . 07 meq / g)

メチルエチルケトン : 150 . 0 部

シクロヘキサノン : 150 . 0 部

(研磨剤液)

- アルミナ (BET 比表面積 $19\text{ m}^2 / \text{g}$) : 6 . 0 部

SO_3Na 基含有ポリウレタン樹脂

(重量平均分子量 70,000、 SO_3Na 基 : 0 . 1 meq / g) : 0 . 6 部

20

2,3 - ジヒドロキシナフタレン : 0 . 6 部

シクロヘキサノン : 23 . 0 部

(突起形成剤液)

コロイダルシリカ (平均粒子サイズ 120 nm) : 2 . 0 部

メチルエチルケトン : 8 . 0 部

(潤滑剤、硬化剤液)

ステアリン酸 : 1 . 5 部

ステアリン酸アミド : 0 . 3 部

ステアリン酸ブチル : 6 . 0 部

メチルエチルケトン : 110 . 0 部

30

シクロヘキサノン : 110 . 0 部

ポリイソシアネート (日本ポリウレタン製コロネート (登録商標) L) : 3 . 0 部

【 0 1 2 1 】

(非磁性層形成用組成物)

カーボンブラック (平均粒子サイズ 16 nm、DBP (Di but y l p h t h a l a t e) 吸油量 $74\text{ cm}^3 / 100\text{ g}$) : 100 . 0 部

トリオクチルアミン : 4 . 0 部

塩化ビニル共重合体 (日本ゼオン製 MR - 104) : 19 . 0 部

SO_3Na 基含有ポリウレタン樹脂

(重量平均分子量 50,000、 SO_3Na 基 : 0 . 07 meq / g) : 12 . 0 部

40

メチルエチルケトン : 370 . 0 部

シクロヘキサノン : 370 . 0 部

ステアリン酸 : 1 . 5 部

ステアリン酸アミド : 0 . 3 部

ステアリン酸ブチル : 1 . 5 部

【 0 1 2 2 】

(バックコート層形成用組成物 A)

ベンガラ (平均粒子サイズ : 0 . 15 μm 、平均針状比 : 7、BET 比表面積 $52\text{ m}^2 / \text{g}$) : 80 . 0 部

カーボンブラック (平均粒子サイズ 16 nm、DBP 吸油量 $74\text{ cm}^3 / 100\text{ g}$) :

50

20.0部

フェニルホスホン酸：3.0部

塩化ビニル共重合体（日本ゼオン製MR-104）：12.0部

SO₃Na基含有ポリウレタン樹脂

（重量平均分子量50,000、SO₃Na基：0.07meq/g）：8.0部

上記合成したポリアルキレンイミン系ポリマー：表2参照

- アルミナ（BET比表面積17m²/g）：5.0部

メチルエチルケトン：370.0部

シクロヘキサノン：370.0部

ステアリン酸：表2参照

ステアリン酸アミド：0.3部

ステアリン酸ブチル：2.0部

ポリイソシアネート（日本ポリウレタン製コロネートL）：5.0部

【0123】

（磁性層形成用組成物の調製）

磁性層形成用組成物は以下の方法によって調製した。

上記磁性液をオープンニードにより混練および希釈処理後、横型ビーズミル分散機により、ビーズ径0.1mmのジルコニア（ZrO₂）ビーズ（以下、「Zrビーズ」と記載する）を用い、ビーズ充填率80体積%、ローター先端周速10m/秒で、1パス滞留時間を2分とし、30パスの分散処理を行った。

研磨剤液については、上記成分を混合してビーズ径0.3mmのZrビーズとともに横型ビーズミル分散機に入れ、ビーズ体積/（研磨剤液体積+ビーズ体積）が80%になるように調整し、120分間ビーズミル分散処理を行った。処理後の液を取り出し、フロー式の超音波分散濾過装置を用いて、超音波分散濾過処理を施した。

磁性液、研磨剤液および突起形成剤液と、その他の成分としての潤滑剤、硬化剤液をディゾルバー攪拌機に導入し、周速10m/秒で30分間攪拌した後、フロー式超音波分散機により流量7.5kg/分で3パス処理した後に、孔径1μmのフィルタで濾過して磁性層形成用組成物を調製した。

【0124】

（非磁性層形成用組成物の調製）

非磁性層形成用組成物は以下の方法によって調製した。

潤滑剤（ステアリン酸、ステアリン酸アミド、およびステアリン酸ブチル）を除く上記成分を、オープンニードにより混練および希釈処理して、その後、横型ビーズミル分散機により分散処理を実施した。その後、潤滑剤（ステアリン酸、ステアリン酸アミド、およびステアリン酸ブチル）を添加して、ディゾルバー攪拌機にて攪拌および混合処理を施して非磁性層形成用組成物を調製した。

【0125】

（バックコート層形成用組成物Aの調製）

バックコート層形成用組成物Aは以下の方法によって調製した。

ポリイソシアネートおよび潤滑剤（ステアリン酸、ステアリン酸アミド、およびステアリン酸ブチル）を除く上記成分を、ディゾルバー攪拌機に導入し、周速10m/秒で30分間攪拌した後、横型ビーズミル分散機により分散処理を実施した。その後、ポリイソシアネートおよび潤滑剤（ステアリン酸、ステアリン酸アミド、およびステアリン酸ブチル）を添加して、ディゾルバー攪拌機にて攪拌および混合処理を施し、バックコート層形成用組成物Aを調製した。

【0126】

（磁気テープの作製）

厚さ4.00μmの非磁性支持体（ポリアミド支持体）の一方の表面上に、乾燥後の厚さが0.10μmになるように非磁性層形成用組成物を塗布し乾燥させた。その後、バックコート層形成用組成物を、非磁性支持体の反対側の表面上に乾燥後の厚さが0.20μ

10

20

30

40

50

mになるように塗布し乾燥させた。一度巻き取りロールに巻き取った非磁性支持体を雰囲気温度70 °Cの環境下で36時間熱処理した。

熱処理後の非磁性層上に、乾燥後の厚さが70 nmになるように磁性層形成用組成物を塗布し乾燥させた。

その後、金属ロールのみから構成されるカレンダーで速度100 m/min、線圧300 kg/cm (294 kN/m)、カレンダーロールの表面温度100 °Cで表面平滑化処理(カレンダー処理)を行った。その後、雰囲気温度70 °Cの環境下で36時間熱処理を行った。熱処理後、1/2インチ(0.0127メートル)幅にスリットを行った。

続いて、特開平5-62174号公報に記載のダイヤモンドホイールを用いる表面処理(同公報の図1~図3に示されている態様)を行って得られた磁気テープをロール状にリールに巻き取った後、下記の評価方法によりその特性を評価した。

10

本実施例および後述の実施例、参考例、比較例について、各層の厚さは、製造条件から算出された設計厚みである。

【0127】

<実施例2~9、参考例1、比較例1~7>

バックコート層の厚み、バックコート層形成用組成物への上記ポリアルキレンイミン系ポリマーの添加量およびステアリン酸の添加量を表2に示す値とした点以外は、実施例1と同様の方法で磁気テープを作製した。

【0128】

<実施例10>

20

バックコート層形成用組成物Aを以下のバックコート層形成用組成物Bに変更した点以外は、実施例1と同様の方法により磁気テープを得た。

(バックコート層形成用組成物B)

カーボンブラック(平均粒子サイズ38 nm、DBP吸油量74 cm³/100 g): 100.0部

ニトロセルロース: 27.0部

スルホン酸(塩)基含有ポリエステルポリウレタン樹脂: 62.0部

ポリエステル樹脂: 4.0部

上記合成したポリアルキレンイミン系ポリマー: 表2参照

- アルミナ(BET比表面積17 m²/g): 0.6部

30

メチルエチルケトン: 600.0部

トルエン: 600.0部

ステアリン酸: 表2参照

ポリイソシアネート(日本ポリウレタン製コロネートL): 15.0部

【0129】

<実施例11>

強磁性粉末を強磁性金属粉末(平均粒子サイズ(平均長軸長)30 nm; 表2中、「MP」と記載。)に変更した点以外は、実施例1と同様の方法により磁気テープを得た。

【0130】

<実施例12>

40

バックコート層形成用組成物Aを以下のバックコート層形成用組成物Cに変更した点以外は、実施例1と同様の方法により磁気テープを得た。

(バックコート層形成用組成物C)

ベンガラ(平均粒子サイズ: 0.15 μm、平均針状比: 7、BET比表面積52 m²/g): 80.0部

カーボンブラック(平均粒子サイズ16 nm、DBP吸油量74 cm³/100 g): 20.0部

フェニルホスホン酸: 3.0部

塩化ビニル共重合体(日本ゼオン製MR-104): 12.0部

SO₃Na基含有ポリウレタン樹脂

50

(重量平均分子量 50000、 SO_3Na 基：0.07 meq/g)：8.0部
上記合成したポリアルキレンイミン系ポリマー：表2参照
アルミナ粉末 (BET比表面積 $17\text{ m}^2/\text{g}$ の γ -アルミナ)：5.0部
メチルエチルケトン：370.0部
シクロヘキサノン：370.0部
ポリイソシアネート (日本ポリウレタン製コロネートL)：5部

【0131】

[評価方法]

<接触角測定法>

接触角測定機 (協和界面科学社製 接触角測定装置 DropMaster 700) により、以下の方法により 1-プロモナフタレン接触角の測定を行った。

ロール状に巻き取った磁気テープをロールの端部から一定長さ切り取り得られたテープサンプルを、磁性層表面がスライドガラス表面と接触するようにスライドガラス上に設置した。テープサンプル表面 (バックコート層表面) に測定用液体 (1-プロモナフタレン) $2.0\text{ }\mu\text{l}$ を滴下し、滴下した液体が安定した液滴を形成したことを目視で確認した後、上記接触角測定機に付随の接触角解析ソフトウェア F A M A S により液滴像を解析し、テープサンプルと液滴の接触角を測定した。接触角の算出は $\cos\theta/2$ 法によって行い、1サンプルにつき 6 回測定した算術平均を、1-プロモナフタレン接触角とした。測定は雰囲気温度 25°C および相対湿度 25% の環境で行い、以下の解析条件で 1-プロモナフタレン接触角を求めた。

- ・手法：液滴法 ($\cos\theta/2$ 法)
- ・着滴認識：自動
- ・着滴認識ライン (針先からの距離)：50 dot
- ・アルゴリズム：自動
- ・イメージモード：フレーム
- ・スレッシュホールドレベル：自動

【0132】

<走行安定性の評価>

サーボライターを用いて、実施例、参考例、および比較例の磁気テープの磁性層にサーボパターンを形成した。その後、実施例、参考例、および比較例の磁気テープをリールテスターで走行させ、デジタルストレージオシロスコープにて磁気テープからのサーボ信号を取得して解析することにより、磁気テープの上下動に対して L T O G 6 (Linear Tape - Open Generation 6) 規格の磁気記録ヘッドが追従できなかった量 (PES) を求めた。

上記方法で測定される PES は走行安定性の指標となる値であり、値が小さいほど走行安定性が良好であることを意味する。PES が 70 nm 以下であれば、走行安定性に優れると判断することができる。

【0133】

以上の結果を、表2に示す。

【0134】

【 表 2 】

強磁性粉末 バックコート層	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF	MP	BF
厚み / μm	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
ポリアルキレンイミン系ポリマー添加量 / 部	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	20.0	10.0	10.0	20.0
ステアリン酸添加量 / 部	1.0	1.5	2.0	0.5	0.3	1.0	1.5	2.0	1.0	1.0	1.0	0
1-フロモナフレン接触角 / °	20.0	24.0	29.0	15.0	12.0	16.0	21.0	25.0	27.0	24.0	18.0	16.0
評価	51	58	68	62	69	64	52	60	63	55	57	65
PES / nm												

強磁性粉末 バックコート層	参考例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF	BF
厚み / μm	0.40	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.04
ポリアルキレンイミン系ポリマー添加量 / 部	0	0	0	0	0	10.0	10.0	10.0
ステアリン酸添加量 / 部	1.0	1.0	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0
1-フロモナフレン接触角 / °	15.0	3.0	6.0	8.0	9.0	31.5	35.0	8.0
評価	56	103	95	91	90	78	85	93
PES / nm								

表 2 に示す実施例と比較例 1 ～ 7 との対比から、バックコート層表面において測定される 1 - プロモナフタレン接触角を $10.0 \sim 30.0^\circ$ の範囲とすることにより、厚み $0.20 \mu\text{m}$ 以下のバックコート層を有する磁気テープの走行安定性を高めることができることが確認できる。

【 0 1 3 6 】

参考例 1 と比較例 1 とを対比すると、同じ処方のバックコート層形成用組成物を用いてバックコート層を形成したものの、1 - プロモナフタレン接触角の値は大きく異なっている。これは、比較例 1 の磁気テープは参考例 1 の磁気テープと比べてバックコート層が薄いため、同じ処方のバックコート層形成用組成物を用いたとしても、バックコート層に保持される潤滑剤量は少なくなることが理由と考えられる。一方、比較例 2 ～ 4 は、比較例 1 で用いたバックコート層形成用組成物よりステアリン酸を増量した組成物を用いてバックコート層を形成した比較例である。比較例 1 ～ 4 を対比すると、ステアリン酸を増量するにしたがい 1 - プロモナフタレン接触角の値が大きくなる傾向が見られる。ただし、比較例 3、比較例 4 の磁気テープのバックコート層を光学顕微鏡により観察すると、白色の付着物が観察された。この付着物は、バックコート層に保持されず析出した潤滑剤の析出物と考えられる。このように、厚み $0.20 \mu\text{m}$ 以下に薄層化されたバックコート層においては、潤滑剤の添加では、1 - プロモナフタレン接触角を、優れた走行安定性を達成できる範囲まで高めることは困難であった。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 3 7 】

本発明は、バックアップテープ等のデータストレージ用磁気テープの技術分野において有用である。

10

20

フロントページの続き

審査官 中野 和彦

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 2 8 8 3 0 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 3 2 8 1 1 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 5 1 4 9 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 1 1 B 5 / 7 3 5
G 1 1 B 5 / 7 8