(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2006-120213
(P2006-120213A)
(43)公開日　平成18年5月11日(2006.5.11)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
G11B	5/78	(2006.01)	G11B	5/78	5D006
G11B	5/70	(2006.01)	G11B	5/70	
G11B	5/73	(2006.01)	G11B	5/73	
G11B	5/735	(2006.01)	G11B	5/735	
G11B	5/738	(2006.01)	G11B	5/738	

審査請求 未請求　請求項の数 19　ＯＬ　（全 16 頁）

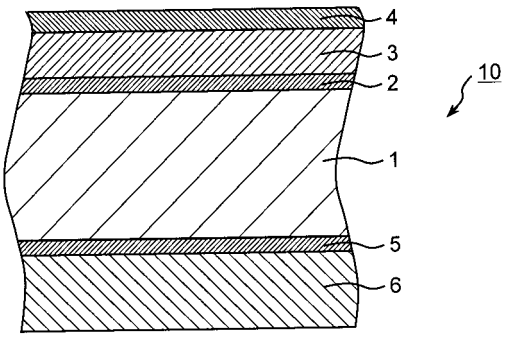
(21)出願番号　特願2004-305285 (P2004-305285)
(22)出願日　平成16年10月20日 (2004.10.20)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100086405
弁理士　河宮　治
(74)代理人　100100158
弁理士　鮫島　睦
(72)発明者　篠川　泰治
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

Ｆターム(参考)　5D006 BA04　CA01　CA05　CB01　CC01
DA00　EA03

(54)【発明の名称】磁気記録媒体

(57)【要約】
【課題】　磁性層（３）が強磁性粉末と結合剤とを含んで成る、いわゆる塗布型磁気記録媒体であって、湿度環境変化に起因する寸法変化が小さい磁気記録媒体を提供する。
【解決手段】　非磁性支持体（１）、磁性層（３）、補強層（２、５）およびバックコート層（６）を含む磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さをＥ１およびｔ１とし、補強層（２，５）の幅方向のヤング率および厚さをＥ２およびｔ２としたときに、０．２≦（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）≦０．８を満たすように、補強層（２，５）を形成して磁気記録媒体（１０）を得る。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
非磁性支持体、強磁性粉末と結合剤とを含む磁性層、および補強層を有して成る磁気記録媒体であって、磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さをＥ１およびｔ１とし、補強層の幅方向のヤング率および厚さをＥ２およびｔ２としたときに、０．２≦（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）≦０．８を満たす磁気記録媒体。
【請求項２】
非磁性支持体がポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレートから成るフィルムである請求項１に記載の磁気記録媒体。
【請求項３】
リニア記録方式によって、記録トラック幅が１４μｍ以下である信号が記録される請求項１または請求項２に記載の磁気記録媒体。
【請求項４】
磁気記録媒体の幅方向の湿度膨張係数が０～５×１０$^{-6}$／％ＲＨである請求項１～３のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項５】
ｔ１が３～７μｍである請求項１～４のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項６】
ｔ２が０．０５～１．２μｍである請求項１～５のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項７】
Ｅ１が８～２０ＧＰａである請求項１～６のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項８】
Ｅ２が２０～２００ＧＰａである請求項１～７のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項９】
補強層として、非磁性支持体から見て磁性層が位置する側と同じ側に形成されている第１補強層を少なくとも含む、請求項１～８のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１０】
第１補強層が非磁性支持体と磁性層との間に形成されている、請求項９に記載の磁気記録媒体。
【請求項１１】
非磁性粉末と結合剤とを含む非磁性層をさらに含み、非磁性層が第１補強層と磁性層との間に形成されている請求項９または請求項１０に記載の磁気記録媒体。
【請求項１２】
補強層として、非磁性支持体から見て磁性層が位置する側と反対の側に形成されている第２補強層を少なくとも含む、請求項１～１１のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１３】
非磁性支持体から見て磁性層が位置する側と反対の側に形成されているバックコート層をさらに含む、請求項１～１２のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１４】
第２補強層が非磁性支持体とバックコート層との間に形成されている、請求項１３に記載の磁気記録媒体。
【請求項１５】
第１補強層および／または第２補強層の厚さが５０～５００ｎｍである、請求項１１～１４のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１６】
第１補強層および／または第２補強層が非磁性体から成る請求項１１～１５のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１７】
第１補強層および／または第２補強層がＣｕを主成分として含む、請求項１１～１５の

いずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１８】
第１補強層および／または第２補強層が真空蒸着法によって形成されている、請求項１１～１７のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【請求項１９】
非磁性支持体の厚さが２～６μｍである請求項１～１８のいずれか１項に記載の磁気記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、記録層として強磁性粉末と結合剤とを含んで成る磁性層を有する磁気記録媒体に関し、特にリニア方式の記録再生に適した磁気記録媒体に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、磁気記録分野においては、より多くの情報を記録し得る、より小型の磁気記録媒体が要求されている。磁気記録媒体としては、磁性層を強磁性粉末と結合剤とを含む塗料を塗布して形成する塗布型磁気記録媒体が従前より知られている。また、磁性層を強磁性金属の蒸着により形成する金属薄膜型磁気記録媒体も知られている。金属薄膜型磁気記録媒体は、塗布型磁気記録媒体と比較して、より高い記録密度で情報を記録することが可能な媒体であることから、近年着目され、実用に供されている。しかし、特にリニア方式で情報を記録する場合には、塗布型磁気記録媒体がなお使用されており、したがって、塗布型磁気記録媒体もまた、かかる要求を満たすことが望まれている。
【０００３】
この要求を満たす１つの方法として、トラック幅を狭くしてトラック数を多くし、それにより記録密度を高くする方法がある。しかし、特にリニア方式の磁気記録媒体において狭トラック化が進むと、温湿度などの環境変化の影響で磁気記録媒体の寸法が変化した場合に、トラックずれが生じやすくなり、その結果、再生時にエラーが発生するという問題が生じることがある。特に、ドライブ内環境保証範囲は湿度環境に関しては広い（即ち、広い範囲の湿度環境で動作が保証されている）ために、記録媒体の湿度膨張係数を低く抑えることが従前より必要とされてきた。また、金属薄膜型磁気記録媒体は、相当小さい湿度膨張係数を有するのに対し、塗布型磁気記録媒体は、その製造方法および構成等に起因して、金属薄膜型磁気記録媒体と比較してその湿度膨張係数は一般に高い。そのため、これまで塗布型磁気記録媒体において湿度膨張係数を低くするための様々な構成が提案されてきた。例えば特開平１１－２５０４４９公報（特許公報１）には、強磁性粉末および結合材を含む磁性層を有する磁気テープの幅方向の温湿度膨張係数を規定することが開示されている。また、特開２００２－３０４７２１公報（特許公報２）には、強磁性粉末および結合剤を含む磁性層と強化層とを有する磁気記録媒体の湿度膨張率を規定することが開示されている。また、特開２００２－３７０２７６公報（特許公報３）には、二軸配向ポリエステルフィルムの幅方向の温湿度膨張係数および幅方向の寸法変化を規定することが開示されている。
【０００４】
【特許文献１】特開平１１－２５０４４９公報
【特許文献２】特開２００２－３０４７２１公報
【特許文献３】特開２００２－３７０２７６公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
特許文献１～３に記載のように、狭トラック化に伴う課題を解決する手法は、種々提案されている。しかし、今後、トラック幅はより狭くなる（例えば、１４μｍ以下となる）ことが予想されるところ、上記特許文献１～３に記載の手法により達成される湿度膨張係

数の値は更なる狭トラック化に対して必ずしも十分ではない。また、実際に磁気記録媒体を商品化するに際しては、非磁性支持体および磁気記録媒体を構成する各層の材料および厚さ等を、生産コストを十分考慮したうえで選択する必要がある。即ち、特別な材料を使用せず、かつ複雑な製造工程を要することなく、磁気記録媒体の湿度膨張係数を小さくすることが、実用性および経済性を備えた塗布型磁気記録媒体を提供するために要求されている。

【０００６】

発明はかかる実情に鑑みてなされたものであり、高い生産コストおよび複雑な工程を要することなく製造することが可能である、湿度に対する寸法変化の小さい塗布型磁気記録媒体を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記課題を解決するために種々検討した結果、少なくとも１つの補強層を有する塗布型磁気記録媒体において、磁気記録媒体全体のヤング率および厚さと、補強層のヤング率および厚さとのバランスが、磁気記録媒体全体の湿度膨張係数に大きく影響することを見出し、本発明に至った。

【０００８】

本発明は、非磁性支持体、強磁性粉末と結合剤とを含む磁性層、および補強層を有して成る磁気記録媒体であって、磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さをＥ１およびｔ１とし、補強層の幅方向のヤング率および厚さをＥ２およびｔ２としたときに、０．２≦（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）≦０．８を満たす磁気記録媒体を提供する。この磁気記録媒体において、補強層は、この条件を満たす材料で形成された層であり、媒体全体の剛性を確保し、且つ媒体全体の寸法安定性を向上させる。補強層は、具体的には、金属、半金属、合金、ならびにそれらの化合物（例えば、酸化物、窒化物および炭化物）から選択される１または複数の材料を含んで成る薄膜である。補強層は２以上形成されていてよく、その場合には、すべての補強層の幅方向のヤング率および厚さの合計をＥ２およびｔ２として、上記の条件を満たすことが要求される。

【０００９】

本発明の磁気記録媒体は、補強層を有し、上記条件を満たすことを特徴とする。（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）が０．２よりも小さいと、補強層が記録媒体全体の寸法安定性に与える影響が小さくなり、湿度変化に対して十分に高い寸法安定性を得ることができない。（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）が０．８より大きいと、補強層が記録媒体全体に占める割合が大きくなり、コストの面で好ましくない。

【００１０】

本発明の磁気記録媒体において、非磁性支持体はポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）またはポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）から成るフィルムであることが好ましい。これらの材料はコストの点から好ましく用いられる。ポリアミドまたはポリイミド等から成る非磁性支持体は、一般的に機械強度が高く、寸法安定性にも優れているため、これを使用することにより、ある程度、湿度変化に対する記録媒体の寸法安定性を向上させることができる。しかしながら、ポリアミド等から成る非磁性支持体は、非常に高価であり、製品のコスト上昇を招くことから、その使用が歓迎されないこともある。本発明は、汎用されているＰＥＴまたはＰＥＮから成るフィルムを非磁性支持体として使用した場合でも、小さい湿度膨張係数を実現した点に特徴を有する。

【００１１】

本発明の磁気記録媒体は、長手方向にリニア方式で記録再生を行うために用いる磁気記録媒体であることが好ましい。リニア記録方式において狭トラック化を図る場合、特に記録トラック幅を１４μｍ以下として記録を実施する場合には、特に高い寸法安定性が求められる。本発明によれば、そのように狭いトラック幅を採用した場合でも、記録媒体の湿度変化による寸法変化を有効に抑制して、再生時のトラックずれ等によるエラー発生を防止することが可能となる。なお、今後採用されるであろう、リニア記録方式における記録

トラック幅は、一般に３μｍ～１５μｍである。

【００１２】

本発明の磁気記録媒体は、好ましくは、幅方向の湿度膨張係数が５×１０$^{-6}$／％ＲＨ以下であり、より好ましくは幅方向の湿度膨張係数が０であるが、実用的な幅方向の湿度膨張係数の下限は１×１０$^{-7}$／％ＲＨである。幅方向の湿度膨張係数が５×１０$^{-6}$／％ＲＨよりも大きいと、記録トラック幅が狭いときに（例えば、１４μｍ以下となったときに）、記録時環境と再生時環境との間で湿度差が生じる場合に、記録時と再生時の磁気記録媒体の寸法変化に起因するトラックずれが発生し、その結果、エラーが増大しやすくなる。幅方向の湿度膨張係数をこのように小さくすることは、補強層をそのヤング率Ｅ２および厚さｔ２が磁気記録媒体のヤング率Ｅ１および厚さｔ１と上記の関係を満たすように形成することによって可能となる。

【００１３】

本発明の磁気記録媒体は、好ましくは、磁気記録媒体全体の厚さｔ１が３～７μｍの範囲内にあるものである。ｔ１が３μｍより小さい磁気記録媒体を作製することは困難であり、７μｍより大きいと、高密度記録媒体としては不利になる。また、磁気記録媒体は、好ましくは、その幅方向のヤング率Ｅ１が８～２０ＧＰａの範囲内にあるものである。Ｅ１が８ＧＰａよりも小さいと、媒体の幅方向の強度が低く、ドライブ走行中にエッジダメージが発生しやすい。また、Ｅ１が２０ＧＰａよりも大きいと、強度が高すぎて磁気ヘッドへの当たりが不良となりやすくなるため好ましくない。このようなヤング率は補強層を形成することにより達成され、補強層を形成することによって、非磁性支持体を薄手化した場合においても、磁気記録媒体全体のヤング率および強度を高くして、寸法安定性を向上させることが可能となる。

【００１４】

本発明の磁気記録媒体において、補強層の厚さｔ２は０．０５～１．２μｍの範囲内にあることが好ましい。ｔ２が０．０５μｍよりも小さいと、補強層を形成しても媒体全体の寸法安定性を十分に向上させることができず、１．２μｍより大きいと、磁気記録媒体全体の厚さが大きくなって高密度記録媒体としては不利になる。また、補強層は、そのヤング率Ｅ２が２０～２００ＧＰａの範囲内にあることが好ましい。Ｅ２が２０ＧＰａよりも小さい補強層は記録媒体全体の寸法安定性に与える影響が小さく、そのような補強層によって湿度変化に対する寸法安定性を向上させることは一般に困難である。Ｅ２が２００ＧＰａより大きい補強層を形成するには、高価な材料が必要となるので、そのような補強層の採用は商品化の観点からは好ましくない。

【００１５】

上述の条件が満たされることにより、安価な非磁性支持体を用いながら、湿度変化に起因する磁気記録媒体の幅方向の寸法変化を有効に抑制することができる。

【００１６】

本発明の磁気記録媒体において、補強層は、非磁性支持体から見て磁性層が位置する側と同じ側に形成される第１補強層として存在してよく、あるいは、非磁性支持体から見て磁性層が位置する側と反対の側に形成される第２補強層として存在してよい。第１補強層および第２補強層はそれぞれ、後述する磁性層および後述するバックコート層（通常、これは樹脂等から成る）よりも大きいヤング率を有する。ここでは、磁気記録媒体における非磁性支持体の２つの主表面（各層の積層方向に対して垂直な表面）の方向をそれぞれ特定するために「側」という用語を使用する。

【００１７】

本発明の磁気記録媒体において、第１補強層を設ける場合、第１補強層は、非磁性支持体と磁性層との間に形成することが好ましい。あるいは、本発明の磁気記録媒体が、非磁性粉末と結合剤とを含む非磁性層をさらに有する場合には、非磁性層は第１補強層と磁性層との間に位置することが好ましい。そのような構成とすることにより、第１補強層が磁性層に及ぼす影響（例えば、記録媒体の記録特性に及ぼす影響）を小さくすることができる。

【００１８】
本発明の磁気記録媒体において、第２補強層を設ける場合、第２補強層は、非磁性支持体とバックコート層との間に位置することが好ましい。ここで、バックコート層とは、磁気記録媒体の磁性層が位置する側の表面とは反対側の表面（即ち、裏面）の走行性を安定化させるために設けられる層であり、塗布型磁気記録媒体においては常套的に設けられている。したがって、裏面の最上層（即ち、露出表面）をバックコート層の表面として安定な走行性を確保するために、第２補強層は非磁性支持体とバックコート層との間に配置させることが好ましい。
【００１９】
第１補強層および／または第２補強層は、その厚さが５０～５００ｎｍであることが好ましい。５０ｎｍよりも小さいと、補強層としての役割を果たすことが困難となり、５００ｎｍよりも大きいと、成膜が困難となり、またコストが高くなるため、好ましくない。ここで、「第１補強層および／または第２補強層」という表現における、「および／または」という用語は、第１補強層のみを有する形態、第２補強層のみを有する形態、ならびに第１補強層および第２補強層の両方を有する形態の磁気記録媒体を総称するために用いられる。以下の説明においても同様である。
【００２０】
また、第１補強層および／または第２補強層は、磁性層の磁性に悪影響を及ぼさないよう、非磁性体から成ることが好ましい。特に、第１補強層および／または第２補強層は、Ｃｕを主成分として含む層であることが好ましい。ここで、「Ｃｕを主成分として含む層」とは、Ｃｕを５０原子％以上含む層をいい、Ｃｕが合金として含まれる形態を包含する。Ｃｕは、コスト、成膜レートおよび機械強度等から、第１補強層および第２補強層を構成するのに好都合である。
【００２１】
第１補強層および／または第２補強層は真空蒸着法によって形成することが好ましい。真空蒸着法は高い成膜レートで薄膜を形成することを可能にするため、第１補強層および／または第２補強層を形成する方法として好ましく用いられる。
【００２２】
本発明の磁気記録媒体において、非磁性支持体は、その全体の厚さが２～６μｍであることが好ましい。厚さが２μｍ未満である非磁性支持体の表面には、第１補強層および磁性層等を形成することは一般に困難であり。また、非磁性支持体の厚さが６μｍを超えると、磁気記録媒体全体に占める非磁性支持体の割合が大きくなり、高密度記録媒体としては不利である。本発明によれば、このように薄い非磁性支持体を使用しても、補強層を媒体全体とのバランスを考慮して適切に形成することにより、媒体全体の剛性および寸法安定性が確保されるとともに、湿度膨張係数を小さくすることが可能となる。
【発明の効果】
【００２３】
本発明の磁気記録媒体は、非磁性支持体、強磁性粉末と結合剤とを含む磁性層、および補強層を有して成る塗布型磁気記録媒体であって、磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さをＥ１およびｔ１、補強層の幅方向のヤング率および厚さをＥ２およびｔ２としたときに、０．２≦（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）≦０．８を満たすことを特徴とする。この特徴によれば、安価なフィルムを使用した場合にも、補強層を必要最小限の量で形成して、生産コストを抑えながら湿度膨張が生じにくい磁気記録媒体を得ることができる。また、この特徴によれば、従来の塗布型磁気記録媒体では実現し得なかった低い湿度膨張係数を達成できる。したがって、本発明によれば、高い信頼性を有する、大記録容量の塗布型磁気記録媒体（例えばデータストレージテープ）を実現できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２４】
以下、本発明の実施の形態について説明する。
以下の説明を含む本明細書において、磁気記録媒体を構成する各層または膜の「表面」

とは、各層または膜が形成されたときに露出している面、即ち、各層または膜の非磁性支持体から遠い側の面を意味する。また、各層の「表面に」というときは、特に断りのない限り当該表面に接する位置をいう。さらにまた、以下の説明を含む本明細書において、磁気記録媒体の構成に関して、磁気記録媒体を構成する各層または膜の「上」というときは、特に断りのない限り、各層または膜の非磁性支持体から遠い側の表面に接していることを意味する。したがって、例えば、「磁性層の上に」というときは、「磁性層の非磁性支持体から遠い側の表面に隣接する位置に」を意味する。また、「側」という用語は、前述のように、シート状物の２つの主表面の一方の表面の方向を特定するために用いられる。ある層が「～の側に形成されている」と言うときには、当該層が当該シート状物の表面に直接的に形成されている形態だけでなく、当該表面に形成された別の膜の表面に形成されている形態をも含むことに留意されたい。

【００２５】

上述のように、本発明の磁気記録媒体は、磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さをそれぞれＥ１およびｔ１、補強層の幅方向のヤング率および厚さをそれぞれＥ２およびｔ２としたときに、０．２≦（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）≦０．８であることを特徴とする。Ｅ１、ｔ１、Ｅ２およびｔ２がこの関係を満たさない場合には、湿度環境変化に起因する幅方向の寸法変化が生じにくい磁気記録媒体を、好ましくは低い生産コストで製造するという本発明の課題を解決することができない。

【００２６】

補強層のヤング率Ｅ２は、補強層を有する磁気記録媒体および補強層を有しない磁気記録媒体（即ち、補強層を有する磁気記録媒体から補強層だけを取り除いたもの）の幅方向のヤング率（以下、単に「ヤング率」というときは幅方向のヤング率を指すものとする）をそれぞれ測定することによって求められる。補強層を有する磁気記録媒体のヤング率および厚さをＥ１およびｔ１、補強層を有しない磁気記録媒体のヤング率および厚さをＥｘおよびｔｘとすれば、Ｅ１、ＥｘおよびＥ２ならびにｔ１、ｔｘおよびｔ２は次の関係：

Ｅ１＝Ｅｘ・[ｔｘ／ｔ１]＋Ｅ２・[ｔ２／ｔ１]

を満たす。これから、さらに、

Ｅ１・ｔ１＝Ｅｘ・ｔｘ＋Ｅ２・ｔ２

の関係が導かれる。したがって、Ｅ１およびＥｘならびにｔ１およびｔｘを測定により求めれば、上式よりＥ２×ｔ２を求めることができる。

【００２７】

補強層を有する磁気記録媒体から補強層だけを取り除くことが難しい場合（例えば、補強層が非磁性支持体と磁性層との間に位置するような場合）には、補強層だけを取り除くことができるようになるまで（即ち、補強層の表面が露出する状態になるまで）、補強層の上に位置する層を取り除いた積層体を得て、これのヤング率Ｅｙおよび厚さｔｙ、ならびに当該積層体から補強層を取り除いた積層体のヤング率Ｅｚおよび厚さｔｚを求める。この場合、Ｅ２、ｔ２、Ｅｙ、ｔｙ、Ｅｚ、ｔｚは次の関係：

Ｅｙ＝Ｅｚ・[ｔｚ／ｔｙ]＋Ｅ２・[ｔ２／ｔｙ]

を満たす。これから、さらに、

Ｅｙ・ｔｙ＝Ｅｚ・ｔｚ＋Ｅ２・ｔ２

の関係が導かれる。したがって、ＥｙおよびＥｚならびにｔｙおよびｔｚを測定により求めれば、上式よりＥ２×ｔ２を求めることができる。

【００２８】

例えば、ヤング率は、試料を幅方向に所定の標線間距離（引っ張り長さ）で引っ張ったときの試料の断面に作用する荷重（応力）および試料の伸び、ならびに試料の断面積から算出することができる。具体的には、式Ｅ＝（Ｗ・Ｌ）／（Ａ・△ｌ）（式中、Ｅはヤング率（Ｐａ）、Ｗは弾性限内の荷重（Ｎ）、Ｌは引っ張り試験前の標線間距離（ｍ）、Ａは試料の引っ張り試験前の断面積（$ｍ^2$）、△ｌは荷重Ｗにおける標線間伸び（ｍ）を示す）に基づいて算出できる。

【００２９】

補強層を有しない磁気録媒体は、磁気記録媒体の補強層を酸等を用いてエッチングすることにより得られる。磁気記録媒体から補強層とその上に位置する層が取り除かれた積層体も同様にして、補強層の上に位置する層をエッチング等により除去して、表面に補強層を有する積層体を得た後、補強層をエッチングすることにより得られる。そして、エッチング前後の磁気記録媒体または積層体のヤング率および厚さを測定すれば補強層の幅方向のヤング率と厚さを求めることができる。あるいは、磁気記録媒体の製造過程において、補強層を形成する前の非磁性支持体（または積層体）のヤング率および厚さを測定することによっても、補強層のヤング率を求めることが可能である。

【００３０】

試料に作用する荷重と試料の伸びは、引っ張り試験装置（例えばオリエンテック社製のＲＴＭ－２５）を用い、引っ張り長さ（標線間距離）を１０ｍｍ、引っ張り速度を１ｍｍ／分に設定した引っ張り試験を実施して測定する。また、試料の幅方向の断面積を求める必要がある場合、それは、試料の幅と厚さから求めることができる。例えば磁気テープのような薄い試料の厚さは、試料を１０枚重ねた状態にてマイクロメーターを用いて測定することにより求めることができる。

【００３１】

補強層の厚さｔ２を求める必要がある場合には、補強層を有する磁気記録媒体の厚さと補強層を有しない磁気記録媒体の厚さの差から求めることができる。あるいは、前述したように、補強層のみを取り除くことができる状態にまで補強層の上の層を取り除いた積層体の厚さと、当該積層体から補強層を取り除いて得られる積層体の厚さの差から求めることができる。あるいはまた、補強層の厚さｔ２は、電子顕微鏡により観察して測定してもよい。

【００３２】

補強層が複数存在する場合には、各補強層について求めたヤング率と厚さとを乗じた値の和をＥ２・ｔ２とする。したがって、複数の補強層各々につき、ヤング率および厚さを上述のように測定することが必要である。

【００３３】

本発明の磁気記録媒体は、磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さをＥ１およびｔ１、補強層の幅方向のヤング率および厚さをＥ２およびｔ２が上記の関係を満たす限りにおいて、補強層の具体的な構成およびその他の要素（例えば、非磁性支持体）の構成は、任意のものとすることができる。以下、本発明の磁気録媒体の具体的な構成の一例を、図１を参照して説明する。

【００３４】

図１に本発明の磁気記録媒体の一例として、磁気テープの断面を模式的に示す。図１の磁気テープ１０は、非磁性支持体１の一方の表面の側に、第１補強層２、非磁性層３および磁性層４がこの順に形成されて、非磁性支持体１の他方の表面の側に第２補強層５およびバックコート層６が形成されている。

【００３５】

非磁性支持体１は、高分子フィルムであることが好ましい。高分子フィルムは、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、ポリイミド、ポリ塩化ビニルおよびポリカーボネート等から１または複数の材料を適宜選択して形成される。非磁性支持体の厚さが薄すぎると強度が弱くなりすぎ、厚すぎると媒体全体の厚さが大きくなりすぎて記録容量の大容量化に不利である。非磁性支持体の厚さは、具体的には２～６μｍであることが好ましい。用途等に応じた強度を確保できる限りにおいて、さらに薄い非磁性支持体を使用してよいことはいうまでもなく、また、大容量化が特に求められない場合には、厚い非磁性支持体を使用してもよい。

【００３６】

図示した形態の磁気記録媒体は、２つの補強層２および５を有する。第１補強層２は、非磁性支持体１から見て磁性層４が形成されている側に位置し、第２補強層５は非磁性支持体から見てバックコート層６が形成されている側に位置している。第１補強層２および

第２補強層５は、第１補強層２のヤング率および厚さをそれぞれＥ２ａおよびｔ２ａとし、第２補強層５のヤング率および厚さをそれぞれＥ２ｂおよびｔ２ｂとしたときに、各補強層のヤング率と厚さの積の和（即ち、（Ｅ２ａ×ｔ２ａ）＋（Ｅ２ｂ×ｔ２ｂ））が、磁気記録媒体全体のヤング率Ｅ１と厚さｔ１の積Ｅ１×ｔ１と上記特定の関係を満たすように形成される。それにより、磁気記録媒体の湿度膨張係数を小さくすることが可能となる。さらに、第１補強層２および第２補強層５は、薄い非磁性支持体１を使用する場合には媒体全体の剛性を確保する役割をし、また、各層の応力のバランスを取ってカッピング（幅方向の湾曲）が発生することを防止する。

【００３７】

第１補強層２および第２補強層５はそれぞれ、好ましくは２０ＧＰａ以上のヤング率を有し、より好ましくは３０～２００ＧＰａのヤング率を有する。そのようなヤング率を達成するために、第１補強層２および第２補強層５は、金属、半金属または合金を含んで成ることが好ましい。あるいは、第１補強層２および第２補強層５は、金属、半金属または合金に代えて、またはそれらとともにそれらの酸化物、窒化物もしくは炭化物を含んでよい。また、第１補強層２および第２補強層５は、高いヤング率を確保できる限りにおいて、有機化合物（例えば樹脂）を含んでよい。第１補強層２および第２補強層５を構成する材料はまた、磁性層３の磁気特性に影響が及ばないよう、非磁性体であることが好ましい。具体的には、第１補強層２および第２補強層５は、Ｔｉ、Ｃｒ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ａｌ、Ｃｕ、Ｚｎ、Ｓｎ、Ｎｉ、Ａｇ、Ｐｂ、Ｗ、Ｍｇ、Ｍｏ、Ｓｉ、Ａｕ、Ｚｒ、Ｐｔ、Ｔａ、Ｖ、ＮｂおよびＣｏから選択される１または複数の元素を主成分として５０原子％以上含んで成ることが好ましい。第１補強層２および第２補強層５は、これらの金属を１または複数含む合金で形成されてよい。Ｆｅ、ＮｉおよびＣｏは磁性体であるから、これらを使用する場合には、酸化して非磁性体にした状態で存在させることが好ましい。

【００３８】

コスト、付着速度、および機械強度（特にヤング率）を考慮すると、第１補強層２および第２補強層５は、Ｃｕ、Ａｌ、あるいはＣｕまたはＡｌを主成分として好ましくは５０原子％以上含むＣｕ系合金またはＡｌ系合金を用いて形成することが好ましく、前述したように、特にＣｕまたはＣｕ系合金が好ましい。Ｃｕ系合金を用いる場合、当該合金には、耐食性および機械的強度を向上させるために添加する添加物として、Ａｌ、Ｎｉ、Ｃｒ、Ｂｅ、Ｃｏ、Ｚｒ、Ｓｎ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｓｉ、ＭｇまたはＺｎ等、一般的に使用されているものを任意に添加できる。

【００３９】

第１補強層２および第２補強層５は単層膜の形態であってもよく、あるいは多層膜の形態であってもよい。第１補強層層２および第２補強層５の厚さはそれぞれ、前述したとおり、５０～５００ｎｍであることが好ましく、５０～２００ｎｍであることがより好ましい。

【００４０】

第１補強層２および第２補強層５を上記において例示した金属等で形成する場合、補強層は、スパッタ法、真空蒸着法、またはイオンプレーティング法等によって形成される。特に好ましい成膜方法は、真空蒸着法である。酸素を含む雰囲気下で金属の真空蒸着を実施すると、補強層には酸素が金属等の酸化物の形態で含まれることがある。そのような酸素の存在は、Ｅ１、Ｅ２、ｔ１およびｔ２が上記所定の関係を満たす限りにおいて、許容される。

【００４１】

次に、磁性層４について説明する。本発明の磁気記録媒体において、磁性層４は、磁性粉末、結合剤、帯電防止剤、硬化剤、分散剤、研磨剤、防錆剤、潤滑剤、添加剤および有機溶剤等を用いて、従来公知の方法により磁性塗料を調製し、これを塗布することにより形成される。本発明の磁性層を構成する強磁性粉末は、強磁性金属粉末又は六方晶フェライト粉末であることが好ましいが、これらに限定されるものではない。

【００４２】

本発明の磁性層を構成する強磁性金属粉末としては、Ｆｅを主成分とするもの（合金も含む）であれば特に限定されないが、α－Ｆｅを主成分とする強磁性合金粉末が好ましい。これらの強磁性金属粉末には、Ｆｅ以外にＡｌ、Ｓｉ、Ｓ、Ｓｃ、Ｃａ、Ｔｉ、Ｖ、Ｃｒ、Ｃｕ、Ｙ、Ｍｏ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ａｇ、Ｓｎ、Ｓｂ、Ｔｅ、Ｂａ、Ｔａ、Ｗ、Ｒｅ、Ａｕ、Ｈｇ、Ｐｂ、Ｂｉ、Ｌａ、Ｃｅ、Ｐｒ、Ｎｄ、Ｐ、Ｃｏ、Ｍｎ、Ｚｎ、Ｎｉ、ＳｒおよびＢ等から選択される１または複数の原子を含んでもよい。これらの強磁性金属粉末は、後述する分散剤、潤滑剤、界面活性剤、帯電防止剤などで分散前にあらかじめ処理してもよい。強磁性金属粉末の平均長軸長は、好ましくは０．０１～０．１０μｍであり、より好ましくは０．０５～０．０８μｍである。平均長軸長が０．０１μｍ以上であれば熱揺らぎの影響を受けずに安定した磁化が得られ、また平均長軸長が０．１０μｍ以下であればノイズを低く抑えることができる。本発明の磁性層に使用される強磁性金属粉末のＢＥＴ法による比表面積（ＳＢＥＴ）は、３０～５０m^2／ｇであることが好ましく、３８～４８m^2／ｇであることがさらに好ましい。これにより、良好な表面性と低ノイズを両立できる。

【００４３】

トラック密度を上げる目的で磁気抵抗ヘッド（ＭＲヘッド）を用いて再生する場合には磁気記録媒体自体のノイズを低く抑える必要がある。そのため、強磁性金属粉末として六方晶フェライト粉末を使用する場合には、その平均板径を４０ｎｍ以下とする必要がある。但し、平均板径が５ｎｍ未満であると、熱揺らぎのため安定な磁化が望めない。したがって、六方晶フェライト粉末を使用する場合には、平均板径が１０～３５ｎｍであるものを使用することが好ましく、平均板径が１５～３０ｎｍであるものを使用することがさらにより好ましい。

【００４４】

強磁性粉末とともに磁性層を構成する結合剤、帯電防止剤、硬化剤、分散剤、潤滑剤、研磨剤、防錆剤、添加剤、有機溶剤は、従来公知のものを任意に使用してよい。例えば、結合剤としては、塩化ビニル、酢酸ビニル、ビニルアルコール、マレイン酸、アクリル酸、アクリル酸エステル、塩化ビニリデン、アクリロニトリル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、スチレン、ブタジエン、エチレン、ビニルブチラール、ビニルアセタール、およびビニルエーテルから選択される１つの構成単位が重合した重合体、または複数の構成単位の共重合体を使用できる。あるいは、結合剤は、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等であってよい。

【００４５】

帯電防止剤としては、主にカーボンブラックが使用される。好ましくは、平均粒子径が１０～１０００ｎｍであるカーボンブラックが使用される。

【００４６】

硬化剤としては、例えば、芳香族ポリイソシアネートおよび脂肪族ポリイソシアネート等と、活性水素化合物（例えば、エチレングリコール、１，４－ブタンジオール、グリセリン）との付加体を使用することができる。

【００４７】

分散剤および潤滑剤としては、例えば、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、およびオレイン酸等の炭素数１２～１８の脂肪酸、当該脂肪酸の金属石けん、当該脂肪酸のアミド、シリコーンオイル、フッ素系潤滑剤、アルキル燐酸エステルおよび金属塩、ならびにポリフェニルエーテル等を使用できる。分散剤および潤滑剤は２種以上組み合わせて使用してよい。

【００４８】

研磨剤としては、例えば、非晶質の酸化物の粉末が使用される。具体的には、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化クロム、酸化セリウム、または酸化鉄等を使用できる。防錆剤およびその他の添加剤は、必要に応じて、磁気記録媒体の分野において常套的に使用されているものから任意に選択して使用してよい。

【００４９】

磁性層３は前述の強磁性粉末および結合剤等を溶剤に分散させた磁性塗料を公知の方法により調製し、これを塗布することにより形成する。磁性塗料を調製するための溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトンおよびメチルイソブチルケトン等のケトン系溶媒、酢酸メチルおよび酢酸ブチル等のエステル系溶剤、グリコールエーテル系溶剤、ベンゼン等の芳香族炭化水素系溶剤、メチレンクロライドおよびジクロロベンゼン等の有機塩素化合物系溶剤を使用できる。

【００５０】

磁性層３の厚さ（乾燥後の厚さ）は、０．０１～１．０μｍであることが好ましい。特に磁気抵抗型ヘッド（ＭＲヘッド）を再生ヘッドとして使用する記録再生装置に使用するための磁気記録媒体においては、磁性層３の厚さは０．０１～０．３μｍであることが好ましい。

【００５１】

次に、非磁性層４について説明する。非磁性層４は、磁性層３を均一に塗布するために設けられる層であり、一種の下地層として作用する。特に、磁性層３の厚さを小さくする場合には、非磁性層４を設けることが好ましい。非磁性層４は非磁性粉末と結合剤とを含んで成る。非磁性粉末は、無機物質および有機物質のいずれであってよい。あるいは、非磁性粉末として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、および金属硫化物等が挙げられる。非磁性粉末の形状は、針状、球状、多面体状および板状のいずれであってもよい。非磁性層４を、非磁性粉末にカーボンブラックを混合した材料で形成すると、表面電気抵抗を下げることができ、また、光透過率を小さくすることができる。光透過率の調整はまた、ゴム用ファーネス、ゴム用サーマル、カラー用ブラックおよびアセチレンブラック等を用いて実施することもできる。非磁性層４には、目的に応じて、有機質粉末を添加することもできる。非磁性層４を形成するために用いられる潤滑剤、分散剤、添加剤および溶剤、ならびに溶剤への非磁性粉末等の分散方法等は、磁性層において用いられるそれらを使用することができる。特に、分散剤および添加剤の種類および混合割合の選択に際しては、磁性層で採用されている公知の技術を適用できる。

【００５２】

非磁性層４の厚さ（乾燥後の厚さ）は、０．２～３．０μｍであることが好ましく、１．０～２．５μｍであることがより好ましい。

【００５３】

磁性層３と非磁性層４の形成（成膜）は、非磁性層４が湿潤状態にある間に磁性層３を形成する手法によって実施することが好ましい。具体的には、磁性層３は、非磁性層４を形成するための塗布液を塗布した後、形成された塗布層（非磁性層）が湿潤状態にある間に磁性塗料を塗布する、いわゆるウェット・オン・ウェット方式で塗布することにより形成することが好ましい。ウェット・オン・ウェット方式自体は公知であるから、ここではその詳細な説明を省略する。

【００５４】

次にバックコート層６について説明する。バックコート層６は、第２補強層５の表面に形成されて、磁気記録媒体の磁気ヘッドと接しない側の表面の走行性を確保する。バックコート層６は、ポリウレタン系樹脂、ニトロセルロース系樹脂、ポリエステル系樹脂（例えばバイロン）、カーボン、および炭酸カルシウム等から選択される１種または複数種の材料を、適当な溶媒（例えば、トルエンとメチルエチルケトンの混合溶媒）に溶解および／または分散させた塗布液を調製し、この塗布液を第２補強層５の表面に塗布した後、乾燥して溶媒を蒸発させる湿式塗布法により形成できる。このようにしてバックコート層を形成する場合、その厚さは１００～１０００ｎｍとすることが好ましい。

【００５５】

図示した形態は本発明の一例にすぎず、本発明の磁気記録媒体には、これ以外の他の形態も含まれる。例えば、第１補強層は、非磁性層と磁性層の間に位置してよく、あるいは２つの第１補強層が非磁性層を挟んでいてよい。あるいはまた、第２補強層の表面にバッ

クコート層を形成することなく潤滑剤層を形成して、走行性を確保するようにしてよい。また、第１補強層および第２補強層のうち、いずれか一方のみを補強層として形成してよい。補強層を一層のみ形成する場合、補強層は第２補強層として形成されることが好ましい。第２補強層を形成することにより、カッピングが有効に防止されるからである。いずれの形態においても、補強層を構成する好ましい材料および厚さ等は、先に第１補強層および第２補強層に関連して説明したとおりである。

【実施例】

【００５６】

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。実施例において、各試料の補強層の幅方向のヤング率Ｅ２はいずれも、磁気テープを作製した後、ヤング率を測定しようとする補強層をエッチングし、エッチング前後の試料の幅方向のヤング率および厚さから求めた。ヤング率の測定に使用した引張試験装置はオリエンテック社製のＲＴＭ－２５（商品名）であり、引張長さは１０ｍｍ、引張速度は１ｍｍ／分とした。また、各試料の厚さは、試料を１０枚重ねた状態でマイクロメーター（三豊社製）により測定した厚さから算出した。補強層の厚さｔ２は、各試料の補強層の断面を走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）によって観察して確認した。

【００５７】

（試料１）

第２補強層を有しない点を除いては図１に示す態様と同じ態様であるテープ状磁気記録媒体を以下の手順に従って作製した。まず、高分子支持体１として、厚さ４．７μｍ、幅１５０ｍｍ、長さ１０００ｍ、幅方向のヤング率が７．６ＧＰａのＰＥＴフィルムを使用した。この表面に、Ｃｕから成る第１補強層２を真空蒸着法により形成した。蒸着は、圧力が約2×10^{-2} Ｐａである空気雰囲気中にて、冷却回転支持体に沿って非磁性支持体１を走行させながら成膜した。第１補強層の膜厚は走行速度により制御し、ここでは、走行速度を１０ｍ／分として、厚さ３００ｎｍの第１補強層を形成した。

【００５８】

次に、非磁性塗料および磁性塗料を、非磁性塗料が第１補強層２の上に形成されるように形成されるようにダイコーターを用いてウェット・オン・ウェット方式で同時重層塗布した。非磁性層４の乾燥後の厚さが１．４μｍ、磁性層４の乾燥後の厚さが０．１２μｍとなるように、非磁性塗料および磁性塗料の塗布量を調整した。

【００５９】

磁性塗料は、強磁性粉末、研磨剤、結合剤、潤滑剤、溶剤をプラネタリーミキサーに投入し、予備混合を行って混合物を調製した。次に、この混合物を２軸連続式混練装置にて高剪断分散処理に付した。これに溶剤を加え、攪拌器にて希釈処理を行った。さらに、サンドミルによる微分散処理を施した後、溶剤を加えて粘度を適当に調整し、絶対濾過精度１μｍの濾過フィルターを用いて濾過を行った。その後、硬化剤を加えて磁性層用の磁性塗料を得た。磁性塗料の組成は以下に示すとおりである。

強磁性粉末：Ｆｅ－Ｃｏ　１００重量部、
研磨剤　：α－アルミナ　２重量部、
結合剤　：塩化ビニル　１０重量部、
潤滑剤　：ステアリン酸　２重量部、
有機溶剤　：メチルエチルケトン　１００重量部。

【００６０】

非磁性塗料は、非磁性粉末を研磨剤、カーボンブラック、結合剤および溶剤と共に予備混合し、非磁性塗料用の混合物を調製してから、磁性塗料の調製の際と同様の方法に従って、高剪断分散処理、希釈処理、微分散処理および濾過等の処理を行い、非磁性層用の非磁性塗料を得た。非磁性塗料の組成は以下に示すとおりである。

非磁性粉末：α－Fe_2O_3　１００重量部、
　　：カーボンブラック　２０重量部、
研磨剤　：α－アルミナ　２重量部、

結合剤　　：塩化ビニル　　１０重量部、
溶剤　　：メチルエチルケトン　１５０重量部。

【００６１】

次に、非磁性支持体１の第１補強層２が形成された面とは反対側の面に、カーボンブラックを添加したポリウレタン樹脂から成る、厚さ５００ｎｍのバックコート層６を形成した。バックコート層はカーボンブラック（５０重量部）およびポリウレタン樹脂（１００重量部）をメチルエチルケトンに溶解して調製した塗布液を塗布した後、乾燥してメチルエチルケトンを蒸発させることにより形成した。このようにして作製した磁気記録媒体を所定の幅（１／２インチ）にスリットし磁気テープとした。

【００６２】

（試料２）

第１補強層を有しない点を除いては図１に示す態様と同じ態様であるテープ状磁気記録媒体を作製した。高分子支持体は試料１の作製に使用したものと同じであり、これの磁性層を形成する側とは反対側の表面に、第２補強層５を形成した。第２補強層５は、試料１の第１補強層２の形成条件と同じ条件下で形成し、走行速度を調整して厚さ２５０ｎｍとした。その他の層は、試料１の作製において採用した手順と同じ手順に従って形成し、スリットして磁気テープを得た。

【００６３】

（試料３）

図１に示す形態のテープ状磁気記録媒体を作製した。高分子支持体は試料１の作製に使用したものと同じであり、これの両面に第１補強層２および第２補強層５を、真空蒸着により形成してから、他の層を形成した。第１補強層２および第２補強層５の形成条件は、試料１の第１補強層２の形成条件と同じであり、走行速度を調整して、それぞれ表１に示した厚さとなるようにした。

【００６４】

（試料４～１８）

非磁性支持体としてそれぞれ表１に示す材料から成り、表１に示す厚さを有するフィルムを使用し、第１補強層および第２補強層を、それぞれ表１に示す材料を用いて、表１に示す厚さとなるように形成したことを除いては、試料１の作製手順と同じ手順に従って磁気テープを得た。試料１２および試料１６は、補強層を形成せずに作製した。表１中、ＰＥＮと記載されているフィルムは、幅方向のヤング率が１０ＧＰａである、ポリエチレンナフタレートから成るフィルムである。

【００６５】

【表１】

	第１補強層		第２補強層		非磁性支持体	
	材料	厚さ（μｍ）	材料	厚さ（μｍ）	材料	厚さ（μｍ）
試料１	Ｃｕ	０．３０	－	０	ＰＥＴ	４．７
試料２	－	０	Ｃｕ	０．２５	ＰＥＴ	４．７
試料３	Ｃｕ	０．１０	Ｃｕ	０．１０	ＰＥＴ	４．７
試料４	Ｃｕ	０．０５	Ａｌ	０．３０	ＰＥＴ	４．７
試料５	Ａｌ	０．２５	Ｚｎ	０．５０	ＰＥＴ	４．７
試料６	Ｃｕ	０．１０	Ｃｕ	０．１５	ＰＥＮ	４．７
試料７	Ａｌ	０．３０	Ｃｕ	０．１０	ＰＥＮ	４．７
試料８	Ｃｕ	０．５０	Ｃｕ	０．５０	ＰＥＴ	４．０
試料９	Ｃｕ	０．５０	Ｃｕ	０．７０	ＰＥＴ	４．０
試料１０	Ｃｕ	０．２０	Ｃｕ	０．４０	ＰＥＴ	４．０
試料１１	Ａｌ	０．５０	Ａｌ	０．５０	ＰＥＴ	４．０
試料１２（比較例）	－	０	－	０	ＰＥＴ	４．７
試料１３（比較例）	Ｚｎ	０．１０	Ａｌ	０．１０	ＰＥＴ	４．７
試料１４（比較例）	Ｃｕ	０．０５	Ｃｕ	０．０５	ＰＥＴ	４．７
試料１５（比較例）	Ａｌ	０．１０	Ｃｕ	０．１０	ＰＥＴ	４．７
試料１６（比較例）	－	０	－	０	ＰＥＮ	４．７
試料１７（比較例）	Ｃｕ	０．０５	Ａｌ	０．１０	ＰＥＮ	４．７
試料１８（比較例）	Ｚｎ	０．５０	Ｚｎ	０．５０	ＰＥＴ	４．０

【００６６】

得られた各試料について、それぞれ下記の測定（ａ）および（ｂ）を行った。得られた測定結果を表２および図２に示す。

【００６７】

（ａ）湿度膨張係数

熱機械分析装置（ＴＭＡ）を用いて湿度膨張係数を測定した。湿度膨張係数は、長さ１０ｍｍ、幅５ｍｍの試料を熱機械分析装置にセットし、温度を３０℃に保ちながら湿度を１０％ＲＨ～８０％ＲＨで変化させたときの試料の長さを測定して算出した。具体的には、式β＝（Δｌ／Ｌ）／ΔＨ（式中、βは湿度膨張係数（10^{-6}／％ＲＨ）、△ｌは湿度環境変化による寸法変化量（ｍ）、Ｌは試験前の標線間距離（ｍ）、ΔＨは湿度変化（％ＲＨ）を示す）に基づいて算出できる。

【００６８】

（ｂ）記録再生特性

長手方向の２方向で走行させて信号を記録再生できる磁気記録再生装置を用いて記録再生特性を測定した。信号の記録再生は、固定ヘッドを用いて行った。記録は、１０℃、１０％ＲＨの温湿度環境下で、ギャップ長０．１８μｍのメタルインギャップ型のインダクティブヘッドを用いて実施した。ここでは、記録トラック幅が２～２０μｍの範囲で１μ

ｍずつ異なるインダクティブヘッドを１９種類用意し、各ヘッドを用いて記録波長を０．４μｍで記録した。記録した信号は、再生トラック幅を各記録トラック幅の１／２、即ち１～１０μｍとして磁気抵抗型ヘッドを用いて再生した。その再生出力に基づいて、湿度変化により発生するトラックずれを記録トラック幅ごとに評価した。より具体的には、トラックずれは、１０℃、１０％ＲＨ温湿度環境下での再生出力と、３０℃、８０％ＲＨでの再生出力との比を出力比（％）の大小により評価した。結果を図２に示す。

【００６９】

【表２】

	磁気記録媒体		補強層		(E2×t2)／(E1×t1)	β（10^{-6}／％ＲＨ）	記録再生特性
	Ｅ１（ＧＰａ）	ｔ１（μｍ）	Ｅ２（ＧＰａ）	ｔ２（μｍ）			
試料１	１０．６	７．０	８５．０	０．３０	０．３４	４．２	○
試料２	１０．０	７．０	８５．０	０．２５	０．３０	４．４	○
試料３	９．５	６．９	８５．０	０．２０	０．２６	４．７	○
試料４	８．８	７．１	３７．９	０．３５	０．２１	５．０	○
試料５	８．２	７．５	１６．７	０．７５	０．２０	５．０	○
試料６	１１．６	７．０	８５．０	０．２５	０．２６	４．８	○
試料７	１０．９	７．１	４３．８	０．４０	０．２３	５．０	○
試料８	１８．３	７．０	８５．０	１．０	０．６６	２．２	○
試料９	２１．０	７．２	９０．０	１．２	０．７１	１．９	○
試料１０	１４．２	６．６	８５．０	０．６	０．５４	３．０	○
試料１１	１０．４	７．０	３０．０	１．０	０．４１	３．８	○
試料１２	７．２	６．７	０	０	０	６．３	×
試料１３	７．６	６．９	２０．０	０．２０	０．０８	５．８	×
試料１４	８．４	６．８	８５．０	０．１０	０．１５	５．４	×
試料１５	８．７	６．９	５７．５	０．２０	０．１９	５．１	×
試料１６	８．９	６．７	０	０	０	６．５	×
試料１７	９．８	６．９	４８．３	０．１５	０．１１	５．８	×
試料１８	７．６	７．０	１０．０	１．０	０．１９	５．３	×

【００７０】

表２から明らかなように、０．２≦（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）≦０．８である試料１～１１において、湿度膨張係数は５．０×１０$^{-6}$／％ＲＨ以下であった。さらに、図２に示すように、実際に湿度の異なる環境で、狭トラックによる記録再生を行っても、トラックずれが小さく、記録トラック幅が１４μｍ以下でも出力比９０％以上と、良好な再生信号が得られた。これは、試料１～１１においては、磁気記録媒体の幅方向のヤング率および厚さと、補強層の幅方向のヤング率および厚さとのバランスが良いために、湿度変化に対する寸法安定性が高いという補強層（金属層）の特徴が効果的に利用されて、湿度環境変化に対する媒体全体の寸法変化が抑制されたことによると考えられる。また、図２に示すように、０．２～０．８の範囲内において（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）が大きいほど、記録トラック幅を小さくしても、高い出力比を確保できることがわかった。これらの結果から、本発明は、安価なＰＥＴまたはＰＥＮフィルムを非磁性支持体として使用する場合に、記録トラック幅を１４μｍ以下とするような狭トラック化に特に有効であることがわかる。

【００７１】

試料１２～１８は、記録トラック幅が１５μｍ程度までの狭トラック化には対応し得るものであったが、１０μｍ未満の記録トラック幅にはまったく対応できず、試料１～１１と比較して明らかに湿度環境変化に対する寸法安定性が劣っていた。このように、本実施例の結果から、補強層を単に形成するのみでは記録トラック幅を狭くすることはできず、

（Ｅ２×ｔ２）／（Ｅ１×ｔ１）が所定範囲内にあるようにすることによって、狭トラックを有効に実現し得るといえる。

【産業上の利用可能性】

【００７２】

本発明の磁気記録媒体は、湿度環境が変化したときの幅方向の寸法変化が小さいことを特徴とするので、記録トラック幅を狭くして使用する場合でもトラックずれが極めて小さい又は生じない。したがって、本発明の磁気記録媒体は、ＤＬＴおよびＬＴＯのようなデータストレージに用いられる磁気テープとして特に好ましく用いられる。

【図面の簡単な説明】

【００７３】

【図１】本発明の磁気記録媒体の一例を模式的に示す断面図。

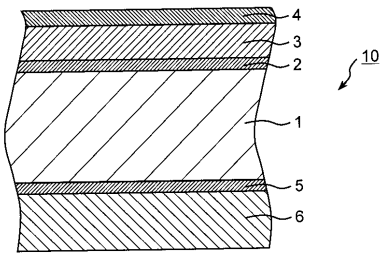
【図２】実施例で作製した各試料の記録トラック幅と出力比との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

【００７４】

１...非磁性支持体、２...第１補強層、３...非磁性層、４...磁性層、５...第２補強層、６...バックコート層、１０...磁気記録媒体

【図１】



【図２】

