

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4033368号  
(P4033368)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.

F I

**G 0 2 F 1/09 (2006.01)**

G 0 2 F 1/09 5 0 5

**G 0 9 F 9/30 (2006.01)**

G 0 9 F 9/30 3 7 0 A

**H 0 1 F 10/16 (2006.01)**

H 0 1 F 10/16

**G 1 1 B 5/65 (2006.01)**

G 1 1 B 5/65

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-345917	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成10年12月4日(1998.12.4)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開平11-259855		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成11年9月24日(1999.9.24)	(74) 代理人	100105681
審査請求日	平成16年12月15日(2004.12.15)		弁理士 武井 秀彦
(31) 優先権主張番号	特願平9-352348	(74) 代理人	100092369
(32) 優先日	平成9年12月5日(1997.12.5)		弁理士 深谷 光敏
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	桂川 忠雄
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		審査官	山下 達也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気表示媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明基板、その基板の表面に形成された、溝の深さが0.1  $\mu\text{m}$ 乃至5  $\mu\text{m}$ であり、溝の側壁の配列が0.2  $\mu\text{m}$ 乃至2.0  $\mu\text{m}$ の範囲で等間隔となる互いに平行な多数の直線状の溝、その溝の側壁面に形成された厚さ5 nm乃至100 nmの磁性体層および基板を挟む1対の誘電体多層膜からなることを特徴とする磁気表示媒体。

【請求項2】

誘電体多層膜の外側に配設された1対の偏光子を有することを特徴とする請求項1記載の磁気表示媒体。

【請求項3】

基板、その基板の表面に形成された、溝の深さが0.1  $\mu\text{m}$ 乃至5  $\mu\text{m}$ であり、溝の側壁の配列が0.2  $\mu\text{m}$ 乃至2.0  $\mu\text{m}$ の範囲で等間隔となる互いに平行な多数の直線状の溝、その溝の側壁面に形成された厚さ5 nm乃至100 nmの磁性体層、基板の一方の面に設けられた誘電体多層膜と誘電体多層膜の外側に配設された偏光子、および基板の他方の面に設けられた光反射膜からなることを特徴とする磁気表示媒体。

【請求項4】

誘電体多層膜が有機材料からなることを特徴とする請求項1、2または3記載の磁気表示媒体。

【請求項5】

磁性体層が平均粒子径20 乃至200 のFe、Co、Niまたはこれらの合金を含

10

20

むことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の磁気表示媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は磁気記録（表示）媒体に関し、更に詳しくは、磁気ヘッドなどによって記録、読み出し（再生）、消去を繰り返し行うことができ、また光と磁場を与えることによって記録を目視することが可能なディスプレイ等への応用にも適した磁気記録（表示）媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、磁気光学効果（ファラデー効果やカー効果）を示す磁性体は、例えば、情報の記録、読み出し（再生）、消去可能な光磁気ディスクメモリーに利用されている。

また、磁気光学効果を示す磁性体を有する記録媒体は、磁気ヘッドなどにより画像の記録を行い、それに光を照射させファラデー効果やカー効果を利用して画像を表示させるディスプレイへの応用も検討されている。

しかしながら、磁気ヘッドなどによって記録、読み出し（再生）、消去を繰り返し行うことができ、且つ高いコントラストを有する画像の表示が可能なディスプレイ等への応用にも適した磁気記録媒体は、未だ得られていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明の課題はこのような問題点を解決し、磁気ヘッドなどによって記録、読み出し（再生）、消去を繰り返し行うことができ、且つ高いコントラストを有する画像の表示が可能なディスプレイ等への応用にも適した磁気記録媒体を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、第一に、透明基板、その基板の表面に形成された、溝の深さが  $0.1 \mu\text{m}$  乃至  $5 \mu\text{m}$  であり、溝の側壁の配列が  $0.2 \mu\text{m}$  乃至  $2.0 \mu\text{m}$  の範囲で等間隔となる互いに平行な多数の直線状の溝、その溝の側壁面に形成された厚さ  $5 \text{nm}$  乃至  $100 \text{nm}$  の磁性体層および基板を挟む 1 対の誘電体多層膜からなることを特徴とする磁気表示媒体が提供される。

【0005】

第二に、上記第一の磁気記録媒体において、誘電体多層膜の外側に配設された 1 対の偏光子を有することを特徴とする磁気表示媒体が提供される。

【0006】

第三に、基板、その基板の表面に形成された、溝の深さが  $0.1 \mu\text{m}$  乃至  $5 \mu\text{m}$  であり、溝の側壁の配列が  $0.2 \mu\text{m}$  乃至  $2.0 \mu\text{m}$  の範囲で等間隔となる互いに平行な多数の直線状の溝、その溝の側壁面に形成された厚さ  $5 \text{nm}$  乃至  $100 \text{nm}$  の磁性体層、基板の一方の面に設けられた誘電体多層膜と誘電体多層膜上に配設された偏光子、および基板の他方の面に設けられた光反射膜からなることを特徴とする磁気表示媒体が提供される。

【0007】

第四に、上記第一乃至第三のいずれかに記載の磁気表示媒体において、誘電体多層膜が有機材料からなることを特徴とする磁気記録媒体が提供される。

【0008】

第五に、上記第一乃至第四のいずれかに記載の磁気表示媒体において、磁性体層が平均粒子径  $20$  乃至  $200$  の  $\text{Fe}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Ni}$  またはこれらの合金を含むことを特徴とする磁気記録媒体が提供される。

【0009】

以下に本発明をさらに詳しく説明する。図 1 は本発明の磁気記録媒体の一例を模式的に示す拡大断面図であり、透明基板 1 の表面に、溝の深さが  $0.1 \mu\text{m}$  以上  $5 \mu\text{m}$  以下であり、溝の側壁の配列が  $0.2 \mu\text{m}$  以上  $2.0 \mu\text{m}$  以下の範囲で等間隔となる互いに平行な

10

20

30

40

50

多数の直線状の溝 2 を有し、その溝の側壁面 3 に厚さ 5 nm 以上 100 nm 以下の磁性体層 4 が形成されており、透明基板 1 は 1 対の誘電体多層膜 5 および 6 により挟まれている。なお、誘電体多層膜 6 は別の透明基板 7 の表面形成されており、それが基板 1 の表面に接着されている。

【0010】

透明基板 1 または 7 としては、有機材料或いは無機材料のいずれで成形されたものでもよく、その材料としては、例えばポリアクリル酸エステル、ポリメタアクリル酸エステル、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド等のアクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン、ABS 樹脂等のスチレン系樹脂、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリプロピレン樹脂、ポリアリレート、エポキシ樹脂、ポリ-4-メチルペンテン-1、フッ素化ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノキシ樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、ナイロン樹脂、フルオレン系ポリマー、酢酸セルロース、ガラス、石英、アルミナなどが挙げられる。

透明基板の厚さとしては 1 mm 以下、特に 50 ~ 500  $\mu$ m が適当であり、薄いほど磁性体層と磁気ヘッドとの距離が近くなり好ましい。

【0011】

本発明における磁性体層 4 の材料としては、磁気光学効果（ファラデー効果やカー効果）が大きく、磁性体層に平行な磁気異方性を有し、保磁力が 300 ~ 2000 エルステッドのものが好ましい。

【0012】

磁性体層 4 の材料としては、強磁性体、特に、Fe、Co、Ni 又はこれらの合金が好ましい。これらの金属または合金は大きな磁気光学効果を有し、また、これらの金属または合金を微粒子化（好ましくは、平均粒子径 20 ~ 200 ）することにより、磁性体層に平行な磁気異方性をもたせ保磁力を高めることができる。

このことは、Fe、Co、Ni またはこれらの合金の粒子径をコントロールすることによって保磁力を任意に変化させることができることを意味する。

【0013】

すなわち、磁性材料として Fe、Co、Ni またはこれらの合金の超微粒子を用いることにより、情報の書き込み及びその消去がしやすく、またディスプレイ等に応用した場合に高いコントラストを有する画像の表示が可能な磁気記録媒体を得ることができる。

Fe、Co、Ni またはこれらの合金の超微粒子を含む磁性体層はガス中蒸着法を用いて形成することができるが、蒸着の際、ガス中に僅かに（数 100 mtorr）空気を導入することが好ましい。

【0014】

誘電体多層膜 5 および 6 は、屈折率の高い層と低い層を同じ光学的厚さで交互に積層したもので、 $\lambda/4$  積層膜と呼ばれるものである。

【0015】

その材料としては、可視光に対して透明なものが好ましく、無機材料として、例えば  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ 、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeF}_3$ 、 $\text{PdF}_2$ 、 $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{ZnS}$  などが挙げられ、また有機材料としては、可視光域に吸収がなければ一般的な有機材料を用いることができ、例えばポリアクリル酸エステル、ポリメタアクリル酸エステル、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド等のアクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン、ABS 樹脂等のスチレン系樹脂、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリプロピレン樹脂、ポリアリレート、エポキシ樹脂、ポリ-4-メチルペンテン-1、フッ素化ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノキシ樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート、ナイロン樹脂、フルオレン系ポリマー、酢酸セルロースなどが挙げられる。

【0016】

誘電体多層膜を有機材料で形成することにより、大がかりな真空装置を用いなくても誘電体多層膜を形成することができ、また基板を加熱しなくても誘電体多層膜を形成すること

10

20

30

40

50

ができるので、基板を全てプラスチックとし、変形可能な磁気記録媒体を作製することができる。

#### 【0017】

誘電体多層膜の積層数としては2～50層が好ましく、6～10層がさらに好ましい。その理由は、前記のように、誘電体多層膜は屈折率の高い層と屈折率の低い層との組合わせであるため、その層数は偶数となり、2～4層では高コントラストの効果が少なく、50層以上では製作コストが高くなりすぎ実用的でなく、より少ない層数で高いコントラストの効果をを得るためには6～10層が好ましいことからである。

誘電体多層膜の膜厚としては薄いほうが記録の際の磁界が磁性体層に届き易く好ましい。また、誘電体多層膜は透明度が50%以上（反射率が50%未満）であることが好ましい。

10

#### 【0018】

図2は本発明の磁気記録媒体の他の例を模式的に示す拡大断面図であり、上記図1の磁気記録媒体における誘電体多層膜5および6の外側に1対の偏光子8および9が配設されている。偏光子8および9としては、市販されているもの、例えば、ヨウ素を用いたフィルム偏光子などを用いることができる。

#### 【0019】

図3は本発明の磁気記録媒体のさらに別の例を模式的に示す拡大断面図であり、基板1の表面に、溝の深さが0.1μm以上5μm以下であり、溝の側壁の配列が0.2μm以上2.0μm以下の範囲で等間隔となる互いに平行な多数の直線状の溝2を有し、その溝の側壁面3に厚さ5nm以上100nm以下の磁性体層4が形成されており、基板1の一方の面に設けられた誘電体多層膜6と誘電体多層膜の外側に配設された偏光子9、及び基板の他方の面に形成された光反射膜10を有している。

20

#### 【0020】

光反射膜10は、特定の可視光域波長に高い反射率を有する材料、例えばCu、Al、Ag、Au、Pt、Rh、TeOx、TeC、SeAs、TeAs、TiN、TaN、CrN等を用い、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などにより形成される。膜厚としては500～1000が好ましい。

この他にも、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>などの交互多層膜、金属と誘電体の交互多層膜、傾斜型反射板、ホログラム反射板（日本ポラロイド社製「ホロブライト」等）なども使用できる。

30

#### 【0021】

このような磁気記録媒体においては、光反射層を設けた構造としたので、基板に不透明なものを用いることができ、また反射像を見ることができるので磁気記録媒体の裏からバックライトで照射する必要もなく、軽く持ち運びやすいディスプレイ用の磁気記録媒体を作製することができる。

ここでの「不透明な基板」とは次のような意味合いをもっている。本来、磁気記録媒体全体を通過した可視光で画像を形成する場合は、より明るい画像を見るために、基板の透過率はより100%に近い方が好ましい。しかし、基板上に反射膜を設けた磁気記録媒体においては、画像品質と基板の透過率とは無関係であるので、選択範囲が制限される透明基板でなく、選択範囲の広い所謂不透明な基板を用いることができる。従って、不透明とは可視光透過率が70%程度以下を表すものとする。

40

#### 【0022】

さらに、磁気記録媒体をディスプレイとして使用する場合には、光の透過率を向上させ、また化学的腐食や光による化学的变化からの防止を図るうえで、光反射膜を有する面の反対側、すなわち光の入射する側の最も外側の表面上に反射防止膜を形成しておくことが、特に望ましい。

#### 【0023】

次に、本発明の磁気記録媒体の製造法について説明する。

例えば、前記図1、図2または図3に示す磁気記録媒体は、次のようにして製造することができる。すなわち、(1)基板の表面に、凹形の溝をフォトリソグラフィ技術を用い

50

て直線状にかつ互いに平行になるように多数列形成する工程、(2)溝が形成された基板上に強磁性体よりなる薄膜(磁性体層)を形成する工程、(3)形成された磁性体層のうち凹形の溝の側壁の表面に形成された部分のみが残存するようにエッチング処理を行う工程、(4)基板の裏面に誘電体多層膜を形成する工程、または基板の裏面に光反射膜を形成する工程、(5)別の透明基板上に誘電体多層膜を形成し、それを、磁性体層を有する基板表面に誘電体多層膜が密着するように張り合わせる工程、(6)1対の偏光子を磁性体層及び誘電体多層膜を挟むように最外面に配設する工程、または透明基板の光反射膜を有する面と反対の面に偏光子を配設する工程、などにより製造することができる。

#### 【0024】

図4は、本発明の磁気記録媒体を製造する際に、基板の表面に溝を形成し、形成された溝の側壁に磁性体層を形成する工程の一例を示す説明図である。

10

まず、石英などからなる基板1にレジスト層11を積層し(a)、レジスト層11上に等間隔の互いに平行な多数の直線状のパターンを有するフォトマスクを配置してUV光を露光し、ついでウェットエッチングしてレジスト層11を一定の幅及び間隔になるようにパターン化し(b)、基板1を特定の深さにエッチングして溝2を形成し(c)、次いでレジスト層11を剥離する(d)。この溝2は比較的容易に加工面に対して垂直に深く(10μmくらいまで)形成することができる。また、リソグラフィー法を使用すれば、直線性のきれいな細線状の溝を形成することができる。

#### 【0025】

基板として透明プラスチック板を用いる場合には、透明プラスチック板上に例えばSiO<sub>2</sub>薄膜をPVD法で製膜し、このSiO<sub>2</sub>薄膜表面に溝を形成するようにしてもよく、また溝が形成された石英基板を原板として形状をレプリカとして写し取ってもよい。

20

#### 【0026】

次に、この溝が形成された基板上に強磁性体よりなる薄膜(磁性体層)4を形成する(e)。この磁性体層の形成方法としては、PVD法もしくはCVD法や、メッキ法が好適に採用されるが、特に製法が制限されるものではない。

次いで、形成された磁性体層のうち基板表面に平行な部分をAryオン12によるエッチング(湿式、乾式を問わないが、基板側に逆バイアス電圧を印加して逆スパッタ法によるのが好ましい)で除去する(f)ことにより、溝の側壁面に磁性体層を形成することができる(g)。

30

#### 【0027】

#### 【作用】

本発明の磁気記録媒体に記録を行うには、例えば磁性体層に垂直な磁界を印加すればよく、棒磁石あるいは垂直磁気ヘッドといわれる誘電コイルを用いた磁気ヘッドなどにより磁界を印加すればよい。記録の消去を行うには、磁性体層に一樣な磁界(磁性体層に対して上向き、下向き又は横向き)を印加してもよいし、交流磁界を印加し且つゼロ磁界になるよう遠ざけてもよい。

#### 【0028】

また、バイアス磁界を与えておいてレーザー光を照射して加熱することにより記録を行い、記録の際とはバイアス磁界の向きを逆にしてレーザー光を照射して記録の消去を行う、等の方法によって記録・消去を行うことができる。

40

#### 【0029】

次に、磁気記録媒体をディスプレイに適用した場合の画像表示の原理を説明する。図5は前記図3に示すような反射型の磁気記録媒体(磁気光学素子)をディスプレイに適用した場合の画像表示の原理(コントラストの付け方)を模式的に示す説明図である。

図5の磁性体層4において、画像部分(暗くしたい部分)を棒磁石等の磁気ヘッドにより膜面に垂直方向に磁化された磁化部4a(矢印13が磁化方向=スピンを示している)、非画像部分(明るくしたい部分)を非磁化部4bとする。

#### 【0030】

まず、図5(a)に示すように偏光子9に光線が入射した場合、この偏光子9を通れる方

50

向の偏光面 1 4 を有する光が誘電体多層膜 6 ( 図示せず ) を経て磁性体層 4 に入射する。図 5 ( b ) に示すように磁性体層 4 に入射した偏光面 1 4 を有する光のうち、磁化部 4 a に入射した光 1 4 a はファラデー回転角 だけ回転して光反射膜 1 0 に入射するが、非磁化部 4 b に入射した光 1 4 b はそのまま光反射膜 1 0 に入射する。

【 0 0 3 1 】

図 5 ( c ) に示すように光反射膜 1 0 に入射した光はその偏光面状態で反射されて、図 5 ( d ) に示すように、再び磁性体層 4 に入射する。このとき、磁化部 4 a に入射した光 1 4 a は再びファラデー回転角 だけ回転して ( 合計、 2 )、図 5 ( e ) に示すように、誘電体多層膜 6 ( 図示せず ) を経て偏光子 9 に向かうが、非磁化部 4 b に入射した光 1 4 b はそのまま誘電体多層膜 6 ( 図示せず ) を経て偏光子 9 に向かう。このときの磁化部 4 a に入射した光 1 4 a は偏光面 1 4 が偏光子 9 を通過できない方向に回転しているので暗くなり、非磁化部 4 b に入射した光 1 4 b は偏光子 9 を通過できる方向のままであるので明るくなる。これにより、磁化部 4 a が暗く非磁化部 4 b が明るくなるコントラストの付いた画像表示が可能となる。

【 0 0 3 2 】

また、光の進行方向に対して平行に磁性体層が配置された本発明の磁気記録媒体 ( 磁気光学素子 ) においては、磁性体層と磁性体層との間の空間部 ( 溝部 ) 或いは磁性体層と磁性体層との間の基板部 ( 溝を形成する凸部 ) を通過する光も、磁化された磁性体層で反射されることにより巨大な磁気光学効果 ( 偏光面の回転 ) が生じるので、高いコントラストを有する画像の表示が可能となる。

【 0 0 3 3 】

特に、上記磁性体層と磁性体層との間の空間部 ( 溝部 ) と磁性体層と磁性体層との間の基板部 ( 溝を形成する凸部 ) との屈折率差により、それぞれの部分を通った光の位相が揃ったときに偏光面の回転が更に大きくなると考えられ、より高いコントラストを有する画像の表示が可能となる。

なお、基板として、例えば  $\text{SiO}_2$  薄膜をよりもっと大きな屈折率を有するものを用いた場合には、磁性体層と磁性体層との間の空間部 ( 溝部 ) を屈折率の小さな物質で埋めてもよい。

【 0 0 3 4 】

さらに、前記図 1 および図 2 に示すような磁性体層および基板を挟む 1 対の誘電体多層膜を有する磁気記録媒体においては、磁性体層と磁性体層との間 ( 上記溝部および溝を形成する凸部 ) に入射する光は、誘電体多層膜が反射板となり誘電体多層膜間に閉じ込められ、偏光面の回転が更に増幅されて大きくなり、より高いコントラストを有する画像の表示が可能となる。

【 0 0 3 5 】

【 実施例 】

以下、実施例に基づき本発明をより詳細に説明する。

【 0 0 3 6 】

実施例 1

0 . 5 mm 厚の石英基板の表面に、合計で 1 2 0 nm 厚となるように  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、ついで Cr の 2 層を設け、更にその上にポジ型レジスト層を設けた。

レジスト層上に互いに平行な多数の直線状のパターンを有するフォトリソマスクを配置し、UV 光を用いてレジスト層上に互い 1 . 0  $\mu\text{m}$  の等間隔で平行な幅 1 . 0  $\mu\text{m}$  の多数の直線状の細線パターンを露光し、ついでウェットエッチング手法により上記レジスト層をエッチングし、更にフッ素系ガスを用いて石英表面をエッチングして、深さ 0 . 4  $\mu\text{m}$ 、幅 1 . 0  $\mu\text{m}$  の溝、即ち溝の深さが 0 . 4  $\mu\text{m}$  であり、溝の側壁の配列が 1 . 0  $\mu\text{m}$  で等間隔となる互いに平行な多数の直線状の溝を形成した。ついでレジスト層および  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、Cr の 2 層を剥離した。

次に、ガス中蒸着法を用いて、基板加熱なしで、上記石英基板の凹凸面上に鉄を蒸着し磁性体層を形成した。使用したガスは Ar と空気の混合ガスで、Ar を 5 0 C C M、空気を

10

20

30

40

50

5 C C Mの流量で流し、全圧力で1 . 3 P aとした。

このようにして形成された磁性体層は平均粒子径7 n mの鉄微粒子を含有していた。また、平均膜厚は7 6 n mであった。さらに、平坦部（上記磁性体層の形成時に基板表面と同一平面に置いたガラス板上に形成された磁性体層）で測定した保磁力は4 5 0 エルステッドであり、面内磁気異方性を有していた。

次いでイオンエッチング装置を用いて、基板側に - 3 5 0 Vを印加し、A r ガスを導入して逆スパッタ法により、形成された磁性体層のうち基板表面に平行な部分を除去し、溝の側壁面のみに磁性体層を形成した。

磁性体層の磁気光学効果を磁気光学効果測定装置により測定したところ、波長6 3 0 n mの場合の偏光面回転角（1 5 K ガウスに磁界を印加した後のゼロ磁界での回転角）は1 6 度であった。

10

#### 【0 0 3 7】

ついで上記のようにして形成した磁性体層を用いて、前記図2に示すような磁気記録媒体（磁気光学素子）を作製した。

即ち、上記磁性体層を有する石英基板の裏面に、屈折率1 . 4 6のS i O<sub>2</sub>低屈折率膜と、屈折率2 . 4 5のT i O<sub>2</sub>高屈折率膜を、膜厚9 0 n mとして交互に1 0 層、4 0 0 に基板加熱して、積層し誘電体多層膜5を形成した。ついで、これと同様にして0 . 5 m m厚の別の石英基板の表面に形成された誘電体多層膜6を磁性体層を有する基板表面に誘電体多層膜が密着するように張り合わせた。誘電体多層膜5および6の透過率は等しく約9 0 %であった。

20

#### 【0 0 3 8】

次に、誘電体多層膜5および6の外側に一对の偏光子8および9を配設した。

偏光子8および9には市販のヨウ素系フィルム偏光子を用いた。

このようにして作製された磁気記録媒体（磁気光学素子）は、磁性体層4を一对の誘電体多層膜5および6、透明基板1および7、及び一对の偏光子8および9で挟んだサンドイッチ構造を有するものである。

このようにして作製された磁性体層4の磁気光学効果を磁気光学効果測定装置で測定したところ、波長6 3 0 n mの場合の偏光面回転角（1 5 K ガウスに磁界を印加した後のゼロ磁界での回転角）は2 4 度であった。

上記のような構成の磁気記録媒体（磁気光学素子）によれば、磁性体層4が一对の誘電体多層膜5および6により挟まれた構造となっているので、磁気記録媒体（磁気光学素子）中に入射した光は誘電体多層膜5および6中で多重反射し、その光のエネルギーが磁性体層4に蓄えられる局在化現象が生ずる。この結果磁性体層4の磁気光学効果が増大し、偏光面回転角が増大することになる。

30

また、偏光子8および9の外側から、表面磁束密度3 K ガウス、直径2 m mのサイズの永久磁石を備えた磁気ペンの先端で、磁界を印加して、磁性体層4の一部を磁化して磁気記録を行ったところ、磁化部は暗くなり、コントラスト1 . 8の画像が得られた。

#### 【0 0 3 9】

また、磁気記録の方法として、磁性体層4の全体を基板面に垂直方向に磁化（下向きに磁化）したのち、表面磁束密度3 K ガウス、直径2 m mのサイズの永久磁石を備えた磁気ペンの先端で、画像部として逆の垂直方向に磁化（上向きに磁化）した場合には、上記より2倍のコントラストが得られた。なお、一对の偏光子8および9はコントラストが最大となる角度に吸収軸を回転して配置した。

40

#### 【0 0 4 0】

##### 比較例 1

実施例1において、誘電体多層膜5および6を設けなかった以外は実施例1と同様にして磁気記録媒体（磁気光学素子）を作製した。この磁気記録媒体（磁気光学素子）について実施例1と同様にして偏光子8および9の外側から磁界を印加して、磁性体層4の一部を磁化して磁気記録を行ったところ、コントラスト0 . 9の画像しか得られなかった。

#### 【0 0 4 1】

50

## 実施例 2

実施例 1 の  $\text{SiO}_2$  と  $\text{TiO}_2$  で構成された誘電体多層膜の代わりに、低屈折率膜として屈折率 1.35 の一液エポキシ系紫外線硬化樹脂（アデカオプトマー KR567、旭電化工業株式会社製）、高屈折率膜として屈折率 1.57 の一液ポリエン、ポリチオール系紫外線硬化樹脂（BY-305、旭電化工業株式会社製）をそれぞれ用い、膜厚 200 nm とし、交互に樹脂膜を 20 層積層して誘電体多層膜を作製した以外は実施例 1 と同様にして磁気記録媒体（磁気光学素子）を作製した。

樹脂膜はスピンコート法を用いて製膜し、硬化には水銀ランプ（80 W / cm）を 1 灯用いた。誘電体多層膜の透過率は 85 % であった。

この磁気記録媒体（磁気光学素子）について実施例 1 と同様にして偏光子の外側から磁界を印加して、磁性体層の一部を磁化して磁気記録を行ったところ、コントラスト 1.6 の画像が得られた。

## 【0042】

## 実施例 3

実施例 1 において、磁性体層を有する石英基板の裏面に誘電体多層膜を形成する代わりに、約 200 nm のアルミニウムの光反射膜を形成し、アルミニウムの膜の外側には偏光子を配設しなかった以外は実施例 1 と同様にして前記図 3 に示すような磁気記録媒体（磁気光学素子）を作製した。このようにして作製された磁気記録媒体（磁気光学素子）は、透明基板 1 の磁性体層側に誘電体多層膜 6、透明基板 7 及び偏光子 9 を有し、透明基板 1 の裏面に光反射膜 10 を有するものである。

## 【0043】

この磁気記録媒体（磁気光学素子）においては、偏光子側から入射した光が、誘電体多層膜と光反射膜の間で反射を繰り返す。偏光子側から入射した光は偏光子によって直線偏光になり、磁性体層の磁化した部分を通過した後、偏光面が回転され、更に光反射膜で反射した後、上記磁性体層の磁化した部分を再度通過して更に回転され回転角が倍になり、最初入射した偏光子を通過できなくなって、暗い部分をつくる。

上記磁気記録媒体（磁気光学素子）について実施例 1 と同様にして偏光子の外側から磁界を印加して、磁性体層の一部を磁化して磁気記録を行ったところ、コントラスト 1.6 の画像が得られた。

## 【0044】

## 【発明の効果】

本発明によれば、磁気ヘッドなどによって記録、読み出し（再生）、消去を繰り返し行うことができ、且つ高いコントラストを有する画像の表示が可能なディスプレイ等への応用にも適した磁気記録媒体を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の磁気記録媒体の一例を模式的に示す拡大断面図である。

【図 2】本発明の磁気記録媒体の他の例を模式的に示す拡大断面図である。

【図 3】本発明の磁気記録媒体のさらに別の例を模式的に示す拡大断面図である。

【図 4】本発明の磁気記録媒体を製造する際に、基板の表面に溝を形成し、形成された溝の側壁に磁性体層を形成する工程の一例を示す説明図である。

【図 5】本発明の磁気記録媒体（磁気光学素子）をディスプレイに適用した場合の画像表示の原理（コントラストの付け方）を模式的に示す説明図である。

## 【符号の説明】

- 1 基板
- 2 溝
- 3 溝の側壁面
- 4 磁性体層
- 4 a 磁化部
- 4 b 非磁化部
- 5 誘電体多層膜

10

20

30

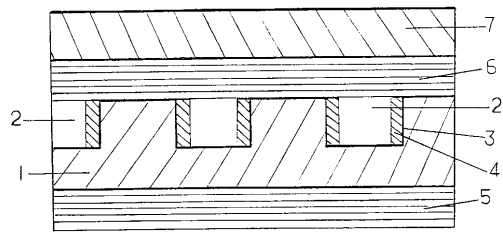
40

50

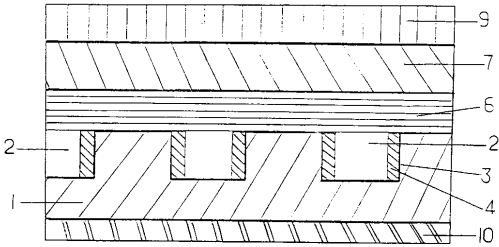


- 6 誘電体多層膜
- 7 透明基板
- 8 偏光子
- 9 偏光子
- 10 光反射膜
- 11 レジスト層
- 12 A r イオン
- 13 磁化方向
- 14 偏光面
- 14 a 磁化部に入射した光
- 14 b 非磁化部に入射した光

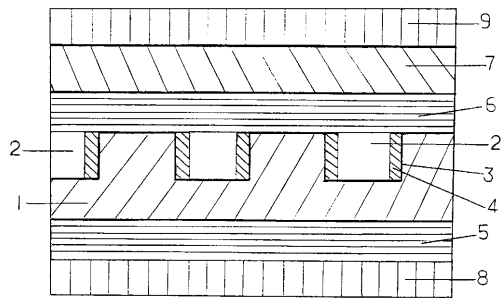
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平9 - 2 5 9 4 8 2 ( J P , A )  
特開昭62 - 1 3 5 3 9 6 ( J P , A )  
特許第3 7 7 1 0 2 3 ( J P , B 2 )  
特許第3 8 5 3 5 1 2 ( J P , B 2 )  
特許第3 8 3 3 8 1 3 ( J P , B 1 )  
特許第3 8 5 0 3 8 7 ( J P , B 2 )  
特許第3 6 2 6 5 7 6 ( J P , B 2 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/09  
G09F 9/30  
G11B 5/65  
H01F 10/16