

(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2004-13973

(P2004-13973A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/26

G 1 1 B 7/24

F I

G 1 1 B 7/26

G 1 1 B 7/26

G 1 1 B 7/24

G 1 1 B 7/24

5 O 1

5 1 1

5 6 1 E

5 6 1 M

テーマコード (参考)

5 D O 2 9

5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2002-164019 (P2002-164019)

(22) 出願日

平成14年6月5日(2002.6.5)

(71) 出願人

000003067

T D K 株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(74) 代理人

100076129

弁理士 松山 圭佑

(74) 代理人

100080458

弁理士 高矢 諭

(74) 代理人

100089015

弁理士 牧野 剛博

(72) 発明者

小宅 久司

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

(72) 発明者

高畑 広彰

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

最終頁に続く

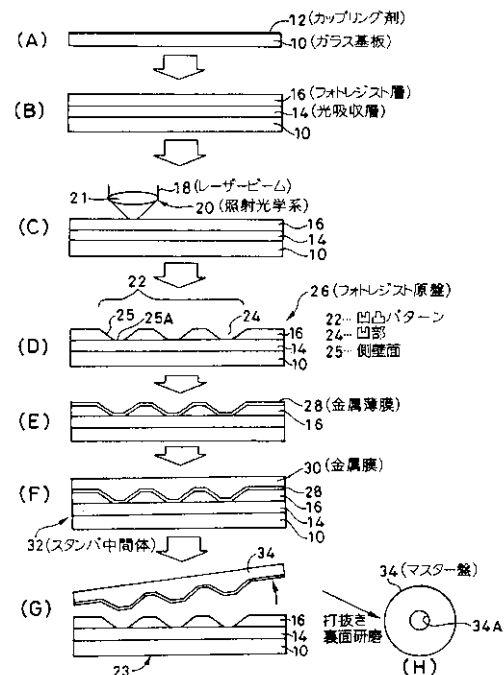
(54) 【発明の名称】 フォトレジスト原盤の製造方法、光記録媒体製造用スタンプの製造方法、スタンプ、フォトレジスト原盤、スタンプ中間体及び光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】フォトレジスト層の現像工程無しで凹凸パターンを形成して光記録媒体製造用スタンプを製造する。

【解決手段】光記録媒体製造用スタンプの製造方法は、ガラス基板10上に光吸収層14及びフォトレジスト層16をこの順で形成する工程と、フォトレジスト層16に光吸収層14と反対側からレーザー光を照射して、そのエネルギーによりフォトレジスト層の一部を除去し、未現像フォトレジストからなる凹凸パターン22を形成してフォトレジスト原盤26を製造する工程と、フォトレジスト原盤26における凹凸パターン22に金属薄膜28を形成する工程と、金属薄膜28上に電界メッキにより金属膜30を形成する工程と、金属薄膜28及び金属膜30をフォトレジスト原盤26から剥離してスタンプ36を形成する工程とからなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に、少なくとも光吸収層及びフォトレジスト層を、この順で形成する工程と、該フォトレジスト層に、前記光吸収層と接する面の反対の面から活性エネルギー線を照射することにより、照射部分のフォトレジストを除去して凹凸パターンを形成する工程と、を有することを特徴とするフォトレジスト原盤の製造方法。

【請求項 2】

基板上に、少なくとも光吸収層及びフォトレジスト層を、この順で形成する工程と、該フォトレジスト層に、前記光吸収層と接する面の反対の面から活性エネルギー線を照射することにより、照射部分のフォトレジストを除去して凹凸パターンを形成してフォトレジスト原盤を製造する工程と、前記フォトレジスト原盤における前記凹凸パターン上に金属薄膜を形成する工程と、該金属薄膜上に、電界メッキによる金属膜を形成する工程と、前記金属薄膜及び金属膜を前記フォトレジスト原盤から剥離してスタンプを形成する工程と、を有することを特徴とする光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

10

【請求項 3】

請求項 2 において、前記凹凸パターン形成のための活性エネルギー線は、紫外領域の波長を有する電磁波であることを特徴とする光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、光記録媒体製造用スタンプがディスク形状であり、前記凹凸パターンのディスク半径方向での形成ピッチが $0.6 \mu\text{m}$ 未満であり、前記凹凸パターンの深さを $t \text{ nm}$ 、前記凹凸パターンの深さ $t/2$ における前記凹凸パターンの側壁面の傾斜角を θ° としたとき、前記活性エネルギー線により、 $0.75t < \theta < 1.4t$ となるように照射して、凹部を形成することを特徴とする光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

20

【請求項 5】

予め表面に凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用のスタンプであって、請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載された製造方法によって製造されたことを特徴とするスタンプ。

【請求項 6】

予め表面に凹凸パターンが形成されたディスク状光記録媒体製造用のスタンプであって、前記凹凸パターンのディスク半径方向での形成ピッチが $0.6 \mu\text{m}$ 未満であり、且つ、前記凹凸パターンは、その深さを $t \text{ nm}$ 、深さ $t/2$ における前記凹凸パターンの側壁面の傾斜角を θ° としたとき、 $0.75t < \theta < 1.4t$ であることを特徴とするスタンプ。

30

【請求項 7】

基板と、該基板上に積層される光吸収層と、該光吸収層に接して積層されるフォトレジスト層とを有してなり、前記フォトレジスト層は活性エネルギー線の照射により一部のフォトレジストが直接除去されて形成された凹凸パターンを有してなることを特徴とするフォトレジスト原盤。

【請求項 8】

基板と、該基板上に積層される光吸収層と、該光吸収層に接して積層され、活性エネルギー線の照射により一部のフォトレジストが直接除去されて形成された凹凸パターンを含むフォトレジスト層と、前記凹凸パターン上に形成された金属薄膜と、この金属薄膜上に電界メッキにより形成された金属膜と、を有してなるスタンプ中間体。

40

【請求項 9】

情報ビット及びレーザービームガイド用のグループの少なくとも一方を含む凹凸パターンが形成されているディスク状光記録媒体であって、前記凹凸パターンのディスク半径方向での形成ピッチが $0.6 \mu\text{m}$ 未満であり、且つ、前記凹凸パターンは、その深さを $t \text{ nm}$ 、深さ $t/2$ における前記凹凸パターンの側壁面の傾斜角を θ° としたとき、 $0.75t < \theta < 1.4t$ であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記請求項 5 又は 6 に記載のスタンプにより製造されたことを特徴とする光記録媒体。

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、グループやプリピットなどの凹凸パターンを有する光記録媒体を製造する際に用いるスタンプ、該スタンプ製造用のフォトリジスト原盤、スタンプ中間体、フォトリジスト原盤の製造方法、前記フォトリジスト原盤を用いるスタンプの製造方法及びこのスタンプを用いて製造された光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

光記録媒体の一種である光ディスクには、現在、追記又は書き換え等が可能な光記録ディスクと、予め情報が記録されている再生専用ディスクの2種類が存在する。 10

【0003】

光記録ディスクにおけるディスク基板にはトラッキング等に利用されるグループ（案内溝）が形成されており、更にこのディスク基板上に相変化材料や有機色素材料を含有する記録層が積層される。レーザービームを記録層に照射すると、該記録層が化学変化や物理変化を起こして記録マークが形成される。一方、再生専用ディスクのディスク基板上には、予め記録マーク（情報ピット）が凹凸パターンの一部として形成されている。これらの記録マークに読取用のレーザービームが照射されると光反射量の変動し、この変動を検出することによって情報の読み取り（再生）が可能となっている。

【0004】

グループや情報ピット等の凹凸パターンを有するディスク基板を製造するには、この凹凸のネガパターン（これも凹凸パターンの一種である）が予め形成されているスタンプを用いる。例えば、キャピティー内に上記スタンプが固定された金型を用いて射出成型を行い、充填された樹脂に上記ネガパターンを転写してディスク基板を製造する方法が一般的である。 20

【0005】

凹凸パターンを有するスタンプは、通常、Ni等を含む金属プレートによって構成される。このスタンプを製造する工程として、先ず、上記スタンプの凹凸パターンのネガパターンを有するフォトリジスト原盤を予め作成しておき、このフォトリジスト原盤上にメッキによって金属膜を形成する。その後、フォトリジスト原盤から前記金属膜を剥離し、表面 30 洗浄等の所定の処理を行うことでスタンプを得る。

【0006】

図4に示される従来のフォトリジスト原盤1を参照しながら、このフォトリジスト原盤1の製造工程について説明する。まず、ガラス基板2上にフォトリジスト層3を形成する。次に、レーザー等のパターンニング用ビームを用いてフォトリジスト層3を露光し、その潜像パターンを現像する。これによって凹凸パターン4がフォトリジスト層3に形成されたフォトリジスト原盤1が得られる。

【0007】

このフォトリジスト原盤1を用いてメッキによってスタンプ5を作成するには、図5に示されるように、先ず凹凸パターン4の表面にNi材料等を含んだ金属薄膜6を無電解メッキなどによって形成し、フォトリジスト原盤1に導電性を付与する。 40

【0008】

その後、この金属薄膜6を下地として通電させてメッキを行い、Ni等を含んだ金属膜7を形成する。これらの金属薄膜6及び金属膜7をフォトリジスト原盤1から剥離すれば、凹凸パターン4が転写されているスタンプ5を得ることが出来る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

近年、光記録媒体の大容量化に伴ってグループ等の凹凸パターンが微細化し、その形状誤差が記録・読み取り精度に大きな影響を及ぼすようになってきている。従って、シャープな凹凸パターンをディスク基板に形成することが要求されるが、そのためには、基礎とな 50

るフォトリジスト層 3 の凹凸パターンを高精度（シャープ）に形成する必要がある。

【 0 0 1 0 】

フォトリジスト層 3 に形成される潜像パターンの最小幅は、該フォトリジスト層 4 に到達するレーザービームのスポット径によって制限される。スポット径 w は、レーザー波長を λ 、照射光学系の対物レンズの開口数を NA としたとき、 $w = k \cdot \lambda / NA$ で表される。なお、 k は対物レンズの開口形状及び入射光束の強度分布によって決定される定数である。

【 0 0 1 1 】

ところで、スポット径の限界を論理的には超えない幅のパターンであっても、フォトリジスト層 3 が薄かったりすると、スタンプに転写される凹凸パターンが浅かったり、凹凸パターンの形状が丸みを帯びてしまったり（これをパターンの「ダレ」という）して、シャープさが不足することが知られている。これは、一般的に露光・現像作業中にフォトリジスト層 3 の厚さに変動が生じてしまう（これを「膜減り」という）ことが原因であると考えられている。この厚さ変動は、フォトリジスト層 3 とガラス基板 2 の間でレーザービームが反射して、この反射光によってフォトリジスト層 3 が必要以上に露光されてしまうことが原因と考えられていた。

【 0 0 1 2 】

この問題を解決するためには、ガラス基板 2 とフォトリジスト層 3 の間に光吸収層を形成すること（少なくとも、この出願の時まで非公知）が効果的であることを本発明者は知った。このようにすると、光吸収層がレーザービームを吸収して光反射を抑制することが出来るので、従来と比較してよりシャープに露光・現像することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

更に、検討を重ねたところ、露光現像による凹凸パターン形成（いわゆるフォトンモード）ではスポット径の制限があり、より微細な凹凸パターンの形成にも限界があることが考えられた。

【 0 0 1 4 】

この発明は、より微細な凹凸パターンを形成すべくなされたものであり、レーザービーム照射により、フォトリジスト層の照射個所を直接除去して、現像工程を経ることなく、高精度な凹凸パターンを形成できるようにした光記録媒体製造用スタンプの製造方法、スタンプ、フォトリジスト原盤、スタンプ中間体及びこれらを用いて製造した光記録媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、光記録媒体の製造方法等について鋭意研究を重ね、レーザー光、放射線（粒子線を含む）を含む電磁波及び電子線のいずれかである活性エネルギー線を用いてスタンプに凹凸パターンをシャープに形成する方法を提案する。即ち、以下に示す発明によって、上記目的を達成することができる。

【 0 0 1 6 】

（１）基板上に、少なくとも光吸収層及びフォトリジスト層を、この順で形成する工程と、該フォトリジスト層に、前記光吸収層と接する面の反対の面から活性エネルギー線を照射することにより、照射部分のフォトリジストを除去して凹凸パターンを形成する工程と、を有することを特徴とするフォトリジスト原盤の製造方法。

【 0 0 1 7 】

（２）基板上に、少なくとも光吸収層及びフォトリジスト層を、この順で形成する工程と、該フォトリジスト層に、前記光吸収層と接する面の反対の面から活性エネルギー線を照射することにより、照射部分のフォトリジストを除去して凹凸パターンを形成してフォトリジスト原盤を製造する工程と、前記フォトリジスト原盤における前記凹凸パターン上に金属薄膜を形成する工程と、該金属薄膜上に、電界メッキによる金属膜を形成する工程と、前記金属薄膜及び金属膜を前記フォトリジスト原盤から剥離してスタンプを形成する工程と、を有することを特徴とする光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

【0018】

(3) 前記凹凸パターン形成のための活性エネルギー線は、紫外領域の波長を有する電磁波であることを特徴とする(2)の光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

【0019】

(4) 光記録媒体製造用スタンプがディスク形状であり、前記凹凸パターンのディスク半径方向での形成ピッチが $0.6\mu\text{m}$ 未満であり、前記凹凸パターンの深さを $t\text{ nm}$ 、前記凹凸パターンの深さ $t/2$ における前記凹凸パターンの側壁面の傾斜角を θ° としたとき、前記活性エネルギー線により、 $0.75t < \theta < 1.4t$ となるように照射して、凹部を形成することを特徴とする(2)又は(3)の光記録媒体製造用スタンプの製造方法。

【0020】

(5) 予め表面に凹凸パターンが形成された光記録媒体製造用のスタンプであって、(2)乃至(4)のいずれかに記載された製造方法によって製造されたことを特徴とするスタンプ。

【0021】

(6) 予め表面に凹凸パターンが形成されたディスク状光記録媒体製造用のスタンプであって、前記凹凸パターンのディスク半径方向での形成ピッチが $0.6\mu\text{m}$ 未満であり、且つ、前記凹凸パターンは、その深さを $t\text{ nm}$ 、深さ $t/2$ における前記凹凸パターンの側壁面の傾斜角を θ° としたとき、 $0.75t < \theta < 1.4t$ であることを特徴とするスタンプ。

【0022】

(7) 基板と、該基板上に積層される光吸収層と、該光吸収層に接して積層されるフォトレジスト層とを有してなり、前記フォトレジスト層は活性エネルギー線の照射により一部のフォトレジストが直接除去されて形成された凹凸パターンを有してなることを特徴とするフォトレジスト原盤。

【0023】

(8) 基板と、該基板上に積層される光吸収層と、該光吸収層に接して積層され、活性エネルギー線の照射により一部のフォトレジストが直接除去されて形成された凹凸パターンを含むフォトレジスト層と、前記凹凸パターン上に形成された金属薄膜と、この金属薄膜上に電界メッキにより形成された金属膜と、を有してなるスタンプ中間体。

【0024】

(9) 情報ビット及びレーザービームガイド用のグループの少なくとも一方を含む凹凸パターンが形成されているディスク状光記録媒体であって、前記凹凸パターンのディスク半径方向での形成ピッチが $0.6\mu\text{m}$ 未満であり、且つ、前記凹凸パターンは、その深さを $t\text{ nm}$ 、深さ $t/2$ における前記凹凸パターンの側壁面の傾斜角を θ° としたとき、 $0.75t < \theta < 1.4t$ であることを特徴とする光記録媒体。

【0025】

(10) 前記(5)又は(6)に記載のスタンプにより製造されたことを特徴とする(9)の光記録媒体。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0027】

まず、図1を参照して、本発明の実施の形態の例に係る光記録媒体製造用スタンプの製造過程について説明する。

【0028】

まず、図1(A)に示されるように、ガラス基板10上にカップリング剤12を塗布して、その上に、図1(B)に示されるように、光吸収層14及びフォトレジスト層16をこの順で積層する。

【0029】

この光吸収層14は、光吸収性をもつ有機化合物(以下、光吸収剤ともいう)を含有する

10

20

30

40

50

ことが好ましい。光吸収剤としては、光開始剤、光開始助剤及び染料から選択される少なくとも1種の化合物を用いることが好ましい。一般に、光開始剤は光硬化型樹脂と共に用いられ、紫外線等の光を吸収してラジカルを発生する有機化合物である。又、光開始助剤は、自身は紫外線照射により活性化しないが、光開始剤と併用した場合には、光開始剤単独使用により開始反応が促進され、硬化反応が効率的に進む。光開始剤はラジカルを発生して分解するが、光開始助剤は安定であるため、本発明では光開始助剤を用いることがより好ましい。光開始助剤としては、主として脂肪族又は芳香族のアミンが使用される。本発明では、光開始助剤として、4, 4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸(n-ブトキシ)エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシルの少なくとも1種を使用することが好ましく、このうち特にベンゾフェノン系化合物を用いることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0030】

光吸収剤を含有する光吸収層は、通常、以下の手順で形成することが好ましい。まず、光吸収剤を溶媒に溶解して塗布液を調製する。塗布液には、光吸収剤のほか、必要に応じ熱架橋性化合物を含有させる。光吸収剤に加え熱架橋性化合物を含有する塗膜を形成した後、加熱して塗膜を硬化し、次いで硬化塗膜上にフォトレジスト層を形成すれば、光吸収層14とフォトレジスト層16との間の混合を抑制することができる。また、このほか、フォトレジスト層16との接着性を向上させる接着助剤、吸光剤、界面活性剤などの各種添加物を、必要に応じて塗布液に添加してもよい。

【0031】

次に、図1(C)に示されるように、パターンニング用レーザービーム18を、照射光学系20を介して前記フォトレジスト層16に照射する。

【0032】

このとき、フォトレジスト層16に凹部を形成する個所、即ち最終製品としての光記録媒体40において凹部となる個所、又は反転して凸部となる個所にはレーザービームの照射パワーを一定値以上とし、凹部を形成しない個所ではレーザービームの照射パワーをゼロ又は閾値以下として、図1(D)に示されるように、所定の凹凸パターン22を、フォトレジスト層16に直接形成して、即ち、現像することなく形成して、フォトレジスト原盤26とする。

【0033】

なお、この実施の形態の例では、用いるレーザーは紫外線レーザーであって、照射光学系20における対物レンズ21は開口数NA=0.90である。

【0034】

上記のようなパターンニング用レーザービーム18を、一定以上の照射パワーでフォトレジスト層16を照射すると、レーザービームが光吸収層14で吸収されてこれが熱エネルギーとなり、この熱によって、フォトレジスト層16が部分的に熱分解及び/又は発生したガスにより飛ばされて、エッジの鋭い凹部24が形成される。これによって、図1(D)に示されるフォトレジスト原盤26ができる。

【0035】

図2に示されるように、前記凹部24の凹部深さt[nm]の1/2の部分における側壁面25と、底面25Aあるいは光吸収層14の表面、ガラス基板10の表面に平行な面(図2の一点鎖線参照)とのなす角度が傾斜角θ[°]であり、凹凸パターン22のディスク半径方向のピッチが0.6μm未満、特に0.35μm以下のときでも、0.75t<θ<1.4tとなる。

【0036】

従って、凹凸パターン22における凹部24の形成ピッチ(例えば0.6μm以下、特に0.35μm以下の形成ピッチ)及び幅を小さくして、凹凸パターン22をより微細に形成することができる。

【0037】

次に、図 1 (E) に示されるように、前記凹凸パターン 22 上に無電解メッキによって金属薄膜 28 を形成する。この金属薄膜 28 は、例えば Ni 薄膜とする。

【 0038 】

次に、前記金属薄膜 28 を導体として表面に通電し、電界メッキによって、例えばニッケル等の金属膜 30 を形成し、図 1 (F) に示されるようにフォトリジスト原盤付のスタンパ中間体 32 が形成される。

【 0039 】

次に、図 1 (G) に示されるように、前記スタンパ中間体 32 から、金属薄膜 28 及び金属膜 30 からなるマスター盤 (スタンパ) 34 を剥離する。

【 0040 】

マスター盤 34 は、中心部 34 A 及び外周部を打抜き、且つ裏面を研磨して図 1 (H) に示されるような状態として、スタンパとして用いてよいが、打抜きを行わずに図 3 (A) に示される工程を経て、図 3 (B) に示されるマザー盤 36 を製造し、このマザー盤 36 により、図 3 (C) に示される工程により、チャイルド盤 (スタンパ) 38 を多数複製してスタンパとしてもよい。又、マザー盤 36 をスタンパとしてもよい。図 3 の符号 39 は剥離処理層を示す。

【 0041 】

これらのスタンパを金型 (図示省略) 内にセットして、図 3 (E) に示されるように、射出成型により樹脂製の光記録媒体用基板 40 を得る。この光記録媒体用基板 40 は、図 3 (F) に示される最終製品となる。

【 0042 】

なお、上記実施の形態の例におけるフォトリジスト層 16 の厚さは、波長 405 nm 程度のブルーレーザーを用い、開口数 0.85 程度の対物レンズを用いて記録及び / 又は再生を行うシステムの場合、例えば情報ピットを形成するためのものであれば 60 nm、レーザービームガイドのためのグループ用の場合は 30 nm 程度として、凹凸パターンの種類に応じて設定する。

【 0043 】

又、光吸収層 14 の厚さは、これが厚いほど照射されたレーザービームを効率良く熱エネルギーに変換できるが、レーザービームの種類により 1 ~ 300 nm の範囲で最適化すればよい。

【 0044 】

又、前記傾斜角 θ は、図 1 に示されるような工程で、フォトリジスト原盤からマスター盤 34 あるいはマザー盤 36 を介してチャイルド盤 38 にほぼそのまま転写されるので、製造された最終製品である光記録媒体用基板 40 は、その情報ピット及び / あるいはグループの側壁面における傾斜角を、従来と比較して大きく形成でき、従ってシャープな凹凸パターンを高精細に形成して記録容量を増大させることができる。

【 0045 】

なお、上記実施の形態の例では、レーザービームにより凹凸パターンを形成しているが、これはレーザー光などの電磁波や電子線などの粒子線を含む放射線であればよい。即ち、活性エネルギー線であればよい。

【 0046 】

【 実施例 】

研磨されたガラス基板上にカップリング剤層を形成した後、光吸収層をスピンコート法により形成した。塗布液には 4,4'-ビス (ジエチルアミノ) ベンゾフェノン を光吸収剤として含有する SWK-T5D60 (東京応化工業 (株)) を用いた。この塗膜を 200 度で 15 分間ベーキングして硬化すると共に残留溶剤を除去し、表 1 に示されるように、異なる厚さの光吸収層の実施例 1 ~ 4 及び比較例 1 とした。次いで、この光吸収層上に、フォトリジスト (日本ゼオン (株) 製 DVR100) をスピンコートし、ベーキングにより残留溶剤を蒸発させて、厚さ 60 nm のフォトリジスト層とした。

【 0047 】

10

20

30

40

50

その後、ソニー（株）製カッティングマシンを用い、情報ピットの形成を目的として、UVレーザー（波長＝351nm）ビームを、NA＝0.90の照射光学系を介して、フォトレジスト層へ照射を行い、凹凸パターンを形成して、フォトレジスト原盤を得た。

【0048】

このレーザービーム照射の際に、そのレーザーパワーを小から大に徐々に上げていったとき、情報ピット（凹部）が形成され始めるときのパワー値を、表1に閾値として示す。

【0049】

又、形成された凹凸パターンをAFM（原子間力顕微鏡）を用いて形状を確認し、その結果から得られた、凹部における傾斜角 θ 、ピット幅、ピット深さを表1に示す。なお、凹凸パターンのディスク半径方向での形状ピッチは0.32 μ mとした。ここで、AFMの探針はSi単結晶であり、ハーフコーンアングル10°を用いる。

【0050】

【表1】

フォトレジスト厚＝60nm

	光吸収層厚 (nm)	しきい値 (mJ/m)	傾斜角 θ (度)	ピット幅 (nm)	ピット深さ (nm)
実施例1	158	1.4	59.9	155	53.8
実施例2	50	2.0	65.2	155	54.0
実施例3	93	1.6	56.2	147	55.0
実施例4	222	1.4	55.1	131	56.2
比較例1	なし	—	33.7	211	56.2
比較例2	なし	—	—	—	—
参考例	なし(フォトレジスト厚170)	8.0	測定せず	←	←

【0051】

表1からは、光吸収層の厚さが薄いほど閾値が高くなり、厚い場合はレーザーパワーが低くても情報ピットを形成できることが分かる。

【0052】

又、実施例1及び実施例4における光吸収層の厚さと閾値を比較すると、光吸収層は160nm程度よりも厚くしても閾値が小さくならないことが分かる。

【0053】

比較例1は光吸収層を設けずに上記と同様の厚さのフォトレジスト層にレーザー（1.5mJ/m）を照射して潜像を形成してから現像して情報ピットを形成したものである。又、比較例2は、光吸収層を設けずに厚さ60nmのフォトレジスト層を形成したものであり、参考例は光吸収層無しでレジスト層を170nmに厚くしたものである。

【0054】

比較例1では表1から、傾斜角が実施例1～4と比較してかなり小さいことが分かる。

【0055】

更に、比較例2では、レーザーパワーが16.0mJ/mでもパターン（凹部）を形成することができなかった。参考例では、光吸収層無しでもピットを形成することができたが、この場合の閾値は実施例1～4と比較して4倍以上となり、高パワーが必要であった。

【0056】

次に、フォトレジスト層をグループ用の厚さ30nm、光吸収層厚を143nmとし、他の条件は実施例1と同様にした実施例5、及びフォトレジスト層を30nmとした以外は

比較例 1 と同様にした比較例 3 を表 2 に示す。

【 0 0 5 7 】

【 表 2 】

フォトリジスト厚 = 30 nm

	光吸収層厚 (nm)	傾斜角 θ (度)	グループ幅 (nm)	グループ深さ (nm)
実施例 5	143	23.4	147	25.4
比較例 3	なし	8.0	178	13.9

10

【 0 0 5 8 】

この表 2 から、フォトリジスト層の厚さが薄くなったことにより、前記実施例 1 ~ 4 と比較して傾斜角 θ も小さくなったことが分かる。この実施例 5 の傾斜角 θ は、比較例 3 の傾斜角 θ と比較して大きく、従来よりも、シャープな凹凸パターンが形成されていることが分かる。

【 0 0 5 9 】

【 発明の効果 】

本発明は上記のように構成したので、傾斜角の大きいシャープな凹凸パターンをフォトリジスト原盤、スタンプ中間体、スタンプ及びこれを利用して製造される光記録媒体での凹凸パターンをシャープに、且つ、高精細に現像工程なしで形成することができるという優れた効果を有する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明の実施の形態の例に係る光記録媒体用スタンプの製造方法を示す略示断面図

【 図 2 】 フォトリジスト原盤の凹凸パターンにおける傾斜角を示す模式図

【 図 3 】 同スタンプ（マスター盤）から、マザー盤、チャイルド盤を製造し、且つこれから光記録媒体を製造する過程を示す略示断面図

【 図 4 】 従来のフォトリジスト原盤を示す断面図

30

【 図 5 】 従来のフォトリジスト原盤を用いてスタンプを製造する状態を示す断面図

【 符号の説明 】

- 1 0 ... ガラス基板
- 1 2 ... カップリング剤
- 1 4 ... 光吸収層
- 1 6 ... フォトリジスト層
- 1 8 ... パターニング用レーザービーム
- 2 0 ... 照射光学系
- 2 1 ... 対物レンズ
- 2 2 ... 凹凸パターン
- 2 4 ... 凹部
- 2 5 ... 側壁面
- 2 5 A ... 底面
- 2 6 ... フォトリジスト原盤
- 2 8 ... 金属薄膜
- 3 0 ... 金属膜
- 3 2 ... スタンプ中間体
- 3 4 ... マスター盤
- 3 6 ... マザー盤
- 3 8 ... チャイルド盤

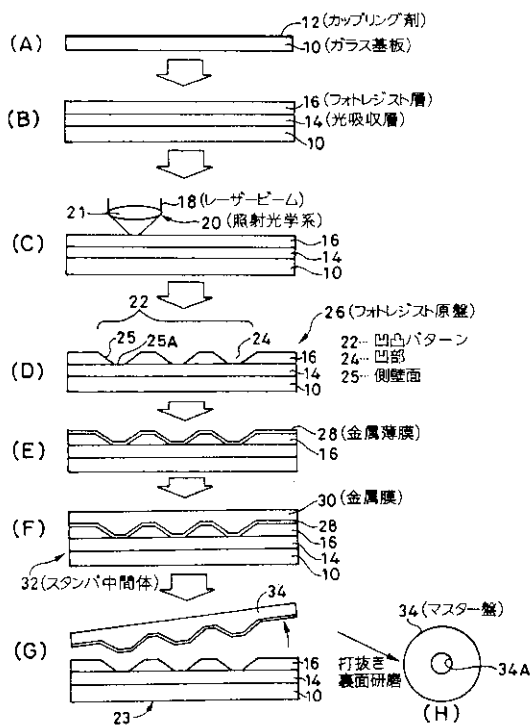
40

50

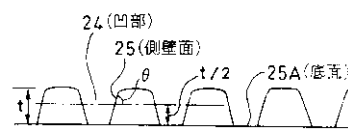
4 0 ... 光記録媒体用基板

 θ ... 傾斜角

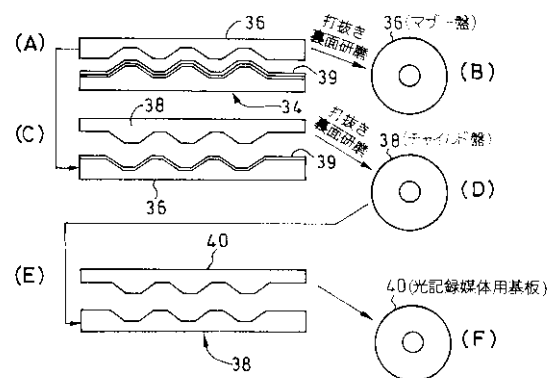
【図 1】



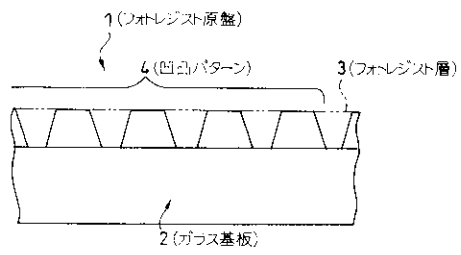
【図 2】



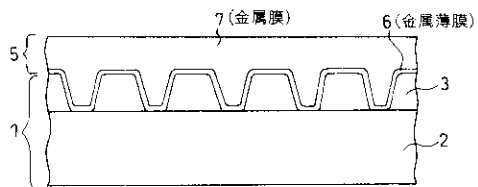
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 白砂 健司

東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

F ターム(参考) 5D029 WB11 WB17 WB21 WC01 WD01

5D121 BA05 BB01 BB21 CB00