

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4073675号
(P4073675)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 7/24 (2006.01)

G 1 1 B 7/24 5 6 1 C
G 1 1 B 7/24 5 6 1 E
G 1 1 B 7/24 5 6 1 N
G 1 1 B 7/24 5 6 1 P

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2002-20574 (P2002-20574)
(22) 出願日 平成14年1月29日(2002.1.29)
(65) 公開番号 特開2003-228885 (P2003-228885A)
(43) 公開日 平成15年8月15日(2003.8.15)
審査請求日 平成16年7月28日(2004.7.28)

(73) 特許権者 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人 110000338
特許業務法人原謙三国際特許事務所
(74) 代理人 100080034
弁理士 原 謙三
(72) 発明者 岩田 昇
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内
(72) 発明者 村上 善照
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

審査官 蔵野 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体、光情報記録媒体用基板、該基板製造用のスタンプ、及び該スタンプの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ランドおよびグループを有し、グループのみが光を用いた情報の記録に用いられる光情報記録用の基板であって、

ランドに相当する平坦部Aの幅方向両端部に、平坦部Aの長さ方向に沿って連続的に形成された突起部を含んでなり、

グループの底部に相当する平坦部Bと上記平坦部Aとの中間高さにおける、グループ相当幅W1とランド相当幅W2との比(W1/W2)が2以上であり、

上記突起部の高さが、平坦部Aを基準として5nm以上30nm以下の範囲内であることを特徴とする光情報記録媒体用基板。

【請求項2】

上記グループ相当幅W1とランド相当幅W2との比(W1/W2)が3以下であることを特徴とする請求項1に記載の光情報記録媒体用基板。

【請求項3】

ランドおよびグループを有し、グループのみが光を用いた情報の記録に用いられる光情報記録媒体用の基板であって、

ランドに相当する平坦部Aの幅方向両端部に、平坦部Aの長さ方向に沿って連続的に形成された突起部を含んでなり、

さらに、上記平坦部Aとグループに相当する平坦部Bとの境界側壁が、これら平坦部AおよびBに対して40°以上75°未満の最大斜度を有し、

上記突起部の高さが、平坦部 A を基準として 5 nm 以上 30 nm 以下の範囲内であることを特徴とする光情報記録媒体用基板。

【請求項 4】

グループの底部に相当する平坦部 B の深さが、上記平坦部 A を基準として 35 nm 以上 65 nm 以下の範囲内である、あるいは 25 nm 以上 45 nm 以下の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載の光情報記録媒体用基板。

【請求項 5】

ランドおよびグループを有し、グループのみが光を用いた情報の記録に用いられる光情報記録媒体であって、

請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の光情報記録媒体用基板と、

上記光情報記録媒体用基板の上に形成され、光による情報記録の対象となる記録層と、を含んでなることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 6】

さらに、上記記録層を含む光磁気記録媒体膜を備えており、該光磁気記録媒体膜がスパッタにより形成されたものであることを特徴とする請求項 5 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の光情報記録媒体用基板を製造するためのスタンプであって、

ランドに相当する平坦部 A、およびグループの底部に相当する平坦部 B を形成するための凹凸パターンと、

上記凹凸パターンの凹部底部の幅方向両端部に、該凹部の長さ方向に沿って連続的に形成された溝状部と、を含んでなり、

上記平坦部 A と平坦部 B との境界側壁が、平坦部 A および平坦部 B に対して 75°未満の最大斜度を有するように、上記凹凸パターンが形成され、

上記溝状部の深さが、平坦部 A を基準として 5 nm 以上 30 nm 以下の範囲内であることを特徴とするスタンプ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のスタンプの製造方法であって、

スタンプ基材に上記凹凸パターンを形成する工程と、次いで、

スパッタ用電圧を、上記凹凸パターンが形成された面に対し垂直な方向から印加する異方性逆スパッタにより上記溝状部を形成する工程と、を含んでなることを特徴とするスタンプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ランド・グループからなる情報トラック（以下、トラック）、及び情報の光学的な再生記録が可能な記録層が形成されてなる、光ディスク、光カード、光テープ等の光情報記録媒体に関する。より具体的には、上記トラックのうちグループのみを情報の再生記録に使用する、いわゆるグループ記録方式の光情報記録媒体、光情報記録媒体用基板、該基板製造用のスタンプ、及び該スタンプの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ビームを用いて情報の再生記録を行なう光ディスク、光テープなどの光情報記録媒体においては、サーボ機構によってトラックの追従を行なうため、ランドとグループとからなるレーザ光案内溝（案内溝）が形成されており、上記ランドまたはグループの何れか一方、若しくはランドとグループとの双方を対象とした情報の再生記録が行われる。

【0003】

このうち、情報の再生記録にグループのみを用いるグループ記録方式では、情報の再生記録に用いないトラックすなわちランドが、情報再生記録用の隣接トラック間に介在するため、ランド・グループの双方を情報の再生記録に用いるランド・グループ記録方式に比べ

10

20

30

40

50

て、上記隣接トラックの情報読み出し（クロストーク）が何れも小さくなるという利点がある。

【0004】

また、グループ記録方式として、光情報記録媒体の基板側から再生/記録用の光を入射させる方式を採用する場合には、ランドよりもグループが光入射側に近くなるために、ランドの影響を受けることなく情報の再生記録ができる。このため、ランドのみを情報の再生記録に用いるランド記録方式に比べて、信号品質が高くなるという利点がある。

【0005】

ところで、上記グループ記録方式でも、光情報記録媒体のトラックピッチは、情報の再生記録に用いるレーザー光のスポットサイズから決定される。例えば、赤色レーザー（波長：635nm近傍、開口数NA：0.6近傍）を光源に用いたドライブに対しては1.0 μ m～1.6 μ mの範囲内に、青色レーザー（波長：405nm近傍、開口数NA：0.6近傍）を光源に用いたドライブに対しては0.6 μ m～1.0 μ mの範囲内に、トラックピッチを設定することが実用的とされている。

【0006】

また、実用的なプッシュプル信号振幅が必要となる観点から、ランドおよびグループはそれぞれ平坦部を持った断面矩形形状を有し、かつ、情報の再生記録に使用しないトラックの幅、すなわちランド幅は、上記赤色レーザーを用いたドライブに対しては0.3 μ m～0.5 μ m程度に、また、青色レーザーを用いたドライブでは0.2 μ m～0.35 μ m程度にすることが望ましいとされている。

【0007】

さらに、光情報記録媒体の技術として周知のように、ランドに対するグループの深さ、いわゆるグループ深さは、十分なプッシュプル信号振幅を得る観点から $\lambda/8$ n近傍の値から、その値から $\lambda/4$ n分ずらした値とすることが望ましいとされる。なお、ここでは入射される光ビームの波長を指し、nは光情報記録媒体用の基板の屈折率を指す。より具体的には、基板の基材として、屈折率 $n=1.5\sim 1.6$ であるポリカーボネート樹脂やAPO（Amorphous Poly-Olefin）樹脂を採用した場合には、上記赤色レーザー（ λ ：635nm近傍）を用いるドライブに対しては50nmや150nm程度に、また、上記青色レーザー（ λ ：405nm近傍）を用いたドライブに対しては35nmや105nm程度に、グループ深さが設定される。

【0008】

しかしながら、一般にランドとグループとの境界側壁（以下、境界側壁）は斜面になっているため、グループ深さが深くなると、それに伴ってランド・グループ境界部の幅（基板面方向に沿った境界側壁の幅）も広がる。このため、トラックピッチが一定の場合、情報記録を行なうグループの平坦部の幅が相対的に狭くなり、特に、高密度記録対応のためトラック密度を高めた際に、十分な再生信号振幅が得られなくなってしまう。また、上記境界側壁はその表面を平滑に形成することが非常に困難であるため、情報信号再生時に再生信号に影響を与え信号品質を低下させるノイズ源となる。これらの理由から、上記ランド・グループ境界部の幅は極力狭くする必要がある。

【0009】

なお、グループ深さを深くしてもランド・グループの境界部の幅が広がらないようにするためには、上記境界側壁の傾斜をより急峻とする方法が考えられる。しかし、境界側壁の傾斜を極端に急峻とすると、基板を射出成形によって作成する際に転写ずれを引き起こす原因となり、案内溝の形状が正しく転写されないという問題を招来する。

【0010】

従って、ランド・グループ境界部の幅を、良好な再生信号品質を得る目的で極力狭くするためには、トラッキングに必要なプッシュプル信号振幅を得られる範囲内で、グループ深さを極力浅くすることが必要となる。具体的には、例えば、光情報記録媒体用の基板としてポリカーボネート樹脂やAPO樹脂（屈折率 $n:1.5\sim 1.6$ ）を使用した場合、赤色レーザー（波長635nm近傍）を用いるドライブに対しては50nm程度に、青色レー

10

20

30

40

50

ザ（波長405nm近傍）を用いるドライブに対しては35nm程度に、グループ深さを設定することが望ましい。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

このようなグループ記録方式の光情報記録媒体において記録の高密度化を実現するためには、トラックピッチを狭くする必要がある。しかし、トラックピッチが狭くなるに伴い、隣接トラック間（グループ-グループ間）のクロスライト、クロスイレズ、クロストークが増大し、再生信号品質が劣化する問題が発生する。特に、上記隣接トラックに記録された情報を部分的に書き換えてしまうクロスライトの増大は、トラック密度を高めて記録の高密度化を図る際には極めて大きな課題となる。

10

【0012】

このような課題を解決するための方法として、特開平11-120636号公報には、境界側壁の斜度が急峻な逆V字形状または矩形状のランド部を形成することによって隣接グループ-グループ間の磁氣的結合を切断する方法が開示されている。しかしながら、ランド部を逆V字形状とした場合にはランド頂上部に平坦部が存在しなくなる。このため、グループ記録方式において実用的な前記トラックピッチを採用すると、ランド部を矩形状に形成した場合に比べて、得られるプッシュプル信号振幅が減少してしまうという問題がある。

【0013】

また、グループ記録方式にて良好な信号品質が得られる前記グループ深さを有し、かつ境界側壁の斜度が急峻な矩形状のランド部を形成した基板に対し、特開平11-120636号公報に開示の条件に従い光磁気ディスク媒体膜をスパッタリングにより形成したところ、グループ深さが浅いために磁性膜は基板の全面にほぼ一様に付着した。この結果、当該公報に開示されたような磁氣的な分断効果は得られず、グループ記録媒体のクロスライトを大きく低減する効果は得られないままであることが判明した。

20

【0014】

さらに、特開平11-120636号公報や、特開2001-229587号公報に開示された基板のように、ランドおよびグループ平坦部と、境界側壁とのなす角度が90°に近い、極めて急峻な側壁形状を有していれば、射出成形によってこの基板を形成する場合、基板取り出し時にスタンプと基板とが強く擦れ合ってスタンプが境界側壁を削ってしまう。これにより、ランドの半径方向のエッジ（境界側壁側のエッジ）に意図しない突起形状が形成されると同時に、境界側壁が削られてランド幅が狭くなってしまいう問題が生じる。このような、意図しない突起形状の形成、およびランド幅の狭幅化は、形成された基板全面に均一に起こる現象ではなく、樹脂が流れる方向（ディスク基板においては半径方向）に沿って大きく異なる。また、成形機プラテンおよび金型の平行度の微妙なずれや、型締め圧力の微妙なばらつきによって、ディスク基板の周方向にも大きく異なる。従って、特開平11-120636号公報や特開2001-229587号公報に開示された境界側壁の斜度を極端に急峻にする方法では、ランドおよびグループの幅や形状を基板全面にわたって均一化することが極めて困難であり、情報を読み出し時の信号特性を大きく損なってしまうという問題がある。

30

40

【0015】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであって、グループのみを情報の再生記録に用いるグループ記録方式が適用され、かつ、トラックの高密度化（狭トラックピッチ化）を図った場合でもクロスライトの低減が実現可能な構成を備えた光情報記録媒体、光情報記録媒体用基板、該基板製造用のスタンプ、及び該スタンプの製造方法を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記の課題を解決するために、ランドおよびグループを有し、グループのみが光を用いた情報の記録に用いられる光情報記録媒体用の基

50

板であって、ランドに相当する平坦部 A の幅方向端部の少なくとも一方に、平坦部 A の長さ方向に沿って連続的に形成された突起部を含んでなることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記構成の基板の上に記録層を形成して光情報記録媒体を作製すれば、平坦部 A ・ B 上と比較して突起部上に形成される記録層の膜厚が薄くなる。また、上記突起部が、隣接するグループ間の距離を実効的に長くする。そのため、光情報記録媒体では、トラック幅方向への熱抵抗が大きくなり隣接グループへの熱伝導が起こりにくくなるので、隣接グループ間でのクロスライトが大幅に低減される。つまり、隣接グループ間でのクロスライトが大幅に低減されてなる光情報記録媒体を容易に作製可能とする光情報記録媒体用基板を提供することができる。

10

【 0 0 1 8 】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記の構成を前提として、さらに、上記突起部が、平坦部 A の幅方向両端部に、平坦部 A の長さ方向に沿って連続的に形成されてなる構成であることがより好ましい。

あるいは、上記何れかの構成を前提として、上記突起部の高さが、平坦部 A を基準として 5 nm 以上 30 nm 以下の範囲内であることがより好ましい。

【 0 0 1 9 】

上記何れかの構成によれば、隣接グループ間でのクロスライトがより大幅に低減されてなる光情報記録媒体を容易に作製可能とする光情報記録媒体用基板を提供することができる。

20

【 0 0 2 0 】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記何れかの構成を前提として、さらに、グループの底部に相当する平坦部 B と上記平坦部 A との中間高さにおける、グループ相当幅 W_1 とランド相当幅 W_2 との比 (W_1 / W_2) が、2 以上であることがより好ましい。

【 0 0 2 1 】

上記の構成によれば、媒体全体の容量を低下させることなく、必要なプッシュプル振幅が得られると同時に、良好な再生信号品質を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記何れかの構成を前提として、グループの底部に相当する平坦部 B の深さが、上記平坦部 A を基準として 35 nm 以上 65 nm 以下の範囲内である、あるいは 25 nm 以上 45 nm 以下の範囲内であることがより好ましい。

30

【 0 0 2 3 】

上記平坦部 B の深さが 35 nm 以上 65 nm 以下の範囲内である場合には、赤色レーザ (波長 635 nm 近傍) を光源として用いると、好適なプッシュプル信号が得られる。一方、上記平坦部 B の深さが 25 nm 以上 45 nm 以下の範囲内である場合には、青色レーザ (波長 405 nm 近傍) を光源として用いると、好適なプッシュプル信号が得られる。また、平坦部 B の深さが上記何れかの範囲内であれば、1) 高トラック密度化も容易であり、加えて、2) 平坦部 A ・ B 間の境界側壁の非平滑性が信号品質を低下させる虞も確実に抑制可能となる。つまり、上記の構成によれば、好適なプッシュプル信号が得られ、高トラック密度化が可能で、かつ良好な信号品質が得られる光情報記録媒体を容易に作製可能とする光情報記録媒体用基板を提供することができる。

40

【 0 0 2 4 】

本発明にかかる光情報記録媒体は、上記の課題を解決するために、ランドおよびグループを有し、グループのみが光を用いた情報の記録に用いられる光情報記録媒体であって、上記何れかの光情報記録媒体用基板と、上記光情報記録媒体用基板上に形成され、光による情報記録の対象となる記録層と、を含んでなることを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

上記の構成によれば、隣接グループ間でのクロスライトが大幅に低減されてなる光情報記録媒体を提供可能となる。

【 0 0 2 6 】

50

本発明にかかるスタンプは、上記の課題を解決するために、ランドに相当する平坦部 A、およびグループの底部に相当する平坦部 B を形成するための凹凸パターンと、上記凹凸パターンの凹部底部の幅方向端部に、該凹部の長さ方向に沿って連続的に形成された溝状部と、を含んでなることを特徴としている。

【0027】

上記の構成によれば、上記何れかの光情報記録媒体用基板を容易に製造することが可能なスタンプを提供することができる。

【0028】

本発明にかかるスタンプは、上記の構成を前提として、さらに、光情報記録媒体用基板において、ランドに相当する平坦部 A とグループの底部に相当する平坦部 B との境界側壁が、平坦部 A および平坦部 B に対して 75°未満の最大斜度を有するように、上記凹凸パターンが形成されていることがより好ましい。

10

【0029】

上記の構成によれば、上記凹凸パターンがより正確に光情報記録媒体用基板に転写されるとともに、当該基板とスタンプとの間で不所望な擦れなどが発生する虞が確実に回避される。

【0030】

本発明にかかるスタンプの製造方法は、上記の課題を解決するために、スタンプ基材に上記凹凸パターンを形成する工程と、次いで、異方性逆スパッタにより上記溝状部を形成する工程と、を含んでなることを特徴としている。

20

【0031】

上記の方法によれば、特にマスキングなどを行なうことなく上記溝状部を形成することができるので、上記スタンプをより容易に製造する方法を提供可能となる。

【0032】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態 1〕

本発明の一実施の形態について図面に基いて説明すれば、以下のとおりである。なお、本発明の権利範囲は、特にこの実施の形態の記載のみに限定されるものではない。

【0033】

本実施の形態にかかる光磁気ディスク（光情報記録媒体）9 の情報記録領域は、図 1 の断面図に示すように、ランド 1 に相当する平坦部 1 a（平坦部 A）およびグループ 2 の底部に相当する平坦部 2 b（平坦部 B）からなる案内溝が形成されたディスク状基板（光情報記録媒体用基板）3 の表面上に、誘電体膜および金属膜からなる光磁気記録媒体膜 4 が形成されてなる。この光磁気ディスク 9 は、トラックを構成するランド 1 およびグループ 2 のうち、グループ 2 のみに、光ビームを用いた情報記録を行なうグループ記録媒体である。

30

【0034】

さらに、情報記録に用いないランド 1 の平坦部、より具体的には、ディスク状基板 3 の平坦部 1 a におけるトラック幅方向両端部には、トラックの長さ方向（平坦部 1 a の長さ方向）に連続的な突起部 5・5 が形成されている。

40

【0035】

上記突起部 5 は、1) 隣接するグループ 2・2 間の距離を実効的に長くする。また、2) ディスク状基板 3 の表面上に光磁気記録媒体膜 4 を形成するに際して遮蔽効果を示し、平坦部 1 a・2 b 上と比較して、突起部 5 上に形成された光磁気記録媒体膜 4 の膜厚が薄くなる。これらの理由から、光磁気ディスク 9 では、トラック幅方向への熱抵抗が大きくなり隣接トラック（グループ 2・2）への熱伝導が起りにくくなるので、隣接トラック間でのクロスライトが大幅に低減されるという効果が得られる。

【0036】

なお、上記突起部 5 は、平坦部 1 a の幅方向端部の少なくとも一方に、平坦部 1 a の長さ方向に沿って連続的に形成されていればよいが、図 1 に示すように、平坦部 1 a の幅方向

50

両端部に形成されていれば、上記効果が増強されるためより好ましい。また、突起部 5 は平坦部 1 a の全長にわたって形成されていてもよく、あるいは一部分のみに形成されていてもよい。さらに、突起部 5 は、複数ある平坦部 1 a (一つのみ図示)の一部あるいは全部に形成されていればよい。

【0037】

また、突起部 5 の高さは、隣接トラック間でのクロスライトが低減されるという効果が得られる限りにおいて特に限定されるものではないが、平坦部 1 a を基準面として 5 nm 以上 30 nm 以下の範囲内であることが特に好ましい。突起部 5 の高さが 5 nm 以上であれば、光磁気記録媒体膜 4 の厚さなどの条件に実質的に左右されることなくクロスライトなど低減の効果が確実に得られる。また、突起部 5 の高さが 30 nm 以下であれば、該突起部 5 が信号ノイズの原因となる虞が確実に防止される。

10

【0038】

また、ディスク状基板 3 において、平坦部 B と上記平坦部 A との中間高さ(高さの半値位置)にて測定された、グループ相当幅 W_1 とランド相当幅 W_2 との比 (W_1 / W_2) は特に限定されるものではないが、2 以上であることが特に好ましい。なお、 W_1 / W_2 2 の範囲が好ましい理由については後述する。

【0039】

以下、本実施の形態にかかる光磁気ディスク 9 の具体的な設計例、および製造方法について説明するが、特にこの記載のみに限定されるものではない。なお、後述する斜度は何れも、Digital Instruments社製の AFM (Atomic Force Microscope) である Dimension 3000 (商品名) に、NanoSensors社製の NCH-10T 型シリコン単結晶プローブを取り付けて測定した。当該プローブ先端の曲率半径は 10 nm である。また、測定対象物の傾斜が最も急峻な箇所をもって、測定対象物の斜度とした。

20

【0040】

光磁気ディスク 9 のトラックピッチの一例は $1.0 \mu\text{m}$ であり、そのうち、ランド相当幅 W_2 が $0.33 \mu\text{m}$ 、グループ相当幅 W_1 が $0.67 \mu\text{m}$ となっている。また、平坦部 1 a を基準面とした平坦部 2 b の深さ(以下、グループ深さと称する場合もある)を 50 nm に設計した。さらに、突起部 5 は、平坦部 1 a を基準とした高さが 16 nm、その最大幅が 28 nm の断面 V 字形状に形成されている。なお、この設計は、波長 635 nm の赤色レーザを記録用 / 再生用光源として採用する場合に特に適切なものである。

30

【0041】

また、上記光磁気ディスク 9 の具体的な製造方法の一例は、図 2 (a) にその断面形状を示すような原盤 6 を作成し、この原盤 6 から得たスタンパ 7 (図 2 (b)) を用いてディスク状基板 3 (図 2 (c)) を製造する工程と、このディスク状基板 3 上に、光磁気記録媒体膜 4 を形成する工程と、を含んでなる。

【0042】

図 2 (a) に示すように原盤 6 は、例えば、ランド 1 およびグループ 2 に相当するパターンを形成するための溝部 2' を、石英ガラスなどからなる円盤上に形成したものである。

【0043】

ガラス製の原盤 6 のより具体的な製造方法を以下に説明する。

40

まず、原盤 6 の基体となる石英ガラス円盤をスピンコートに取り付け、その表面に感光性ポジ型レジスト(図示せず)を 200 nm の厚さで一様に塗布した。ここで、感光性ポジ型レジスト(以下、単にレジストと称する)とは、現像工程によって、光が照射された部分が除去され、光が照射されなかった部分が残るレジストを指す。

【0044】

そして、上記レジストを乾燥させた後に石英ガラス円盤を露光装置に取り付け、波長 351 nm のレーザ光を用いた露光により螺旋状の露光パターン(図示せず)をレジストに形成し(露光工程)、次いで、現像液を用いて露光パターンの現像を行なった(現像工程)。

【0045】

50

ここで、上記露光パターンは、ディスク状基板3におけるトラックピッチが $1.0\ \mu\text{m}$ であり、そのうち、ランド相当幅 W_2 が $0.33\ \mu\text{m}$ 、グループ相当幅 W_1 が $0.67\ \mu\text{m}$ となるように、露光用のレーザ光を位置調節して形成する(図1も参照)。つまり、図2(a)に示す幅 W_2' が $0.33\ \mu\text{m}$ 、幅 W_1' が $0.67\ \mu\text{m}$ となるように上記レーザ光を位置調節する。

【0046】

続いて、現像後の石英ガラス円盤をエッチング装置に取り付け、 $1 \times 10^{-4}\ \text{Pa}$ まで真空引きを行なった後に CF_4 ガスを導入し、 CF_4 ガス雰囲気中で、ガラス面の異方性エッチングを行った。このときの CF_4 のガス圧は $0.3\ \text{Pa}$ 、エッチング電力は $500\ \text{W}$ 、エッチング時間は4分間とした。また、エッチング用の電圧は、石英ガラス円盤の露光パターンが形成された面に対し垂直な方向から印加した。これにより、レジストに覆われていない石英ガラスの領域(上記露光パターンに相当する領域)がエッチングされて、溝部2'が形成された。

10

【0047】

その後、残留レジストを除去して、図2(a)に示すような、ランド1およびグループ2を形成するための溝部2'を一面に有するガラス製の原盤6を得た。なお、ランドに相当する平坦部1a'を基準として、グループに相当する平坦部2b'の深さは $50\ \text{nm}$ であった。また、ランド・グループの境界側壁2a(図1参照)に相当する側壁2a'の、平坦部1a'・2b'に対する斜度(傾斜角)は最も急峻な箇所では 65° であった。なお、側壁2a'の斜度は、露光用レーザ光の波長、使用するレジストの感度、レジスト現像後に行なうエッチング異方性を変化させること、などにより所望の値に調整することができる。

20

【0048】

続いて、上記方法で作製した原盤6を基に、スタンプ7を作製した。ディスク状基板3を製造する鋳型であるスタンプ7は、ランド1を形成するための凹部21と、グループ2を形成するための凸部22とからなる凹凸パターンを表面に有する。さらに、上記凹部21の平坦部(底部)の幅方向両端部に、凹部21の長さ方向に連続した窪み部(溝状部)8・8が形成されている。

【0049】

スタンプ7の作製方法の一例を以下に示す。

30

まず、図2(a)に示す、ランド1およびグループ2に相当するパターンを形成するための溝部2'を備えた原盤6を、スパッタ装置に取り付ける。次いで、スパッタ装置内を $5 \times 10^{-5}\ \text{Pa}$ まで真空引きした後に Ar ガスを導入し、 Ar ガス雰囲気中で、原盤6の溝部2'形成面上に Ni 金属膜(図示せず)を $100\ \text{nm}$ の厚さで形成した。

【0050】

次に、上記 Ni 金属膜を一方の電極として Ni メッキ浴中で電鍍を行い、厚さ $0.3\ \text{mm}$ の Ni 円盤(スタンプ基材:図示せず)を得た。

【0051】

ここで、原盤6に形成された溝部2'の形状が上記 Ni 円盤に転写された。 Ni 円盤におけるトラックピッチ相当幅(図2(b)に示す $W_{11} + W_{12}$ に相当)は $1.0\ \mu\text{m}$ 、ランド1を形成するための凹部21の幅 W_{12} は $0.33\ \mu\text{m}$ 、グループ2を形成するための凸部の幅 W_{11} は $0.67\ \mu\text{m}$ であった。凸部22の平坦部を基準とした凹部21の平坦部の深さは $50\ \text{nm}$ であり、また、凸部22と凹部21との境界側壁の斜度は、凸部22および凹部21の平坦部に対して最も急峻な箇所では 65° であった。つまり、 Ni 円盤に転写された形状は何れも、原盤6に作製した形状に対し完全なボジとなっていた。なお、上記の幅 $W_{11} \cdot W_{12}$ については、凸部22の平坦部と凹部21の平坦部との中間高さ(高さの半値位置)で測定した。

40

【0052】

上記 Ni 円盤は、原盤6から取り外して、以下の異方性RF逆スパッタ(異方性高周波逆スパッタリング)工程に供した。具体的には、 Ni 円盤をスパッタ装置に取り付け、 $5 \times$

50

10⁻⁵ Paまで真空引きを行なった後にArガスを導入し、Arガス雰囲気中で、上記凹凸パターンが形成されたNi円盤面の異方性RF逆スパッタを行った。なお、スパッタ用の電圧は、上記凹凸パターンが形成されたNi円盤面に対し垂直な方向から印加した。この異方性逆スパッタリングにより、凹部21底部の幅方向両端に窪み部（溝状部）8・8が形成された。

【0053】

ここで、窪み部8が形成される理由について説明する。

電極間にスパッタ用の電圧を印加し、逆スパッタを行なう異方性逆スパッタでは、凹凸パターンを形成したNi円盤面が、スパッタ用の電圧の印加方向に対して垂直に設置されている場合、すなわち、逆スパッタの対象である凹部21の深さ方向が、スパッタ用の電圧の印加方向にほぼ一致している場合に、逆スパッタ分子が凹部21の深さ方向に対して強い異方性を持つこととなる。

10

【0054】

逆スパッタ分子の異方性は印加電圧が高い程、またArガス圧が低いほど強くなる。異方性逆スパッタにより、深さ方向（Ni円盤面に対し垂直方向）に逆スパッタが進行していく際、凹部21の幅方向両端近傍では、凹部21の平坦部（凹部21底部）に直接衝突する逆スパッタ分子に加えて、凹部21と凸部22との境界側壁に当たった逆スパッタ分子の一部が、当該境界側壁への衝突ではエネルギーを完全に消失せず凹部21の平坦部へと衝突する。このため、凹部21底部の幅方向両端近傍では、底部の中央に比べて逆スパッタが深さ方向に速く進むこととなり、結果として凹部21底部の幅方向両端に窪み部8・8が形成される。つまり、この方法を採用すれば、特にマスキングなどを行なうことなく、実質的に凹部21底部の幅方向両端のみを選択的に逆スパッタ可能となり、極めて容易に窪み部8・8を形成可能となる。

20

【0055】

窪み部8の深さおよび幅は、逆スパッタ時のArガス圧、逆スパッタ電力、逆スパッタ時間などの諸条件を変更することで、任意の値に変更可能である。特に好適な大きさにある突起部5の完全なポジとなるように、窪み部8の深さは、例えば、5nm以上30nm以下の範囲内にあることが特に好ましいが、このためには一般に、Arガス圧は0.01Pa~0.1Paの範囲内とすることが特に好ましい。逆スパッタ電力は、電極面積との関係にも左右されるが、200W~1kWの範囲内とすることが特に好ましい。逆スパッタ時間は1min~20minの範囲内とすることが特に好ましい。

30

【0056】

なお、本実施の形態では、逆スパッタの異方性を高めて急峻な窪み部8を得るために、逆スパッタ時のArガス圧を0.02Paと極めて低い圧力とし、逆スパッタ電力は600Wと高くした。また、逆スパッタ時間は9分間とした。さらに、逆スパッタに使用したスパッタ装置の電極面積は2800cm²とした。逆スパッタ時の異方性は電極面積にも依存する。従って、電極面積がより小さなスパッタ装置を使用する場合には逆スパッタ電力を弱め、電極面積がより大きなスパッタ装置を使用する場合には逆スパッタ電力を強めることで、同一の逆スパッタレートにより同一の窪み部8形状を得ることが可能となる。

40

【0057】

上記条件に従った逆スパッタにより形成された窪み部8は、凹部21底部に対する深さが16nm、最大幅が28nmのV字断面形状の溝であり、全凹部21において一様な形状で形成された。

【0058】

次いで、凹部21底部の幅方向両端に窪み部8が形成されたNi円盤について、樹脂基板（ディスク状基板3）作製の射出成形機の形状に合わせて内外径の打ち抜き加工を行い、図2（b）に示すNi製のスタンプ7を得た。

【0059】

続いて、スタンプ7を基にディスク状基板3を作製した。

図2（c）に示すように、本実施の形態の光磁気ディスク9を作製するためのディスク状

50

基板 3 は、ランド 1 に相当する平坦部 1 a、グループ 2 に相当する平坦部 2 b、および平坦部 1 a・2 b の境界側壁 2 a からなる案内溝が一面に形成され、かつ、平坦部 1 a 上の幅方向両端部に、トラック長さ方向に連続した突起部 5・5 を形成したものである。

【0060】

このディスク状基板 3 の作製に当たっては、まず、上記窪み部 8 が形成されたスタンプ 7 (図 2 (b)) を射出成形機に取り付ける。次いで、ポリカーボネート樹脂を溶融して成形金型内に流し込むことにより、厚さ 0.5 mm、直径 50 mm のディスク状基板 3 を射出成形した。

【0061】

ディスク状基板 3 には、射出成形時にスタンプ 7 の溝形状が転写された。転写された案内溝のトラックピッチは 1.0 μm 、ランド相当幅 W2 およびグループ相当幅 W1 は、それぞれ 0.33 μm および 0.67 μm であった (図 1 参照)。また、ランド 1 に相当する平坦部 1 a を基準とした平坦部 2 b の深さは 50 nm、ランド 1 とグループ 2 との境界側壁 2 a の斜度は最大 65° であり、何れもスタンプ 7 の溝形状が完全に転写されていた。さらに、ランド 1 に相当する平坦部 1 a 上の幅方向両端部には、スタンプ 7 に形成された窪み部 8・8 の形状が転写された。この結果、平坦部 1 a を基準とした高さが 16 nm、その最大幅が 28 nm の V 字断面形状の突起部 5・5 がトラックの伸長方向に連続して形成された。

【0062】

続いて、誘電体膜、金属磁性膜からなる光磁気記録媒体膜 4 を、スパッタ装置を用いてディスク状基板 3 上に形成した。なお、本実施の形態では光磁気記録媒体膜 4 として、CAD (Center Aperture Detection) 方式の磁氣的超解像再生多層膜を用いた。CAD 方式の磁氣的超解像再生とは、磁氣的なマスク領域を用いて、ビームスポットよりも小さい磁氣的なアパーチャーを記録層に生じさせることにより、再生時の符号間干渉を減少させ、光の回折限界以下の周期の信号を再生可能とする再生方式である。

【0063】

光磁気記録媒体膜 4 は、図 3 に膜断面構成を示すように、AlN からなる透明誘電体保護層 10、GdFeCo からなる再生層 11、GdFe からなる面内磁化層 12、AlNi からなる非磁性中間層 13、AlN からなる非磁性中間層 14、TbFeCo からなる記録層 15、GdFeCo からなる磁界感度調整層 16、AlN からなる保護層 17、および AlNi からなる放熱層 18、により構成される。なお、各層の材質は特に上記のものに限定されない。

【0064】

これらの膜は、ディスク状基板 3 をスパッタ装置内に取り付けて、 5×10^{-5} Pa まで真空引きした後、順次、スパッタ形成される。より具体的には、透明誘電体保護層 10 を膜厚 65 nm で、再生層 11 を膜厚 30 nm で、面内磁化層 12 を膜厚 15 nm で、非磁性中間層 13 を膜厚 5 nm で、非磁性中間層 14 を膜厚 3 nm で、記録層 15 を膜厚 40 nm で、磁界感度調整層 16 を膜厚 15 nm で、保護層 17 を膜厚 20 nm で、放熱層 18 を膜厚 35 nm で順次、積層形成した。

【0065】

スパッタによって光磁気記録媒体膜 4 を形成する場合には、ディスク状基板 3 の案内溝形成面に対して斜め方向から入射する誘電体の分子および金属磁性体の分子が、V 字断面形状をした突起部 5 の片側の斜面で遮蔽される。このため、その反対側の斜面には、誘電体の分子および金属磁性体の分子が付着しにくくなる。この結果、突起部 5 上に形成された光磁気記録媒体膜 4 の膜厚は、平坦部 1 a・2 b 上に形成される光磁気記録媒体膜 4 の膜厚よりも相対的に薄くなった。ただし、光磁気記録媒体膜 4 は突起部 5 上を含めてディスク状基板 3 の情報記録面 (案内溝形成面と同義) 側全面に形成されており、部分的に膜厚は薄くなるもののトラック幅方向の磁氣的な連続性が完全に切断されている箇所は無かった。

【0066】

10

20

30

40

50

続いて、光磁気記録媒体膜4を保護するためのバックコート樹脂（図示せず）を塗布し、図1に示す光磁気ディスク9を作製した。

【0067】

次いで、上記方法によって作製した光磁気ディスク9（サンプル#1とする）の特性を評価した。具体的には、波長635nmの半導体レーザを記録用の光源とし、開口数NAが0.65の集光系（対物レンズ手段）を備えた光磁気ピックアップを使用して、線速3m/sの条件で、上記光磁気ディスク9のクロスライトマージンを測定した結果について示す。

【0068】

まず、図4(a)・(b)を用いて、上記クロスライトマージンの測定方法を説明する。測定にあたっては、光磁気ディスク9の測定トラック19（グループ2の一つ）、およびその両側の隣接トラック20・20'（何れもグループ2の一つ）に記録用のレーザを4.0mWのピークパワーで連続照射しながら-20kA/mの消去磁界を印加し、記録層15の磁化を一方向に揃える。次に、レーザパルス磁界変調方式を用いて、測定トラック19にランダムパターンを記録する。より具体的には、記録外部磁界を±20kA/mに変調し、記録層15に記録磁界の向きに対応したランダムパターンを、記録パルスデューティー33%で記録する（図4(a)）。このとき、ランダムパターンの最短マーク長、すなわち、実際に記録された最も短い記録磁区の長さは0.21μmとした。また、記録時のレーザ照射のピークパワー（Pw-peak）は5.5mWから10mWまで変化させた。そして、測定トラック19上に記録再生用レーザを連続照射し、1トラック記録時でのビットエラーレート（BER）を測定した。なお、再生時のレーザ照射のピークパワーは、測定トラック19を再生した際に最もCNRが大きくなるように設定し、1.7mWとした。

【0069】

次に、測定トラック19およびその隣接トラック20・20'に記録用レーザを4.0mWのピークパワーで再び連続照射しながら-20kA/mの消去磁界を印加し、記録層15の磁化を一方向に揃える。続いて、レーザパルス磁界変調方式を用いて測定トラック19にランダムパターンを記録する。より具体的には、記録外部磁界を±20kA/mに変調し、記録層15に記録磁界の向きに対応した最短マーク長0.21μmのランダムパターンを、記録パルスデューティー33%で記録する（図4(a)）。さらに、隣接トラック20・20'にもレーザパルス磁界変調方式を用い、測定トラックに対する場合と同一のピークパワーでランダムパターンを記録する。より具体的には、記録外部磁界を±20kA/mに変調し、記録磁界の向きに対応した最短マーク長0.21μmのランダムパターンを、記録パルスデューティー33%で記録層15に記録する（図4(b)）。また、トラック19・20・20'に対する記録時のレーザ照射のピークパワー（Pw-peak）は8.5mWから10mWまで変化させた。次いで、測定トラック19上に記録再生用のレーザをピークパワー1.7mWで連続照射し、3トラック記録時でのBERを測定する。

【0070】

そして、上記1トラック記録時および3トラック記録時でのBER測定結果に基づき、3トラック記録時のBERが 5×10^{-4} 以下となる記録時のピークパワー（Pw-peak）の範囲をクロスライトマージンとした。

【0071】

なお、上記3トラック記録時には、光磁気ディスク9のクロスライトマージンが小さいほど、先に記録した測定トラック19のランダムパターン情報が、後続する隣接トラック20・20'の記録時に部分的に消されてしまう虞が高くなる。このため、測定トラック19から読み出される信号のBERが悪くなってしまう。

【0072】

図5には、サンプル#1に関し、上記の方法で測定した1トラック記録時および3トラック記録時のBERと、記録時のピークパワー（Pw-peak）との関係を示している。

また比較のため、平坦部 1 a の両端に突起部 5・5 を有しない光磁気ディスク（比較サンプル # 1）を作製し、比較サンプル # 1 についても上記の方法でクロスライトマージンの評価を行った。比較サンプル # 1 の作製に当たっては、ランドに対するグループの深さ、およびトラックピッチをサンプル # 1 と等しくなるようにした。すなわちトラックピッチを $1.0 \mu\text{m}$ 、そのうちランド相当幅を $0.33 \mu\text{m}$ 、グループ相当幅を $0.67 \mu\text{m}$ とし、ランドに対するグループの深さを 50nm とした。なお、比較サンプル # 1 用のディスク状基板を作製するためのスタンプは、スタンプ 7（図 2（b）参照）作製時の異方性 RF 逆スパッタ工程を省略することで容易に作製される。

【0073】

サンプル # 1 と比較サンプル # 1 とを比較すると、比較サンプル # 1 では 9.0mW 以上の記録ピークパワーで記録を行った場合に、3トラック記録時の BER が大きく悪化している。これに対し、サンプル # 1 では記録ピークパワーが 9.5mW の近傍まで、3トラック記録時の BER が 5×10^{-4} （図 5 中、太線にて示す）以下の値を維持している。また、1トラック記録時および3トラック記録時での測定結果から得られる、3トラック記録時の BER が 5×10^{-4} 以下となる範囲でのクロスライトマージンは、比較サンプル # 1 が $\pm 18.1\%$ （ $7.2 \text{mW} \pm 18.1\%$ ）であったのに対し、サンプル # 1 では $\pm 21.8\%$ （ $7.8 \text{mW} \pm 21.8\%$ ）と大きく広がった（図 5 参照）。

【0074】

上記クロスライトマージンが広がった理由は、サンプル # 1 では、ランドの頂部に相当する平坦部 1 a のトラック幅方向両端に連続的な突起部 5・5 が形成されているため、1) 隣接するグループ 2・グループ 2 間の距離が実効的に長くなったこと、および、2) 光磁気記録媒体膜 4 の形成に際して遮蔽効果があり、突起部 5 上に形成された膜厚が平坦部 1 a・2 b 上よりも薄くなったこと、により、トラック幅方向への熱抵抗が大きくなって、隣接トラック（グループ 2・グループ 2）への熱伝導が起こりにくくなったため、クロスライトが低減されたことによると考えられる。

【0075】

このように、本発明の実施の形態に係るサンプル # 1 は、比較サンプル # 1 と比較して、良好なクロスライト品質を備えた光情報記録媒体であることがわかる。

【0076】

さらに、サンプル # 1 において、グループ相当幅 W_1 を $0.67 \mu\text{m}$ に固定し、ランド相当幅 W_2 を適宜変化させたサンプルを作製して評価した。この結果、ランド相当幅 W_2 が $0.30 \mu\text{m}$ 以上であれば、実用上十分なプッシュプル信号がより確実に得られることが確認された。従って、実用上十分なプッシュプル信号が得られる限りにおいてランド相当幅 W_2 は特に限定されるものではないが、 $0.30 \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。

【0077】

加えて、サンプル # 1 において、ランド相当幅 W_2 を $0.33 \mu\text{m}$ に固定し、グループ相当幅 W_1 を適宜変化させたサンプルを作製して評価した。図 6 には、サンプル # 1 に関し、上記の方法で測定した 1トラック記録時の BER と、記録時のグループ相当幅 W_1 との関係を示している。図 6 から明らかなように、グループ相当幅 W_1 が $0.67 \mu\text{m}$ 以下であれば、再生時の BER が悪化する。また、光磁気ディスク 9 を製造する時には、ランド 1 およびグループ 2 には製造誤差が生じる（通常は、 $\pm 0.015 \mu\text{m}$ 程度の幅のずれが生じる）。それゆえ、この製造誤差を考慮すれば、再生信号品質が良好で、再現性の高い媒体を作製するためには、グループ相当幅 W_1 を $0.67 \mu\text{m}$ 以上とする必要がある。

【0078】

一方、実用上、十分な振幅を有するプッシュプル信号を得る観点から、ランド相当幅 W_2 は、上述したように最低 $0.30 \mu\text{m}$ であることが要求され、好ましくは $0.33 \mu\text{m}$ 以上である。

【0079】

したがって、上記グループ相当幅 W_1 の下限およびランド相当幅 W_2 の下限から明らかなように、 W_1 / W_2 は、少なくとも 2 前後（ $W_1 / W_2 \approx 2$ ）であることが好ましくなる

10

20

30

40

50

。

【0080】

0.67/0.3= ここで、グループ2の幅を広げるように、すなわち上記グループ相当幅W1が大きくなるように、光磁気ディスク9を設計したとすれば、W1/W2は2を超える(W1/W2>2)ことになり、BERが向上する。その結果、再生信号品質を向上させることができる。

【0081】

一方、ランド1の幅を広げるように、すなわち上記ランド相当幅W2が大きくなるように光磁気ディスク9を設計したとすれば、W1/W2は2未満(W1/W2<2)となり、プッシュプル信号の振幅が大きくなる。その結果、フォーカス・トラックサーボの安定性を向上することが可能となる。

10

【0082】

しかしながら、一般的に、プッシュプル信号が十分な振幅を有している場合には、ランド相当幅W2を大きくするように光磁気ディスク9を設計すると、W2を大きくする前よりも光磁気ディスク9全体の容量が低下してしまう。したがって、ランド相当幅W2を大きくする(ランド1の幅を広げる)設計は、光磁気ディスク9の実用性を低下させることになり、それゆえ、光磁気ディスク9の設計時には、グループ相当W1を大きくすることが好ましくなる。

【0083】

以上の理由から、グループ相当幅W1とランド相当幅W2との比:W1/W2は、2以上

20

【0084】

また、W1/W2の下限は2であることが好ましいが、W1/W2の上限の特に好ましい数値としては限定されるものではない。一般に、W1/W2を過剰に高めると、記録密度低下と記録再生パワーの絶対レベルの上昇を招く虞がある。したがって、実用性の面から鑑みれば、W1/W2の上限値としては3程度であればよい。

【0085】

なお、上記グループ相当幅W1およびランド相当幅W2は、何れも主に記録再生を行なう波長、開口数(NA)で決定される光ビームのスポットサイズに依存するものである。つまり、用いられる光学系の違いは、上記グループ相当幅W1とランド相当幅W2との比には影響しない。それゆえ、本実施の形態で用いられる赤色レーザや実施の形態5で述べる青色レーザ以外の他の光学系を用いた場合でも、W1/W2としては同様の範囲を適用することができる。

30

【0086】

また、上述したように、光磁気ディスク9を製造する際には製造誤差(±0.015μm程度の幅のずれ)が生じる可能性がある。そのため、実際の設計時には、用いる光学系に関係なく、W1/W2の値が多少変動し得ることを考慮することが好ましい。

【0087】

さらに、ランド相当幅W2とグループ相当幅W1とを逆転(ランド相当幅W2:0.67μm、グループ相当幅W1:0.33μm)させるとともに、本実施の形態と同様の製造方法を用いて平坦部1aのトラック幅方向の両端部に高さ16nm、最大幅28nmの突起部5・5を形成したサンプルを、情報の再生記録にランド1を用いるランド記録媒体(比較用サンプルA)として信号特性の評価を行った。しかしながら、この場合はノイズが大きく、実用上十分なCNRを得ることが出来なかった。これは、突起部5・5がノイズ源となり、信号特性を劣化させたためと考えられる。従って、突起部5・5を形成したトラック(ランド1)については、信号の記録再生に使用するメリットは低い。なお、上記比較用サンプルAの信号特性評価に使用した光学系は、サンプル#1の評価に採用したものと同一構成である。

40

【0088】

なお、本実施の形態では、CAD方式の磁氣的超解像再生多層膜(光磁気記録媒体膜4)

50

を備えた光磁気ディスク9を例示したが、少なくとも光を用いた情報の記録・再生が可能な記録層を有する光情報記録媒体であれば、その種類は特に限定されない。より具体的には例えば、磁性層として記録層単層を用いる光磁気記録媒体や、他方式の磁氣的超解像媒体、および、磁区拡大再生方式の媒体などを、他の光磁気ディスクとして例示可能である。さらには、光磁気記録方式以外の方式が適用される相変化媒体や、表面読み出し方式の情報記録媒体などにおいても、突起部5・5に相当する構造を設けることで隣接トラックへの熱伝導が小さくなり、クロスライト、クロストーク抑制などの効果が得られる。

【0089】

つまり、本実施の形態に示した光情報記録媒体は、光磁気記録媒体に限定されるものではなく、また、磁氣的超解像再生方式の媒体に限定されるものでもない。さらに、本実施の形態ではディスク状の光情報記録媒体について示したが、光カードなどのカード状媒体や、光テープなどのテープ状媒体においても同様の効果が得られる。

10

【0090】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について図面に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本発明の権利範囲は、特にこの実施の形態の記載のみに限定されるものではない。また、説明の便宜上、実施の形態1に示した部材と同一の機能・構造を有する部材には同一の符号を示し、その説明を省略する。

【0091】

本実施の形態では、実施の形態1に示した光磁気ディスク9の作製工程のうち、異方性RF逆スパッタの時間を変化させてスタンパ7に形成される窪み部8の深さを様々に変化させることで、突起部5の高さが異なる光磁気ディスクを作製した。そして、突起部5の高さとクロスライトマージンとの関係を調べて表1にまとめた。なお、クロスライトマージンは、実施の形態1と同一の方法・条件で測定された。

20

【0092】

【表1】

ディスクNo.	突起部5の高さ (nm)	クロスライトマージン (%)
比較ディスク No. 1-0	0	±18.1
ディスク No. 1-1	5	±19.6
ディスク No. 1-2	10	±21.1
ディスク No. 1-3	16	±21.8
ディスク No. 1-4	24	±20.4
ディスク No. 1-5	30	±19.5

30

※ディスク No. 1-3はサンプル#1に相当

【0093】

表1の結果から、5nm以上の高さの突起部5を有するディスクNo. 1-1~No. 1-5(本発明の光情報記録媒体)では、突起部5が形成されない比較ディスクNo. 1-0よりもクロスライトマージンが明らかに大きくなり、クロスライト低減に顕著な効果が有ることが判明した。

40

【0094】

さらに、突起部5の高さが30nmを超える光磁気ディスクのクロスライトマージンは、比較用ディスクNo. 1-0より大きいものの、ディスクNo. 1-5と比較して急激に低下することが判明した(データ省略)。この理由は、突起部5の高さが高くなるに従い、突起部5がノイズ源となって信号特性に影響を与え、BERの底値を悪化させることによると推測される。

【0095】

なお、突起部5の高さが5nm未満となる光磁気ディスクのクロスライトマージンも、比

50

較用ディスクNo. 1 - 0より大きくなる(データ省略)。そのため、突起部5の高さが5nm未満でも、クロスライト低減の効果が有る。しかしながら、突起部5の高さが5nmよりも低い場合には、その高さに比例して徐々にBERの底値が変化していくことから、高さが5nm未満の突起部5により得られる効果は通常軽微となる。

【0096】

それゆえ、本発明の光情報記録媒体においては、クロスライト低減の効果をj得るためには、突起部5が形成されていればよいものの、実用上、この突起部5は、高さが5nm以上30nm以下の範囲内であることがより好ましい。

【0097】

〔実施の形態3〕

本発明のさらに他の実施の形態について図面に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本発明の権利範囲は、特にこの実施の形態の記載のみに限定されるものではない。また、説明の便宜上、実施の形態1~2に示した部材と同一の機能・構造を有する部材には同一の符号を示し、その説明を省略する。

【0098】

本実施の形態では、実施の形態1に示した光磁気ディスク9の作製工程のうち、原盤6の作製工程において溝部2'の形状を様々に変更し(図2(a)参照)、ランド1とグループ2との境界側壁2aの斜度が、40°、45°、50°、55°、60°、65°、70°、75°となる8種類の光磁気ディスクを作製した。なお、境界側壁2aの斜度の定義およびその測定方法は、実施の形態1と同一である(図1参照)。

【0099】

具体的には例えば、原盤6の製造工程において、1)使用するレジストの種類を変更する、2)塗布するレジストの膜厚を変更する、3)レジスト露光時にレーザのフォーカス状態を変更する、4)現像後のレジスト付きガラス円盤(将来的な原盤6)を150近傍の高温でベーキングする、5)エッチング時の投入パワーおよびガス圧を変更する、などの方法によって、境界側壁2aの斜度が所望の値となる8種類の原盤6を作製した。

【0100】

次いで、窪み部8を有するスタンプ7を、原盤6を用いて作製し、さらに、当該スタンプ7を用いた射出成形によりディスク状基板3を形成した(図2(a)~(c)参照)。ここで、スタンプ7において窪み部8を形成する条件は、実施の形態1に示したように、ガス圧0.02PaのArガス雰囲気中で、600Wの逆スパッタ電力を投入し、9分間の異方性RF逆スパッタを行なう条件とした。

【0101】

境界側壁2aの斜度を75°と急峻にした場合には、射出成形によって形成したディスク状基板3を金型から取り出す際にスタンプ7との間で転写ずれが生じた。このため、ディスク状基板3における平坦部1aの幅方向端部に、意図しない局所的に高い突起形状が形成される箇所が部分的に見られた。さらに、スタンプ7とディスク状基板3との擦れにより境界側壁2aが削られて、ランド相当幅W2が部分的に小さくなる箇所が見られた(図1参照)。

【0102】

つまり、境界側壁2aの斜度が75°以上のディスク状基板3を形成するためのスタンプ7では、条件によっては、その凹凸パターン形状をディスク状基板3に正確に転写することができない虞がある。その一方、境界側壁2aの斜度が40°~70°のディスク状基板3を形成するためのスタンプ7では、他の条件によらず、その凹凸パターン形状をディスク状基板3に正確に転写することができた。

【0103】

したがって、スタンプ7上の凹凸パターンは特に限定されないものの、平坦部1aおよび平坦部2bに対して境界側壁2aが75°未満の最大斜度を有するディスク状基板3を製造可能に形成されることがより好ましく、70°以下の最大斜度を有するディスク状基板3を製造可能に形成されることが特に好ましい。

10

20

30

40

50

【0104】

〔実施の形態4〕

本発明のさらに他の実施の形態について図面に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本発明の権利範囲は、特にこの実施の形態の記載のみに限定されるものではない。また、説明の便宜上、実施の形態1～3に示した部材と同一の機能・構造を有する部材には同一の符号を示し、その説明を省略する。

【0105】

本実施の形態では、実施の形態1に示した光磁気ディスク9の作製工程のうち、原盤6の作製工程におけるエッチング時間を変化させて溝部2'の深さを様々に変更し、平坦部1aを基準とした平坦部2bの深さ(以下グループ深さ)が異なる光磁気ディスクを作製した(図2(a)～(c)参照)。その結果、グループ深さが35nm未満となる、あるいは65nmを超えると、他の条件によっては、赤色レーザ(波長635nm近傍)を用いたプッシュプル信号の取得が困難となる虞があることが判明した。

10

【0106】

既に公知のように、赤色レーザを用いてプッシュプル信号振幅を得る観点からは、グループ深さを150nm近傍とすることも有効である。しかしながら、境界側壁2aは一般に斜面であるため、グループ深さが深くなるに従って、トラック幅方向に沿った境界側壁2aの幅も広くなる。このため、トラックピッチが一定の場合には情報記録を行なう平坦部2bの幅が相対的に狭くなり、トラック密度を高めた際に実用上十分な再生信号振幅が得られなくなってしまう。また、境界側壁2aはその表面を平滑に形成することが非常に困難であり、その非平滑性が情報信号再生時に再生信号に影響を与え、信号品質を低下させてしまうノイズ源となる。

20

【0107】

よって、上記グループ深さは特に限定されるものではないが、プッシュプル信号を得られる範囲で極力浅くすることがより好ましく、より具体的には35nm以上65nm以下の範囲内とすることがさらに好ましい。グループ深さが35nm以上65nm以下の範囲内であれば、トラック幅方向に沿った境界側壁2aの幅が比較的小さくなるので、1)高トラック密度化がより容易となり、加えて、2)境界側壁2aの非平滑性が信号品質を低下させる虞もより確実に抑制可能となる。

【0108】

〔実施の形態5〕

本発明のさらに他の実施の形態について図面に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本発明の権利範囲は、特にこの実施の形態の記載のみに限定されるものではない。

30

【0109】

本実施の形態の光磁気ディスクは、トラックピッチ、およびグループ深さが実施の形態1に示したサンプル#1と異なる点を除けば、図1に示す光磁気ディスク9と実質的に同一構成である。よって、以下、図1および図2に示す符号をそのまま参照して説明する。なお、後述する斜度は、実施の形態1に記載の方法と同一の方法により測定した。

【0110】

本実施の形態における光磁気ディスク9のトラックピッチの一例は0.6 μ mであり、そのうち、ランド相当幅W2が0.2 μ m、グループ相当幅W1が0.4 μ mとなっている。また、平坦部1aを基準面とした平坦部2bの深さ(グループ深さ)を35nmに設計した。さらに、突起部5は、平坦部1aを基準とした高さが16nm、その最大幅が28nmの断面V字形状に形成されている。なお、この設計は、波長405nm近傍の青色レーザを記録用/再生用光源として採用する場合に特に適切なものである。

40

【0111】

本実施の形態に示す光磁気ディスク9の作製方法と、前記実施の形態1に示す方法との相違点は、以下の通りである。

まず、原盤6の作製工程では、ディスク状基板3におけるトラックピッチが0.6 μ mで

50

あり、そのうちランド相当幅 W_2 が $0.2\ \mu\text{m}$ 、グループ相当幅 W_1 が $0.4\ \mu\text{m}$ となるように、露光用のレーザ光を位置調節して、レジストに露光パターンを形成した(図1も参照)。つまり、図2(a)に示す幅 W_2' が $0.2\ \mu\text{m}$ 、幅 W_1' が $0.4\ \mu\text{m}$ となるように、上記露光用のレーザ光を位置調節した。

また、露光パターン現像後のエッチング工程では、 CF_4 のガス圧やエッチング電力は実施の形態1と同条件とし、エッチング時間を2分50秒間と短くした。これにより、残留レジスト除去後の原盤6において、平坦部1a'を基準とした平坦部2b'の深さが35nmである溝部2'が形成された。また、ランド・グループの境界側壁2a(図1参照)に相当する側壁2a'の、平坦部1a'・2b'に対する斜度(傾斜角)は最も急峻な箇所

10

【0112】

次いで、上記条件変更を行って作製された原盤6を元にスタンパ7を作製し、このスタンパ7を用いた射出成形によりディスク状基板3を製造した。なお、スタンパ7およびディスク状基板3の作製工程は、実施の形態1と同一の条件で行った。この結果、原盤6上のパターンがスタンパ7に完全に転写され、さらに、スタンパ7上のパターンがディスク状基板3に完全に転写された。

【0113】

続いて、実施の形態1と同様にして、誘電体膜、金属磁性膜からなるCAD方式の磁気的超解像再生多層膜(光磁気記録媒体膜4)を、ディスク状基板3上にスパッタ形成した。光磁気記録媒体膜4を構成する各層の膜厚は、AlNからなる透明誘電体保護層10が膜厚35nm、GdFeCoからなる再生層11が膜厚33nm、GdFeからなる面内磁化層12が膜厚12nm、AlNiからなる非磁性中間層13が膜厚5nm、TbFeCoからなる記録層15が膜厚50nm、GdFeCoからなる磁界感度調整層16が膜厚12nm、AlNからなる保護層17が膜厚20nm、AlNiからなる放熱層18が膜厚55nmである(図3参照)。なお、非磁性中間層14については本実施の形態では作製していない。

20

【0114】

既に実施の形態1で説明したように、スパッタにより光磁気記録媒体膜4を形成する場合には、誘電体の分子および金属磁性体の分子の進行・付着が、突起部5により遮蔽される。このため、光磁気記録媒体膜4の膜厚は、平坦部1a・2b上よりも突起部5上の方が相対的に薄くなった。ただし、膜厚は薄くなるものの、光磁気記録媒体膜4は、突起部5上を含めてディスク状基板3の情報記録面側全面に形成されており、トラック幅方向の磁気的な連続性が完全に切断されている箇所は無かった。

30

【0115】

続いて、光磁気記録媒体膜4を保護するためのバックコート樹脂(図示せず)を塗布し、本実施の形態にかかる光磁気ディスク9を作製した。

【0116】

次いで、上記方法により作製した光磁気ディスク9(サンプル#2とする)の特性を評価した。具体的には、波長405nmの半導体レーザを記録用の光源とし、開口数NAが0.6の集光系(対物レンズ手段)を備えた光磁気ピックアップを使用して、線速3m/sの条件で、上記光磁気ディスク9のクロスライトマージンを測定した結果について示す。

40

【0117】

上記クロスライトマージンの測定にあたっては、実施の形態1に示した測定方法を基本的に用いた(図4参照)。ただし、測定トラック19および隣接トラック20・20'に記録したランダムパターンの最短マーク長は $0.18\ \mu\text{m}$ とした。また、記録時のレーザ照射のピークパワー(Pw-peak)は9.0mWから10.5mWまで変化させた。さらに、再生時のレーザ照射のピークパワーは、測定トラック19を再生した際に最もCNRが大きくなるように設定し、1.5mWとした。

【0118】

図7には、サンプル#2に関し、上記の方法で測定した1トラック記録時および3トラッ

50

ク記録時のBERと、記録時のピークパワー（Peak）との関係を示している。また比較のため、平坦部1aの両端に突起部5・5を有しない光磁気ディスク（比較サンプル#2）を作製し、比較サンプル#2についても上記の方法でクロスライトマージンの評価を行なった。比較サンプル#2の作製に当たっては、ランドに対するグループの深さ、およびトラックピッチをサンプル#2と等しくなるようにした。すなわちトラックピッチを0.6 μm、そのうちランド相当幅を0.2 μm、グループ相当幅を0.4 μmとし、ランドに対するグループの深さを35 nmとした。なお、比較サンプル#2用のディスク状基板を作製するためのスタンプは、スタンプ7（図2（b）参照）作製時の異方性RF逆スパッタ工程を省略することで容易に作製される。

【0119】

サンプル#2と比較サンプル#2とを比較すると、比較サンプル#2では9.5 mW以上の記録ピークパワーで記録を行った場合に、3トラック記録時のBERが大きく悪化している。これに対し、サンプル#2では記録ピークパワーが10.0 mWまで、3トラック記録時のBERが 5×10^{-4} （図7中、太線で示す）以下の値を維持している。また、1トラック記録時および3トラック記録時での測定結果から得られる、3トラック記録時のBERが 5×10^{-4} 以下となる範囲でのクロスライトマージンは、比較サンプル#2が $\pm 15.1\%$ （7.9 mW $\pm 15.1\%$ ）であったのに対し、サンプル#1では $\pm 19.2\%$ （8.6 mW $\pm 19.2\%$ ）と大きく広がった（図7参照）。

【0120】

上記クロスライトマージンが広がった理由は、サンプル#2では、ランドの頂部に相当する平坦部1aのトラック幅方向両端に連続的な突起部5・5が形成されているため、1）隣接するグループ2・グループ2間の距離が実効的に長くなったこと、および、2）光磁気記録媒体膜4の形成に際して遮蔽効果があり、突起部5上に形成された膜厚が平坦部1a・2b上よりも薄くなったこと、により、トラック幅方向への熱抵抗が大きくなって、隣接トラック（グループ2・グループ2）への熱伝導が起りにくくなり、クロスライトが低減されたためと考えられる。

【0121】

このように、本発明の実施の形態に係るサンプル#2は、比較サンプル#2と比較して、良好なクロスライト品質を備えた光情報記録媒体であることがわかる。

【0122】

さらに、サンプル#2において、グループ相当幅W1を0.4 μmに固定し、ランド相当幅W2を適宜変化させたサンプルを作製して評価した。この結果、ランド相当幅W2が0.15 μm以上であれば、実用上十分なプッシュプル信号がより確実に得られることが確認された。従って、実用上十分なプッシュプル信号が得られる限りにおいてランド相当幅W2は特に限定されるものではないが、0.15 μm以上であることがより好ましい。

【0123】

加えて、サンプル#2において、ランド相当幅W2を0.20 μmに固定し、グループ相当幅W1を適宜変化させたサンプルを作製して評価した。図8には、サンプル#2に関し、上記の方法で測定した1トラック記録時のBERと、記録時のグループ相当幅W1との関係を示している。図8から明らかなように、グループ相当幅W1が0.40 μm以下であれば、再生時のBERが悪化する。また、光磁気ディスク9を製造する時には、ランド1およびグループ2には製造誤差が生じる（通常は、 $\pm 0.015 \mu\text{m}$ 程度の幅のずれが生じる）。それゆえ、この製造誤差を考慮すれば、再生信号品質が良好で、再現性の高い媒体を作製するためには、グループ相当幅W1を0.40 μm以上とする必要がある。

【0124】

一方、実用上、十分な振幅を有するプッシュプル信号を得る観点から、ランド相当幅W2は、上述したように最低0.15 μmであることが要求され、好ましくは0.20 μm以上である。

【0125】

0.67 / 0.3 = したがって、前記実施の形態1と同様の理由から、グループ相当幅W

10

20

30

40

50

1とランド相当幅W2との比： $W1/W2$ は、2以上であることが好ましくなる。また、 $W1/W2$ の下限は2であることが好ましいが、前記実施の形態1と同様、 $W1/W2$ の上限の特に好ましい数値としては限定されるものではない。通常、実用性の面から鑑みれば、 $W1/W2$ の上限値としては3程度であればよい。

【0126】

なお、上記グループ相当幅W1およびランド相当幅W2は、何れも主に記録再生を行なう波長、開口数(NA)で決定される光ビームのスポットサイズに依存するものである。つまり、用いられる光学系の違いは、上記グループ相当幅W1とランド相当幅W2との比には影響しない。それゆえ、本実施の形態で用いられる青色レーザや前記実施の形態1で述べた赤色レーザ以外の他の光学系を用いた場合でも、 $W1/W2$ としては同様の範囲を適用することができる。

10

【0127】

また、上述したように、光磁気ディスク9を製造する際には製造誤差($\pm 0.015\mu\text{m}$ 程度の幅のずれ)が生じる可能性がある。そのため、実際の設計時には、用いる光学系に関係なく、 $W1/W2$ の値が多少変動し得ることを考慮することが好ましい。

【0128】

さらに、ランド相当幅W2とグループ相当幅W1とを逆転(ランド相当幅W2： $0.4\mu\text{m}$ 、グループ相当幅W1： $0.2\mu\text{m}$)させるとともに、本実施の形態と同様の製造方法を用いて平坦部1aのトラック幅方向の両端部に高さ16nm、最大幅28nmの突起部5・5を形成したサンプルを、情報の再生記録にランド1を用いるランド記録媒体(比較用サンプルB)として信号特性の評価を行った。しかしながら、この場合はノイズが大きく、実用上十分なCNRを得ることが出来なかった。これは、突起部5・5がノイズ源となり、信号特性を劣化させたためと考えられる。従って、突起部5・5を形成したトラック(ランド1)については、信号の記録再生に使用するメリットは低い。なお、上記比較用サンプルAの信号特性評価に使用した光学系は、サンプル#2の評価に採用したものと同一構成である。

20

【0129】

なお、本実施の形態では、CAD方式の磁氣的超解像再生多層膜(光磁気記録媒体膜4)を備えた光磁気ディスク9を例示したが、少なくとも光を用いた情報の記録・再生が可能な記録層を有する光情報記録媒体であれば、その種類は特に限定されない(実施の形態1での例示参照)。さらに、本実施の形態ではディスク状の光情報記録媒体について示したが、光カードなどのカード状媒体や、光テープなどのテープ状媒体であってもよい。

30

【0130】

〔実施の形態6〕

本発明のさらに他の実施の形態について図面に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本発明の権利範囲は、特にこの実施の形態の記載のみに限定されるものではない。また、説明の便宜上、実施の形態1~5に示した部材と同一の機能・構造を有する部材には同一の符号を示し、その説明を省略する。

【0131】

本実施の形態では、実施の形態5に示した光磁気ディスク9の作製工程のうち、原盤6の作製工程におけるエッチング時間を変化させて溝部2'の深さを様々に変更し、平坦部1aを基準とした平坦部2bの深さ(以下グループ深さ)が異なる光磁気ディスクを作製した(図2(a)~(c)参照)。その結果、グループ深さが25nm未満となる、あるいは45nmを超えると、他の条件によっては、青色レーザ(波長405nm近傍)によるプッシュプル信号の取得が困難となる虞があることが判明した。

40

【0132】

既に公知のように、青色レーザを用いてプッシュプル信号振幅を得る観点からは、グループ深さを105nm近傍とすることも有効である。しかしながら、境界側壁2aは一般に斜面であるため、グループ深さが深くなるに従って、トラック幅方向に沿った境界側壁2aの幅(ランド・グループ境界部の幅)も広くなる。このため、トラックピッチが一定の

50

場合には情報記録を行なう平坦部 2 b の幅が相対的に狭くなり、トラック密度を高めた際に実用上十分な再生信号振幅が得られなくなってしまう。また、境界側壁 2 a はその表面を平滑に形成することが非常に困難であり、その非平滑性が情報信号再生時に再生信号に影響を与え、信号品質を低下させてしまうノイズ源となる。

【 0 1 3 3 】

よって、上記グループ深さは特に限定されるものではないが、プッシュプル信号を得られる範囲で極力浅くすることがより好ましく、より具体的には 25 nm 以上 45 nm 以下の範囲内とすることがさらに好ましい。グループ深さが 25 nm 以上 45 nm 以下の範囲内であれば、トラック幅方向に沿った境界側壁 2 a の幅が比較的小さくなるので、1) 高トラック密度化がより容易となり、加えて、2) 境界側壁 2 a の非平滑性が信号品質を低下

10

【 0 1 3 4 】

以上、実施の形態 1 ~ 6 において説明したように、本発明にかかる光情報記録媒体は、ランドおよびグループからなる矩形の案内溝が形成された基板上に、少なくとも情報を記録するための記録層が形成されてなり、上記案内溝のうちのグループのみを情報の記録に用い、光ビームを用いて該情報の記録再生を行なう光情報記録媒体であって、情報の記録に用いない上記ランドの平坦部が、ランド・グループ境界斜面（境界側壁）と接する両側の境界部分に、上記ランド平坦部よりも高い突起部がランドの長さ方向に連続的に形成されている構成であってもよい。

【 0 1 3 5 】

また、本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記の光情報記録媒体に用いる基板であって、ランドおよびグループからなる矩形の案内溝が形成され、グループ相当幅がランド相当幅に対して 2 : 1 の比率以上に広く、且つ、上記ランド上のランド・グループ境界斜面（境界側壁）と接する両側の境界部分に、ランド平坦部よりも高い突起部が形成されている構成であってもよい。

20

【 0 1 3 6 】

さらに、本発明にかかる光情報記録媒体用スタンプは、上記の光情報記録媒体用基板を製作するためのスタンプであって、ランドおよびグループからなる矩形の案内溝が形成され、グループ相当幅がランド相当幅に対して 2 : 1 の比率以上に広く、且つ、上記ランド上のランド・グループ境界斜面（境界側壁）と接する両側の境界部分に、ランド平坦部よりも深い窪み部がランドの長さ方向に連続的に形成されている構成であってもよい。

30

【 0 1 3 7 】

【 発明の効果 】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、以上のように、グループのみが情報記録に用いられる光情報記録媒体用の基板であって、ランドに相当する平坦部 A の幅方向端部の少なくとも一方に、平坦部 A の長さ方向に沿って連続的に形成された突起部を含んでなる構成である。

【 0 1 3 8 】

上記の構成によれば、隣接グループ間でのクロスライトが大幅に低減されてなる光情報記録媒体を容易に作製可能とする光情報記録媒体用基板を提供することができるという効果を奏する。

40

【 0 1 3 9 】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記構成を前提として、突起部が、平坦部 A の幅方向両端部に形成されてなる構成であることがより好ましい。あるいは、上記構成を前提として、突起部の高さが、平坦部 A を基準として 5 nm 以上 30 nm 以下の範囲内であることがより好ましい。

【 0 1 4 0 】

上記何れかの構成によれば、隣接グループ間でのクロスライトがより大幅に低減されてなる光情報記録媒体を容易に作製可能とする光情報記録媒体用基板を提供することができるという効果を加えて奏する。

50

【0141】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記何れかの構成を前提として、グループ相当幅 W_1 とランド相当幅 W_2 との比(W_1/W_2)が、2以上であることがより好ましい。

【0142】

上記の構成によれば、媒体全体の容量を低下させることなく、必要なプッシュプル振幅が得られると同時に、良好な再生信号品質を得ることができるという効果を加えて奏する。

【0143】

本発明にかかる光情報記録媒体用基板は、上記何れかの構成を前提として、平坦部Bの深さが、平坦部Aを基準として35nm以上65nm以下の範囲内である、あるいは25nm以上45nm以下の範囲内であることがより好ましい。

10

【0144】

上記の構成によれば、好適なプッシュプル信号が得られ、高トラック密度化が可能で、かつ良好な信号品質が得られる光情報記録媒体を容易に作製可能とする光情報記録媒体用基板を提供することができる。

【0145】

本発明にかかる光情報記録媒体は、以上のように、上記何れかの光情報記録媒体用基板と記録層とを含んでなる構成である。

【0146】

上記の構成によれば、隣接グループ間でのクロスライトが大幅に低減されてなる光情報記録媒体を提供可能となるという効果を奏する。

20

【0147】

本発明にかかるスタンプは、以上のように、ランドに相当する平坦部A、およびグループの底部に相当する平坦部Bを形成するための凹凸パターンと、凹凸パターンの凹部底部の幅方向端部に、凹部の長さ方向に沿って連続的に形成された溝状部と、を含んでなる構成である。

【0148】

上記の構成によれば、上記何れかの光情報記録媒体用基板を容易に製造することが可能なスタンプを提供することができるという効果を奏する。

【0149】

本発明にかかるスタンプは、上記の構成を前提として、さらに、光情報記録媒体用基板において、平坦部Aと平坦部Bとの境界側壁が、平坦部Aおよび平坦部Bに対して75°未満の最大斜度を有するように、上記凹凸パターンが形成されていることがより好ましい。

30

【0150】

上記の構成によれば、上記凹凸パターンがより正確に光情報記録媒体用基板に転写されるとともに、当該基板とスタンプとの間で不所望な擦れなどが発生する虞が確実に回避されるという効果を加えて奏する。

【0151】

本発明にかかるスタンプの製造方法は、以上のように、スタンプ基材に凹凸パターンを形成する工程と、次いで、異方性逆スパッタにより溝状部を形成する工程と、を含んでなる方法である。

40

【0152】

上記の方法によれば、特にマスキングなどを行なうことなく溝状部を形成することができるので、上記スタンプをより容易に製造する方法を提供可能となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態にかかる光情報記録媒体の情報記録領域を、模式的に示す断面図である。

【図2】図1に示す光情報記録媒体用の基板を作製する工程を示し、(a)は原盤の断面図であり、(b)は原盤から作製されたスタンプを示す断面図であり、(c)はスタンプから作成された基板を示す断面図である。

【図3】図1に示す光情報記録媒体が備える光磁気記録媒体膜の概略構成を示す断面図で

50

ある。

【図4】(a)・(b)は、図1に示す光情報記録媒体のビットエラーレート(BER)を測定する方法を説明する図面である。

【図5】本発明の実施の一形態にかかる光情報記録媒体のBERと、記録時のピークパワーとの関係を示すグラフである。

【図6】本発明の実施の一形態にかかる光情報記録媒体のBERと、記録時のグループ相当幅との関係を示すグラフである。

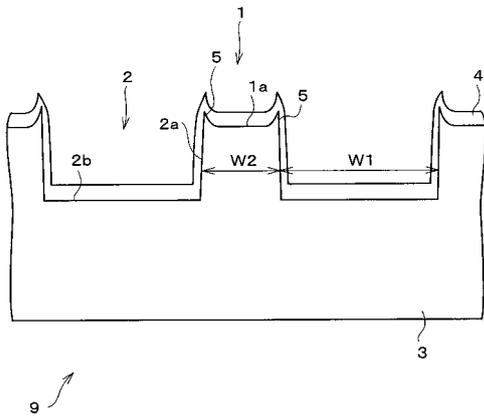
【図7】本発明の他の実施の形態にかかる光情報記録媒体のBERと、記録時のピークパワーとの関係を示すグラフである。

【図8】本発明の他の実施の形態にかかる光情報記録媒体のBERと、記録時のグループ相当幅との関係を示すグラフである。 10

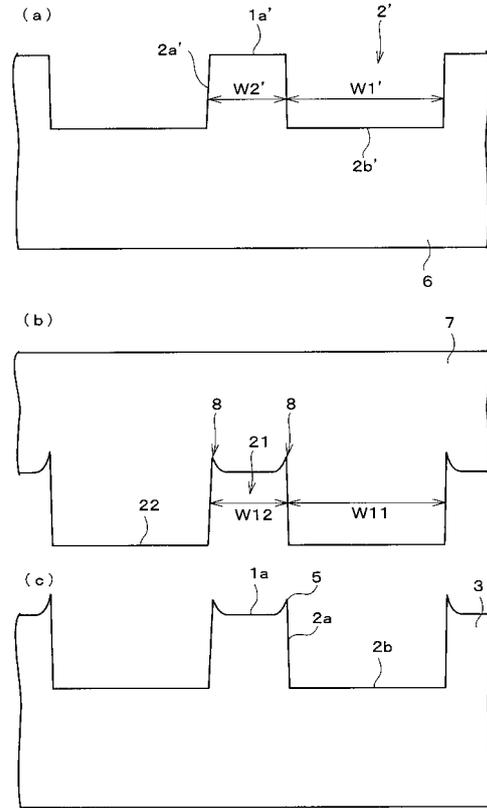
【符号の説明】

- 1 ランド
- 1 a 平坦部(平坦部A)
- 2 グループ
- 2 a 境界側壁
- 2 b 平坦部(平坦部B)
- 3 ディスク状基板(光情報記録媒体用基板)
- 5 突起部
- 7 スタンパ
- 8 窪み部(溝状部)
- 9 光磁気ディスク(光情報記録媒体)
- 1 5 記録層
- 2 1 凹部(凹凸パターンの一部)
- 2 2 凸部(凹凸パターンの一部)
- W 1 グループ相当幅
- W 2 ランド相当幅

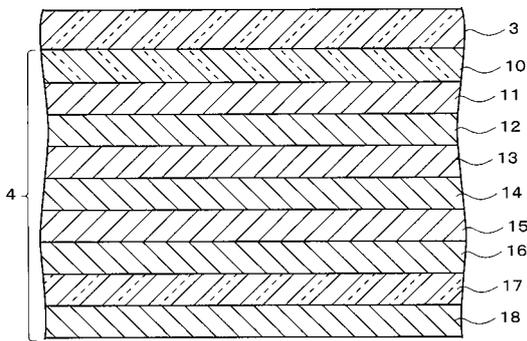
【図1】



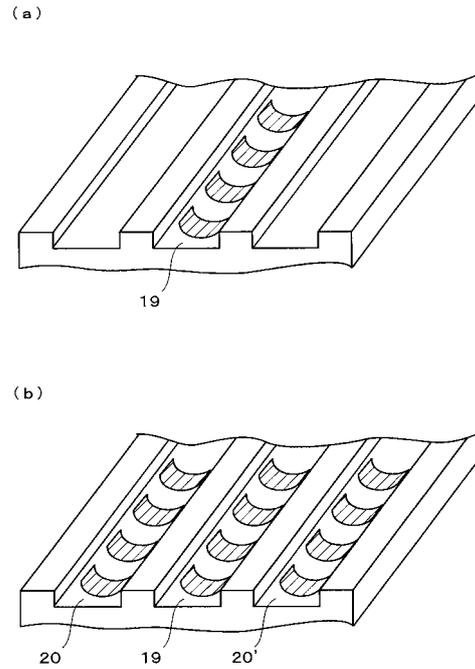
【図2】



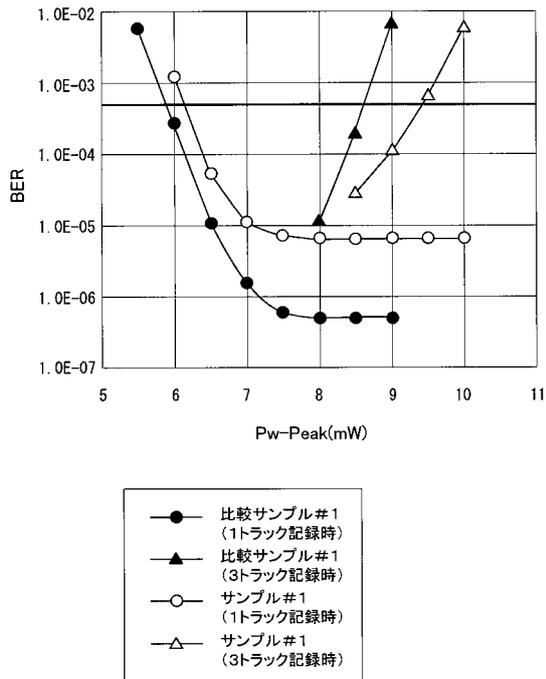
【図3】



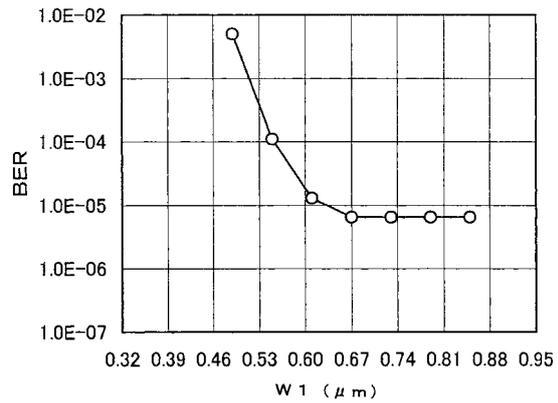
【図4】



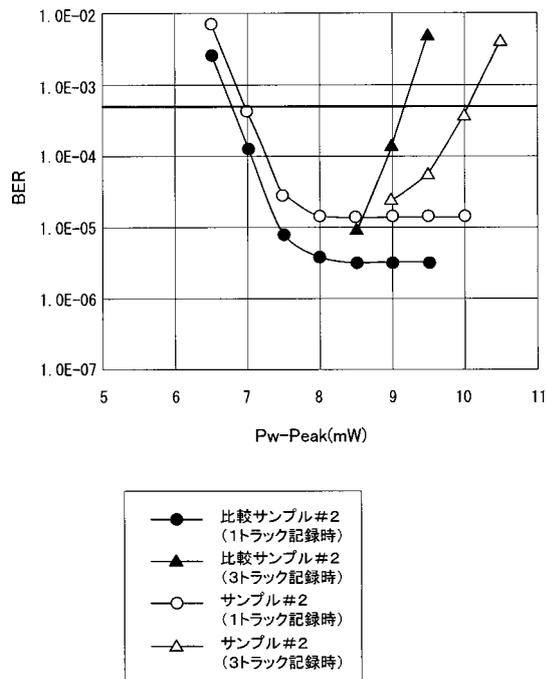
【 図 5 】



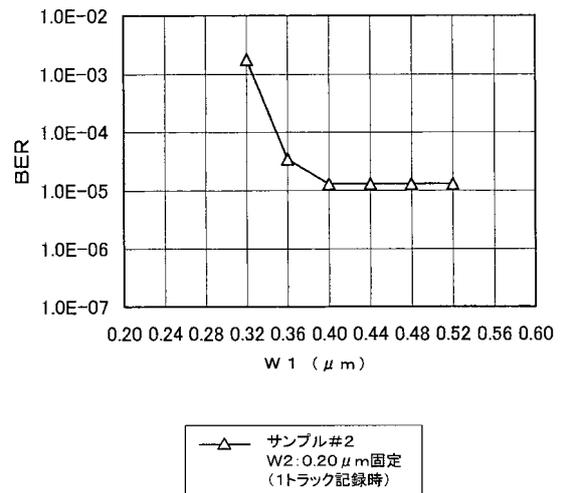
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-243665(JP,A)
特開2001-229587(JP,A)
特開2000-348387(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B7/24