

(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2004-46997
(P2004-46997A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/24	G 1 1 B 7/24 5 6 1 N	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/26	G 1 1 B 7/24 5 6 1 M	5 D 1 2 1
	G 1 1 B 7/24 5 6 1 P	
	G 1 1 B 7/26 5 0 1	
	G 1 1 B 7/26 5 1 1	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-205066 (P2002-205066)	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン
(22) 出願日	平成14年7月15日 (2002.7.15)	(74) 代理人	100094846 弁理士 細江 利昭
		(72) 発明者	西山 円 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		(72) 発明者	小西 浩 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		(72) 発明者	森田 成二 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		Fターム(参考)	5D029 WB11 WB15 WB17 WB19 WD02 5D121 BB21 CB00 CB07

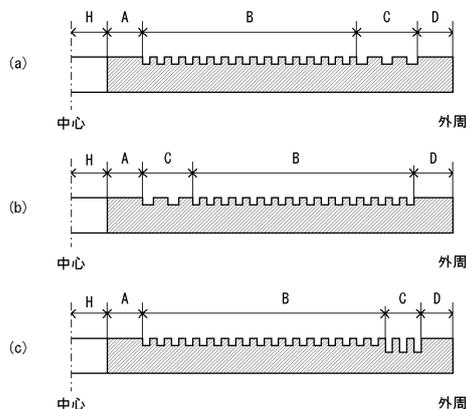
(54) 【発明の名称】 光ディスク及びスタンパー

(57) 【要約】

【課題】トラックピッチが0.4 μm以下であるような光ディスクを製造するためのスタンパーの製造歩留まりを向上させるような溝形状を有する光ディスクを提供する。

【解決手段】 (a)において、中心部に凹凸が形成されていない部分Aが形成されており、その外側に、光ディスクにおいて情報の記録や、トラッキング等の制御に使用されるランドやグループとなる通常の凹凸部が形成されている部分Bが形成されている。Bの部分の外側に、光ディスクのダミーグループとなる部分に対応する凹凸が形成されている部分Cが設けられている。Bの部分においては、トラックピッチに対応する凸部と凹部の幅の合計値は0.4 μm以下となっているが、Cの部分ではこの値はBの部分より大きくされている。C部を設けることにより、スタンパー形成工程における電鍍時の歩留を向上させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グループとランドが形成された光ディスクであって、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが $0.4 \mu\text{m}$ 以下であるものにおいて、信号記録用、制御用の少なくとも一方に使用されるグループが形成されている領域の内側、外側の少なくとも一方に、ダミーグループが、前記信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチより広いトラックピッチで設けられていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光ディスクであって、前記ダミーグループのトラックピッチが、 $0.7 \mu\text{m}$ 以上とされていることを特徴とする光ディスク。

10

【請求項 3】

グループとランドが形成された光ディスクであって、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが $0.4 \mu\text{m}$ 以下であるものにおいて、信号記録用、制御用の少なくとも一方に使用されるグループが形成されている領域の内側、外側の少なくとも一方に、ダミーグループが、前記信号の記録、再生に使用される領域のグループの深さより深い深さで設けられていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の光ディスクであって、前記ダミーグループの深さが 60nm 以上とされていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 5】

グループとランドが形成された光ディスクであって、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが $0.4 \mu\text{m}$ 以下であるものにおいて、グループの深さが 90nm 以上とされていることを特徴とする光ディスク。

20

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の光ディスクを製造するために用いられるスタンパーであって、それぞれの請求項に記載の光ディスクに形成されたパターンの凹凸と逆の凹凸が表面に形成されたことを特徴とするスタンパー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク及びその製造に使用されるスタンパーに関するものである。

30

【0002】

【従来技術】

光ディスク、ハードディスク等の情報記録媒体は、大きな容量の情報を記録することができ、かつ、高速でアクセス、再生、記録、及び、場合により消去することができる。このため、これらの媒体は、CD (compact disc)、LD (laser disc)、DVD (digital video disc, digital versatile disc) 等と呼ばれ、音楽や映像ソフト、ゲームソフト等を収納する媒体として使われると共に、コンピュータのメモリーとしても使用され、その需要が増大している。光ディスクやハードディスクは、マルチメディア時代のメインメモリーとして大きく発展すると期待されている。

40

【0003】

光ディスクは、記録層の有無及びその種類により、

(1) 再生専用タイプ (CD、LD、CD-ROM、photo-CD、DVD-ROM、再生専用型 MD 等)

(2) 一度だけ記録可能なライトワンスタイプ (write-once type: CD-R、DVD-R、DVD-WO 等)

(3) 記録した後、消去ことができ、何度でも書き替え可能な (re-writable) タイプ (光磁気ディスク magneto-optical disk、相変化 (phase-change) 型ディスク、MD、CD-E、DVD-RAM、DVD-

50

R W 等)

に分類される。さらに、将来使用される媒体として、高密度の H D - D V D、B l u - r a y D i s c 等も提唱されている。

【0004】

これらの光ディスクを製造する工程は、まず、成形基板を原料樹脂で成形するところから始まる。最初にスタンパーと呼ばれる成形型が用意される。この成形型に原料樹脂(例えば、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリスチレン等)を加熱流動化した後、押し付けることにより、成形基板が成形(製造)される。成形方法は、加圧成形の他、ほとんどは射出成形方法である。

【0005】

成形基板を製造する理由は、基板表面に細かな凹凸が必要であるからである。凹凸のある基板を大量に短時間で製造するには、樹脂成形が最も適している。凹凸の種類には、情報単位を表すピット(pit)や記録ヘッド(ピックアップ)のトラッキングのためのガイド溝(guide groove)がある。ピットや溝は、円形の基板の上に同心円状または渦巻き状に設けられる。成形基板を半径方向に見たとき、溝と溝の間はランド(land)と呼ばれる。当初は、ランドをトラックとして、そこに記録するランド記録方式が主流であったが、逆に溝に記録するグループ記録方式も使用されていた。

【0006】

その後、記録密度を向上させるために、溝とランドの双方に記録するランド/グループ記録方式が開発された。この場合、両者がトラックであり、溝の幅とランドの幅はほぼ等しい。ただし、理由があって一方を他方に対して意図的に広くする場合もある。光は裏面(平滑な面)から基板に入射する。この場合には基板裏面側から見て奥にある方をランドと呼び、手前にある方を溝と呼ぶ。

【0007】

また、最近では、基板の凹凸パターンが形成された表面側に、0.1mm程度のカバー層を設け、基板の表面側へ光ピックアップからの再生光を照射して、使用する方法が提案されている。

【0008】

溝、ランドおよびピットの幅は、密度記録の向上に伴い、例えば、1μm以下、0.8μm以下、0.7μm以下、0.6μm以下、0.5μm以下、0.4μm以下、0.3μm以下と段々狭くなってきている。

【0009】

幅が狭くなると、つまり、高精度になると、成形基板の成形はますます難しくなり、良品の歩留りは低下する。

なお、成形された成形基板の上には、最終の製品仕様に応じて、反射層や記録層、保護層等が形成される。

【0010】

従来、スタンパーは一般に以下のようなプロセスで製造されている。まず、光学的面精度にまで研磨されたガラス基板(基板)を用意する。この基板を洗浄したあと、密着性を向上させるプライマー(例えば、シランカップリング剤)を塗布する。それからフォトレジストをスピコートし、プリベークする。フォトレジストはポジ型(光が照射された部分が現像で除去されるタイプ)が多く使用されている。次にレーザービームレコダまたはレーザーカッティング装置を使って、ピットや溝のパターンに従ってフォトレジストを露光する。一般に、ピットや溝の幅はレーザービームの径により決まり、また、ピットや溝の深さはフォトレジスト膜の厚さによって決定される。

【0011】

次に所定の現像処理を施すとガラス板表面にピットやグループのパターンを持ったレジストパターンが得られる。現像の後、場合により、レジストパターンは、80~120で20~60分間ポストベークされる。ポストベークをした場合には、レジストパターンが室温まで冷えるのを待つ。

10

20

30

40

50

【0012】

レジストパターンが形成された基板は、原盤（MASTER SUBSTRATE又はMASTER）と呼ばれる。以上の方法においては、基板の上にレジストを残したものを原盤としたが、このレジストをマスクとして基板をエッチングし、基板そのものが凹凸を持つようにして、その後レジストを洗浄して除去し、残された基板を原盤とするようにすることも行われている。

【0013】

次に原盤は導電化処理される。導電化処理は、一般にスパッタリング（乾式）で、場合により、無電解メッキ（湿式）で行われる。導電化処理された原盤の上に電鍍によりメッキ層が厚く形成される。メッキ層は一般にニッケル（Ni）である。導電層とNiメッキ層の2層構造体が目的とする成形型、すなわちスタンパーである。この成形型はファザー（FATHER）と呼ばれる。実際には、ファザーを原盤から剥がすことで、自由なファザーが得られる。

10

【0014】

ファザーは一般に200～300 μ mと薄いので、剥がすときに注意する。剥がしたとき、レジストの一部がファザー上に残るのでアセトン等の溶剤で溶解除去する。また、フォトレジストはアッシング等により除去してもよい。仮にレジストが残っていると、凹凸を崩すので、レジストは確実に除去する。剥がしたとき、レジストパターンは破損するので、1枚の原盤から1枚のファザーのみが得られる。

【0015】

レジストを除去した後、ファザーの凹凸面を保護コートで覆う。そして、裏面を研磨する。ファザーの中心穴を打ち抜き、また、外径の外の不要な部分を打ち落とす。これによりドーナツ状のファザーが完成する。こうして完成したファザーは、極めて正確な凹凸パターンを有する。

20

【0016】

ファザーは、そのまま光ディスクを樹脂成形のための成形型（スタンパー）に使用することができる。特に、DVD、HD-DVDその他の高密度記録媒体（溝幅0.8 μ m以下）の場合には、極めて高精度な凹凸パターンが要求されるので、ファザーがそのまま射出成形に使用される。

【0017】

しかし、この方法では、前述のように1枚の原盤から1枚のファザーしか得られないので経済的に不利である。よって、基板そのものを原盤として用いる場合には、1枚の原盤から複数の第1のレプリカをとり、さらにこの第1のレプリカのレプリカ（第2のレプリカ）を作成し、この第2のレプリカに対して前述のような電鍍処理を行ってスタンパーを製造することも行われている。

30

【0018】

この第1のレプリカのことをマザー、第2のレプリカのことをサンと呼ぶこともある。第1のレプリカは、一般に、原盤に樹脂を押し付けて型取りをした後、樹脂を硬化することによって製造される。第2のレプリカは、一般に、第1のレプリカに樹脂を押し付けて型取りをした後、樹脂を硬化することによって製造される。このようにすれば、1個の原盤から複数のスタンパーを製造することが可能になる。

40

【0019】

また、基板上に塗布するレジストにネガ型レジストを使用した場合には、ポジ型レジストを使用した場合と凹凸が逆になる。この場合には、前述のような方法によって第1のレプリカを作成し、これを原盤とみなして、上述と同じ処理を行えばよい。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、光ディスクには、情報の記録を行ったり、トラッキング等の制御を行ったりするためにグループとランドが形成されている。従って、その成形型となるスタンパーにも、凹凸が反転されたグループとランドが形成されている。

50

【0021】

前述のように、スタンパーは、その元となる成形型に電鍍処理を施すことによって製造される。従来は、光ディスクに要求される記録密度が小さく、従ってトラックピッチが大きかったので、このような光ディスクに対応するスタンパーを製造する工程において電鍍を行うとき、特に問題となる事項は無かった。

【0022】

しかしながら、トラックピッチが $0.4\ \mu\text{m}$ 以下であるような光ディスクに対応するスタンパーを製造するために電鍍を行おうとすると、メッキがうまく進行せず、スタンパーの製造歩留まりが著しく低下(2割以下)となる現象が発生している。

【0023】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、トラックピッチが $0.4\ \mu\text{m}$ 以下であるような光ディスクを製造するためのスタンパーの製造歩留まりを向上させるような溝形状を有する光ディスク、及びこの光ディスクを製造するために使用されるスタンパーを提供することを課題とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための第1の手段は、グループとランドが形成された光ディスクであって、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが $0.4\ \mu\text{m}$ 以下であるものにおいて、信号記録用、制御用の少なくとも一方に使用されるグループが形成されている領域の内側、外側の少なくとも一方に、ダミーグループが、前記信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチより広いトラックピッチで設けられていることを特徴とする光ディスク(請求項1)である。

【0025】

前述のように、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが $0.4\ \mu\text{m}$ 以下となると、スタンパーを製造する際の電鍍工程において歩留が大幅に低下するが、本手段においては、この問題を解決するために、信号記録用、制御用の少なくとも一方に使用されるグループが形成されている領域の内側、外側の少なくとも一方にダミーグループを設け、このダミーグループのトラックピッチを、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチより広くしている。

【0026】

このようにすることにより、前記電鍍工程におけるスタンパーの製造歩留を向上させることができる。「ダミーグループ」とは、信号の記録、再生やトラックング等の制御に用いられないグループのことである。このようにすることにより電鍍工程における歩留が向上する原因は明らかではないが、電鍍の型の一部に、従来と同じようなトラックピッチを有する凹凸部が形成されることにより、この部分が核となってメッキが進むためと推定される。なお、ダミーグループが形成される領域の幅は、 $0.9\ \text{mm}$ 以上あることが好ましい。

【0027】

前記課題を解決するための第2の手段は、前記第1の手段であって、前記ダミーグループのトラックピッチが、 $0.7\ \mu\text{m}$ 以上とされていることを特徴とするものである。

【0028】

本手段においては、対応するスタンパー製造の際の電鍍工程における製品歩留を50%以上にすることができる。

【0029】

前記課題を解決するための第3の手段は、グループとランドが形成された光ディスクであって、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが $0.4\ \mu\text{m}$ 以下であるものにおいて、信号記録用、制御用の少なくとも一方に使用されるグループが形成されている領域の内側、外側の少なくとも一方に、ダミーグループが、前記信号の記録、再生に使用される領域のグループの深さより深い深さで設けられていることを特徴とする光ディスク(請求項3)である。

【0030】

スタンパー製造の際の電鍍工程における製品歩留は、ダミーグループの深さを、信号の記録、再生に使用される領域のグループの深さより深くすることによっても向上させることができる。

【0031】

前記課題を解決するための第4の手段は、前記第3の手段であって、前記ダミーグループの深さが60nm以上とされていることを特徴とするもの(請求項4)である。

【0032】

信号の記録、再生に使用される領域のグループの深さは、通常、25nm程度である。これに対し、深さが60nm以上のダミーグループを設けることにより、スタンパー製造の際の電鍍工程における製品歩留を50%以上とすることができる。なお、ダミーグループの深さを100nm以上とすれば、この歩留を90%以上とすることができる。

10

【0033】

前記課題を解決するための第5の手段は、グループとランドが形成された光ディスクであって、信号の記録、再生に使用される領域のトラックピッチが0.4μm以下であるものにおいて、グループの深さが90nm以上とされていることを特徴とする光ディスク(請求項5)である。

【0034】

本手段においては、前記第1の手段から第4の手段と異なり、必ずしもダミーグループを設けず、設けられているグループの深さを90nm以上としている。このようにしても、スタンパー製造の際の電鍍工程における製品歩留を50%以上とすることができる。

20

【0035】

前記課題を解決するための第6の手段は、前記第1の手段から第5の手段のうちいずれかの光ディスクを製造するために用いられるスタンパーであって、それぞれの請求項に記載の光ディスクに形成されたパターンの凹凸と逆の凹凸が表面に形成されたことを特徴とするもの(請求項6)である。

【0036】

本手段によれば、前記各手段で述べたように、スタンパーを歩留良く製造することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

30

以下、本発明の実施の形態の例を、図を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態の例であるスタンパーの断面を示す概要図である。なお、この図面は本発明の内容を示す概念図であるので、実際のスタンパーの実寸法に対応する形状を示しているものではない。これらのスタンパーは中心部に穴部Hを有するドーナツ状のもので、図1では半分の断面を図示している。

【0038】

図1(a)は、第1の実施の形態に関するもので、中心部に凹凸が形成されていない部分Aが形成されており、その外側に、光ディスクにおいて情報の記録や、トラッキング等の制御に使用されるランドやグループとなる通常の凹凸部が形成されている部分Bが形成されている。従来のスタンパーでは、Bの部分の外側に、凹凸が形成されていない部分Dが形成されて外周に至っていたが、この実施の形態においては、Bの部分の外側に、光ディスクのダミーグループとなる部分に対応する凹凸が形成されている部分Cが設けられている。

40

【0039】

Bの部分においては、トラックピッチに対応する凸部と凹部の幅の合計値は0.4μm以下となっているが、Cの部分ではこの値はBの部分より大きく、例えば、0.9μmとされている。Cの部分の幅は狭くてよいが、0.9mm以上あることが好ましい。Cの部分の外側に、凹凸が形成されていない部分Dが形成されて外周に至っている。

【0040】

なお、Bの部分の外周側に、一旦Dのような凹凸が形成されていない部分を設け、その外

50

周側にCに対応する部分を設けるようにしてもよい。さらにその外周側に、再びDのような凹凸が形成されていない部分を設けるようにしてもよい。また、Cの部分の外周にDの部分を設けず、Cの部分を外周縁まで設けるようにしてもよい。

【0041】

図1(b)は、第2の実施の形態に対応するもので、図1(a)に示す実施の形態においてはBの部分の外周側に設けられていたダミーグループに対応する部分Cが、Bの部分の内周側に設けられている。この例においても、トラックピッチに対応する凸部と凹部の幅の合計値は $0.4\mu\text{m}$ 以下となっているが、Cの部分ではこの値はBの部分より大きく、例えば、 $0.9\mu\text{m}$ とされている。Cの部分の幅は狭くてよいが、 0.9mm 以上あることが好ましい。

10

【0042】

なお、Bの部分の内周側に、一旦Aのような凹凸が形成されていない部分を設け、その内周側にCに対応する部分を設けるようにしてもよい。さらにその内周側に、再びAのような凹凸が形成されていない部分を設けるようにしてもよい。また、Cの部分の内周にAの部分を設けず、Cの部分を内周縁まで設けるようにしてもよい。さらに、Cの部分を、Bの部分の外周側と内周側の両側に設けるようにしてもよい。

【0043】

図1(c)は、第3の実施の形態に関するもので、その全体構成は図1(a)に示すものとほぼ同じである。しかし、この実施の形態においては、凹凸のピッチはCの部分とBの部分では同一であり、代わりにCの部分で凹凸の深さがBの深さより深くなっている。Bの部分の凹凸の深さは光ディスクのグループの深さに対応するが、通常 25nm 程度である。これに対して、Cの部分の凹凸の深さを例えば 60nm とする。Cの部分をBの部分の内周側に設けてよいこと、Bの部分とCの部分の間に、凹凸の形成されていないDの部分を挟んで設けてよいこと、Dの部分やAの部分を設けなくてもよいことは、図1(b)の説明において説明したのと同様である。

20

【0044】

このように、光ディスクにおける情報記録やトラッキング等の制御に使用されるランドやグループに比べ、更に深い、又は広い凹凸構造をダミーグループとして形成することで、原盤上に電鍍層が形成され易くなる。その理由としては定かではないが、本発明者は、構造が深い、又は広い凹凸構造の部分から、従来のスタンパー製造時と同様に、電鍍の形成及び電鍍層の成長が始まるためと推測している。すなわち、電鍍開始時に、ダミーグループの部分に電鍍層が形成されるために必要な核となる部分ができやすいためと考えられる。

30

【0045】

図1はスタンパーを图示したものであるが、光ディスクは、スタンパーの凹凸が反転されて転写された凹凸構造を持つので、これらの実施の形態は、図1に示されるのとほぼ同じ構造を持つ。ただし、光ディスクにおいては、図1に示されるような凹凸構造の表面上に、透明な保護膜が形成される。

【0046】

【実施例】

本発明の実施例であるスタンパーを製造した。このスタンパーから製造される光ディスクの径は 80mm であり、トラックピッチが $0.32\mu\text{m}$ であるように、凹凸の幅を決定した。まず、厚さ 6mm の表面を研磨した円盤状石英基板を用意し、シランカップリング剤をプライマーとしてスピンコートした。そしてその上に、ポジ型レジストをスピンコートにより塗布し、ベーキングを行ってレジスト層を形成した。

40

【0047】

そして、LBRカッティングマシンによりレジスト層を露光し、螺旋状の露光部分を形成した。半径 $20\text{mm} \sim 60\text{mm}$ の範囲までは通常の記録や制御に使用されるエリア(図1のB部分)とし、この部分のトラックピッチが $0.32\mu\text{m}$ となるように露光を行った。半径 $0 \sim 20\text{mm}$ 、及び $60 \sim 80\text{mm}$ の部分には露光を行わなかった。

50

【0048】

その後、レジストを現像し、露光された部分を除去した。そして、残ったレジストを保護材として、RIEプラズマエッチングにより石英基板をエッチングし、前記の露光された部分に対応する溝を形成した。

【0049】

この石英基板に、再びシランカップリング剤をプライマーとしてスピコートした。そしてその上に、ポジ型レジストをスピコートにより塗布し、ベーキングを行ってレジスト層を形成した。

【0050】

そして、LBRカッティングマシンによりレジスト層を露光し、螺旋状の露光部分を形成した。半径65mm～80mmの範囲までをダミーグループが形成される部分として、この部分の露光を行った。すなわち、図1のCの部分が半径65mm～80mmの部分に形成され、凹凸のないDの部分が半径60～65mmに形成されることになる。

【0051】

その後、レジストを現像し、露光された部分を除去した。そして、残ったレジストを保護材として、RIEプラズマエッチングにより石英基板をエッチングし、前記の露光された部分に対応する溝を形成した。

【0052】

以上の結果、半径0～20mmの範囲と半径半径60～65mmの範囲に凹凸が形成されず、半径20mm～60mmの範囲が通常の記録や制御に使用されるエリア(図1のB部分)となり、半径65mm～80mmの範囲がダミーグループ領域(図1のCの部分)となるようなスタンパーを製造するための原盤が完成した。

【0053】

次に、この原盤の表面に真空蒸着によりNi皮膜を蒸着し、導電化処理を行った。その後、この原盤をスルファミンNi浴中に入れ、電圧19V、温度51℃で70分かけて電鍍を行った。

【0054】

以上のような操作を、ダミーグループの形状を変えて行い、各々の条件で、10枚のスタンパーの電鍍を行い、電鍍が正常に行われたものの枚数を求めた。その結果は以下の通りである。(以下図1に合わせて、情報の書き込みや制御に使用される領域のことをB領域、ダミーグループが形成される領域のことをC領域という。

【0055】

(a) C領域のトラックピッチを変化させた場合

実施例として、C領域のトラックピッチを0.7μm、0.9μmに変化させた。凹凸の深さはいずれも30nm(B、C領域共通)とした。その結果、トラックピッチを0.7μmとした場合は5枚が、トラックピッチを0.9μmとした場合は7枚が正常に電鍍できた。

【0056】

比較例として、C領域のトラックピッチを0.32μm(B領域と同じ)、凹凸深さをB領域、C領域とも30nmとしたものを電鍍した。正常に電鍍できたものは2枚であった。

【0057】

(b) C領域の深さを変化させた場合

実施例としてC領域の凹凸の深さを60nm、100nmに変化させた。B領域の凹凸の深さは25nmとし、トラックピッチはB領域、C領域とも0.32μmとした。その結果、凹凸深さが60nmの場合は5枚が、100nmの場合は9枚が正常に電鍍できた。

【0058】

比較例として、C領域の凹凸の深さを25nm(B領域と同じ)、50nmとしたものを電鍍した。トラックピッチはB領域、C領域とも0.32μmとした。その結果、凹凸深さが25nmの場合は2枚が、50nmの場合は4枚が正常に電鍍できた。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

(c) C領域を設けず、B領域の凹凸深さを深くした場合

この場合はC領域を設けず、従ってレジストの形成、露光、エッチングは1回だけ行い、半径20mm～60mmの範囲にB領域を設けるのみとした。そして、B領域の凹凸の深さを変えて各々の条件について10枚ずつの電鍍を行った。トラックピッチは各条件に共通で0.32μmとした。凹凸の深さを90nmとした場合、5枚が正常に電鍍できた。

【 0 0 6 0 】

比較例として凹凸の深さを60nmとして電鍍を行った。その結果、正常に電鍍できたのは3枚であった。

【 0 0 6 1 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、トラックピッチが0.4μm以下であるような光ディスクを製造するためのスタンパーの製造歩留まりを向上させるような溝形状を有する光ディスク、及びこの光ディスクを製造するために使用されるスタンパーを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態の例であるスタンパーを示す概要図である。

【 符号の説明 】

- A : 中心部の凹凸が形成されていない部分
- B : 通常の凹凸部が形成されている部分
- C : ダミーグループが形成されている部分
- D : 凹凸の形成されていない部分
- H : 穴部

【 図 1 】

