

(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2009-184338

(P2009-184338A)

(43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 59/02 (2006.01)	B29C 59/02 B	2H097
G11B 5/855 (2006.01)	G11B 5/855	4F202
G11B 5/65 (2006.01)	G11B 5/65	4F209
G03F 7/20 (2006.01)	G03F 7/20 501	5D006
B29C 33/38 (2006.01)	B29C 33/38	5D112

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-93416 (P2008-93416)
 (22) 出願日 平成20年3月31日 (2008.3.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-94829 (P2007-94829)
 (32) 優先日 平成19年3月30日 (2007.3.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-2276 (P2008-2276)
 (32) 優先日 平成20年1月9日 (2008.1.9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100107515
 弁理士 廣田 浩一
 (74) 代理人 100107733
 弁理士 流 良広
 (74) 代理人 100115347
 弁理士 松田 奈緒子
 (72) 発明者 西川 正一
 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 森脇 健一
 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

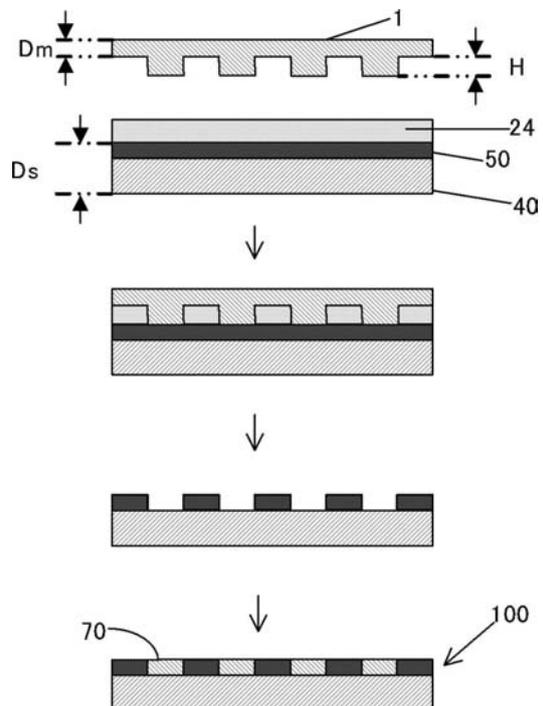
(54) 【発明の名称】 モールド構造体、及びそれを用いたインプリント方法、並びに磁気記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 耐久性、及び基板に対する転写性が高く、ディスクリットトラックメディアや、パターンドメディアに高品質なパターンを転写形成するモールド構造体の提供。

【解決手段】 厚みが0.3mm~2.0mmであり、表面にインプリントレジスト層が形成された基板に対し、表面に凹凸パターンが形成され、該凹凸パターンを前記インプリントレジスト層に対向させて該インプリントレジストに前記凹凸パターンを転写するモールド構造体であって、該モールド構造体の厚み(Dm)と、前記基板の厚み(Ds)と、該モールド構造体のカール量(C)とが、数式： $0.01 \leq 10,000 \times (Dm^3 / Ds^3)^{1/2} \times C^2 \leq 250$ を満たすことを特徴とするモールド構造体等である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

厚みが 0.3 mm ~ 2.0 mm であり、表面にインプリントレジスト層が形成された基板に対し、表面に凹凸パターンが形成され、該凹凸パターンを前記インプリントレジスト層に対向させて該インプリントレジストに前記凹凸パターンを転写するモールド構造体であって、該モールド構造体の厚み Dm (mm) と、前記基板の厚み Ds (mm) と、該モールド構造体のカール量 C (mm) とが、下記数式 (1) を満たすことを特徴とするモールド構造体。

0.01 $10,000 \times (Dm^3 / Ds^3)^{1/2} \times C^2$ 250 ... 数式 (1)

【請求項 2】

モールド構造体の厚み Dm と、基板の厚み Ds と、モールド構造体のカール量 C と、モールド構造体の面積 S (mm²) とが下記数式 (2) を満たす請求項 1 に記載のモールド構造体。

0.2 $(Dm^3 / Ds^3)^{1/2} \times C^2 \times S$ 20 ... 数式 (2)

【請求項 3】

モールド構造体の面積 S が、1,000 (mm²) 以上である請求項 2 に記載のモールド構造体。

【請求項 4】

モールド構造体の厚み Dm と、凹凸パターンの高さ H (nm) とが、下記数式 (3) を満たす請求項 1 から 3 のいずれかに記載のモールド構造体。

10 H / Dm 800 ... 数式 (3)

【請求項 5】

厚みが 0.5 mm ~ 1.0 mm である請求項 1 から 4 のいずれかに記載のモールド構造体。

【請求項 6】

石英、ニッケル及び樹脂のいずれかの材料からなる請求項 1 から 5 のいずれかに記載のモールド構造体。

【請求項 7】

表面にインプリントレジスト層が形成された基板に対し、表面に凹凸パターンが形成されたモールド構造体を、該凹凸パターンを前記インプリントレジスト層に対向させて該インプリントレジストに前記凹凸パターンを転写する転写工程を少なくとも含むインプリント方法であって、前記モールド構造体の厚み Dm (mm) と、前記基板の厚み Ds (mm) と、該モールド構造体のカール量 C (mm) とが、下記数式 (1) を満たすことを特徴とするインプリント方法。

0.01 $10,000 \times (Dm^3 / Ds^3)^{1/2} \times C^2$ 250 ... 数式 (1)

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のモールド構造体を、磁気記録媒体の基板上に形成されたインプリントレジスト層に押圧して前記モールド構造体に形成された凹凸パターンを転写する転写工程と、

前記凹凸パターンが転写されたインプリントレジスト層をマスクにして、前記磁気記録媒体の基板の表面に形成された磁性層をエッチングして、前記凹凸パターンに基づく磁性パターン部を前記磁性層に形成する磁性パターン部形成工程と、

前記磁性層上に形成された凹部に非磁性材料を埋め込む非磁性パターン部形成工程と、を少なくとも含むことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の磁気記録媒体の製造方法によって作製されたことを特徴とする磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、磁気記録媒体に情報を転写するための凹凸状のパターンを備えたモールド構造体、及びそれを用いたインプリント方法、並びに磁気記録媒体及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高速性やコストに優れたハードディスクドライブが、ストレージ機器の主力として、携帯電話、小型音響機器や、ビデオカメラなどのポータブル機器に搭載され始め、より一層の小型大容量化という要求に応えるために、記録密度を向上させる技術が求められている。

ハードディスクドライブの記録密度を高めるためには、磁気記録媒体の高性能化、及び磁気ヘッド幅の狭小化という手法が従来より用いられてきたが、データトラック間隔を狭めることにより、隣接トラック間の磁気の影響（クロストーク）や、熱揺らぎの影響が無視できなくなり、磁気ヘッドの狭小化などによる面記録密度の向上には限界があった。

【0003】

そこで、クロストークによるノイズを解決する手段として、ディスクリートトラックメディアと呼ばれる形態の磁気記録媒体が提案されている（特許文献1～2参照）。

ディスクリートトラックメディアは、隣接するトラック間に非磁性のガードバンド領域を設けて個々のトラックを磁気的に分離したディスクリート構造とすることにより、隣接トラック間の磁気的干渉を低減したものである。

【0004】

また、熱揺らぎによる減磁を解決する手段として、信号記録のための個々のビットを予め所定の形状パターンで備えたパターンドメディアと呼ばれる形態の磁気記録媒体が提案されている（特許文献3参照）。

【0005】

上記ディスクリートトラックメディアやパターンドメディアを製造する際には、特許文献4に開示されたように、レジストパターン形成用モールド（スタンプとも称することがある。）を用いて、磁気記録媒体の表面に形成されたレジスト層に所望のパターンを転写するインプリンティング法がある。

ところで、磁気記録媒体の用途では、微細かつ広面積に対してナノインプリントリソグラフィ（NIL）を行う必要があるため、NIL均一性、及び安定性が重要となる。また磁気ヘッドの位置決めを行うサーボ信号、実際のデータを記録するデータ信号の2種類のパターンを加工する必要がある。データ部は、ディスクリートトラックメディア（DTM）では同心円パターン、ビットパターンドメディア（BPM）ではドットパターン等の単純なパターンから構成される。サーボ部はプリアンプル、サーボタイミングマーク、アドレス（セクタ、シリンダ）、パースト等の主に4種類のパターンから構成されており、アドレス（セクタ、シリンダ）、パーストパターン部は粗密信号が混在し、複雑なパターン配列となっている。

このようにディスク全面に対して複雑なパターンが密に形成されていることから、NILの際に、モールド構造体の凹凸パターンがインプリントレジスト層全面に忠実に転写されることが要求される。

【0006】

このインプリンティング法では、コストダウンの観点から、多数回の転写プロセスを必要とするため、少なくとも数百～数万回の転写耐久性がモールド構造体に要求される。

【0007】

そこで、転写耐久性を向上させるために、シリコン基板等の剛体をモールド構造体に採用する技術が開示されている（特許文献5、及び非特許文献1参照）。これらの文献によれば、非常に高いパターン精度が得られ、サブミクロン、数十ナノメートルオーダーまでの微細パターンの転写が実現できると記載されている。

【0008】

しかしながら、上記インプリンティング法は、少なくとも圧力を加えた状態で、熱、又

10

20

30

40

50

は光などのエネルギーを付与することで、樹脂を変形させ、パターンを転写するプロセスであり、特に、熱によるインプリenting法では大きな荷重を加える工程を含んでいるため、破損の可能性があった（特許文献6参照）。

【0009】

一方、モールド構造体の耐久性を高めるために、該モールド構造体の厚みを厚くすることが考えられるが、剛性は厚みの3乗に比例するため、質量が増加し、特にサイズが大きくなった場合に撓みが増大するだけでなく、ハンドリングが困難になる。

また、前記撓みにより、モールド構造体の表面の平行度や平坦性の制御が困難となるため、転写対象となるインプリントレジスト層が表面に形成された基板の厚みによっては、モールド構造体と、基板とが追従できず、全面での均一転写が困難となる場合があった。

10

【0010】

したがって、耐久性、及び基板に対する転写性が高く、ディスクリートラックメディアや、パターンメディアに高品質なパターンを転写形成するモールド構造体、及びその関連技術は未だ実現されておらず、その提供が望まれているのが現状である。

【0011】

【特許文献1】特開昭56-119934号公報

【特許文献2】特開平2-201730号公報

【特許文献3】特開平3-22211号公報

【特許文献4】特開2004-221465号公報

【特許文献5】米国特許5772905号明細書

20

【特許文献6】特開2004-288845号公報

【非特許文献1】S. Y. Chou, et al., Appl. Phys. Lett., vol. 67, 3314, 1995

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は、従来における前記問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、耐久性、及び基板に対する転写性が高く、ディスクリートラックメディアや、パターンメディアに高品質なパターンを転写形成するモールド構造体及びそれを用いたインプリント方法、並びに磁気記録媒体及びその製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者らは、鋭意検討の結果、モールド構造体の厚みは、該モールド構造体の特性としてのカール量、及び該モールド構造体のサイズに加え、インプリントする対象であるインプリントレジストが表面に形成された基板の厚みによっても、モールド構造体の厚みの適正值が異なることから、それらの関係を規定することによって、ハンドリング性を改善でき、前記課題が解決されることを知見した。

【0014】

本発明は、本発明者らによる前記知見に基づくものであり、前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

40

< 1 > 厚みが0.3mm~2.0mmであり、表面にインプリントレジスト層が形成された基板に対し、表面に凹凸パターンが形成され、該凹凸パターンを前記インプリントレジスト層に対向させて該インプリントレジストに前記凹凸パターンを転写するモールド構造体であって、該モールド構造体の厚み D_m (mm)と、前記基板の厚み D_s (mm)と、該モールド構造体のカール量 C (mm)とが、下記数式(1)を満たすことを特徴とするモールド構造体である。

$$0.01 \leq 10,000 \times (D_m^3 / D_s^3)^{1/2} \times C^2 \leq 250 \dots \text{数式(1)}$$

該< 1 >に記載のモールド構造体においては、該モールド構造体の特性としてのカール量と、該モールド構造体のサイズと、インプリントする対象であるインプリントレジスト

50

層が表面に形成された基板の厚みとの関係を規定することによって、モールド構造体の厚みの適正值を特定することができ、ハンドリング性が改善されるので、耐久性、及び基板に対する転写性が高く、ディスクリットトラックメディアや、パターンドメディアに高品質なパターンを転写形成するモールド構造体を提供することができる。

< 2 > モールド構造体の厚み D_m と、基板の厚み D_s と、モールド構造体のカール量 C と、モールド構造体の面積 S (mm^2) とが下記数式 (2) を満たす前記 < 1 > に記載のモールド構造体である。

$0.2 (D_m^3 / D_s^3)^{1/2} \times C^2 \times S \leq 20 \dots \dots \dots$ 数式 (2)

< 3 > モールド構造体の面積 S が、 $1,000$ (mm^2) 以上である前記 < 2 > に記載のモールド構造体である。

< 4 > モールド構造体の厚み D_m と、凹凸パターンの高さ H (nm) とが、下記数式 (3) を満たす前記 < 1 > から < 3 > のいずれかに記載のモールド構造体である。

$10 H / D_m \leq 800 \dots \dots \dots$ 数式 (3)

< 5 > 厚みが $0.5 mm \sim 10 mm$ である請求項 1 から 4 のいずれかに記載のモールド構造体である。

< 6 > 石英、ニッケル及び樹脂のいずれかの材料からなる前記 < 1 > から < 5 > のいずれかに記載のモールド構造体である。

【0015】

< 7 > 表面にインプリントレジスト層が形成された基板に対し、表面に凹凸パターンが形成されたモールド構造体を、該凹凸パターンを前記インプリントレジスト層に対向させて該インプリントレジストに前記凹凸パターンを転写する転写工程を少なくとも含むインプリント方法であって、前記モールド構造体の厚み D_m (mm) と、前記基板の厚み D_s (mm) と、該モールド構造体のカール量 C (mm) とが、下記数式 (1) を満たすことを特徴とするインプリント方法である。

$0.01 \leq 10,000 \times (D_m^3 / D_s^3)^{1/2} \times C^2 \leq 250 \dots \dots$ 数式 (1)

【0016】

< 8 > 前記 < 1 > から < 6 > のいずれかに記載のモールド構造体を、磁気記録媒体の基板上に形成されたインプリントレジスト層に押圧して前記モールド構造体に形成された凹凸パターンを転写する転写工程と、前記凹凸パターンが転写されたインプリントレジスト層をマスクにして、前記磁気記録媒体の基板の表面に形成された磁性層をエッチングして、前記凹凸パターンに基づく磁性パターン部を前記磁性層に形成する磁性パターン部形成工程と、前記磁性層上に形成された凹部に非磁性材料を埋め込む非磁性パターン部形成工程と、を少なくとも含むことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法である。

< 9 > 前記 < 8 > に記載の磁気記録媒体の製造方法によって作製されたことを特徴とする磁気記録媒体である。

【0017】

< 10 > 磁気記録媒体が、ディスクリット型磁気記録媒体、及びパターンドメディア型磁気記録媒体の少なくともいずれかである前記 < 8 > に記載の磁気記録媒体の製造方法である。

< 11 > ディスクリット型磁気記録媒体、及びパターンドメディア型磁気記録媒体の少なくともいずれかである前記 < 9 > に記載の磁気記録媒体である。

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、従来における諸問題を解決でき、耐久性、及び基板に対する転写性が高く、ディスクリットトラックメディアや、パターンドメディアに高品質なパターンを転写形成するモールド構造体、及びそれを用いたインプリント方法、並びに磁気記録媒体及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の中でDTM用モールド構造体について図面を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

< モールド構造体の構成 >

図 1 は、本発明に係るモールド構造体の一実施形態における構成を示す部分斜視図である。

図 1 に示すように、本実施形態のモールド構造体 1 は、円盤状をなす基板 2 の一方の表面 2 a (以下、基準面 2 a ということがある。) に、複数の凸部 3 a が同心円状に、所定の間隔で形成されてなる。前記凸部は、磁気記録媒体のサーボ部及びデータ部に対応して設けられている。前記データ部は、略同心円状の凸パターンからなり、データを記録する領域である。前記サーボ部は、凸部面積の異なる複数種類の凸パターンからなる。前記サーボ部としては、トラッキングサーボ制御用の信号に対応するものであり、例えばプリアンブル、サーボタイミングマーク、アドレスパターン、バーストパターン、などで主に構成されている。前記プリアンブルパターンは、アドレスパターン領域等から各種制御信号を読み取るための基準クロック信号を生成する部位である。前記サーボタイミングマークは、アドレス、バーストパターンを読み取るためのトリガー信号である。前記アドレスマークは、セクタ(角度)情報、トラック(半径)情報で構成されており、ディスクの絶対位置(アドレス)を示している。前記バーストパターンは、磁気ヘッドがオントラック状態にあるとき、ヘッド走行位置を微調整し、高精度な位置決めを達成する機能を有している。

10

【 0 0 2 1 】

前記モールド構造体の基板 2 材料としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、石英、金属、及び樹脂のいずれかの材料が好適である。前記金属としては、例えば Ni、Cu、Al、Mo、Co、Cr、Ta、Pd、Pt、Au 等の各種金属、又はこれらの合金を用いることができる。これらの中でも、Ni、Ni 合金が特に好ましい。前記樹脂としては、例えばポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリカーボネート(PC)、ポリメタアクリル酸メチル(PMMA)、トリアセテートセルロース(TAC)、低融点フッ素樹脂等が用いられる。

20

【 0 0 2 2 】

なお、本実施形態では、凸部 3 a と、複数の凸部 3 a 間に形成された凹部 3 b とを総称して凹凸部 3 とする。

また、前記同心円の半径方向(凸部 3 a が列設されている方向)における凸部 3 a の断面形状は、例えば、矩形をなしている。

30

なお、前記凸部 3 a の断面形状は、矩形に限られず、目的に応じて、後述するエッチング工程を制御することにより、任意の形状を選択することができる。

以下、本実施形態の説明において、「断面(形状)」とは、特に断りがない限り、前記同心円の半径方向(凸部 3 a が列設されている方向)における断面(形状)を指す。

【 0 0 2 3 】

本発明のモールド構造体 1 は、基板 2 の厚みが D_m (mm) であり、カール量が C (mm) であり、モールド構造体 1 によってインプリントされるインプリントレジスト層が表面に形成された基板の厚みを D_s (mm) とした場合、モールド構造体 1 の厚さ D_m は、下記数式(1)を満たすことが好ましい。但し、 $0.3 \leq D_s \leq 2.0$ である。前記基板の厚み D_s が 0.3 mm 未満であると、基板自体の剛性が低くなってしまい、高速回転時の面ぶれにより、磁気ヘッドの浮上の安定性が損なわれてしまい、前記基板の厚み D_s が 2.0 mm を超えると、重量が増加し、商品適正が低いだけでなく、材料コストも増加する問題がある。

40

ここで、前記厚みは、最も厚い箇所での測定値を指す。

また、前記カール量 C は、モールド構造体を鉛直に保持し、法線方向からレーザー変移計にて前記モールド構造体までの距離を測定し、内周から外周にかけて 360° 測定した際における最長距離と最短距離との差を指す。

【 0 0 2 4 】

$0.01 \leq 10 \times (D_m^3 / D_s^3)^{1/2} \times C \leq 250$ … 数式(1)

50

【0025】

また、本発明のモールド構造体1は、凹凸パターンを構成する凹凸部3の表面積を S (mm^2)としたとき、下記数式(2)を満たすことがより好ましい。なお、凹凸部3の表面積 S は、 $1,000$ (mm^2)以上であることが更に好ましい。

ここで、前記表面積 S は、基板2の表面における法線方向からの投影面積である。

【0026】

$0.2 < (D_m^3 / D_s^3)^{1/2} \times C^2 \times S < 20 \dots \dots \dots$ 数式(2)

【0027】

更に、本発明のモールド構造体1は、凹凸パターンを構成する凹凸部3のうち、凸部3aの高さを H (mm)としたとき、下記数式(3)を満たすことが特に好ましい。

10

【0028】

$10 < H / D_m < 800 \dots \dots \dots$ 数式(3)

【0029】

また、基板2の厚みは、 0.5 mm 以上 10 mm 以下であることが好ましい。

【0030】

また、基板2は、中心部の厚みが、外側の厚みよりも厚いことが好ましい。

ここで、前記中心部とは、モールド構造体の重心を指し、該重心が空洞の場合は、該重心から最も近い箇所を指す。また、前記外側とは、前記中心部から最も遠い箇所を指す。

基板2の中心部の厚み、及び外側の厚みは、マイクロメーターを用いて位置を特定し、測定され、その測定結果に基づき、前記中心部と前記外側との厚みの差分が測定される。

20

【0031】

(モールド構造体の作製方法)

以下、本発明に係るモールド構造体の作製方法について図面を参照して説明する。

【0032】

<第1の実施形態>

<<原盤の作製>>

図2A~Bは、第1の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。図2Aに示すように、まず、 S_i 基板10上に、スピコートなどでPMAなどのフォトリソ液を塗布し、フォトリソ層21を形成する。

その後、 S_i 基板10を回転させながら、データ記録用トラック及びサーボ信号の少なくともいずれかに対応して変調したレーザー光(又は電子ビーム)を照射し、フォトリソ全面に所定のパターン、例えば略同心円状の凸パターンからなるデータトラックパターンと、凸部面積の異なる複数種類の凸パターンからなるサーボパターンと、前記データトラックパターンと前記サーボパターンとの間に半径方向に繋がった略放射状の凸パターンからなる緩衝パターンとを露光する。

30

その後、フォトリソ層21を現像処理し、露光部分を除去して、除去後のフォトリソ層21のパターンをマスクにしてRIEなどにより選択エッチングを行い、基板10に凹凸パターンを形成する。次に、残余レジスト層21を除去して、凹凸形状を有する原盤11を得る。

【0033】

40

<<モールド構造体の作製>>

次に、図2Bに示すように、例えば光硬化性樹脂を含有するインプリントレジスト液を塗布してなるインプリントレジスト層24が一方の面に形成された被加工基板としての石英基板30に対して、原盤11を押し当て、原盤11上に形成された凸部のパターンがインプリントレジスト層24に転写される。

【0034】

<<インプリントレジスト層>>

前記インプリントレジスト層は、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、及び光硬化性樹脂の少なくともいずれかを含有するインプリントレジスト組成物(以下、「インプリントレジスト液」ということがある。)であって、基板や磁気記録媒体等に塗布することに

50

よって形成される層である。

【0035】

インプリントレジスト層の厚さは、例えば、エリブソメーター等を用いた光学的な測定あるいは触針式段差計、原子間力顕微鏡(AFM)等の接触測定等により計測できる。

また、前記インプリントレジスト組成物としては、熱可塑性を有するもの、あるいは光硬化性を有するもの、あるいは、ゾルゲルなどが用いられる。それらの特徴を有し、かつドライエッチング耐性の高いノボラック樹脂、エポキシ樹脂、脂環式樹脂や、剥離性の良好なフッ素系樹脂などが好適である。

【0036】

ここで、本発明における被加工基板の材料は、光透過性を有し、モールド構造体として機能する強度を有する材料であれば、特に制限されることなく、目的に応じて適宜選択され、例えば、石英(SiO₂)や、有機樹脂(PET、PEN、ポリカーボネート、低融点フッ素樹脂、PMMA)等が挙げられる。

10

【0037】

また、前記「光透過性を有する」とは、具体的には、被加工基板にインプリントレジスト層が形成される一方の面から出射するように、前記被加工基板の他方の面から光を入射した場合に、インプリントレジストが十分に硬化することを意味しており、少なくとも、前記他方の面から前記一方の面への光透過率が50%以上であることを意味する。

【0038】

また、前記「モールド構造体として機能する強度を有する」とは、磁気記録媒体の基板上に形成されたインプリントレジスト層に対して、平均面圧力が4kgf/cm²という条件下で押し当て、加圧しても耐えられるような強度を意味する。

20

【0039】

<<硬化工程>>

その後、インプリントレジスト層24に紫外線などを照射して転写されたパターンを硬化させる。

【0040】

<<パターン形成工程>>

その後、転写されたパターンをマスクにしてRIEなどにより選択エッチングを行い、凹凸形状を有するモールド構造体1を得る。

30

なお、前記選択エッチングは、凹凸形状を有するモールド構造体1の凹部の断面形状が、図1に示す凸部3aの断面形状を転写した断面形状となるように行われる。

【0041】

<<剥離層形成工程>>

作製したモールド構造体の凹凸面に剥離剤層を形成する。剥離剤はインプリント後にモールド構造体とインプリントレジスト層の界面で剥離できるよう、モールド構造体表面に形成することが好ましい。剥離剤材料としては、モールド構造体に付着、結合しやすく、インプリントレジスト層表面に吸着しにくいという目的に合致する中で、適宜選択できる。中でもレジスト層表面に吸着しにくいという点で、フッ素系樹脂が好ましい。

40

【0042】

剥離剤層厚みとしては、厚いとパターン精度が劣化するため、可能な限り薄層化することが好ましく、具体的には10nm以下が好ましく、5nm以下がより好ましい。

剥離剤層の形成手段としては、塗布または蒸着手段を用いることができる。さらに、剥離剤層を形成した後、ベーキング等の手段によりモールド構造体への吸着性を高める等の工程を付与してもよい。

【0043】

<第2の実施形態>

<<原盤の作製>>

図4A~Bは、第2の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。第1の実施形態と同様に凹凸パターンを有する原盤11を作製する。

50

【 0 0 4 4 】

< < モールド構造体の作製 > >

該原盤の表面にスパッタリング法により、導電膜を形成し、該導電膜が付与された原盤を、Ni電鍍浴に浸漬させて電鍍処理を行い、Niモールド構造体を作製する。

前記原盤11の凹凸パターン上への導電膜22の形成は、導電材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法などを用いて行うことができる。前記導電材料としては、後工程（電鍍）に応じて適宜選択できるが、Ni系、Fe系、Co系の金属または合金材料等が好ましい。電鍍処理により得られたNiモールド構造体の厚みは、20～800μmの範囲が好ましく、40～400μmがより好ましい。

10

【 0 0 4 5 】

< < 剥離層形成工程 > >

前記第1の実施形態と同様にNiモールド構造体の表面に剥離剤層を形成することが好ましい。

【 0 0 4 6 】

< 第3の実施形態 >

< < 原盤の作製 > >

図5A～Bは、第3の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。第1の実施形態と同様に凹凸パターンを有する原盤11を作製する。

20

【 0 0 4 7 】

< < モールド構造体の作製 > >

熱可塑性樹脂シートに対して、前記原盤を押し当てる。その後、加熱して樹脂の軟化点以上の温度とすることで、樹脂の粘度が低下し原盤上に形成された凸部のパターンが樹脂シートに転写される。その後、冷却して転写されたパターンを硬化させ、原盤から樹脂シートを剥離することで、凹凸形状を有する樹脂モールド構造体を作製する。

【 0 0 4 8 】

ここで、樹脂材料としては、熱可塑性、光透過性を有し、モールド構造体として機能する強度を有する材料であれば、特に制限されることなく、目的に応じて適宜選択され、例えば、PET、PEN、ポリカーボネート、低融点フッ素樹脂、PMMA等が挙げられる。

30

【 0 0 4 9 】

また、前記「光透過性を有する」とは、具体的には、被加工基板にインプリントレジスト層が形成される一方の面から出射するように、前記被加工基板の他方の面から光を入射した場合に、インプリントレジストが十分に硬化することを意味しており、少なくとも、前記他方の面から前記一方の面への光透過率が50%以上であることを意味する。

【 0 0 5 0 】

また、前記「モールド構造体として機能する強度を有する」とは、磁気記録媒体の基板上に形成されたインプリントレジスト層に対して、平均面圧力が4kgf/cm²という条件下で押し当て、加圧しても耐えられるような強度を意味する。

40

【 0 0 5 1 】

< < 剥離層形成工程 > >

前記第1の実施形態と同様に樹脂モールド構造体の表面に剥離剤層を形成することが好ましい。

本発明のモールド構造体は、該モールド構造体の凸部をレジスト層に対向させて該レジスト層に前記凹凸パターンを転写する転写工程を少なくとも含むインプリント方法に好適に用いられ、以下に説明する本発明の磁気記録媒体の製造方法に特に好適である。

【 0 0 5 2 】

< 磁気記録媒体の作製方法 >

本発明の磁気記録媒体の製造方法は、本発明のモールド構造体を、磁気記録媒体の基板の上に形成したインプリントレジスト層に押圧して前記モールド構造体に形成された凹凸パ

50

ターンを転写する転写工程と、前記インプリントレジスト層に転写された凹凸パターンを硬化させ、モールド構造体を剥離する硬化工程と、前記凹凸パターンが転写されたインプリントレジスト層をマスクにして、前記磁気記録媒体の基板の表面に形成された磁性層をエッチングして、前記凹凸パターンに基づく磁性パターン部を前記磁性層に形成する磁性パターン部形成工程と、前記磁性層上に形成された凹部に非磁性材料を埋め込む非磁性パターン部形成工程と、を少なくとも含み、更に必要に応じてその他の工程を含んでなる。

【 0 0 5 3 】

以下、ディスクリットトラックメディアや、パターンドメディアなどの磁気記録媒体の製造方法の一例について図3を参照して説明する。

【 0 0 5 4 】

[転写工程]

アルミニウム、ガラス、シリコン、石英等の基板の上に、Fe又はFe合金、Co又はCo合金等の磁性層50を有する磁気記録媒体中間体の磁性層上にポリメタアクリル酸メチル(PMMA)等のインプリントレジスト液を塗布してなるレジスト層24を形成したレジスト層付き磁気記録媒体中間体に対して、表面に凹凸パターンが形成されたモールド構造体を押し当て、加圧することにより、モールド構造体上に形成された凹凸パターンをレジスト層24に転写する。

【 0 0 5 5 】

[硬化工程]

光照射による硬化

インプリントレジスト層を形成するインプリントレジスト組成物が、光硬化性樹脂を含む場合、紫外線などの電子線を、透明性を有するインプリント用モールド構造体1を介してインプリントレジスト層に照射し、該インプリントレジスト層が硬化することとなる。

ここで用いる光硬化性樹脂としては、ラジカル重合タイプとカチオン重合タイプがあるが、要求されるパターン形状精度や硬化速度に対し適宜選択することができる。

【 0 0 5 6 】

加熱による硬化

インプリントレジスト層を形成するインプリントレジスト組成物が、熱可塑性樹脂を含む場合、インプリントレジスト層にインプリント用モールド構造体1を押し当てる際に、系を前記レジスト液のガラス転移点(Tg)付近に維持しておき、転写後、前記レジスト液のガラス転移点よりも低下することによりインプリントレジスト層が硬化することとなる。さらに、必要に応じて紫外線などを照射してパターンを硬化させてもよい。

なお、インプリントレジスト組成物が、熱硬化性樹脂を含む場合、室温あるいは加熱して流動性を示す状態でインプリントレジスト層にインプリント用モールド構造体1を押し当てて凹凸パターンを転写した後、樹脂の硬化温度まで加熱することにより、インプリントレジスト層が硬化することとなる。

【 0 0 5 7 】

[磁性パターン部形成工程]

次に、凹凸部のパターンが転写されたレジスト層をマスクにして、ドライエッチングを行い、レジスト層に形成された凹凸パターン形状に基づく凹凸形状を磁性層に形成する。

前記ドライエッチングとしては、磁性層に凹凸形状を形成できるものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、イオンミリング法、反応性イオンエッチング(RIE)、スパッタエッチング、等が挙げられる。これらの中でも、イオンミリング法、反応性イオンエッチング(RIE)が特に好ましい。

前記イオンミリング法は、イオンビームエッチングとも言われ、イオン源にAr等の不活性ガスを導入し、イオンを生成する。これを、グリッドを通して加速して、試料基板に衝突させてエッチングするものである。前記イオン源としては、カウフマン型、高周波型、電子衝撃型、デュオプラズマトロン源、フリーマン型、ECR(電子サイクロトロン共鳴)型、Closed drift型などが挙げられる。

イオンビームエッチングでのプロセスガスとしてはAr、RIEのエッチャントとして

10

20

30

40

50

はCO + NH₃、塩素ガス、CF系ガス、CH系ガス及びこれらのガスに酸素、窒素、水素ガスを添加したものなどを用いることができる。

【0058】

[非磁性パターン部形成工程]

次に、形成された凹部に非磁性材料を埋め込み、表面を平坦化した後、必要に応じて、保護膜などを形成して磁気記録媒体100を作製することができる。

前記非磁性材料としては、例えばSiO₂、カーボン、アルミナ、ポリメタアクリル酸メチル(PMMA)、ポリスチレン(PS)等のポリマー、円滑油などが挙げられる。

前記保護膜としては、ダイヤモンドカーボン(DLC)、スパッタカーボン等が好ましく、該保護膜の上に更に潤滑剤層を設けてもよい。

本発明の磁気記録媒体の製造方法により製造された磁気記録媒体は、ディスクリート型磁気記録媒体及びパターンドメディア型磁気記録媒体の少なくともいずれかであることが好適である。

【実施例】

【0059】

(実施例1)

<モールド構造体の作製>

図2A~Bは、第1の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。図2Aに示すように、まず、Si基板10上に、電子線レジストをスピンコート法により、厚み100nmで塗布した。回転式電子線露光装置にて所望のパターンを露光し、現像することで、凹凸パターンを有するレジスト付きSi基板を作製した。

その後、レジストパターンをマスクにして、以下の反応性イオンエッチング(RIE: Reactive Ion Etching)を行い、Si基板上に凹凸形状を形成した。

プラズマ源: ICP型(Inductively Coupled Plasma)

ガス: CF系ガス、及び微量の水素ガス

圧力: 0.5 Pa

投入電力: ICP - 300 W、Bias - 50 W

その後、残存するレジストを可溶溶剤にて洗浄することで除去し、乾燥させて原盤を作製した。

【0060】

この実施例に使用したパターンはデータ部とサーボ部に大別される。データ部は凸幅: 120 nm、凹幅: 30 nm (TP = 150 nm) のパターンとした。サーボ部は最内周でのサーボ基本ビット長が90 nm、総セクタ数が240、プリアンプル(45 bit) / サーボマーク(10 bit) / Sector Code (8 bit)、Cylinder Code (32 bit) / Burstパターンで構成した。

サーボマーク部は“0000101011”であり、SectorがBinary、CylinderはGray変換を用いる。Burst部は一般的な位相バースト信号(16 bit)である。

【0061】

次に、石英基板上に光硬化性アクリル系インプリントレジスト液(東洋合成工業株式会社製: PAK-01)を100 nmスピンコート法により形成した。

次に、前記原盤をモールド構造体として使用し、UVナノインプリントを行った。UVナノインプリントでは、1 MPaの圧力で5秒間加圧してパターン転写した後、25 mJ / cm²のUV光を10秒間照射してパターン硬化させた。

ナノインプリント後の凹凸レジストパターンを元に、以下に示すRIEにより選択エッチングを行い、石英基板上に凹凸形状を形成した。

プラズマ源: ICP型(Inductively Coupled Plasma)

ガス: CF系ガスとArガスを1:1、微量の水素ガス添加

圧力: 0.5 Pa

投入電力：ICP - 300W、Bias - 60W

【0062】

その後、残存するレジストを可溶溶剤にて洗浄することで除去し、乾燥させて石英モールドを作製した。なお、前記選択エッチングは、凹凸形状を有するモールド構造体1の凹部の断面形状が、図1に示す凸部3の断面形状を転写した断面形状となるように行われる。

【0063】

<剥離層形成>

作製したモールド構造体の凹凸面にウェット法により剥離剤層を形成した。剥離剤層材料としてはF13-OTCS (Tridecafluoro-1,1,2,2-tetrahydro-OctylTrichlorosilane) (Gelest社製)を用い、アサヒクリンAK225 (旭硝子株式会社製)溶媒で0.1質量%の剥離層液を調整した。この剥離層液を用い、Dip法により1mm/sec.の引き上げ速度により、厚み5.25nmの剥離層を石英モールド上に形成した。

剥離層を形成したモールド構造体を90、80%RHの環境下に5時間暴露し、モールド構造体表面に剥離層材料を化学的に吸着させた(化学結合処理)。以上により、実施例1のモールド構造体を作製した。

【0064】

<磁気記録媒体中間体の作製>

2.5インチのガラス基板の上に、以下のようにして、軟磁性層、第1非磁性配向層、第2非磁性配向層、磁気記録層、及び保護層をこの順に成膜した。軟磁性膜、第1非磁性配向層、第2非磁性配向層、磁気記録層、及び保護層はスパッタリング法で成膜した。なお、保護層上の潤滑剤層はディップ法で形成した。

まず、軟磁性層材料としてCoZrNbを厚みが100nmとなるように積層した。具体的には、ガラス基板をCoZrNbターゲットと対向させて設置し、Arガスを圧力が0.6Paになるように流入し、DC1,500Wで軟磁性層を成膜した。

次に、第1非磁性配向層としてPtを厚みが5nmとなるように積層した。具体的には、基板の上に形成された軟磁性層をPtターゲットと対向設置し、Arガスを圧力が0.5Paになるように流入し、DC1,000Wで放電して、第1非磁性配向層を成膜した。

次に、第2非磁性配向層としてRuを厚みが10nmとなるように積層した。具体的には、基板の上に形成された第1非磁性配向層をRuターゲットと対向させて設置し、Arガスを圧力が0.5Paになるように流入し、DC1,000Wで放電して、第2非磁性配向層を成膜した。

次に、磁気記録層としてCoPtCr-SiO₂を厚みが15nmとなるように積層した。具体的には、基板の上に形成された第2非磁性配向層をCoPtCr-SiO₂ターゲットと対向させて設置し、Arガスを圧力が1.5Paになるように流入し、DC1000Wで放電し、磁気記録層を成膜した。

磁気記録層を形成した後、基板の上に形成された磁気記録層をCターゲットと対向させて設置し、Arガスを圧力が0.5Paになるように流入し、DC1,000Wで放電し、厚み4nmの保護層を成膜した。以上により、磁気記録媒体中間体を作製した。得られた磁気記録媒体中間体の保磁力は、334kA/m(4.2kOe)であった。

【0065】

<ナノインプリント及びディスクリット型垂直磁気記録媒体の作製>

作製した磁気記録媒体中間体に対して光硬化性アクリル系インプリントレジスト液(東洋合成工業株式会社製:PAC-01)を100nmスピンコート法により形成した。

得られたレジスト層付き磁気記録媒体中間体に対し、上記モールド構造体を対向させて配置し、磁気記録媒体中間体を1MPaの圧力で5秒間加圧してパターン転写した後、25mJ/cm²のUV光を10秒間照射してパターン硬化させた。その後、モールド構造体と磁気記録媒体中間体を剥離して、磁気記録媒体中間体上のレジスト層に凹凸パターンを形成した。

10

20

30

40

50

【0066】

その後、凹凸部3のパターンが転写されたインプリントレジスト層25をマスクにして、Arイオンスパッタエッチ（ICP型、Arガス、0.2Pa、ICP/Bias = 750W/300W）により選択エッチングを行い、インプリント用モールド構造体1上に形成された凹凸部3のパターン形状に基づく凹凸形状を磁性層50に形成し、凹部に非磁性材料70（SiO₂をCVD方式で形成）を埋め込み、表面を平坦化（CMP処理）した後、保護膜を形成（DLC保護層をCVD方式で形成）して磁気記録媒体100を得た。以上により、実施例1のディスクリット型垂直磁気記録媒体を作製した。

【0067】

<<転写性の評価>>

実施例1のモールド構造体を用いて、基板の表面上に形成したインプリントレジスト層上にライン50nm、スペース50nm、高さ50nmの凹凸パターンを転写した際に、インプリントレジスト層の残膜を中心から30mmの距離の点で45°毎に8点評価した。前記残膜の厚みは断面TEM像により観察し、残膜のばらつき（最大値 - 最小値）について、下記評価基準に基づき評価した。評価結果を表1に示す。

【0068】

[評価基準]

：ばらつき量が40nm以下である。

x：ばらつき量が40nmを超える。

【0069】

<<耐久性の評価>>

実施例1のモールド構造体を用いて、基板の表面上に形成したインプリントレジスト層上に凹凸パターンを転写するプロセスを100回実施し、同プロセス後に超音波画像法で割れや微小クラックを下記評価基準に基づき評価した。評価結果を表1に示す。

【0070】

[評価基準]

：割れや微小クラックがない。

：割れや微小クラックが少し（1～5箇所）ある。

x：割れや微小クラックが6箇所以上ある。

【0071】

<<サーボ特性の評価>>

上記磁気記録媒体の作製において作製した磁気記録媒体について、再生トラック幅0.1μm、再生ギャップ0.06μmのGMRヘッドを搭載したハードディスク用磁気ヘッドテスト（アイメス社製Bit Finder Model - YS 3300）により再生信号の位置誤差信号（PES）測定を行い、下記評価基準に基づいて、評価した。結果を表1に示す。

【0072】

[評価基準]

：サーボフォロワーリングでき、かつPESがトラック幅の±10%未満の磁気記録媒体

：サーボフォロワーリングできたが、PESがトラック幅の±10%以上±20%以下の磁気記録媒体

x：サーボフォロワーリングできなかった磁気記録媒体

【0073】

（実施例2～16）

<モールド構造体の作製>

実施例1において、モールド構造体の厚さ（Dm）、カール量（C）、表面積（S）、及び凹凸パターンの高さ（H）を表1に示すように変えた以外は、実施例1と同様にして、実施例2～16のモールド構造体を作製した。

【0074】

<磁気記録媒体の作製>

10

20

30

40

50

実施例 1 において、表 1 に示すモールド構造体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 2 ~ 16 の磁気記録媒体を作製した。

【0075】

<< 転写性の評価 >>

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 2 ~ 16 のモールド構造体による転写性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【0076】

<< 耐久性の評価 >>

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 2 ~ 16 のモールド構造体の耐久性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【0077】

<< サーボ特性の評価 >>

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 2 ~ 16 の磁気記録媒体の記録再生特性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【0078】

(実施例 17、18)

< モールド構造体の作製 >

実施例 1 と同様にして作製した凹凸形状を有する原盤 11 に対し、図 4 B に示すように、原盤 11 の表面の凹凸パターンをもとに、この表面にスパッタリングにより、導電膜 22 を形成する。その後、導電膜 22 が付与された原盤を、下記組成の Ni 電鍍浴に浸漬させて 50 ~ 150 rpm の回転速度で回転させながら、電鍍処理を行い、厚み 300 μm のボジ状凹凸パターンを有する Ni 盤を作製した。その後、この Ni 盤を原盤から剥離し、残留するレジスト膜を除去し洗浄した。このようにして、モールド構造体を得られた。

【0079】

- Ni 電鍍浴組成及び温度 -

スルファミン酸ニッケル・・・600 g / L

ホウ酸・・・40 g / L

界面活性剤 (ラウリル硫酸ナトリウム)・・・0.15 g / L

PH = 4.0

温度 = 55

得られたモールド構造体の厚さ (Dm)、表面積 (S₁)、及び凹凸パターンの表面積 (S₂) を表 1 に示す。

なお、導電膜 22 を所定の厚さに成膜して Ni 盤 23 を作製する際には、Ni 盤 23 の凹部の断面形状が、図 2 A ~ B に示す凸部 3 の断面形状を転写した断面形状となるように行った。

【0080】

< 磁気記録媒体の作製 >

実施例 1 と同様にして作製した磁気記録媒体中間体に対して PMMA 樹脂からなるインプリントレジスト液を 100 nm スピンコート法により形成した。

得られたレジスト層付き磁気記録媒体中間体に対し、上記 Ni からなるモールド構造体を対向させて配置し、150 に加熱した状態で 3 MPa の圧力で 30 秒間加圧してパターン転写した後、60 まで冷却してパターン硬化させた。その後、モールド構造体と磁気記録媒体中間体を剥離して、磁気記録媒体中間体上のレジスト層に凹凸パターンを形成した。

次いで、形成した凹凸パターンをマスクとしてエッチングを行い、凹凸形状を磁気記録層に形成した。以上により、実施例 17、18 の垂直磁気記録媒体を作製した。

【0081】

<< 転写性の評価 >>

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 17、18 のモールド構造体による転写性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

< < 耐久性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 1 7、1 8 のモールド構造体の耐久性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 3 】

< < サーボ特性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 1 7、1 8 の磁気記録媒体の記録再生特性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 4 】

(実施例 1 9、2 0)

< モールド構造体の作製 >

実施例 1 と同様に作製した凹凸形状を有する原盤 1 1 に対し、P M M A からなる熱可塑性樹脂を対向して配置し、1 5 0 に加熱した状態で 3 M P a の圧力で 3 0 秒間加圧してパターン転写した後、6 0 まで冷却してパターン硬化させた。その後、モールド構造体と剥離することで、凹凸形状を有する樹脂モールド構造体 1 を得た。

【 0 0 8 5 】

< 磁気記録媒体の作製 >

実施例 1 において、表 1 に示すモールド構造体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、実施例 1 9、2 0 の磁気記録媒体を作製した。

【 0 0 8 6 】

< < 転写性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 1 9、2 0 のモールド構造体による転写性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 7 】

< < 耐久性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 1 9、2 0 のモールド構造体の耐久性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 8 】

< < サーボ特性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した実施例 1 9、2 0 の磁気記録媒体の記録再生特性を評価した。評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 9 】

(比較例 2 ~ 6)

< モールド構造体の作製 >

実施例 1 において、モールド構造体の厚さ (D m)、カール量 (C)、表面積 (S)、及び凹凸パターンの高さ (H) を表 2 に示すように変えた以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 2 ~ 6 のモールド構造体を作製した。

【 0 0 9 0 】

< 磁気記録媒体の作製 >

実施例 1 において、表 2 に示すモールド構造体を用いた以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 2 ~ 6 の磁気記録媒体を作製した。

【 0 0 9 1 】

< < 転写性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した比較例 2 ~ 6 のモールド構造体による転写性を評価した。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 9 2 】

< < 耐久性の評価 > >

実施例 1 と同様にして、作製した比較例 2 ~ 6 のモールド構造体の耐久性を評価した。評価結果を表 2 に示す。

【 0 0 9 3 】

10

20

30

40

50

<<サーボ特性の評価>>

実施例1と同様にして、作製した比較例2～6の磁気記録媒体の記録再生特性を評価した。評価結果を表2に示す。

【0094】

(比較例1、7)

<モールド構造体の作製>

実施例17において、モールド構造体の厚さ(Dm)、カール量(C)、表面積(S)、及び凹凸パターンの高さ(H)を表2に示すように変えた以外は、実施例17と同様にして、比較例1、7のモールド構造体を作製した。

【0095】

<磁気記録媒体の作製>

実施例17において、表2に示すモールド構造体を用いた以外は、実施例17と同様にして、比較例1、7の磁気記録媒体を作製した。

【0096】

<<転写性の評価>>

実施例17と同様にして、作製した比較例1、7のモールド構造体による転写性を評価した。評価結果を表2に示す。

【0097】

<<耐久性の評価>>

実施例17と同様にして、作製した比較例1、7のモールド構造体の耐久性を評価した。評価結果を表2に示す。

【0098】

<<サーボ特性の評価>>

実施例17と同様にして、作製した比較例1、7の磁気記録媒体の記録再生特性を評価した。評価結果を表2に示す。

【0099】

【表1】

実施例	Dm (mm)	Ds (mm)	(Dm/Ds) ^{1.5}	S (mm ²)	C (mm)	C ² (mm ²)	H (nm)	Value (1)	Value (2)	Value (3)	転写性	耐久性	サーボ特性	材質
1	0.625	0.635	0.98	2,851	0.005	0.000025	100	0.23	0.070	160	○	◎	◎	石英
2	0.6	0.635	0.92	2,851	0.005	0.000025	100	0.19	0.065	167	○	◎	◎	石英
3	0.5	0.635	0.70	2,851	0.005	0.000025	100	0.085	0.050	200	○	◎	◎	石英
4	0.4	0.635	0.50	2,851	0.005	0.000025	100	0.031	0.036	250	○	◎	◎	石英
5	0.7	0.635	1.16	2,851	0.005	0.000025	100	0.39	0.082	143	○	◎	◎	石英
6	0.8	0.635	1.41	2,851	0.005	0.000025	100	0.71	0.10	125	○	◎	◎	石英
7	1	0.635	1.98	2,851	0.005	0.000025	100	1.93	0.14	100	○	◎	◎	石英
8	2.3	0.635	6.89	2,851	0.005	0.000025	100	81.89	0.49	43	○	◎	◎	石英
9	2.9	0.635	9.76	2,851	0.005	0.000025	100	232.41	0.70	34	○	◎	◎	石英
10	0.625	0.635	0.98	2,851	0.1	0.01	100	93.11	27.84	160	○	○	○	石英
11	0.625	0.635	0.98	2,851	0.15	0.0225	100	209.49	62.64	160	○	◎	◎	石英
12	0.625	0.635	0.98	3,205	0.05	0.0025	100	23.28	7.82	160	○	◎	◎	石英
13	0.625	0.635	0.98	353	0.05	0.0025	100	23.28	0.86	160	○	○	○	石英
14	0.625	0.635	0.98	2,851	0.15	0.0225	100	209.49	62.64	160	○	◎	◎	石英
15	0.625	0.635	0.98	2,851	0.05	0.0025	100	23.28	6.96	160	○	◎	◎	石英
16	0.625	0.635	0.98	2,851	0.05	0.0025	100	23.28	6.96	160	○	◎	◎	石英
17	0.15	0.635	0.11	2,851	0.05	0.0025	100	0.038	0.82	667	○	◎	○	Ni
18	0.15	0.635	0.11	2,851	0.1	0.01	150	0.15	3.27	1,000	○	○	◎	Ni
19	0.12	0.635	0.082	2,851	0.05	0.0025	100	0.014	0.59	833	○	○	○	樹脂
20	0.12	0.635	0.082	2,851	0.1	0.01	150	0.055	2.34	1,250	○	○	○	樹脂

【0100】

10

20

30

40

【表 2】

比較例	Dm (mm)	Ds (mm)	(Dm/Ds) ^{1.5}	S (mm ²)	G (mm)	G ² (mm ²)	H (nm)	Value (1)	Value (2)	Value (3)	転写性	耐久性	特性	サーボ	材質
1	0.15	2.1	0.019	2.851	0.02	0.0004	100	2.78	0.020	667	×	×	○		Ni
2	5	5	1	2.851	0.02	0.0004	100	4.00	1.03	20	○	×	×	×	石英
3	0.625	3	0.095	2.851	0.02	0.0004	100	0.0034	0.098	160	×	×	×	×	石英
4	0.15	2	0.021	2.851	0.02	0.0004	100	0.00003	0.021	667	×	×	×	×	石英
5	6.35	0.635	31.62	2.851	0.005	0.000025	100	7.905.69	2.00	16	○	×	×	×	石英
6	5	0.635	22.10	2.851	0.005	0.000025	100	2.696.64	2.00	20	○	×	×	×	石英
7	0.05	1.9	0.004	2.851	1.005	1.01	100	0.00079	12.29	2,000	×	×	×	×	Ni

【0101】

表 1 及び表 2 に示すように、本発明の要件を満たす実施例 1 ~ 20 は、本発明の要件を満たさない比較例 1 ~ 7 に対して、モールド構造体の厚みの適正値を特定することができ、ハンドリング性を改善されるので、耐久性を維持した上で、基板に対するディスク全面での転写性が高く、ディスクリットトラックメディアや、パターンドメディアに高品質なパターンを転写形成するモールド構造体を提供することができた。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明のモールド構造体は、該モールド構造体上に形成された微細なパターンが、基板上のレジストに効率よく入り込み、高い歩留まりで前記基板の上にパターンを形成することができるので、ディスクリットメディアの作製や、パターンドメディアの作製に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図 1】図 1 は、本発明に係るモールド構造体の一実施形態における構成を示す部分斜視図である。

【図 2 A】図 2 A は、第 1 の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。

【図 2 B】図 2 B は、第 1 の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明に係るモールド構造体を用いて磁気記録媒体を製造する製造方法を示す断面図である。

【図 4 A】図 4 A は、第 2 の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。

【図 4 B】図 4 B は、第 2 の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。

【図 5 A】図 5 A は、第 3 の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。

【図 5 B】図 5 B は、第 3 の実施形態におけるモールド構造体の作製方法を示す断面図である。

【符号の説明】

【0104】

- 1 モールド構造体
- 2 基板
- 3 凹凸部
- 3 a 凸部
- 3 b 凹部
- 2 4 インプリントレジスト層
- 4 0 磁気記録媒体の基板
- 5 0 磁性層
- 1 0 0 磁気記録媒体

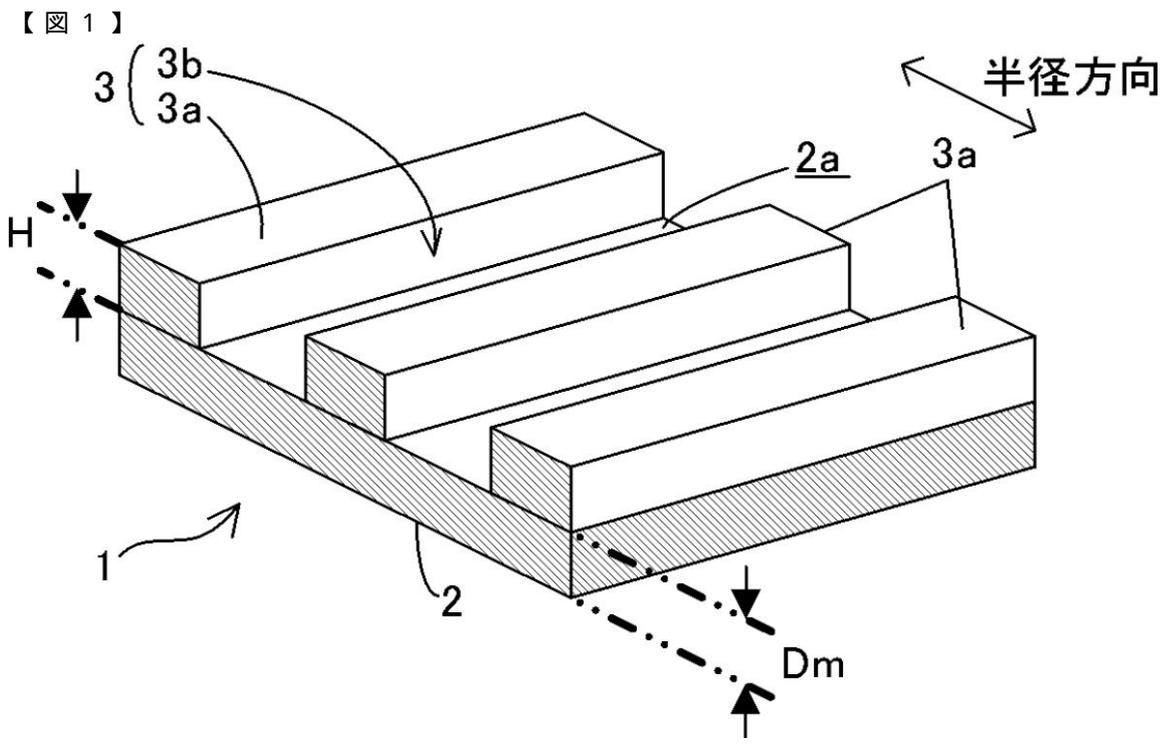
10

20

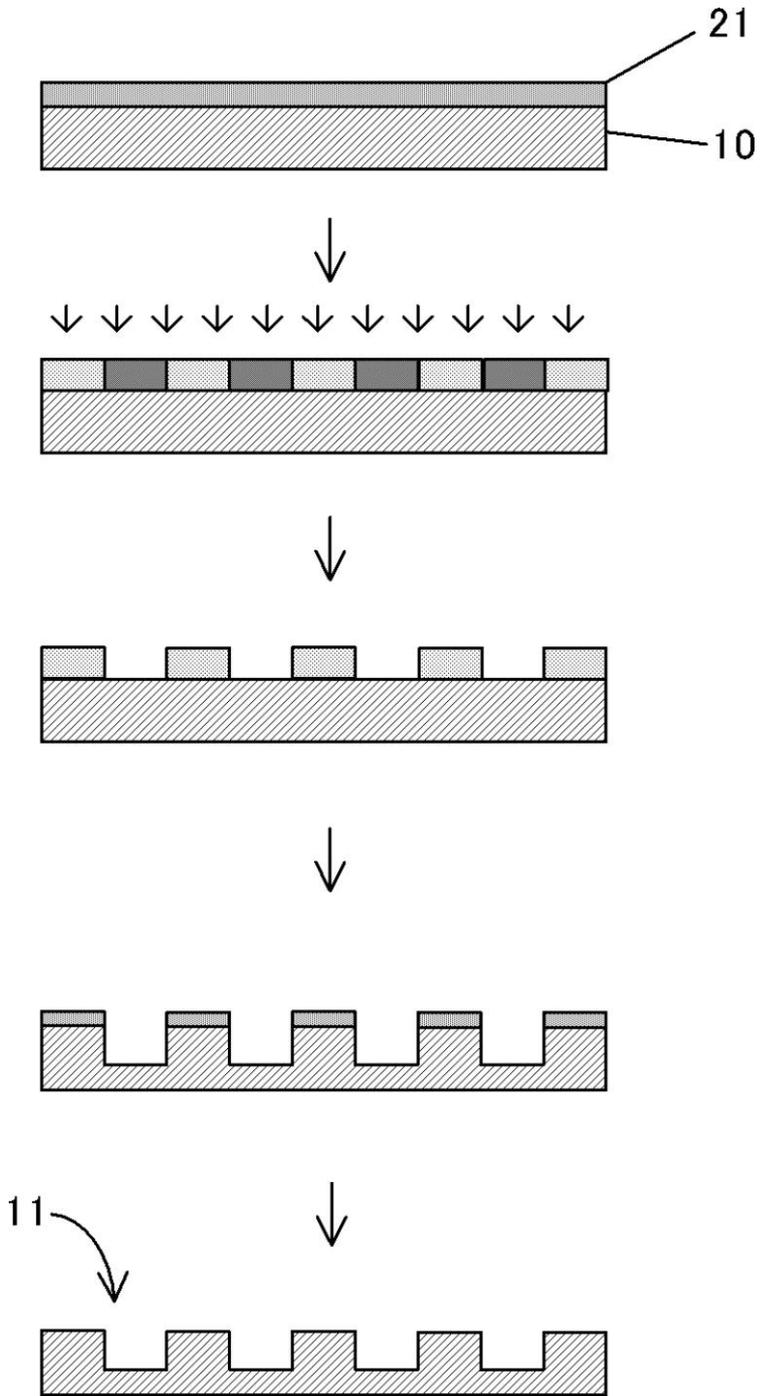
30

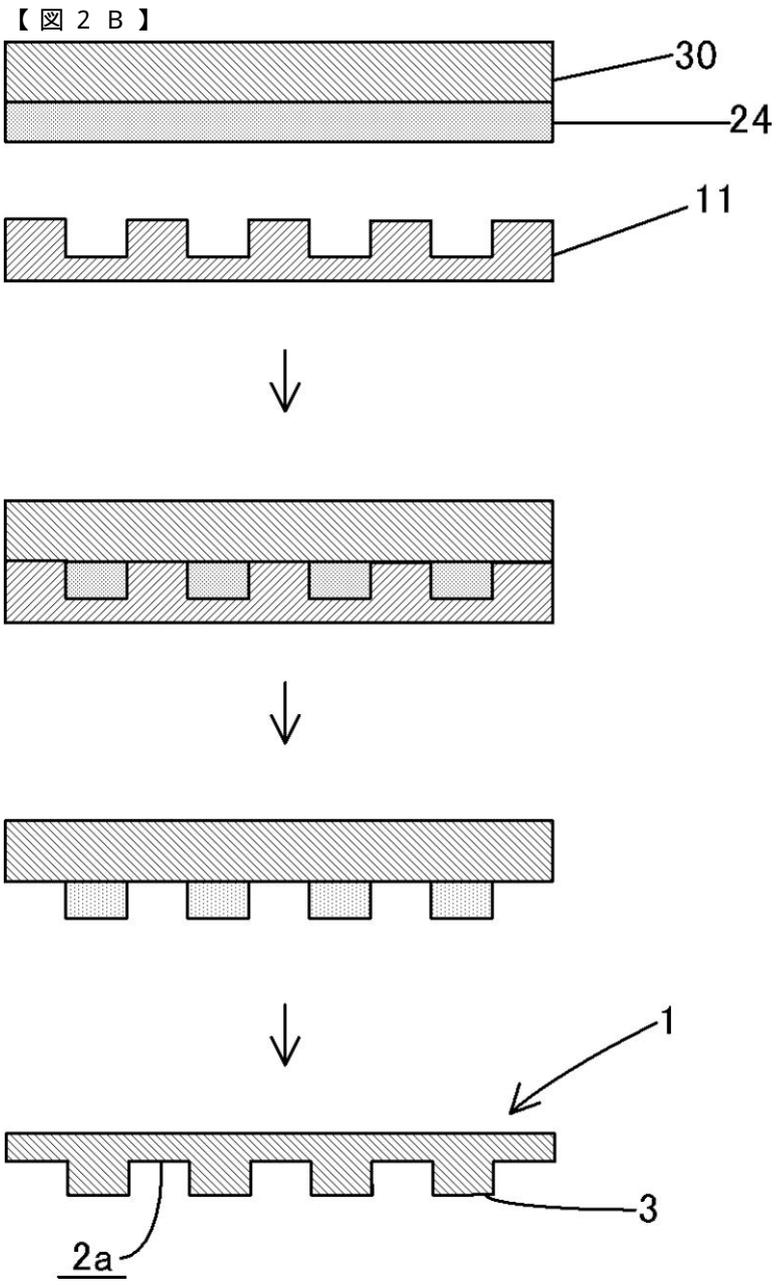
40

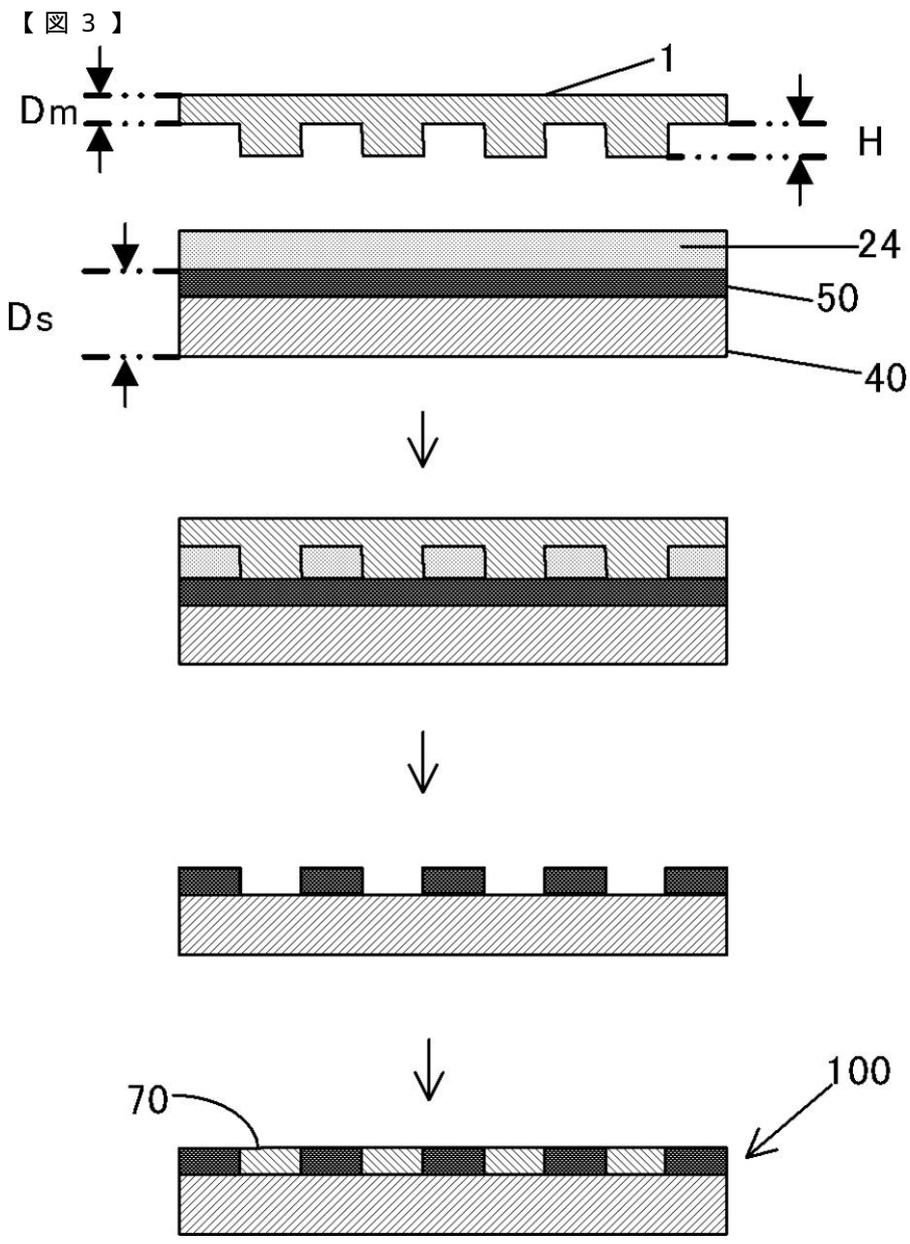
50



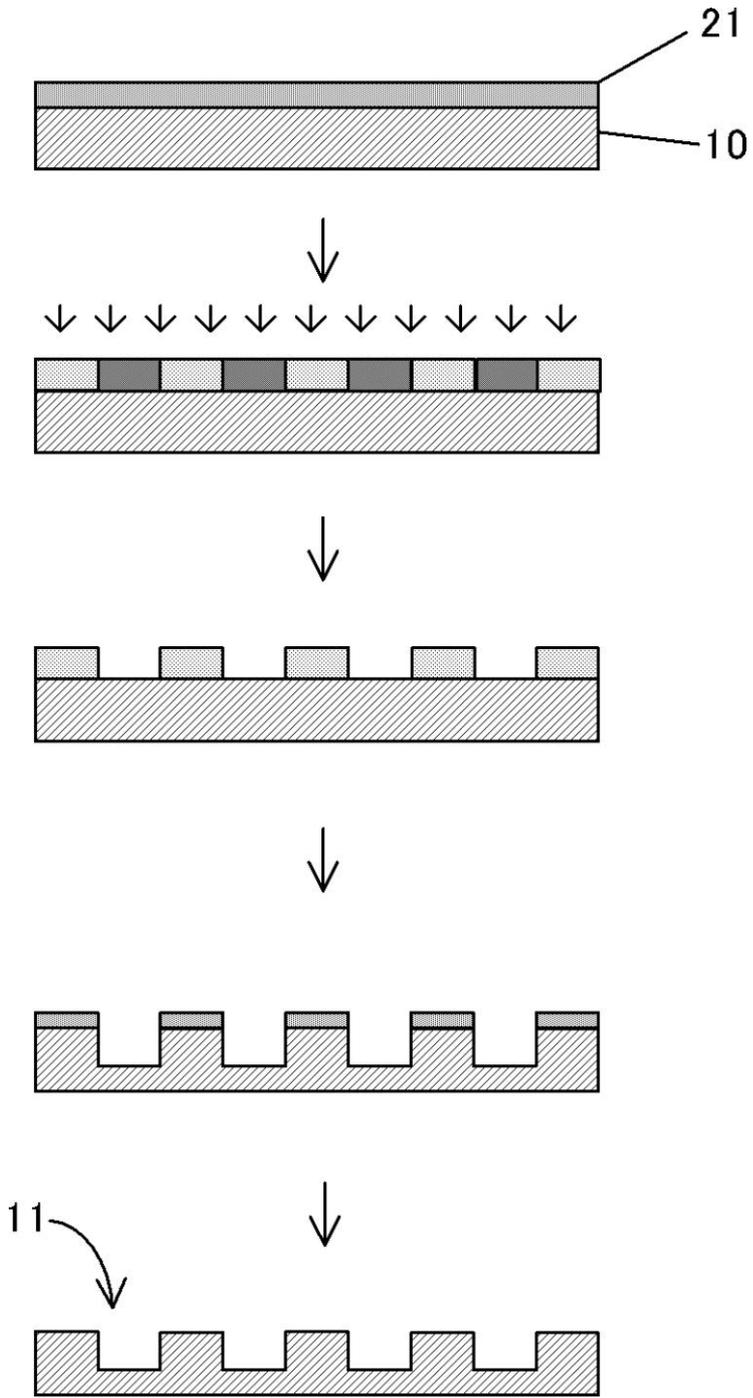
【図 2 A】



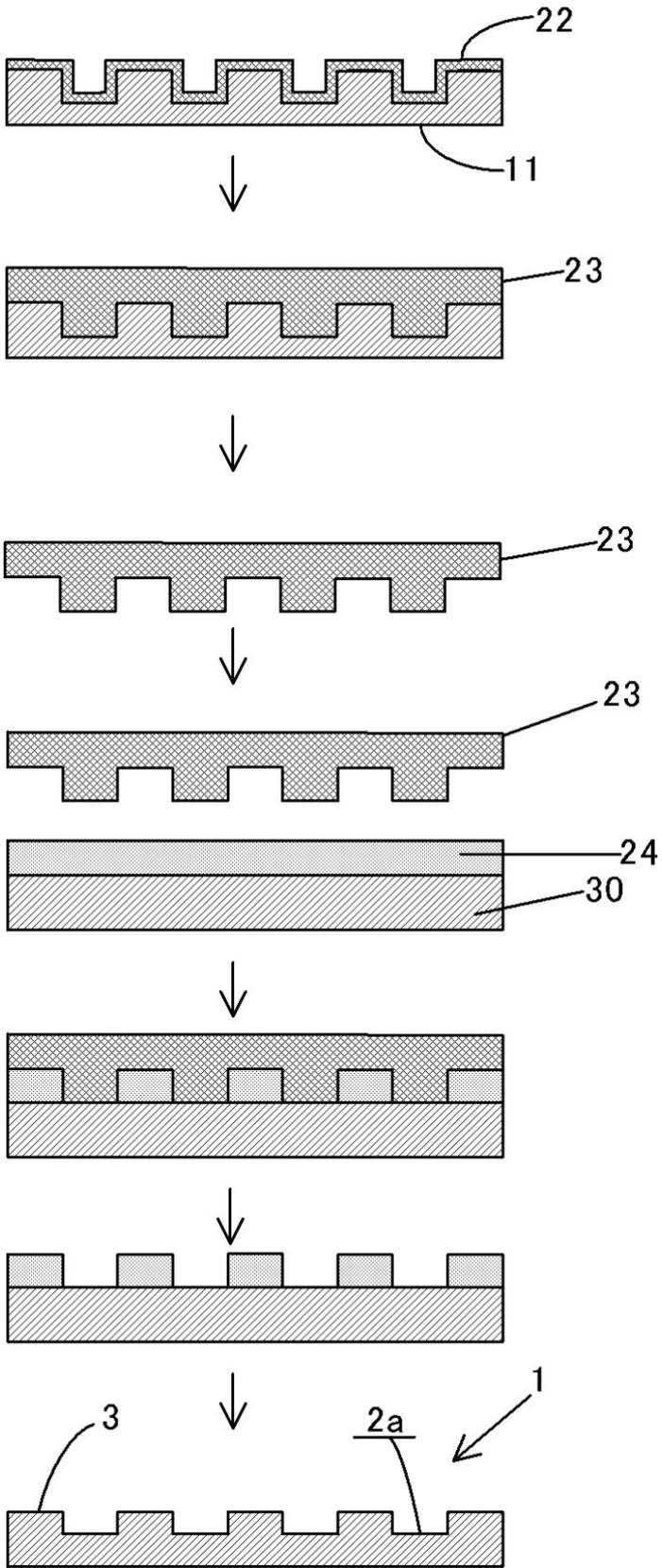




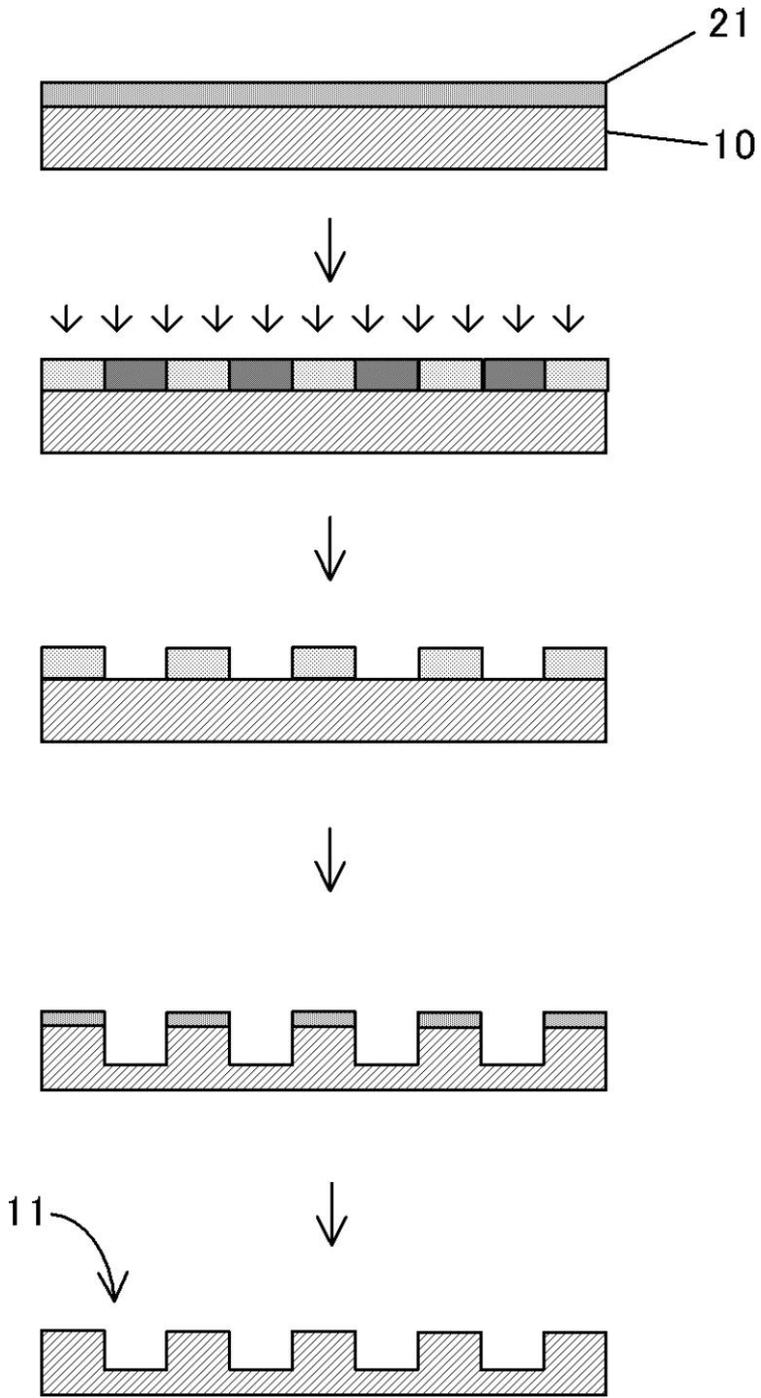
【図 4 A】

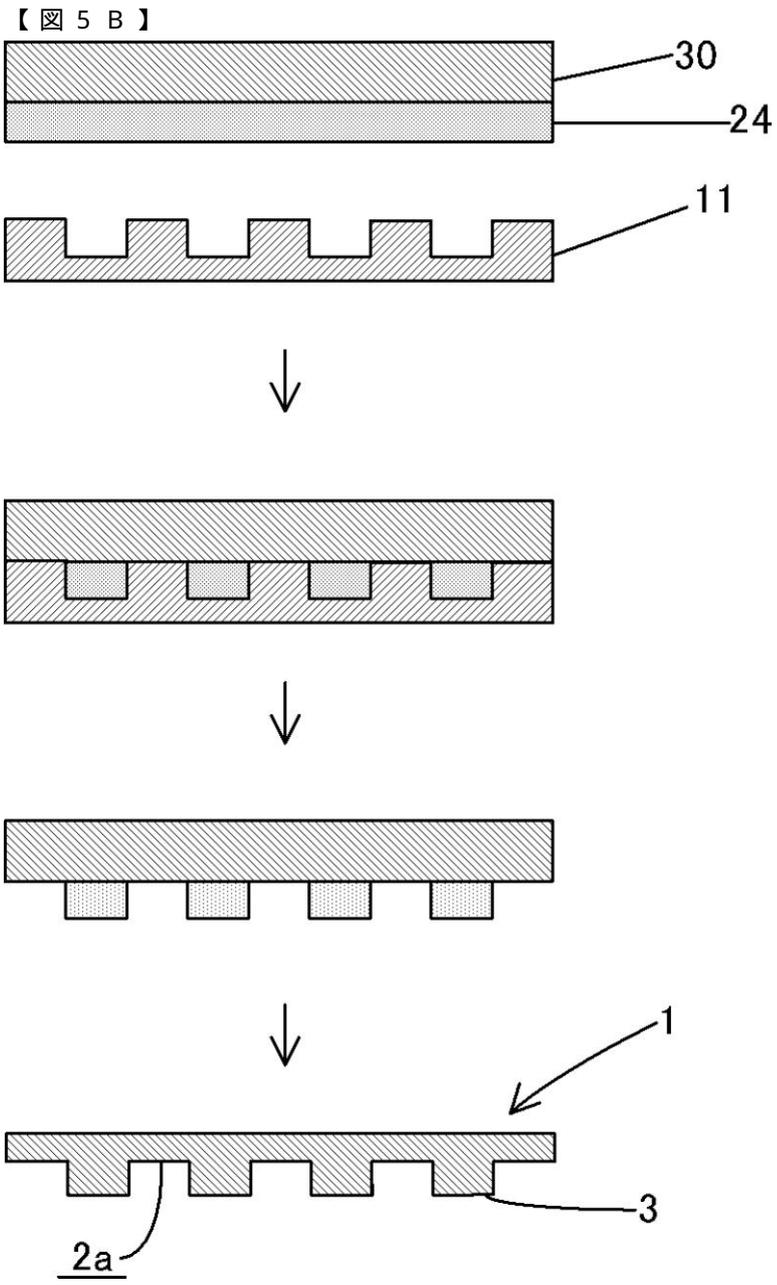


【図4B】



【図 5 A】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
B 2 9 C 33/42	(2006.01)	B 2 9 C	33/42	
G 1 1 B 5/84	(2006.01)	G 1 1 B	5/84	Z
B 2 9 L 17/00	(2006.01)	B 2 9 L	17:00	

(72)発明者 宇佐 利裕

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士フイルム株式会社内

Fターム(参考) 2H097 AA20 LA20

4F202 AF01 AG05 AH38 AJ02 AJ03 AJ06 AR12 CA19 CB01 CD05
CD12 CD24 CK11 CK434F209 AA36 AA43 AA44 AE04 AF01 AG05 AH38 AJ02 AJ03 AJ06
AK03 PA02 PA15 PA18 PB01 PB11 PC01 PC06 PN06 PN09
PN11 PN20 PW31

5D006 BB07

5D112 AA05 AA19 BA10 GA00