

(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2009-217903

(P2009-217903A)

(43) 公開日 平成21年9月24日(2009.9.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/84 (2006.01)	G 1 1 B 5/84 Z	5 D 1 1 2
G 1 1 B 5/855 (2006.01)	G 1 1 B 5/855	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-61258 (P2008-61258)
 (22) 出願日 平成20年3月11日 (2008.3.11)

(71) 出願人 503361248
 富士電機デバイステクノロジー株式会社
 東京都品川区大崎一丁目11番2号
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 梶原 里美
 東京都品川区大崎一丁目11番2号 富士
 電機デバイステクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 5D112 AA05 AA20 AA24 GA00 GA05
 GA17

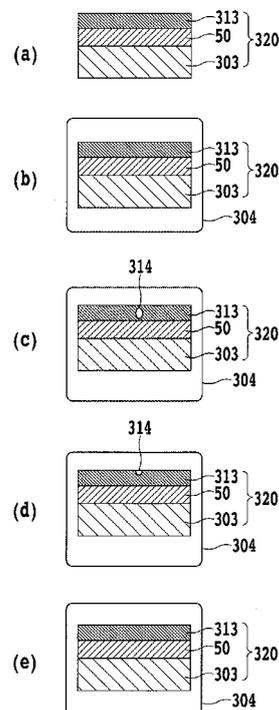
(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】インプリント用モールドの界面とレジスト層との間に取り込まれた気体によるレジストパターン欠陥や、レジスト膜中、レジスト表面に発生する可能性のある気泡によるレジストパターン欠陥の発生を防止できるインプリント法を用いたパターン媒体の製造方法を提供する。

【解決手段】パターン形成にインプリント法を用いる磁気記録媒体の製造方法において、インプリント工程の前処理として、表面にレジスト膜を形成した基板を、インプリント時の温度より高い温度、かつ、インプリント時の環境圧力より低い環境圧力の雰囲気中に暴露させる暴露処理を行うことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パターン形成にインプリント法を用いる磁気記録媒体の製造方法において、インプリント工程の前処理として、表面にレジスト膜を形成した基板を、インプリント時の温度より高い温度、かつ、インプリント時の環境圧力より低い環境圧力の雰囲気暴露させる暴露処理を行うことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 2】

前記レジスト膜が熱インプリント用のレジスト膜であって、暴露処理時の温度が前記レジスト膜のガラス転移温度～前記ガラス転移温度+100 であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気記録媒体の製造方法。

10

【請求項 3】

前記レジスト膜が光インプリント用のレジスト膜であって、暴露処理時の温度が、前記レジスト膜を軟化した状態にできる温度であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 4】

前記暴露処理の処理時間がインプリント工程の所要時間と同じあるいはより長いことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか1項に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、磁気記録媒体の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、ハードディスク等の磁気記録媒体は、記録層を構成する磁性粒子の微細化、材料の変更、ヘッド加工の微細化等の改良により著しい高記録密度化が図られており、今後も一層の高記録密度化が期待されている。

【0003】

しかしながら、磁性粒子の微細化等、従来の改良手法による高記録密度化は限界にきており、一層の高記録密度化を実現可能である磁気記録媒体の候補として、連続記録層を多数の記録要素に分割し、分割記録要素の間の溝部に非磁性体を充填してなるディスクリータイプタイプの磁気記録媒体が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。 30

【0004】

これらの方式の磁気記録媒体の製造の際のパターン転写方法として用いられているのが、インプリント方式である。インプリント法は、最終的に転写すべきパターンをネガポジ反転像に対応するパターンが形成されたモールド（インプリント用モールド）をレジストに型押しし、その状態で熱あるいは紫外線などによってレジストを硬化させることでパターン転写を行うものであり、熱硬化によるものを熱インプリント法と呼び、紫外線などによる硬化によるものを光インプリント法と呼ぶ。なお、熱インプリント法には、熱可塑性レジストを用い、温度を降下させてレジストを硬化させるものも含む。 40

【0005】

ここで、まず、熱インプリント法について説明する。図 1（a）～（e）は、熱インプリント法によるパターン形成方法の一例を示す模式構成断面図である。

【0006】

まず、表面にシリコン酸化膜 111 を形成したシリコン基板 101 を用意し、例えば、通常の電子ビームリソグラフィ技術を用いて、パターン描画、現像等のパターンニング処理を行って、レジストパターンを形成し、レジストパターンをマスクにして、ドライエッチング等によりシリコン酸化膜 111 をエッチングし、レジストパターンを剥離して、シリコン基板 101 上にシリコン酸化膜 111 からなる凹部 112 が形成されたインプリント用モールド 100 を作製する（図 1（a）参照）。 50

【0007】

次に、シリコン基板102上にP M M Aなどのレジスト材料を塗布し、レジスト層121が形成されたレジスト層形成基板110を作製する(図1(b)参照)。

【0008】

次に、レジスト層121が形成されたレジスト層形成基板110を約120~200程度に加熱し、レジスト層121を軟化させる。

次いで、インプリント用モールド100の凹部112がレジスト層形成基板110に対向するようにレジスト層121が軟化したレジスト層形成基板110上にインプリント用モールド100を重ね合わせ、およそ3~20MPa程度の圧力で圧着する(図1(c)参照)。

10

【0009】

次に、インプリント用モールド100をレジスト層形成基板110に圧着した状態で温度を約100以下まで降温して、レジスト層形成基板110上の型押しされたレジスト層121を硬化させ、インプリント用モールド100を離型する。

これにより、シリコン基板102上には、インプリント用モールド100の凹部112に対応するレジストパターン121aとレジスト薄膜領域121bが形成される(図1(d)参照)。

【0010】

次に、レジスト薄膜領域121bを O_2 RIE法(酸素ガスによる反応性イオンエッチング)にて除去し、シリコン基板102上にレジストパターン121cを形成する(図1(e)参照)。

20

このようにして、シリコン基板102上に熱インプリント法を用いてレジストパターンの形成が行われる。この方法は昇温、冷却過程の熱サイクルを伴うため、熱インプリント法と呼ばれている。

【0011】

次に、光インプリント法につき、説明する。図2(a)~(e)は、光インプリント法によるパターン形成方法の一例を示す模式構成断面図である。

【0012】

まず、石英などの透光性を有する材料からなる透明基材上に形成した電子ビーム感光層を、例えば、通常の電子ビームリソグラフィ技術を用いて、パターン描画、現像等のパターンニング処理を行って、レジストパターンを形成し、レジストパターンをマスクにして、ドライエッチング等により透明基材をエッチングし、レジストパターンを剥離して、透明基材上に凹部121が形成された透明基材からなるインプリント用モールド120を作製する(図2(a)参照)。

30

【0013】

次に、ガラス基板102上に粘度の低い液体状の光硬化性樹脂組成物を塗布してレジスト層122が形成されたレジスト層形成基板130を作製する(図2(b)参照)。

【0014】

次に、インプリント用モールド120の凹部125がレジスト層形成基板130に対向するようにレジスト層122が形成されたレジスト層形成基板130上に透明基材モールド120を重ね合わせ、およそ0.01~5MPa程度の低い圧力で圧着し、インプリント用モールド120の裏面からUV光を照射し、レジスト層122を硬化させる(図2(c)参照)。

40

【0015】

次に、インプリント用モールド120を離型する。これにより、ガラス基板102上には、インプリント用モールド120の凹部121に対応するレジストパターン122aとレジスト薄膜領域122bが形成される(図2(d)参照)。

【0016】

次に、レジスト薄膜領域122bを O_2 RIE法(酸素ガスによる反応性イオンエッチング)にて除去し、ガラス基板102上にレジストパターン122cを形成する(図2(e)参照)。

50

e) 参照)。

【0017】

このようにして、ガラス基板102上に光インプリント法を用いてレジストパターンの形成が行われる。この方法によれば、樹脂の硬化を光反応によって行うため熱サイクルがなく(室温で良く)、処理時間を大幅に短縮することができ、熱サイクルによる位置精度の低下もない。

【0018】

また、光硬化性樹脂組成物は、粘度が低い液体であるため、熱インプリントのようにインプリント用モールドを高い圧力でレジスト層形成基板に圧着させなくてもパターンの転写を行うことができる。

10

【0019】

しかしながら、上記熱インプリント法及び光インプリント法のようなインプリント法において、インプリント用モールドをレジスト層形成基板にプレスする際に、大気雰囲気中に行なうとモールドの凹部とレジストとの間に大気を取りこまれてしまうため、インプリント用モールドの凹凸形状を正確に転写出来なくなる。

【0020】

その対策として、インプリント法でインプリント用モールドをレジスト層形成基板に型押し、プレスする工程を真空中で行なう方法と、モールドプレスする圧力を非常に大きくすることで取りこまれた大気の体積を減少させる方法とがある。

【0021】

また、インプリント用モールドを型押し、プレスする際にインプリント用モールドと基板の間に取り込まれた大気などによるレジストパターンへの欠陥発生という問題に対して、インプリント時に、減圧処理と加熱処理を行う提案がある(例えば、特許文献2参照)。

20

【0022】

この提案では、主に、インプリント時の転写時の加圧力と、転写に用いる凸パターンを備えた転写物の凹パターンの深さ、転写材料の凸パターンの高さ、転写空間内の圧力のそれぞれをある一定の関係式により導かれたそれぞれの値とすることにより、空気が転写型の凹部パターン内部に入り込み、封入されても問題なく転写できることを主張している。

【0023】

【特許文献1】特開平9-97419号公報

【特許文献2】W02007-094213号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

例えば、図3(a)に示すように、ガラス基板203にレジスト層213を形成したレジスト層形成基板220にインプリント用モールド120を型押し、プレスする際に取りこまれた大気は、インプリント用モールド120の凹部において圧縮され体積が減少するものの、そのまま凹部に留まる(図3(b)参照)。

30

【0025】

このとき、圧縮された大気はインプリント用モールド120の凹部に均一に留まるのではなく、図3(c)に示すように、モールド120凹部のコーナー部に気泡215として留まる。

40

【0026】

また、レジスト膜中に残存していた溶媒などが気化した気体などは、インプリントの際に真空下にさらされることにより、膜中から、レジスト表面へ移動し、表面近傍で気泡216となる。場所によっては膜中から外へ抜け出すもの、その途中のものなど、様々な気泡が形成されることになる。

【0027】

この結果、インプリント用モールド120を離型した状態のガラス基板203には、コ

50

ーナー部の欠陥や、レジスト膜界面近傍近くの気泡を有するレジストパターン213aとレジスト薄膜領域213bが形成され、レジストパターン213aのコーナー部や表面近傍に欠陥217が生じてしまう。

【0028】

上述の、型押し、プレスする工程を真空中で行なう方法は、装置を真空にするための大掛かりな装置を要するためにコスト増になり、さらにはスループットが大幅に低下する。

【0029】

また、上述のモールドプレスする圧力を非常に大きくする方法では、大きな圧力を使用するためにインプリント用モールド自身に変形してしまい、位置精度や残膜厚の面内均一性の低下を招き、さらには、モールドや基板の破損を起こす可能性がある。

10

【0030】

また、従来のインプリント法では、モールドとレジスト界面に取り込まれた気体の除去に関しては効果が期待できるが、レジスト中に残存していた溶媒などの気体が、インプリント雰囲気を実空にすることによりレジスト膜表面や、膜中に気泡となり、その後の工程においてマスクとして機能しないパターン欠陥となってしまうという課題が残る。

【0031】

特許文献2には、インプリント時に、減圧処理と加熱処理を行うことが好ましいと書かれているが、ここでの減圧処理と加熱処理では、あくまでもモールドとレジスト界面に取り込まれた気体の除去のみを目的にしており、しかも、転写対象の樹脂などの成型を主目的とした条件に限られる。即ち、樹脂の成形性が悪くなる条件には設定できないことになる。また、レジスト中に残存していた溶媒などの気体に基づく泡の除去は困難である。

20

【0032】

そのため、「インプリント条件＝気泡の発生を完全に防止することができる条件」という関係が成り立たない場合、成型樹脂に気泡が残り、従来技術と同じく、マスク材として機能しない欠陥となってしまう、上述のうという課題の解決にはならない。

【0033】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、インプリント法の型押し、プレス工程で、インプリント用モールドの界面とレジスト層との間に取り込まれた気体によるレジストパターン欠陥や、レジスト膜中、レジスト表面に発生する可能性のある気泡によるレジストパターン欠陥の発生を防止できるインプリント法を用いたパターン媒体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】

【0034】

即ち、磁気記録媒体の製造方法は、パターン形成にインプリント法を用いる磁気記録媒体の製造方法において、インプリント工程の前処理として、表面にレジスト膜を形成した基板を、インプリント時の温度より高い温度、かつ、インプリント時の環境圧力より低い環境圧力の雰囲気暴露させる暴露処理を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0035】

本発明によれば、レジスト中に残存していた溶媒などの気体が、インプリント時にレジスト膜表面や、膜中に気泡となるために生ずるパターン欠陥を効率的に防止できる。

40

【0036】

即ち、上記課題を解決するため、レジストを形成した基板を、インプリントより前に、インプリント時の加熱温度より高い温度かつ低い環境圧力の雰囲気暴露させることにより、その後のインプリント時の加熱温度や環境圧力にさらされても、一度これらよりも高い温度や低い環境圧力に曝された為に、レジスト膜中から放出される可能性のある気体が既に放出されているため、インプリント時に放出されることがなくなり、パターン欠陥のないパターン転写を行うことができ、高品質の磁気記録媒体の製造が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

50

本発明の磁気記録媒体の製造方法において用いるインプリント法としては、熱インプリント法、光インプリント法のいずれの方式も用いることができる。

【0038】

熱インプリント法の場合、レジスト膜としては、ポリメタルメタクリレート（P M M A）などの熱可塑性樹脂、エポキシなどの熱硬化性樹脂を用いることができ、光インプリント法の場合は、UV硬化性の樹脂を用いることができる。

【0039】

インプリントに用いられるインプリント用モールドは、通常、熱インプリントや光インプリントに用いられるものであればいずれも用いることができる。即ち、ポリジメチルシロキサン（P D M S）、ポリイミド、ポリアミド、ポリカーボネート、エポキシ樹脂などの高分子材料、銅、ニッケル、タンタル、チタン、タンタル、シリコンなどの金属および合金、石英ガラスなどのガラス類、酸化ケイ素 $S i O_2$ 、炭化ケイ素（ $S i C$ ）、カーボン、サファイヤなどの材料が、熱インプリント、光インプリントの要求特性に応じて適宜用いられる。

【0040】

レジスト膜をその表面に形成する基板（磁気記録媒体の基板）としては、通常、磁気記録媒体に用いられる基板であれば、いずれも用いることができる。ただし、その基板上に磁気記録層を形成したものをを用いる。この磁気記録層は、この基板が垂直磁気記録媒体の場合は、軟磁性下地層、中間層、強磁性記録層を有する積層構造となる。磁気記録層、あるいは垂直磁気記録媒体の強磁性記録層としては、C o P t 系合金や、C o P t 合金に C r、N i、T a 等を添加したものをを用いることができる。

【0041】

次に、本発明の磁気記録媒体の製造方法における暴露処理を、図4を用いて説明する。

ガラス基板303上にインプリント用レジストを塗布してレジスト層313が形成されたレジスト層形成基板320を作成する（図4（a）参照）。

【0042】

次に、レジスト層313が形成されたレジスト層形成基板320を、例えばレジストのガラス転位温度～ガラス転位温度+100（50～350）まで昇温した状態にて、500Pa～1100Paの圧力のチャンバー304へ数分～数十分放置させる（図4（b）参照）。

【0043】

これらの温度や圧力は、インプリントレジストの種類や、インプリント時の成型温度、成型圧力（真空度）に応じて、上記範囲内で最適な温度や圧力を調整すればよい。

【0044】

本発明では、レジスト膜中から、気体を完全に脱気し、気体をレジスト膜中に気泡の状態に残存しない状態とするために、インプリント時の圧力よりも低い圧力にする。また、脱気される際のレジスト膜を、ガラス転移温度程度まで昇温させておく。これらの条件にすることにより、脱気をよりスムーズに行うことができる（図4（c）～（d）参照）。

【0045】

脱気された後のレジスト膜が自らの流動性によりその脱気の痕跡を綺麗になじませるように上記の環境条件に放置する（図4（e）参照）。放置時間は、環境温度と、その温度におけるレジストの流動性に応じて適宜設定すればよいが、この放置時間も含めた暴露処理の処理時間がインプリント工程の所要時間と同じあるいはより長いことが好ましい。

【0046】

こうして暴露処理されたレジスト層形成基板を用いて、熱インプリント法または光インプリント法で型押し、プレスしてインプリント用モールドのパターンをレジスト層形成基板にネガポジ転写して凹凸パターンを形成した後、公知の方法で磁気記録媒体を製造すればよい。

【0047】

型押し時の温度は、暴露処理時の温度より低く、例えば、45～300程度の温度

10

20

30

40

50

範囲で、型押し時の圧力は、暴露処理時の雰囲気圧力よりも高く、例えば600～1200 Paのチャンパー内で型押しを行う。型押しの押圧力は5～20 MPa程度とする。次いで押圧力をかけたまま、レジストが硬化して、かつ、取り扱いが容易となる温度、例えば40～70 程度まで降温し、インプリント用モールドを離型する。これにより、基板上には、インプリント用モールドの凹部に対応するレジストパターンと、レジストが薄膜化された領域（レジスト薄膜領域と呼ぶ）が形成される。

【0048】

次いで、レジスト薄膜領域を例えば、反応性イオンエッチングなどのエッチングによりその部分の基板表面を露出させ、基板上にレジストパターンを形成する。反応性イオンエッチングに用いるガスは基板よりもレジストのほうをエッチングしやすいガス、例えば酸素ガスなどを用いる。

10

【0049】

レジストパターンを形成した基板のレジストのない部分を、レジストよりも基板、特に磁気記録層をエッチングしやすいガス、例えばフルオロカーボンなどを用いた反応性イオンエッチングを行い、インプリント用モールドに形成された凹凸パターンを基板に形成し、その後、残ったレジストを例えば酸素プラズマなどで除去することで、所定のパターンを有する磁気記録層を搭載した基板を得ることができる。以下、通常、磁気記録媒体製造に用いられる公知の技術を用いてこの基板を用いた磁気記録媒体を製造することができる。

【実施例】

20

【0050】

<実施例1>（熱インプリント法）

本実施例は、熱インプリント法による磁気記録媒体製造の実施例であり、図5を参照しつつ記載する。図5(a)～(h)は、熱インプリント法によるパターン形成方法とパターン磁気記録媒体の製造の一例を示す模式構成断面図である。

まず、表面にシリコン酸化膜411を形成したシリコン基板401を用意し、シリコン基板401上のシリコン酸化膜411上に形成した電子ビーム感光層を、通常の電子ビームリソグラフィ技術を用いて、パターン描画、現像等のパターンング処理を行って、レジストパターンを形成し、レジストパターンをマスクにして、ドライエッチング等によりシリコン酸化膜411をエッチングし、レジストパターンを剥離して、シリコン基板401上にシリコン酸化膜411からなる凹部412が形成されたインプリント用モールド400を作製した（図5(a)参照）。

30

【0051】

次に、媒体基板402上に設けた磁気記録層50の上に熱可塑性レジスト（mr-I8010E：マイクロレジストテクノロジー社製、ガラス転位温度115）を3000rpmで100nmの厚さにスピコートし、レジスト層421が形成されたレジスト層形成基板410を作製した（図5(b)参照）。

【0052】

次に、レジスト層421が形成されたレジスト層形成基板410を、暴露用チャンパー504に入れ、チャンパー内にて1000Paの真空雰囲気中で210 に加熱し、300秒間暴露処理を行ってレジスト層を軟化させ、残存しているレジスト層中の気泡を完全に脱気した。（図5(c)参照）。

40

【0053】

次いで、レジスト層421が形成されたレジスト層形成基板410を200 に加熱し、レジスト層421を軟化させ、次に、レジスト層421が軟化したレジスト層形成基板410上にインプリント用モールド400の凹部412が対向するようにインプリント用モールド410を重ね合わせ、10MPaの圧力で圧着した（図5(d)参照）。

【0054】

次に、インプリント用モールド400をレジスト層形成基板410に圧着した状態で温度を60 まで降温して、レジスト層形成基板410上の型押しされたレジスト層421

50

を硬化させ、インプリント用モールド400を離型した。

これにより、媒体基板402上には、インプリント用モールド400の凹部412に対応するレジストパターン421aとレジスト薄膜領域421bが形成された(図5(e)参照)。

【0055】

次に、レジスト薄膜領域421bを O_2 RIE法(酸素ガスによる反応性イオンエッチング)にて除去し、媒体基板上にレジストパターン421cを形成した(図5(f)参照)。

【0056】

この後、磁気記録層の加工を行った。

即ち、レジスト層形成基板410のレジストパターン421cマスクを用いてフルオロカーボン系(CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_8)の反応性ガスを用いたRIE(反応性イオンエッチング)で、磁気記録層50を異方性ドライエッチングにて加工した(図5(g)参照)。

【0057】

この時、前述したように、インプリント前に暴露用チャンバーにて暴露処理を行うことにより、レジストパターン421cを欠陥なく形成できることができるため、このレジストパターンをマスクとして行う磁気記録層の加工時においてもレジストパターンマスクに起因する欠陥のない磁気記録媒体の加工を行うことができる。

【0058】

その後、マスクとして使用したレジストパターン421cを、酸素プラズマにて除去した(図5(h)参照)。

【0059】

<比較例1>

本比較例は暴露処理を行わない通常の熱インプリント法を用いた例であり、熱インプリント法によるパターン形成とパターン磁気記録媒体の製造方法の一例を示す模式構成断面図である図6(a)~(g)を参照しつつ説明する。

【0060】

まず、表面にシリコン酸化膜511を形成したシリコン基板501を用意し、シリコン基板501上のシリコン酸化膜511上に形成した電子ビーム感光層を、例えば、通常の電子ビームリソグラフィ技術を用いて、パターン描画、現像等のパターンニング処理を行って、レジストパターンを形成し、レジストパターンをマスクにして、ドライエッチング等によりシリコン酸化膜511をエッチングし、レジストパターンを剥離して、シリコン基板501上にシリコン酸化膜511からなる凹部512が形成されたインプリント用モールド500を作製した(図6(a)参照)。

【0061】

次に、媒体基板502上に設けた磁気記録層50の上に熱可塑性レジスト(mr-I8010E:マイクロレジストテクノロジー社製、ガラス転位温度115)を3000rpmで100nmの厚さにスピンコートし、レジスト層521が形成されたレジスト層形成基板510を作製した(図6(b)参照)。

【0062】

次いで、レジスト層521が形成されたレジスト層形成基板510をインプリントを行う210に加熱し、レジスト層521を軟化させ、次にレジスト層521が軟化したレジスト層形成基板510上にインプリント用モールド500の凹部512が対向するようにインプリント用モールド510を重ね合わせ、10MPaの圧力で圧着した。

この時、インプリントを行うために、レジスト層521はパターン成型性にのみ最適化された210で加熱しているため、流動性はあるものの、レジスト層521中に含まれている気泡514が抜けるためには十分でなく、環境圧力も大気圧であるため、インプリント時にレジスト層521中の気泡を抜くことが出来ない。その結果、成型したレジストパターンには気泡514が残ったままとなった(図6(c)参照)。

10

20

30

40

50

【0063】

次に、インプリント用モールド500をレジスト層形成基板510に圧着した状態で温度を60℃まで降温して、レジスト層形成基板510上の型押しされたレジスト層521を硬化させ、インプリント用モールド500を離型した。

これにより、媒体基板502上に設けた磁気記録層50の上には、インプリント用モールド500の凹部512に対応するレジストパターン521aとレジスト薄膜領域521bが形成された(図6(d)参照)。

【0064】

次に、レジスト薄膜領域521bを O_2 RIE法(酸素ガスによる反応性イオンエッチング)にて除去し、媒体基板上にレジストパターン521cを形成した(図6(e)参照)。

10

【0065】

形成されたレジストパターンには、インプリント時に抜くことが出来なかった気泡が原因となったパターン欠陥が生じた。

【0066】

この後、磁気記録層の加工を行った。即ち、レジスト層形成基板510のレジストパターン521cマスクを用いてフルオロカーボン系(CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_8)の反応性ガスを用いたRIEで、磁気記録層50を異方性ドライエッチングにて加工した(図6(f)参照)。

【0067】

この時、前述したように、インプリント時にレジストパターン521cにパターン欠陥が発生していたため、加工後の磁気記録媒体は、レジストパターンマスクに起因する欠陥が発生したものとなった。

20

【0068】

その後、マスクとして使用したレジストパターン521cを、酸素プラズマにて除去した(図6(g)参照)。

【0069】

<実施例2>

次に、光インプリント法を用いた場合の本発明の実施例について図7を参照しつつ説明する。図7(a)~(h)は、光インプリント法によるパターン形成とパターンド磁気記録媒体の製造方法の一例を示す模式構成断面図である。

30

【0070】

まず、石英などの透光性を有する材料からなる透明基材上に形成した電子ビーム感光層を、通常の電子ビームリソグラフィ技術を用いて、パターン描画、現像等のパターンニング処理を行って、レジストパターンを形成し、レジストパターンをマスクにして、ドライエッチング等により透明基材をエッチングし、レジストパターンを剥離して、透明基板上に凹部625が形成された透明基材からなるインプリント用モールド620を作製した(図7(a)参照)。

【0071】

次に、媒体基板603上に設けた磁気記録層50の上にレジストとしてUV硬化樹脂である(PAK-01:東洋合成工業社製)を2500rpmで100nmの厚さにスピコートし、レジスト層613が形成されたレジスト層形成基板630を作製した(図7(b)参照)。

40

【0072】

次に、レジスト層613が形成されたレジスト層形成基板630を暴露用チャンバー704に入れ、1000Paの真空雰囲気中で100℃程度に加熱し、30秒間暴露処理を行ってレジスト層を軟化させ、残存しているレジスト層中の気泡を完全に脱気した。(図7(c)参照)。

【0073】

次に、レジスト層613が形成されたレジスト層形成基板630上にインプリント用モ

50

ールド620の凹部625がレジスト層形成基板630に対向するようにレジスト層613が形成されたレジスト層形成基板630上に透明基材モールド720を重ね合わせ、0.1MPaの圧力で圧着し、インプリント用モールド620の裏面から波長400nm以下のUV光を10秒間照射し、レジスト層613を硬化させた(図7(d)参照)。

【0074】

次に、インプリント用モールド620を離型した。これにより、媒体基板上603には、インプリント用モールド620の凹部625に対応するレジストパターン622aとレジスト薄膜領域622bが形成された(図7(e)参照)。

【0075】

次に、レジスト薄膜領域622bをO₂RIE法(酸素ガスによる反応性イオンエッチング)にて除去し、媒体基板上603にレジストパターン622cを形成した(図7(f)参照)。

【0076】

この後、磁気記録層の加工を行った。即ち、レジスト層形成基板630のレジストパターン622cマスクを用いてフルオロカーボン系(CF₄、CHF₃、C₂F₈)の反応性ガスを用いたRIEで、磁気記録層50を異方性ドライエッチングにて加工した。(図7(g)参照)

【0077】

この時、前述したように、インプリント前に暴露用チャンバーにて暴露処理を行うことにより、レジストパターン622cを欠陥なく形成できることができるため、このレジストパターンをマスクとして行う磁気記録層の加工時においてもレジストパターンマスクに起因する欠陥のない磁気記録媒体の加工を行うことができた。

【0078】

その後、マスクとして使用したレジストパターン622cを、酸素プラズマにて除去した(図7(h)参照)。

【0079】

<比較例2>

本実施例は暴露処理を行わない通常の光インプリント法を用いた例であり、光インプリント法によるパターン形成とパターン磁気記録媒体の製造方法の一例を示す模式構成断面図である図8(a)~(g)を参照しつつ説明する。

【0080】

まず、石英などの透光性を有する材料からなる透明基材上に形成した電子ビーム感光層を、例えば、通常の電子ビームリソグラフィ技術を用いて、パターン描画、現像等のパターンニング処理を行って、レジストパターンを形成し、レジストパターンをマスクにして、ドライエッチング等により透明基材をエッチングし、レジストパターンを剥離して、透明基材上に凹部725が形成された透明基材からなるインプリント用モールド720を作製する(図8(a)参照)。

【0081】

次に、媒体基板703上に設けた磁気記録層50の上にレジストとしてUV硬化樹脂である(PAK-01:東洋合成工業社製)を2500rpmで100nmの厚さにスピニングし、レジスト層722が形成されたレジスト層形成基板730を作製した(図8(b)参照)。

【0082】

次に、レジスト層722が形成されたレジスト層形成基板730上にインプリント用モールド720の凹部725がレジスト層形成基板730に対向するようにレジスト層722が形成されたレジスト層形成基板730上に透明基材モールド720を重ね合わせ、0.1MPaの圧力で圧着し、インプリント用モールド720の裏面から波長400nm以下のUV光を10秒間照射し、レジスト層722を硬化させた。

【0083】

この時、インプリントを行うために、レジスト層722はパターン成型性にのみ最適

10

20

30

40

50

化された 210 で加熱しているため、流動性はあるものの、レジスト層 722 中に含まれている気泡 714 が抜けるためには十分でなく、環境圧力も大気圧であるため、インプリント時にレジスト層 722 中の気泡を抜くことが出来ず、成型したレジストパターンには気泡 714 が残ったままとなった（図 8（c）参照）。

【0084】

次に、インプリント用モールド 720 を離型した。これにより、媒体基板 703 上に設けた磁気記録層 50 の上には、インプリント用モールド 720 の凹部 725 に対応するレジストパターン 722 a とレジスト薄膜領域 722 b が形成された（図 8（d）参照）。

【0085】

次に、レジスト薄膜領域 722 b を O_2 RIE 法（酸素ガスによる反応性イオンエッチング）にて除去し、媒体基板上 703 にレジストパターン 722 c を形成した（図 8（e）参照）。

10

【0086】

形成されたレジストパターンには、インプリント時に抜くことが出来なかった気泡が原因となったパターン欠陥があるものとなった。

【0087】

この後、磁気記録層の加工を行った。即ち、レジスト層形成基板 510 のレジストパターン 521 c マスクを用いてフルオロカーボン系（ CF_4 、 CHF_3 、 C_2F_8 ）の反応性ガスを用いた RIE で、磁気記録層 50 を異方性ドライエッチングにより加工した（図 8（f）参照）。

20

【0088】

この時、前述したように、インプリント時にレジストパターン 521 c にパターン欠陥が発生していたため、加工後の磁気記録媒体は、レジストパターンマスクに起因する欠陥が発生したものとなった。

【0089】

その後、マスクとして使用したレジストパターン 521 c を、酸素プラズマにて除去した（図 8（g）参照）。

【産業上の利用可能性】

【0090】

本発明によれば、レジストを形成した基板を、インプリントより前に、インプリント時の加熱温度より高い温度かつ低い環境圧力の雰囲気暴露させることにより、パターン欠陥のないパターン転写を行うことができ、高品質の磁気記録媒体を製造することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図 1】従来の熱インプリント法にてレジストパターンを形成する工程を示す説明図である。

【図 2】従来の光インプリント法にてレジストパターンを形成する工程を示す説明図である。

【図 3】（a）～（e）は、従来のインプリント法にてレジストパターンを形成した場合の欠陥生成を説明する図である。

40

【図 4】（a）～（e）は、本発明によるインプリント前の処理による気泡除去を示す説明図である。

【図 5】（a）～（f）は、本発明による暴露処理を用いた熱インプリント法でのレジストパターンを形成とパターン磁気記録媒体の製造工程を示す説明図である。

【図 6】（a）～（e）は、本発明による暴露処理を用いない熱インプリント法でのレジストパターンを形成とパターン磁気記録媒体の製造工程を示す説明図である。

【図 7】（a）～（f）は、本発明による暴露処理を用いた光インプリント法でのレジストパターンを形成とパターン磁気記録媒体の製造工程を示す説明図である。

【図 8】（a）～（e）は、本発明による暴露処理を用いない光インプリント法でのレジ

50

ストパターンを形成とパターンド磁気記録媒体の製造工程を示す説明図である。

【符号の説明】

【0092】

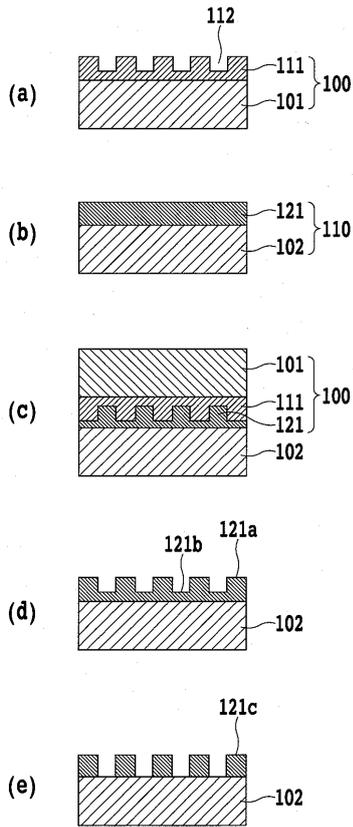
100	インプリント用モールド	
101	シリコン基板	
102	ガラス基板	
110	レジスト層形成基板	
111	シリコン酸化膜	
112	インプリント用モールド100の凹部	
120	透明基材からなるインプリント用モールド	10
121	レジスト層	
121a	インプリント用モールド100の凹部に対応するレジストパターン	
121b	レジスト薄膜領域	
121c	レジストパターン	
122	レジスト層	
122a	透明基材からなるインプリント用モールド120の凹部に対応するレジストパターン	
122b	レジスト薄膜領域	
122c	レジストパターン	
125	透明基材からなるインプリント用モールド120の凹部	20
203	ガラス基板	
213	レジスト層	
213a	インプリント用モールド100の凹部に対応するレジストパターン	
213b	レジスト薄膜領域	
214	モールドの凹部とレジスト界面に巻きこまれた大気	
215	巻き込まれた大気に基づく気泡	
216	溶媒などが気化した気体に基づく気泡	
217	欠陥	
220	レジスト層形成基板	
303	ガラス基板	30
304	暴露チャンバー	
313	レジスト層	
314	レジスト膜中の気体(気泡)	
400	インプリント用モールド	
401	シリコン基板	
402	媒体基板	
410	レジスト層形成基板	
411	シリコン酸化膜	
412	インプリント用モールド400の凹部	
421	レジスト層	40
421a	インプリント用モールド400の凹部に対応するレジストパターン	
421b	インプリント薄膜領域	
421c	レジストパターン	
500	インプリント用モールド	
501	シリコン基板	
502	媒体基板	
504	暴露チャンバー	
510	レジスト層形成基板	
511	シリコン酸化膜	
512	インプリント用モールド500の凹部	50

- 5 2 1 レジスト層
- 5 2 1 a インプリント用モールド 5 0 0 の凹部に対応するレジストパターン
- 5 2 1 b インプリント薄膜領域
- 5 2 1 c レジストパターン
- 6 0 3 媒体基板
- 6 2 0 インプリント用モールド
- 6 2 2 レジスト層
- 6 2 2 a インプリント用モールド 6 2 0 の凹部に対応するレジストパターン
- 6 2 2 b インプリント薄膜領域
- 6 2 2 c レジストパターン
- 6 2 5 インプリント用モールド 6 2 0 の凹部
- 6 3 0 レジスト層形成基板
- 7 0 3 媒体基板
- 7 2 0 インプリント用モールド
- 7 2 2 レジスト層
- 7 2 2 a インプリント用モールド 7 2 0 の凹部に対応するレジストパターン
- 7 2 2 b インプリント薄膜領域
- 7 2 2 c レジストパターン
- 7 2 5 インプリント用モールド 7 2 0 の凹部
- 7 3 0 レジスト層形成基板

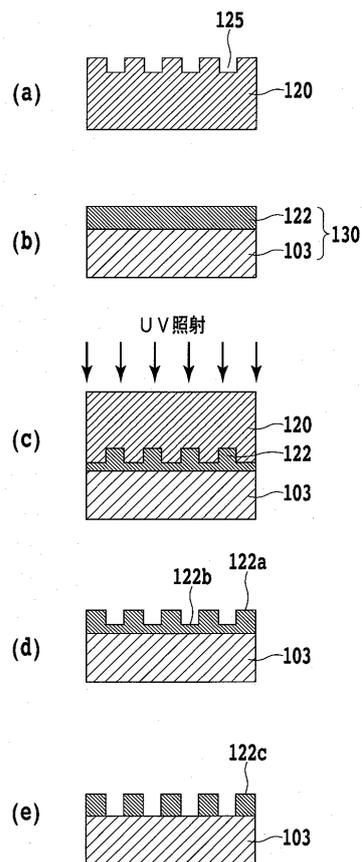
10

20

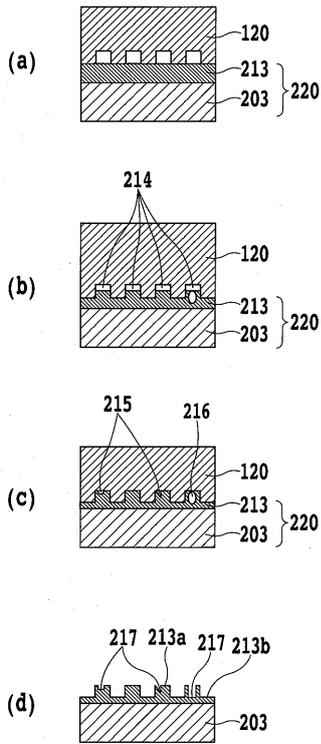
【 図 1 】



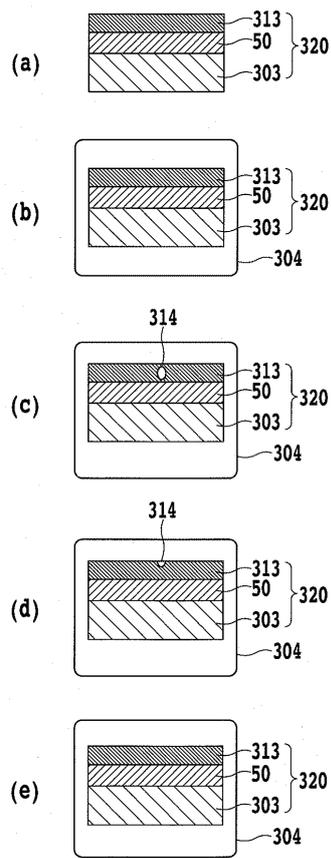
【 図 2 】



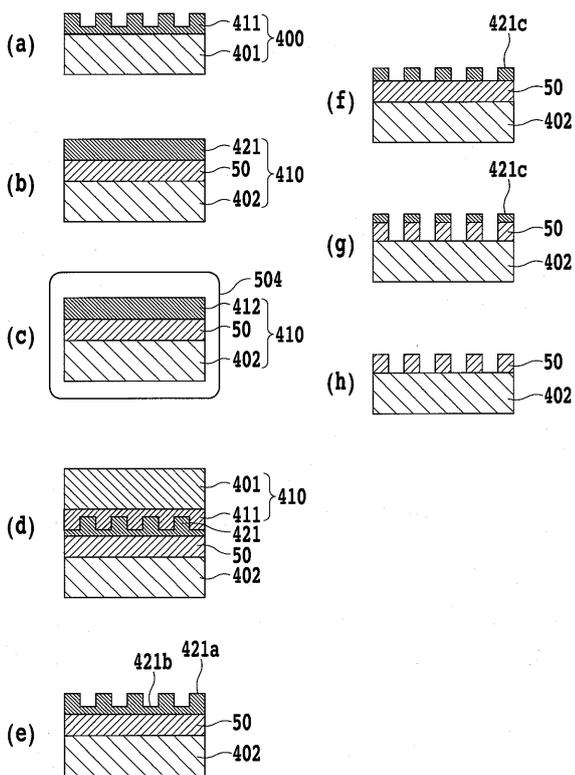
【 図 3 】



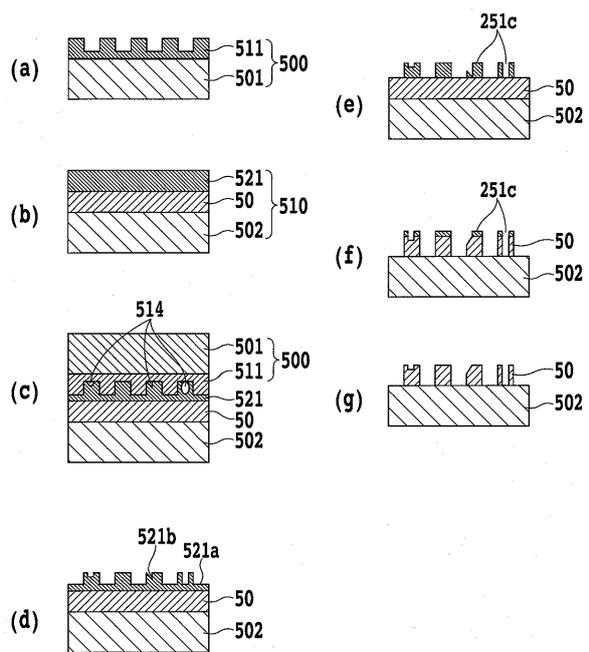
【 図 4 】



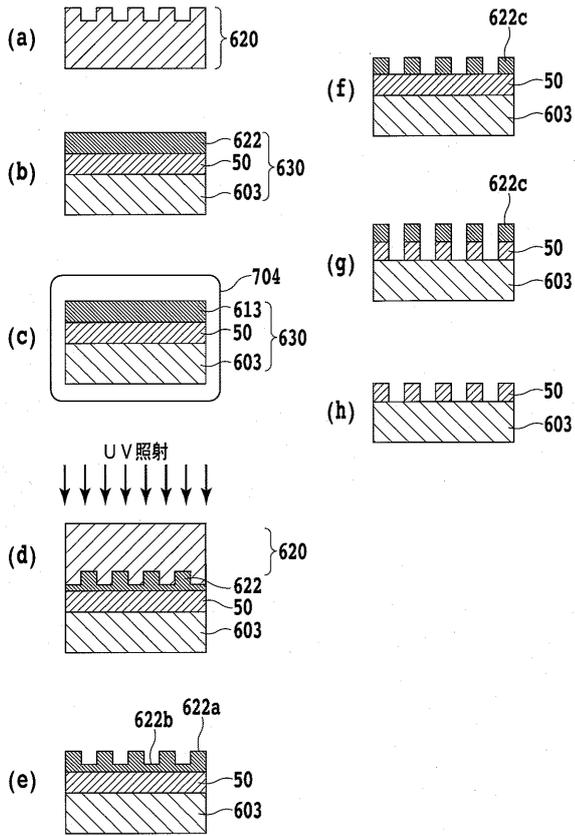
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

