

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6579217号
(P6579217)

(45) 発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日(2019.9.6)

(51) Int. Cl.		F I			
H O 1 L 21/027	(2006.01)	H O 1 L	21/30	5 O 2 D	
B 2 9 C 33/38	(2006.01)	B 2 9 C	33/38		
B 2 9 C 59/04	(2006.01)	B 2 9 C	59/04	Z	

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-83503 (P2018-83503)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成30年4月24日 (2018.4.24)		大日本印刷株式会社
(62) 分割の表示	特願2014-132950 (P2014-132950) の分割		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
原出願日	平成26年6月27日 (2014.6.27)	(74) 代理人	100122529
(65) 公開番号	特開2018-121081 (P2018-121081A)		弁理士 藤 柘 裕実
(43) 公開日	平成30年8月2日 (2018.8.2)	(74) 代理人	100135954
審査請求日	平成30年4月24日 (2018.4.24)		弁理士 深町 圭子
		(74) 代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74) 代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹
		(74) 代理人	100171859
			弁理士 立石 英之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テンプレートの製造方法およびテンプレート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主面に、転写パターン領域とアライメントマーク領域を有し、前記アライメントマーク領域に凹部と凸部から構成されるアライメントマークが形成されている凹凸基板を準備する工程と、

高屈折材料膜を形成する材料を含有するインクをインクジェット方式によって前記アライメントマーク領域に局所的に配設する工程と、

前記インクの溶媒を揮発させて前記高屈折材料膜を形成する工程と、

前記アライメントマークを構成する凹部の底面の上に形成された前記高屈折材料膜を残しつつ、前記主面から突出する前記高屈折材料膜を除去する工程と、

を順に備え、

前記凹凸基板が、前記アライメントマーク領域の外縁に内接する溝構造を有しており、

前記溝構造で囲まれた領域の外側に、前記転写パターン領域が存在し、

前記アライメントマーク領域に局所的に配設される前記インクの配設量が、

前記アライメントマークを構成する凹部の全てを合わせた容積に前記溝構造の容積を加えた容積を満たす量以下であることを特徴とするテンプレートの製造方法。

【請求項2】

前記アライメントマーク領域に局所的に配設される前記インクの配設量が、

前記アライメントマークを構成する凹部の全てを合わせた容積を満たす量以上であることを特徴とする請求項1に記載のテンプレートの製造方法。

【請求項 3】

主面に、転写パターン領域とアライメントマーク領域を有し、

前記アライメントマーク領域に凹部と凸部から構成され、被転写基板との位置合わせに用いられるアライメントマークが形成されており、

前記アライメントマークが溝構造で囲まれた領域に存在し、

前記溝構造で囲まれた領域の外側に、前記転写パターン領域が存在し、

前記アライメントマークを構成する凹部の底面の上に、前記アライメントマークの凸部を構成する材料よりも屈折率が高い材料から構成される高屈折材料膜が形成されていることを特徴とするテンプレート。

【請求項 4】

前記溝構造の底面の上に、前記高屈折材料膜が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のテンプレート。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、主にナノインプリントリソグラフィに用いられるテンプレートの製造方法およびテンプレートに関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

近年、半導体リソグラフィにおいては、デバイスの微細化の要求に対して、露光波長の問題や製造コストの問題などからフォトリソグラフィ方式の限界が指摘されており、その対案として、ナノインプリント技術を用いたナノインプリントリソグラフィ (NIL: Nanoimprint Lithography) が注目を集めている。

【0003】

ナノインプリントリソグラフィは、表面に微細な凹凸形状の転写パターンを形成したテンプレート (モールド、スタンプ、金型とも呼ばれる) を、半導体ウェハなどの被転写基板の上に形成された被転写樹脂に接触させ、この被転写樹脂の表面側の形状を、テンプレートの転写パターンの凹凸形状に成型した後に離型し、次いで、ドライエッチング等により余分な部分 (残膜部分) を除去することで、被転写基板の上の被転写樹脂にテンプレートの転写パターンの凹凸形状 (より詳しくは、凹凸反転形状) を転写させる技術である。

30

【0004】

このナノインプリントリソグラフィは、一度テンプレート (適宜、ナノインプリント用テンプレートとも呼ぶ) を作製すれば、微細な凹凸形状の転写パターンを繰り返し転写成型でき、この転写工程には高額な露光装置 (ステッパー) を用いないため、経済的にも有利である。

【0005】

上述のようなナノインプリントリソグラフィにより、テンプレートの転写パターンを被転写基板に位置精度良く転写するには、テンプレートと被転写基板との位置合わせを精密に行う必要がある。一般的には、テンプレートに設けられている凹凸構造のアライメントマークと、被転写基板に設けられているアライメントマークとを、テンプレート側から光学的に検出することにより位置合わせを行う。

40

【0006】

ここで、インプリントに際してテンプレートを被転写樹脂に接触させると、テンプレートのアライメントマークの凹部が、被転写樹脂によって充填された状態になる。

そして、このような状態になると、テンプレートのアライメントマークを構成する材料 (一般的には、合成石英ガラス) の屈折率と、被転写樹脂の屈折率とがほとんど同じ値であることから、テンプレートのアライメントマークを光学的に識別することが困難になってしまうという問題がある。

50

【0007】

この問題に対して、テンプレートのアライメントマークの凹部に高屈折率材料膜を形成することによって、被転写樹脂によって充填された状態でも、アライメントマークを光学的に識別する方法が提案されている（例えば、特許文献1～3）。

【0008】

例えば、上記の特許文献1に記載のテンプレートの製造方法においては、図10に例示するように、まず、主面102に、転写パターン領域120とアライメントマーク領域130を有する凹凸基板101を準備し（図10（a））、スパッタ法等の手法を用いて、アライメントマーク領域130のみならず、転写パターン領域120も覆うように視認性薄膜140（高屈折材料膜に相当）を形成する（図10（b））。

10

さらに、その上からレジスト膜170（保護層に相当）を形成し、段差基板を押し付けて、アライメントマーク領域130の膜厚が転写パターン領域120の膜厚よりも厚くなるようにレジスト膜170を変形させる（図10（c））。

その後、レジスト膜170の所定の厚み分をドライエッチングして、アライメントマーク領域130の凹部内のみレジスト膜170が残る状態にする（図10（d））。

次に、露出する視認性薄膜140を所定量ドライエッチングし、最後に、アライメントマーク領域130の凹部内のレジスト膜170を除去して、アライメントマーク領域130の凹部に視認性薄膜140を有するテンプレート110を得る（図10（e））。

【0009】

上記の特許文献2、3に記載のテンプレートの製造方法においても、上記の特許文献1に記載のテンプレートの製造方法と同様に、アライメントマーク領域と転写パターン領域を、高屈折材料膜と保護層の両方、又は高屈折材料膜若しくは保護層のいずれか一方で覆い、これらに対して各種加工を施して、アライメントマーク領域の凹部に高屈折率材料膜を形成する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2013-168604号公報

【特許文献2】特開2007-103915号公報

【特許文献3】特表2013-519236号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記の特許文献1～3に記載のテンプレートの製造方法では、アライメントマーク領域のみならず転写パターン領域も、高屈折材料膜と保護層の両方、又は高屈折材料膜若しくは保護層のいずれか一方で覆い、これらに対して各種加工を施すため、転写パターン領域に異物を付着させてしまうというおそれや、転写パターン領域に欠陥を生じさせてしまうというおそれがある。

【0012】

そして、転写パターン領域に、異物付着や欠陥を生じたテンプレートを用いて、上記のナノインプリントリソグラフィを行うと、転写された被転写樹脂のパターンにも欠陥を生じさせてしまうことになる。

40

【0013】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、テンプレートの転写パターン領域に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを防止しつつ、高精度な位置合わせを可能とするテンプレートの製造方法およびテンプレートを提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

すなわち、本発明の請求項1に係る発明は、主面に、転写パターン領域とアライメントマーク領域を有し、前記アライメントマーク領域に凹部と凸部から構成されるアライメン

50

トマークが形成されている凹凸基板を準備する工程と、高屈折材料膜を形成する材料を含有するインクをインクジェット方式によって前記アライメントマーク領域に局部的に配設する工程と、前記インクの溶媒を揮発させて前記高屈折材料膜を形成する工程と、前記アライメントマークを構成する凹部の底面の上に形成された前記高屈折材料膜を残しつつ、前記主面から突出する前記高屈折材料膜を除去する工程と、を順に備えることを特徴とするテンプレートの製造方法である。

【0015】

また、本発明の請求項2に係る発明は、前記インクが、界面活性剤を含有することを特徴とする請求項1に記載のテンプレートの製造方法である。

【0016】

また、本発明の請求項3に係る発明は、前記アライメントマーク領域に局部的に配設される前記インクの配設量が、前記アライメントマークを構成する凹部の全てを合わせた容積を満たす量以下であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のテンプレートの製造方法である。

【0017】

また、本発明の請求項4に係る発明は、前記凹凸基板が、前記アライメントマーク領域の外縁に内接する溝構造を有しており、前記アライメントマーク領域に局部的に配設される前記インクの配設量が、前記アライメントマークを構成する凹部の全てを合わせた容積に前記溝構造の容積を加えた容積を満たす量以下であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のテンプレートの製造方法である。

【0018】

また、本発明の請求項5に係る発明は、前記アライメントマーク領域に局部的に配設される前記インクの配設量が、前記アライメントマークを構成する凹部の全てを合わせた容積を満たす量以上であることを特徴とする請求項4に記載のテンプレートの製造方法である。

【0019】

また、本発明の請求項6に係る発明は、前記アライメントマークを構成する凹部の底面の上に形成された前記高屈折材料膜を残しつつ、前記主面から突出する前記高屈折材料膜を除去する工程が、前記高屈折材料膜を形成した前記アライメントマークの凹部に局部的にエッチング保護膜を形成する工程と、前記エッチング保護膜から露出する前記高屈折材料膜をエッチングにより除去する工程と、前記エッチング保護膜を除去する工程と、を順に備えることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のテンプレートの製造方法である。

【0020】

また、本発明の請求項7に係る発明は、前記エッチング保護膜が硬化性樹脂から構成されており、前記高屈折材料膜を形成した前記アライメントマークの凹部に局部的にエッチング保護膜を形成する工程が、前記アライメントマーク領域に局部的に前記硬化性樹脂を配設する工程と、前記アライメントマーク領域に対向配置され、前記アライメントマーク領域に対向する領域に平面を有する部材により、前記硬化性樹脂を押し付ける工程と、前記硬化性樹脂を硬化させる工程と、前記硬化性樹脂と前記部材を離間する工程と、前記主面から突出する前記高屈折材料膜の上に位置する前記硬化性樹脂を除去する工程と、を順に備えることを特徴とする請求項6に記載のテンプレートの製造方法である。

【0021】

また、本発明の請求項8に係る発明は、溝構造で囲まれた領域に、凹部と凸部から構成されるアライメントマークを有し、前記アライメントマークを構成する凹部の底面の上に、高屈折材料膜が形成されていることを特徴とするテンプレートである。

【0022】

また、本発明の請求項9に係る発明は、前記溝構造の底面の上に、高屈折材料膜が形成されていることを特徴とする請求項8に記載のテンプレートである。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、テンプレートの転写パターン領域に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを防止しつつ、高精度な位置合わせを可能とするテンプレートを製造することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 1 の実施形態の一例を説明する図である。

【 図 2 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 1 の実施形態において準備する凹凸基板の一例を説明する図である。

【 図 3 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 1 の実施形態において製造されるテンプレートの一例を説明する図である。

【 図 4 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態の一例を説明する図である。

【 図 5 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態において準備する凹凸基板の一例を説明する図である。

【 図 6 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態において製造されるテンプレートの一例を説明する図である。

【 図 7 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態において製造されるテンプレートの他の例を説明する図である。

【 図 8 】本発明に係るテンプレートの製造方法の第 3 の実施形態の一例を説明する図である。

【 図 9 】図 8 に続く、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 3 の実施形態の一例を説明する図である。

【 図 1 0 】従来のテンプレートの製造方法の一例を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明に係るテンプレートの製造方法およびテンプレートの各実施形態について詳しく説明する。

【 0 0 2 6 】

< テンプレートの製造方法 >

まず、本発明に係るテンプレートの製造方法について説明する。

【 0 0 2 7 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 1 の実施形態の一例を説明する図である。なお、図 1 は、本実施形態の各工程における転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 の関係を説明するために、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 の断面を模式的に拡大したものである。

【 0 0 2 8 】

本実施形態においては、まず図 1 (a) に示すように、主面 2 に、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 を有し、アライメントマーク領域 3 0 に凹部 3 1 と凸部 3 2 から構成されるアライメントマークが形成されている凹凸基板 1 a を準備する。

【 0 0 2 9 】

凹凸基板 1 a は、上記の図 1 0 に例示した凹凸基板 1 0 1 と同様に、アライメントマークの凹部 3 1 に高屈折率材料膜を有していない従来のテンプレートに相当するものである。

凹凸基板 1 a を構成する材料は、ナノインプリントリソグラフィに用いられるテンプレートとして適用できるものであれば特に限定されないが、一般的には合成石英ガラスが好適に用いられる。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

転写パターン領域 20 に形成される転写パターンは、例えば、本実施形態の製造方法によって得られるテンプレート 10 が半導体用途のテンプレートならば回路パターンなどである。アライメントマーク領域 30 に形成されるアライメントマークは、凹部 31 と凸部 32 で構成されるものである。

なお、図 1 (a) においては、煩雑となるのを避けるため、アライメントマーク領域 30 に形成されるアライメントマークが 2 個の凹部 31 と 1 個の凸部 32 で構成されている形態を模式的に示しているが、実際には、アライメントマーク領域 30 に形成されるアライメントマークは、より多くの凹部 31 と凸部 32 の繰り返しパターンで構成されている。

【 0 0 3 1 】

10

図 2 は、本実施形態において準備する凹凸基板の一例を説明する図である。ここで、図 2 (a) は、凹凸基板 1 a の概略平面図を示し、図 2 (b) は、凹凸基板 1 a のアライメントマーク領域 30 の概略平面拡大図を示す。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示す例において、凹凸基板 1 a は、転写パターン領域 20 とアライメントマーク領域 30 を有しており、アライメントマーク領域 30 には、凹部 31 と凸部 32 から構成されるアライメントマークが形成されている。

なお、図 2 に示す例においては、理解を容易とするために、転写パターン領域 20、及び、アライメントマーク領域 30 の各領域を破線で囲んで示しているが、実際の凹凸基板 1 a においては、このような破線は存在しない。

20

【 0 0 3 3 】

また、図 2 (a) に示す例においては、転写パターン領域 20 の外側の上下左右方向にアライメントマーク領域 30 が合計 4 箇所設けられている形態が例示されているが、本実施形態はこれに限定されず、アライメントマーク領域 30 の配置箇所やその数は適宜変更されてよい。

また、図 2 (b) に示す例においては、アライメントマーク領域 30 に形成されているアライメントマークは、一の種類の凹部 31 と凸部 32 の繰り返しパターンで構成されている形態が例示されているが、本実施形態はこれに限定されず、例えば、アライメントマーク領域 30 に形成されているアライメントマークは、複数種の凹部 31 と凸部 32 から構成される物であっても良い。

30

なお、図 2 (b) に示す例においては、アライメントマーク領域 30 に形成されているアライメントマークは、ラインアンドスペースパターンの形態を有しているが、本実施形態はこれに限定されず、例えば、アライメントマークは、ホールやドットのアレイパターンの形態を有していても良い。

言い換えれば、図 2 (b) に示す例においては、凹部 31 及び凸部 32 は平面視においてライン状の形態を有しているが、本実施形態はこれに限定されず、例えば、凹部 31 はホール形状であっても良く、また、凸部 32 はドット形状であっても良い。

【 0 0 3 4 】

アライメントマーク領域 30 の大きさは、アライメント精度を確保できる大きさであれば特に制限されるものではないが、例えば、 $10\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m} \times 500\ \mu\text{m}$ の範囲とすることができる。

40

アライメントマーク領域 30 に形成されるアライメントマークの凹部 31 の深さは、通常、転写パターン領域 20 に形成される転写パターンの深さと同程度になる。これは、通常、転写パターンとアライメントマークが同一工程のドライエッチングにより形成されるからである。凹部 31 の深さは、例えば、 $20\ \text{nm} \sim 100\ \text{nm}$ の範囲とすることができる。

また、上記のアライメントマークは例えば、 $30\ \text{nm} \sim 5\ \mu\text{m}$ 幅の凹部 31 と凸部 32 の繰り返しパターンとすることができる。

【 0 0 3 5 】

次に、図 1 (b) に示すように、高屈折材料膜 41 を構成する材料を含有するインク 4

50

0をアライメントマーク領域30に局所的に配設する。

上記のインク40をアライメントマーク領域30に局所的に配設する方法としては、ナノインプリントの技術分野で用いられているインクジェット方式によるものを好適に用いることができる。上記のインクジェット方式は、ナノインプリント分野で実績があり、インク40を所望の配設量で所望の位置に配設できるからである。

【0036】

上記のように、本実施形態においては、高屈折材料膜41を構成する材料を含有するインク40を、インクジェット方式によってアライメントマーク領域30に局所的に配設する。それゆえ、転写パターン領域20には、高屈折材料膜41を構成する材料を含有するインク40が配設されることはなく、転写パターン領域20に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを防止することができる。

10

【0037】

本実施形態において、インク40に含まれる、高屈折材料膜41を構成する材料としては、凹凸基板1aを構成する材料(一般的には合成石英ガラス)よりも屈折率が高い材料であれば良く、例えば、クロム(Cr)、金(Au)、銀(Ag)、コバルト(Co)、銅(Cu)、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)及びスズ(Sn)から選択される一つ以上の金属、それらの酸化物、窒化物、酸窒化物、または合金などが挙げられる。

中でも、クロム(Cr)を含む材料を好適に用いることができる。クロム(Cr)は、フォトマスクのマスクパターンとしても用いられる材料であり、微細加工の分野において実績があるからである。

20

【0038】

また、インク40に含まれる溶媒としては、トルエン、ヘキサン、ヘプタン、テトラデカン、クロロホルム、メチルクロライド、ブチルカルビトールアセテート(Butyl carbitol acetate)、エチルカルビトールアセテート(Ethyl carbitol acetate)、 α -テルピネオール(α -Terpineol)、エタノール、アセトン、メタノールなどが挙げられる。

本実施形態においては、例えば、溶媒にトルエンを用い、クロム(Cr)を含む材料を10wt%~60wt%の範囲で含有するインクを、上記のインク40として用いることができる。

30

【0039】

また、本実施形態においては、インク40は界面活性剤を含有することが好ましい。

インク40の濡れ性を高めて、より効率良くアライメントマークを構成する各凹部31にインク40を流入させるためである。

含有する界面活性剤としては、例えば、フッ素系界面活性剤を使用する事が出来る。その含有量としては、例えば、0.1wt%~10wt%の範囲とすることができる。

【0040】

また、本実施形態においては、インク40の配設量は、アライメントマーク領域30に形成されたアライメントマークを構成する凹部31の全てを合わせた容積を満たす量以下であることが好ましい。アライメントマーク領域30よりも外側の領域に、インク40が濡れ広がっていくことを防止するためである。

40

【0041】

ここで、インク40は流動性を有するため、配設されたインク40はアライメントマーク領域30を濡れ広がり、その配設量の大部分は凹部31に溜まることになる。それゆえ、インク40の配設量が、アライメントマーク領域30に形成されたアライメントマークを構成する凹部31の全てを合わせた容積を満たす量以下であっても、アライメントマークを構成する各凹部31の底面をインク40で覆うことは十分可能である。

【0042】

なお、上記の「アライメントマーク領域30に形成されたアライメントマークを構成する凹部31の全てを合わせた容積」とは、例えば、図1(a)に示すように、アライメン

50

トマークが同じ形態の 2 個の凹部 3 1 から構成されており、その幅を W_1 、その深さを D_1 、その奥行の長さを L_1 (図示せず) とした場合に、 $V_1 = W_1 \times D_1 \times L_1 \times 2$ で表される容積 V_1 のことを言う。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 (c) に示すように、インク 4 0 の溶媒を揮発させる。これにより、アライメントマーク領域 3 0 の主面 2 の上、及び、凹部 3 1 の底面の上に高屈折材料膜 4 1 が形成される。

【 0 0 4 4 】

この溶媒を揮発させる工程は、ベーク (焼成) 工程を含んでいても良い。ベークすることで、インク 4 0 に含まれる高屈折材料膜 4 1 を構成する材料の粒子密度を向上させることができる。

10

ベーク (焼成) 温度は、インク 4 0 に含まれる高屈折材料膜 4 1 を構成する材料等に依存するが、例えば、100 ~ 300 の範囲とすることができる。

【 0 0 4 5 】

ここで、本実施形態においては、上記のように、インク 4 0 の配設量の大部分は凹部 3 1 に溜まることになる。すなわち、インク 4 0 に含まれる高屈折材料膜 4 1 を構成する材料は、アライメントマーク領域 3 0 の主面 2 の上よりも、凹部 3 1 の底面の上に、多く存在することになる。

それゆえ、凹部 3 1 の底面の上に形成される高屈折材料膜 4 1 (図 1 (c) に示す 4 1 b) の膜厚 T_2 は、アライメントマーク領域 3 0 の主面 2 の上に形成される高屈折材料膜 4 1 (図 1 (c) に示す 4 1 a) の膜厚 T_1 よりも厚くなる。

20

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 (d) に示すように、エッチング用ガス 6 1 を用いたドライエッチングにより、アライメントマークの凹部 3 1 の底面の上に形成された高屈折材料膜 4 1 (図 1 (d) に示す 4 1 b) を残しつつ、主面 2 から突出する高屈折材料膜 4 1 (図 1 (d) に示す 4 1 a) を除去する。

【 0 0 4 7 】

上記のように、凹部 3 1 の底面の上に形成される高屈折材料膜 4 1 (図 1 (c) に示す 4 1 b) の膜厚 T_2 は、アライメントマーク領域 3 0 の主面 2 の上に形成される高屈折材料膜 4 1 (図 1 (c) に示す 4 1 a) の膜厚 T_1 よりも厚い。

30

それゆえ、本実施形態においては、この膜厚差を利用して、アライメントマークの凹部 3 1 に形成された高屈折材料膜 4 1 (図 1 (d) に示す 4 1 b) を残しつつ、主面 2 から突出する高屈折材料膜 4 1 (図 1 (d) に示す 4 1 a) を除去することができる。

ここで、インク 4 0 に含まれる高屈折材料膜 4 1 を構成する材料としてクロムを含む材料を用いた場合には、エッチング用ガス 6 1 には塩素と酸素の混合ガスを用いることができる。

【 0 0 4 8 】

そして最終的に、図 1 (e) に示すように、主面 2 に、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 を有し、アライメントマーク領域 3 0 に形成されているアライメントマークの凹部 3 1 の底面の上には、高屈折材料膜 4 1 が形成されているテンプレート 1 0 を得る。

40

【 0 0 4 9 】

なお、テンプレート 1 0 において、凹部 3 1 の底面の上に形成されている高屈折材料膜 4 1 (図 1 (e) に示す 4 1 b) の膜厚 T_3 は、上記のエッチング用ガス 6 1 を用いたドライエッチングにより、図 1 (c) に示す高屈折材料膜 4 1 b の膜厚 T_2 よりも薄くなる。

【 0 0 5 0 】

図 3 は、本実施形態において製造されるテンプレートの一例を説明する図である (図 1 (e) に相当) 。ここで、図 3 (a) は、テンプレート 1 0 の概略平面図を示し、図 3 (b) は、テンプレート 1 0 のアライメントマーク領域 3 0 の概略平面拡大図を示す。

50

【 0 0 5 1 】

図 3 に示すように、テンプレート 1 0 は、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 を有し、アライメントマーク領域 3 0 に形成されているアライメントマークの凹部 3 1 の底面の上には、高屈折材料膜 4 1 が形成されている。

【 0 0 5 2 】

なお、図 3 においては、理解を容易とするために、転写パターン領域 2 0、及び、アライメントマーク領域 3 0 の各領域を破線で囲んで示しているが、本実施形態の製造方法によって製造される実際のテンプレートにおいては、このような破線は存在しない。

【 0 0 5 3 】

上記のように、本実施形態によれば、高屈折材料膜 4 1 を構成する材料を含有するインク 4 0 をアライメントマーク領域 3 0 に局所的に配設することにより、高屈折材料膜 4 1 をアライメントマーク領域 3 0 に局所的に形成でき、転写パターン領域 2 0 にはインク 4 0 の付着や高屈折材料膜 4 1 の形成が生じない。それゆえ、転写パターン領域 2 0 に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを防止することができる。

【 0 0 5 4 】

そして、本実施形態によれば、アライメントマークの凹部 3 1 の底面の上に高屈折材料膜 4 1 が形成されているテンプレート 1 0 を製造することができ、このテンプレート 1 0 を用いることで、インプリントに際して凹部 3 1 が被転写樹脂によって充填された状態となっても、良好にアライメントマークを光学的に識別することができ、高精度な位置合わせが可能となる。

【 0 0 5 5 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態の一例を説明する図である。ここで、図 4 においては、本実施形態の要部である溝構造 3 3 を含むアライメントマーク領域 3 0 の断面を模式的に拡大し、この模式的断面図を用いて各工程を説明する。

なお、上記の図 1 に示す凹凸基板 1 a と同様に、図 4 に示す凹凸基板 1 b においても、アライメントマーク領域 3 0 に形成されるアライメントマークが 2 個の凹部 3 1 と 1 個の凸部 3 2 で構成されている形態を模式的に示しているが、実際には、アライメントマーク領域 3 0 に形成されるアライメントマークは、より多くの凹部 3 1 と凸部 3 2 の繰り返しパターンで構成されている。

【 0 0 5 7 】

また、図 5 は、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態において準備する凹凸基板の一例を説明する図である。ここで、図 5 (a) は、凹凸基板 1 b の概略平面図を示し、図 5 (b) は、凹凸基板 1 b のアライメントマーク領域 3 0 の概略平面拡大図を示す。

【 0 0 5 8 】

図 5 に示すように、本実施形態において準備する凹凸基板 1 b は、アライメントマーク領域 3 0 の外縁に内接する溝構造 3 3 を有している。換言すれば、凹凸基板 1 b においては、アライメントマーク領域 3 0 に形成されるアライメントマークの全てが、溝構造 3 3 によって囲まれる領域に存在している。

【 0 0 5 9 】

それゆえ、本実施形態においては、アライメントマーク領域 3 0 に局所的に配設するインク 4 0 が、転写パターン領域 2 0 に濡れ広がって行くことを、より確実に防止でき、アライメントマーク領域 3 0 に形成される全てのアライメントマークの凹部 3 1 の底面の上に高屈折材料膜 4 1 を形成することを、より確実にできる。

【 0 0 6 0 】

なお、図 5 に示す例においては、溝構造 3 3 は、その外縁 3 3 a 及び内縁 3 3 b が矩形状の平面形態を有しているが、本実施形態に係る溝構造 3 3 は、この形態に限定されず、

10

20

30

40

50

アライメントマーク領域 30 に局所的に配設するインク 40 が、アライメントマーク領域 30 の外側の領域に濡れ広がって行くことを防止できるものであればよい。

例えば、溝構造 33 は、その外縁 33a 及び内縁 33b が曲線から構成される平面形態を有していてもよく、また、多角形状や十字型の平面形態を有していてもよい。

【0061】

以下、本実施形態に係るテンプレートの製造方法について、詳しく説明する。なお、上記の第 1 の実施形態と重複する事項については、煩雑となることを避けるため、適宜省略する。

【0062】

図 4 (a) に示すように、本実施形態においても上記の第 1 の実施形態と同様に、まず凹凸基板 1b を準備し、次に、図 4 (b) に示すように、高屈折材料膜 41 を構成する材料を含有するインク 40 をインクジェット方式によってアライメントマーク領域 30 に局所的に配設する。

10

【0063】

ここで、インク 40 はアライメントマーク領域 30 全域に濡れ広がるが、凹凸基板 1b には、アライメントマーク領域 30 の外縁に内接する溝構造 33 が設けられているため、この溝構造 33 に達したインク 40 は溝構造 33 に溜まることになり、インク 40 がアライメントマーク領域 30 の外側の領域に濡れ広がって行くことを防止できる。

それゆえ、本実施形態においては、転写パターン領域 20 に、インク 40 の付着やインク 40 に含まれる材料による高屈折材料膜 41 の形成が生じることを、より確実に防止でき、転写パターン領域 20 に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを、より確実に防止することができる。

20

【0064】

本実施形態において、インク 40 の配設量は、アライメントマーク領域 30 に形成されたアライメントマークを構成する凹部 31 の全てを合わせた容積に溝構造 33 の容積を加えた容積を満たす量以下であることが好ましい。

アライメントマーク領域 30 よりも外側の領域にインク 40 が濡れ広がっていくことを、より確実に防止できるからである。

【0065】

さらに、本実施形態においては、インク 40 の配設量は、アライメントマーク領域 30 に形成されているアライメントマークを構成する凹部 31 の全てを合わせた容積に溝構造 33 の容積を加えた容積を満たす量以下であって、アライメントマーク領域 30 に形成されているアライメントマークを構成する凹部 31 の全てを合わせた容積を満たす量以上であることが好ましい。

30

アライメントマーク領域 30 よりも外側の領域にインク 40 が濡れ広がっていくことを、より確実に防止しつつ、各凹部 31 により多くのインク 40 を溜めることができるからである。

【0066】

上記のように各凹部 31 により多くのインク 40 を溜めることができれば、各凹部 31 の底面の上に、より厚い高屈折材料膜 41 を形成することができることになる。

40

そして、本実施形態の製造方法により製造されたテンプレートを用いてインプリントを行えば、より良好にアライメントマークを光学的に識別することが可能になり、より容易に高精度な位置合わせを行うことが可能になる。

【0067】

ここで、溝構造 33 の深さは、アライメントマークを構成する凹部 31 の深さと同じ、若しくは同程度とすることが好ましい。溝構造 33 とアライメントマークを、同一工程のドライエッチングにより形成することができ、凹凸基板 1b の製造コストをより安価なものにできるからである。

【0068】

溝構造 33 の幅は、上記のインク 40 の配設量やアライメントマークを構成する凹部 3

50

1の容積との関係や、転写パターン領域20とアライメントマーク領域30との位置関係等から適宜決められるものであるが、例えば、凹部31の幅の5倍～100倍の範囲とすることができる。

【0069】

次に、図4(c)に示すように、インク40の溶媒を揮発させる。これにより、アライメントマーク領域30の主面2の上、凹部31の底面の上、及び、溝構造33の底面の上に高屈折材料膜41が形成される。なお、この溶媒を揮発させる工程は、ベーク(焼成)工程を含んでいても良い。

【0070】

次に、図4(d)に示すように、エッチング用ガス61を用いたドライエッチングにより、アライメントマークの凹部31の底面の上に形成された高屈折材料膜41(図4(d)に示す41b)を残しつつ、主面2から突出する高屈折材料膜41(図4(d)に示す41a)を除去し、図4(e)に示すように、アライメントマークの凹部31の底面の上に、高屈折材料膜41(図4(e)に示す41b)が形成されているテンプレート11aを得る。

10

【0071】

ここで、図4(c)に示す溶剤を揮発させる工程において凹部31の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41b)の膜厚は、同工程でアライメントマーク領域30の主面2の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41a)の膜厚よりも厚い。

20

それゆえ、この膜厚差を利用して、アライメントマークの凹部31に形成された高屈折材料膜41(図4(d)に示す41b)を残しつつ、主面2から突出する高屈折材料膜41(図4(d)に示す41a)を除去することができる。

【0072】

なお、テンプレート11aにおいて、凹部31の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(e)に示す41b)の膜厚は、上記のエッチング用ガス61を用いたドライエッチングにより、図4(c)に示す高屈折材料膜41bの膜厚よりも薄くなる。

【0073】

上記のように、本実施形態においても、アライメントマークの凹部31の底面の上に高屈折材料膜41が形成されているテンプレートを製造することができ、このテンプレートを用いることで、インプリントに際して凹部31が被転写樹脂によって充填された状態となっても、良好にアライメントマークを光学的に識別することができ、高精度な位置合わせが可能となる。

30

【0074】

さらに、本実施形態によれば、溝構造33によってインク40がアライメントマーク領域30の外側の領域に濡れ広がって行くことを、より確実に防止できる。それゆえ、転写パターン領域20に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを、より確実に防止することができる。

【0075】

ここで、本実施形態においては、図4(c)に示す溶剤を揮発させる工程を経て溝構造33の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41c)の膜厚に応じて、異なる形態のテンプレートが得られることになる。

40

【0076】

例えば、図4(c)に示す溶剤を揮発させる工程を経て溝構造33の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41c)の膜厚が、同工程で主面2の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41a)の膜厚よりも厚い場合には、図4(e)に示すように、溝構造33の底面の上にも、高屈折材料膜41(図4(e)に示す41c)が残ることになる。

なお、最終的に、溝構造33の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(e)に示す41c)の膜厚は、上記のエッチング用ガス61を用いたドライエッチングにより、

50

図4(c)に示す高屈折材料膜41cの膜厚よりも薄くなる。

【0077】

図6は、本実施形態において製造されるテンプレートの一例を説明する図である。ここで、図6(a)は、テンプレート11aの概略平面図を示し、図6(b)は、テンプレート11aのアライメントマーク領域30の概略平面拡大図を示す。

【0078】

図6(a)に示すように、テンプレート11aは、転写パターン領域20とアライメントマーク領域30を有しており、さらに、図6(b)に示すように、アライメントマーク領域30の外縁に内接する溝構造33を有し、溝構造33で囲まれた領域に、凹部31と凸部32から構成されるアライメントマークを有しており、溝構造33の底面の上、及び、アライメントマークの凹部31の底面の上には、高屈折材料膜41が形成されている。

10

【0079】

一方、図4(c)に示す溶剤を揮発させる工程を経て溝構造33の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41c)の膜厚が、同工程で主面2の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41a)の膜厚よりも薄い場合や同じ厚みの場合、溝構造33の底面の上には、高屈折材料膜41が残らないことになる。

【0080】

図7は、本実施形態において製造されるテンプレートの他の例を説明する図である。ここで、図7(a)は、テンプレート11bの概略平面図を示し、図7(b)は、テンプレート11bのアライメントマーク領域30の概略平面拡大図を示す。

20

【0081】

図7(a)に示すように、テンプレート11bは、転写パターン領域20とアライメントマーク領域30を有しており、さらに、図7(b)に示すように、アライメントマーク領域30の外縁に内接する溝構造33を有し、溝構造33で囲まれた領域に、凹部31と凸部32から構成されるアライメントマークを有している。

そして、アライメントマークの凹部31の底面の上には、高屈折材料膜41が形成されているが、溝構造33の底面の上には、高屈折材料膜41は形成されていない。

【0082】

上記のように、本実施形態においては、図4(b)に示す配設工程および図4(c)に示す溶剤を揮発させる工程において溝構造33の底面の上に形成される高屈折材料膜41(図4(c)に示す41c)の膜厚に応じて、異なる形態のテンプレートが得られることになる。

30

【0083】

(第3の実施形態)

次に、本発明に係るテンプレートの製造方法の第3の実施形態について説明する。

本実施形態は、上記の第1の実施形態または第2の実施形態における、アライメントマークを構成する凹部31の底面の上に形成された高屈折材料膜41を残しつつ、主面2から突出する高屈折材料膜41を除去する工程が、高屈折材料膜41を形成したアライメントマークの凹部31に局所的にエッチング保護膜を形成する工程と、エッチング保護膜から露出する高屈折材料膜41をエッチングにより除去する工程と、エッチング保護膜を除去する工程と、を順に備えるものである。

40

【0084】

本実施形態によれば、最終的に得られるテンプレートにおいて、アライメントマークを構成する凹部31の底面の上に形成されている高屈折材料膜41の膜厚を、より厚いものとすることができる。

それゆえ、本実施形態の製造方法により製造されたテンプレートを用いてインプリントを行えば、より良好にアライメントマークを光学的に識別することが可能になり、より容易に高精度な位置合わせが可能となる。

以下、本実施形態について、詳細を説明する。

【0085】

50

図 8 及び図 9 は、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 3 の実施形態の一例を説明する図である。なお、この図 8 及び図 9 に示す例は、本実施形態に係るテンプレートの製造方法により、上記の第 1 の実施形態で準備した凹凸基板 1 a からテンプレート 1 2 を製造する方法の一例である。

【 0 0 8 6 】

まず、図 8 (a) に示すように、上記の第 1 の実施形態と同様に、主面 2 に、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 を有し、アライメントマーク領域 3 0 に凹部 3 1 と凸部 3 2 から構成されるアライメントマークが形成されている凹凸基板 1 a を準備する。

そして、上記の第 1 の実施形態と同様にして、すなわち、上述した図 1 (b)、(c) に示す工程を施して、図 8 (c) に示すように、アライメントマーク領域 3 0 の主面 2 の上、及び、凹部 3 1 の底面の上に高屈折材料膜 4 1 を形成する。

なお、図 8 (b)、(c) に示す工程は、それぞれ、上記の図 1 (b)、(c) に示す工程と同じである。

【 0 0 8 7 】

次に、図 8 (d) に示すように、エッチング保護膜として硬化性樹脂 7 1 を、アライメントマーク領域 3 0 に局所的に配設し、次いで、図 8 (e) に示すように、アライメントマーク領域 3 0 に対向配置され、アライメントマーク領域 3 0 に対向する領域に平面を有する部材 8 1 により、硬化性樹脂 7 1 を押し付けて、主面 2 から突出する高屈折材料膜 4 1 の上に位置する硬化性樹脂 7 1 の膜厚 T_4 が一定の範囲内になるように平坦化し、この状態で硬化性樹脂 7 1 を硬化させ、その後、硬化性樹脂 7 1 と部材 8 1 を離間する。

【 0 0 8 8 】

本実施形態において、硬化性樹脂 7 1 には、ナノインプリントの技術分野で用いられている硬化性樹脂、特に、紫外線硬化性樹脂を、好適に用いることができる。そして、硬化性樹脂 7 1 に紫外線硬化性樹脂を用いた場合には、部材 8 1 側、若しくはテンプレート 1 側から紫外線照射して、硬化性樹脂 7 1 を硬化させることができる。

【 0 0 8 9 】

硬化性樹脂 7 1 をアライメントマーク領域 3 0 に局所的に配設する方法としては、ナノインプリントの技術分野で用いられているインクジェット方式によるものを好適に用いることができる。上記のインクジェット方式は、ナノインプリント分野で実績があり、所望の微量な硬化性樹脂 7 1 を所望の位置に配設できるからである。

【 0 0 9 0 】

本実施形態において、部材 8 1 は、硬化性樹脂 7 1 を押し付けることによって、硬化性樹脂 7 1 の膜厚 T_4 が一定の範囲内になるように平坦化することができるものであれば、特に制限されるものではないが、図 8 (e) に示すように、アライメントマーク領域 3 0 に対向する領域が他の部位よりも突出している形態を有しているものであることが、好ましい。

このような形態であれば、部材 8 1 と転写パターン領域 2 0 との接触を、より確実に回避することができ、転写パターン領域 2 0 に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを、より確実に防止することができるからである。

【 0 0 9 1 】

部材 8 1 を構成する材料としては、上記のように、硬化性樹脂 7 1 を押し付けることによって平坦化することができるものであれば、特に制限されるものではないが、紫外線透過性の材料であることが好ましい。

部材 8 1 が紫外線透過性の材料から構成されていれば、硬化性樹脂 7 1 が紫外線硬化性樹脂である場合に、部材 8 1 側から (図 8 に示す Z 方向側) から紫外線照射して、硬化性樹脂 7 1 を硬化させることができるからである。

紫外線透過性の材料としては、例えば、合成石英ガラス等、テンプレートを構成する材料として用いられるものを挙げることができる。

【 0 0 9 2 】

10

20

30

40

50

図8(e)に示す硬化性樹脂71の膜厚 T_4 の範囲としては、後述するドライエッチング工程によって除去できる膜厚であれば、特に制限されるものではないが、例えば、10nm~200nmの範囲とすることができる。

【0093】

次に、図9(f)に示すように、エッチング用ガス62を用いたドライエッチングにより、硬化性樹脂71の膜厚 T_4 の部分除去する。これにより、アライメントマーク領域30の凹部31の中の硬化性樹脂71は残されたまま、主面2から突出する高屈折材料膜41の上に位置する硬化性樹脂71は除去される。

なお、エッチング用ガス62としては、硬化性樹脂71を除去できるものであれば用いることができ、例えば、酸素ガスを挙げることができる。

10

【0094】

次に、図9(g)に示すように、エッチング用ガス61を用いたドライエッチングにより、残された硬化性樹脂71から露出する高屈折材料膜41を除去する。これにより、高屈折材料膜41のうち、主面2から突出する膜厚 T_1 の部分は除去されるが、凹部31の底面の上に形成された高屈折材料膜41は、硬化性樹脂71で覆われているため、膜厚 T_2 のままで残存することになる。

なお、上記の第1の実施形態と同様に、高屈折材料膜41を構成する材料としてクロムを含む材料を用いた場合には、エッチング用ガス61には塩素と酸素の混合ガスを用いることができる。

【0095】

20

次に、図9(h)に示すように、エッチング用ガス62を用いたドライエッチングにより、凹部31の中に残存する硬化性樹脂71を除去し、図9(i)に示すように、主面2に転写パターン領域20とアライメントマーク領域30を有し、アライメントマーク領域30の凹部31には、高屈折材料膜41が形成されているテンプレート12を得る。

【0096】

ここで、図9(i)に示すテンプレート12において、凹部31の底面の上に形成されている高屈折材料膜41の膜厚 T_2 は、図8(c)に示す工程で、凹部31の底面の上に形成された高屈折材料膜41の膜厚 T_2 と、原則同じになる。

そして、この膜厚 T_2 は、上記の第1の実施形態における図1(e)に示すテンプレート10において、凹部31の底面の上に形成されている高屈折材料膜41の膜厚 T_3 よりも、厚いものである。

30

【0097】

上記のように、本実施形態によれば、最終的に得られるテンプレートにおいて、アライメントマークを構成する凹部31の底面の上に形成されている高屈折材料膜41の膜厚を、より厚いものとすることができる。

それゆえ、本実施形態の製造方法により製造されたテンプレートを用いてインプリントを行えば、より良好にアライメントマークを光学的に識別することが可能になり、より容易に高精度な位置合わせが可能となる。

【0098】

そして、上記の第1の実施形態と同様に、本実施形態においても、高屈折材料膜41を構成する材料を含有するインク40は、アライメントマーク領域30に局所的に配設されるため、転写パターン領域20にはインク40の付着は生じない。

40

また、本実施形態において、エッチング保護膜として形成する硬化性樹脂71も、アライメントマーク領域30に局所的に配設されるため、転写パターン領域20には硬化性樹脂71の付着は生じない。

それゆえ、転写パターン領域20に異物の付着や欠陥を生じさせてしまうことを防止することができる。

【0099】

なお上記においては、図8及び図9を用いて、本実施形態の製造方法により、上記の第1の実施形態で準備した凹凸基板1aから、凹部31の底面の上に形成されている高屈折

50

材料膜 4 1 の膜厚がより厚いテンプレート 1 2 を製造する方法の一例を説明したが、同様に、上記の第 2 の実施形態で準備した凹凸基板 1 b から、本実施形態の製造方法により、凹部 3 1 の底面の上に形成されている高屈折材料膜 4 1 の膜厚がより厚いテンプレートを製造することもできる。

【 0 1 0 0 】

<テンプレート>

次に、本発明に係るテンプレートについて、説明する。

本発明に係るテンプレートは、溝構造で囲まれた領域に、凹部と凸部から構成されるアライメントマークを有し、アライメントマークを構成する凹部の底面の上に、高屈折材料膜が形成されていることを特徴とするものである。

10

また、本発明に係るテンプレートは、溝構造の底面の上にも高屈折材料膜が形成されている形態であってもよい。

【 0 1 0 1 】

本発明に係るテンプレートの例としては、上記の本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態において、図 6 及び図 7 を用いて説明したテンプレート 1 1 a、1 1 b を挙げることができる。

【 0 1 0 2 】

すなわち、図 6 (a) に示すように、テンプレート 1 1 a は、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 を有しており、さらに、図 6 (b) に示すように、アライメントマーク領域 3 0 の外縁に内接する溝構造 3 3 を有し、溝構造 3 3 で囲まれた領域に、凹部 3 1 と凸部 3 2 から構成されるアライメントマークを有しており、凹部 3 1 の底面の上、及び、溝構造 3 3 の底面の上には、高屈折材料膜 4 1 が形成されている。

20

【 0 1 0 3 】

また、図 7 (a) に示すように、テンプレート 1 1 b は、転写パターン領域 2 0 とアライメントマーク領域 3 0 を有しており、さらに、図 7 (b) に示すように、アライメントマーク領域 3 0 の外縁に内接する溝構造 3 3 を有し、溝構造 3 3 で囲まれた領域に、凹部 3 1 と凸部 3 2 から構成されるアライメントマークを有している。

そして、凹部 3 1 の底面の上には高屈折材料膜 4 1 が形成されているが、溝構造 3 3 の底面の上には高屈折材料膜 4 1 は形成されていない。

【 0 1 0 4 】

上記のように、テンプレート 1 1 a、1 1 b は、本発明に係るテンプレートの製造方法の第 2 の実施形態により、製造することができる。

30

【 0 1 0 5 】

そして、テンプレート 1 1 a、1 1 b においては、アライメントマークの凹部 3 1 の底面の上に高屈折材料膜 4 1 が形成されているため、インプリントに際して凹部 3 1 が被転写樹脂によって充填された状態となっても、良好にアライメントマークを光学的に識別することができ、高精度な位置合わせが可能となる。

【 0 1 0 6 】

以上、本発明に係るテンプレートの製造方法およびテンプレートについて説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と、実質的に同一の構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなる場合であっても本発明の技術的範囲に包含される。

40

【符号の説明】

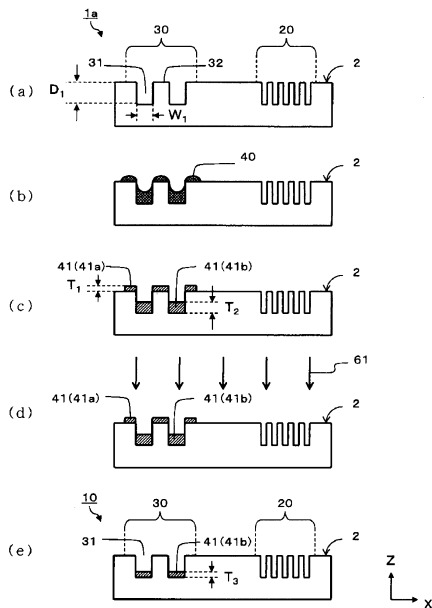
【 0 1 0 7 】

- 1 a、1 b 凹凸基板
- 1 0、1 1 a、1 1 b、1 2 テンプレート
- 2 主面
- 2 0 転写パターン領域
- 3 0 アライメントマーク領域
- 3 1 凹部

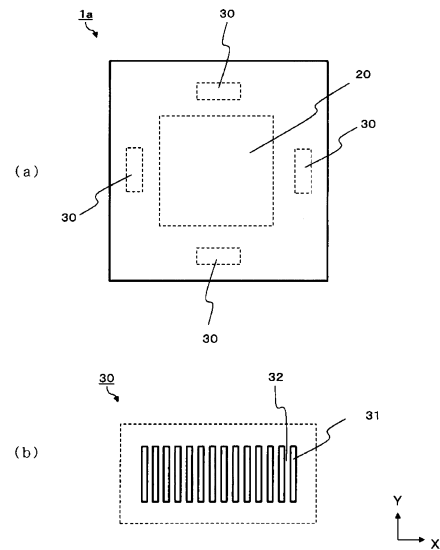
50

- 3 2 凸部
- 3 3 溝構造
- 3 3 a 外縁
- 3 3 b 内縁
- 4 0 インク
- 4 1、4 1 a、4 1 b、4 1 c 高屈折材料膜
- 6 1、6 2 エッチング用ガス
- 7 1 硬化性樹脂
- 8 1 部材
- 1 0 1 凹凸基板
- 1 0 2 主面
- 1 1 0 テンプレート
- 1 2 0 転写パターン領域
- 1 3 0 アライメントマーク領域
- 1 4 0 視認性薄膜
- 1 7 0 レジスト膜

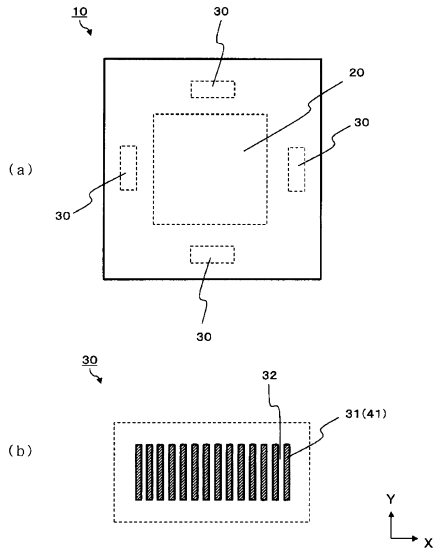
【図 1】



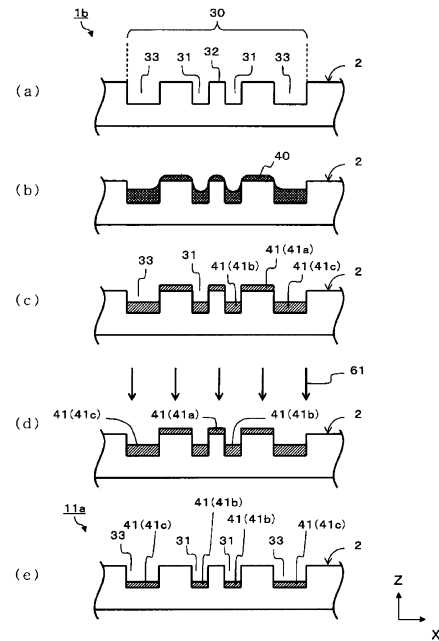
【図 2】



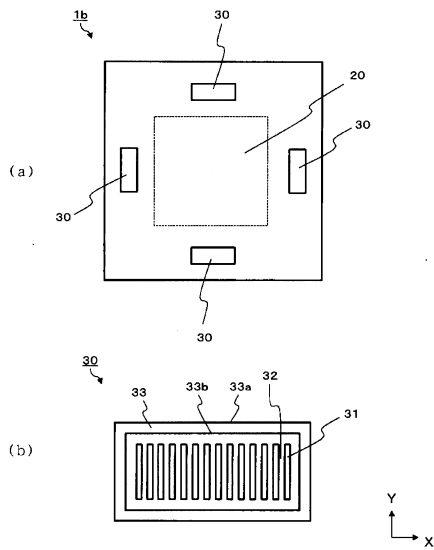
【 図 3 】



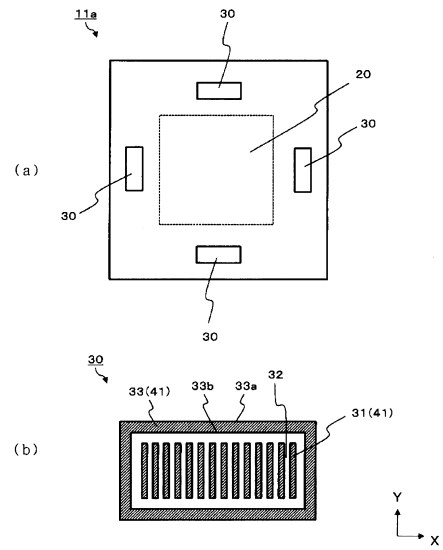
【 図 4 】



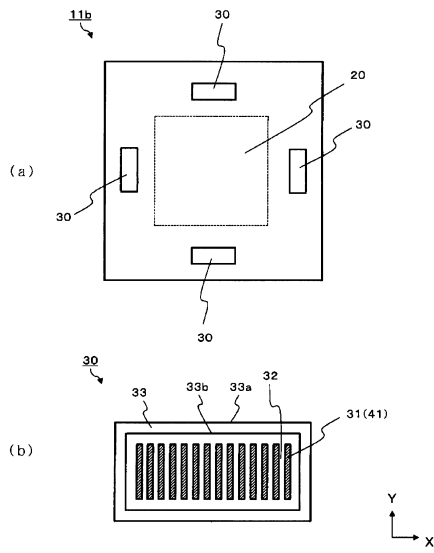
【 図 5 】



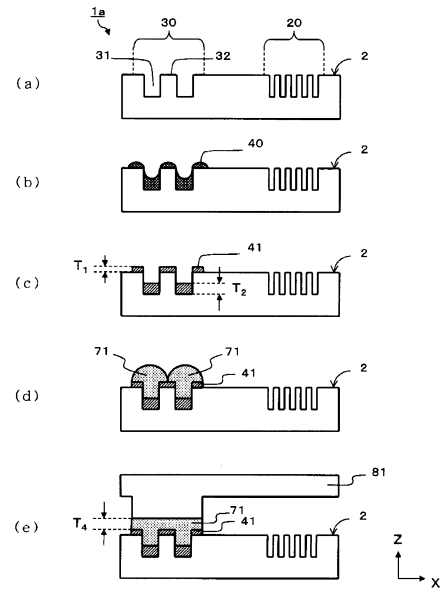
【 図 6 】



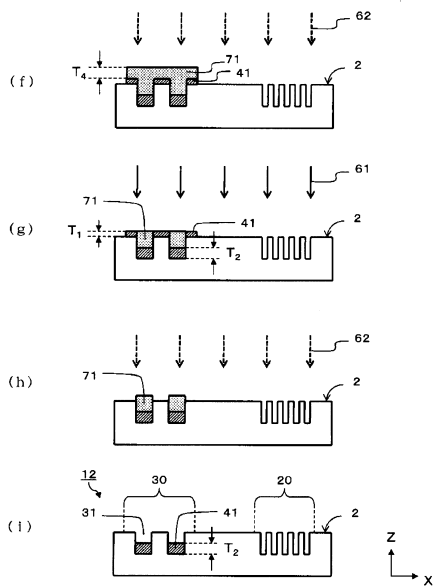
【 図 7 】



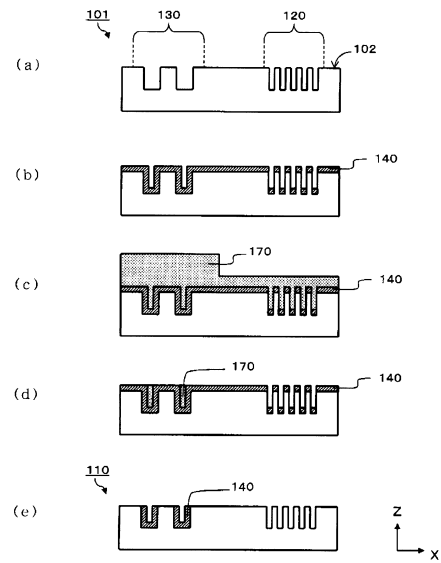
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 平加 貴昭
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 栗原 正彰
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 植木 隆和

- (56)参考文献 特開2012-099729(JP,A)
特開2011-176132(JP,A)
特開2013-168604(JP,A)
特開2011-029642(JP,A)
特開2012-028536(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01L | 21/027 |
| G03F | 7/20 |
| B29C | 59/02 |