

(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2015-146412

(P2015-146412A)

(43) 公開日 平成27年8月13日(2015.8.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30	5 O 2 D 4 F 2 O 9
B 2 9 C 59/02 (2006.01)	B 2 9 C 59/02	B 5 F 1 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-19427 (P2014-19427)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成26年2月4日(2014.2.4)	(74) 代理人	100108062 弁理士 日向寺 雅彦
		(72) 発明者	中川 慎一郎 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	浅野 昌史 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		(72) 発明者	田中 聡 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インプリント用テンプレート及びその製造方法

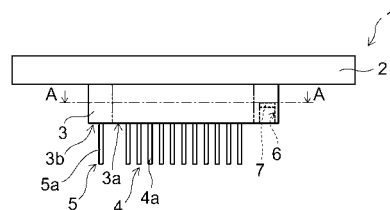
(57) 【要約】

【課題】適切な転写を行うことができるインプリント用テンプレート及びその製造方法を提供することである。

【解決手段】実施形態に係るインプリント用テンプレートは、インプリントに用いられるテンプレートである。そして、第1の突出部が設けられたパターン領域と、前記パターン領域を囲む周辺領域と、前記周辺領域に設けられ、第2の突出部が設けられた領域と、前記周辺領域に設けられ、前記テンプレートの厚み方向を透過する光の強度を制御する第1の透過率制御部と、前記周辺領域に開口する凹部と、を備えている。

前記テンプレートは、前記テンプレートの中心を通る直線に対して線対称となる平面形状を有している。前記第2の突出部が設けられた領域と、前記第1の透過率制御部と、は、前記テンプレートの中心を通る直線に対して互いに線対称となる位置に設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インプリントに用いられるテンプレートであって、
第 1 の突出部が設けられたパターン領域と、
前記パターン領域を囲む周辺領域と、
前記周辺領域に設けられ、第 2 の突出部が設けられた領域と、
前記周辺領域に設けられ、前記テンプレートの厚み方向を透過する光の強度を制御する
第 1 の透過率制御部と、
前記周辺領域に開口する凹部と、
を備え、

前記テンプレートは、前記テンプレートの中心を通る直線に対して線対称となる平面形状を有し、

前記第 2 の突出部が設けられた領域と、前記第 1 の透過率制御部と、は、前記テンプレートの中心を通る直線に対して互いに線対称となる位置に設けられ、

前記第 1 の透過率制御部の厚み寸法は、前記第 1 の突出部および前記第 2 の突出部の高さ寸法よりも短く、

前記第 1 の透過率制御部は、半導体基板の上に設けられた被転写部に転写されないとともに、単純な形状が繰り返えられるパターンを有し、

前記第 1 の透過率制御部は、前記凹部の底面に設けられた遮光部と、前記遮光部を貫通する透光部と、を有し、

前記遮光部は、クロムを用いた膜、窒化クロムを用いた膜、酸化クロムを用いた膜、及び、これらの膜を組み合わせた積層膜の少なくともいずれかであるインプリント用テンプレート。

【請求項 2】

インプリントに用いられるテンプレートであって、

第 1 の突出部が設けられたパターン領域と、

前記パターン領域を囲む周辺領域と、

前記周辺領域に設けられ、第 2 の突出部が設けられた領域と、

前記周辺領域に設けられ、前記テンプレートの厚み方向を透過する光の強度を制御する
第 1 の透過率制御部と、

を備え、

前記テンプレートは、前記テンプレートの中心を通る直線に対して線対称となる平面形状を有し、

前記第 2 の突出部が設けられた領域と、前記第 1 の透過率制御部と、は、前記テンプレートの中心を通る直線に対して互いに線対称となる位置に設けられているインプリント用テンプレート。

【請求項 3】

前記第 1 の透過率制御部の厚み寸法は、前記第 1 の突出部および前記第 2 の突出部の高さ寸法よりも短い請求項 2 記載のインプリント用テンプレート。

【請求項 4】

前記第 1 の透過率制御部は、半導体基板の上に設けられた被転写部に転写されないとともに、単純な形状が繰り返えられるパターンを有する請求項 2 または 3 に記載のインプリント用テンプレート。

【請求項 5】

前記周辺領域に開口する凹部をさらに備え、

前記第 1 の透過率制御部は、前記凹部の底面に設けられた遮光部と、前記遮光部を貫通する透光部と、を有する請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のインプリント用テンプレート。

【請求項 6】

前記遮光部は、クロムを用いた膜、窒化クロムを用いた膜、酸化クロムを用いた膜、及

10

20

30

40

50

び、これらの膜を組み合わせた積層膜の少なくともいずれかである請求項 5 記載のインプリント用テンプレート。

【請求項 7】

前記第 1 の透過率制御部は、イオン注入されたイオンを含む請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のインプリント用テンプレート。

【請求項 8】

基部と、

前記基部から突出し、平面形状が矩形のメサ部と、

をさらに備え、

前記パターン領域と、前記周辺領域と、は、前記メサ部の前記基部側とは反対側の面に設けられている請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 つに記載のインプリント用テンプレート。

10

【請求項 9】

インプリントに用いられるテンプレートの製造方法であって、

パターン領域に第 1 の突出部を形成し、前記パターン領域を囲む周辺領域に設けられた領域に第 2 の突出部を形成する工程と、

前記周辺領域に前記テンプレートの厚み方向を透過する光の強度を制御する第 1 の透過率制御部を形成する工程と、

を備え、

前記テンプレートは、前記テンプレートの中心を通る直線に対して線対称となる平面形状を有し、

20

前記第 2 の突出部が設けられた領域と、前記第 1 の透過率制御部と、は、前記テンプレートの中心を通る直線に対して互いに線対称となる位置に設けられるインプリント用テンプレートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、インプリント用テンプレート及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の製造においては、インプリント法を用いてパターンを形成する場合がある。

30

例えば、半導体基板上に液状の樹脂材料を滴下し、パターンが形成されたインプリント用テンプレート（インプリント型、モールドなどとも称される）を樹脂材料に押し当て、紫外線を照射して樹脂材料を硬化させ、半導体基板上にパターンが転写された被転写部を形成するようにしている。

また、被転写部からインプリント用テンプレートを引き離すのを容易にするために、パターンを形成する突出部が設けられたパターン領域を囲む周辺領域に調整部を設けたインプリント用テンプレートが提案されている。

この場合、調整部においては、インプリント用テンプレートの外側に向かうに従い光の透過率が小さくなっている。

40

【0003】

ここで、生産性を向上させるために、インプリント用テンプレートを所定の距離だけ移動させて、連続的にパターンの転写を行う場合がある。

このような場合には、インプリント用テンプレートのパターン領域に対峙する被転写部の領域同士が重ならず、周辺領域に対峙する被転写部の領域同士が重なるようにインプリント用テンプレートを移動している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-114046 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、適切な転写を行うことができるインプリント用テンプレート及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態に係るインプリント用テンプレートは、インプリントに用いられるテンプレートである。そして、第1の突出部が設けられたパターン領域と、前記パターン領域を囲む周辺領域と、前記周辺領域に設けられ、第2の突出部が設けられた領域と、前記周辺領域に設けられ、前記テンプレートの厚み方向を透過する光の強度を制御する第1の透過率制御部と、前記周辺領域に開口する凹部と、を備えている。

10

前記テンプレートは、前記テンプレートの中心を通る直線に対して線対称となる平面形状を有している。前記第2の突出部が設けられた領域と、前記第1の透過率制御部と、は、前記テンプレートの中心を通る直線に対して互いに線対称となる位置に設けられている。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本実施の形態に係るインプリント用テンプレート1を例示するための模式図である。

20

【図2】図1におけるA-A線断面図である。

【図3】透過率制御部7の他の配設形態を例示するための模式図である。

【図4】(a)~(c)は、比較例に係るインプリント用テンプレート102を用いて転写を行う場合を例示するための模式工程断面図である。

【図5】インプリント用テンプレート1を用いた硬化の様子を例示するための模式平面図である。

【図6】他の実施形態に係るインプリント用テンプレート21を例示するための模式図である。

【図7】図7(a)~(c)は、本実施の形態に係るインプリント用テンプレートの製造方法を例示するための模式工程断面図である。

30

【図8】図8(a)~(c)は、本実施の形態に係るインプリント用テンプレートの製造方法を例示するための模式工程断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照しつつ、実施の形態について例示をする。なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

図1は、本実施の形態に係るインプリント用テンプレート1を例示するための模式図である。

図2は、図1におけるA-A線断面図である。

なお、図2は、メサ部3の断面図である。

40

図3は、透過率制御部7の他の配設形態を例示するための模式図である。

【0009】

図1および図2に示すように、インプリント用テンプレート1には、基部2、メサ部3、パターン部4、マークパターン部5、凹部6、および透過率制御部7(第1の透過率制御部の一例に相当する)が設けられている。

基部2は、平板状を呈している。インプリント用テンプレート1をインプリント装置に取り付ける際には、インプリント装置により基部2が保持される。

メサ部3は、基部2から突出している。メサ部3の厚み方向と直交する方向の断面積は、基部2の厚み方向と直交する方向の断面積よりも小さい。

【0010】

50

インプリント用テンプレート 1 は、インプリント用テンプレート 1 の中心 1 a を通る直線 1 b に対して線対称となる平面形状を有している。

例えば、基部 2 の平面形状は、ほぼ矩形とすることができる。

また、図 2 に示すように、メサ部 3 の平面形状は、ほぼ矩形とすることができる。

メサ部 3 の平面形状がほぼ矩形となっていれば、被転写部 100 に形成される硬化された領域の形状もほぼ矩形となる。そのため、転写を行う際のスペース効率を向上させることができる。

【0011】

メサ部 3 には、パターン領域 3 a と周辺領域 3 b が設けられている。パターン領域 3 a は、メサ部 3 の中央側に設けられている。周辺領域 3 b は、パターン領域 3 a を囲むように設けられている。周辺領域 3 b は、転写を行う際に、半導体基板（ウェーハ）101 のスクライプライン（ダイシングライン）上に位置するようになっている。

パターン領域 3 a の平面形状は、例えば、ほぼ矩形とすることができる。

周辺領域 3 b の平面形状は、例えば、ほぼ矩形の枠状とすることができる。

【0012】

なお、基部 2 は必ずしも必要ではなく、インプリント用テンプレート 1 をインプリント装置に取り付ける際には、インプリント装置によりメサ部 3 が保持されるようにしてもよい。

ただし、保持部である基部 2 から突出するメサ部 3 を設けるようにすれば、転写を行う際にインプリント用テンプレート 1 が傾いたとしても、パターン部 4 およびマークパターン部 5 以外の部分が被転写部 100 に接触するのを抑制することができる。

【0013】

ここで、インプリント用のテンプレートには、マスターテンプレートとレプリカテンプレートがある。

マスターテンプレートは、レプリカテンプレートを作成するためのテンプレートである。

レプリカテンプレートは、被転写部 100 にパターンを転写する際に用いられる。

パターンの転写を繰り返し行くと、パターン部 4 およびマークパターン部 5 が徐々に損傷を受ける。そのため、マスターテンプレートを用いて、消耗品であるレプリカテンプレートを複数作成しておくことが好ましい。

【0014】

マスターテンプレートは、例えば、電子ビーム描画法を用いて、平板状の基板にパターン部およびマークパターン部を形成することで作成される。マスターテンプレートは、通常、1つ作成される。

レプリカテンプレートは、マスターテンプレートを用いて、基部 2 から突出するメサ部 3 にパターン部 4 およびマークパターン部 5 を転写することで作成される。

この場合、レプリカテンプレートに対するマスターテンプレートの傾きは小さなものとなる。そのため、マスターテンプレートは、転写時における接触を考慮する必要がないので、平板状の基板から突出するメサ構造を有している必要はない。

本実施形態に係るインプリント用テンプレート 1 は、例えば、レプリカテンプレートとすることができる。

【0015】

パターン部 4 は、パターン領域 3 a に設けられている。パターン部 4 は、例えば、メサ部 3 から突出する複数の突出部 4 a（第 1 の突出部の一例に相当する）を有したものとすることができる。突出部 4 a が被転写部 100 に押し付けられることで、所望のパターン（例えば、半導体装置の回路パターンなど）が被転写部 100 に転写される。

なお、パターン部 4 の構成は、例示をした突出部 4 a の形態、突出部 4 a の配置、突出部 4 a の数などに限定されるわけではなく、被転写部 100 に転写されるパターンに応じて適宜変更することができる。

【0016】

10

20

30

40

50

マークパターン部 5 は、周辺領域 3 b 内にあるマーク領域 8 に設けられている。マークパターン部 5 は、例えば、メサ部 3 から突出する複数の突出部 5 a (第 2 の突出部の一例に相当する) を有したものとすることができる。すなわち、マーク領域 8 は、周辺領域 3 b に設けられ、突出部 5 a が設けられた領域である。

突出部 5 a が被転写部 1 0 0 に押し付けられることで、所望のマーク (たとえば、アライメントマークなど) が被転写部 1 0 0 に転写される。

アライメントマークは、例えば、半導体基板 1 0 1 とインプリント用テンプレート 1 との合わせずれを修正するために用いられる。

【 0 0 1 7 】

なお、マークパターン部 5 の構成は、例示をした突出部 5 a の形態、突出部 5 a の配置、突出部 5 a の数などに限定されるわけではなく、被転写部 1 0 0 に転写されるマークに応じて適宜変更することができる。

また、被転写部 1 0 0 に転写されるマークは、アライメントマークに限定されるわけではなく、適宜変更することができる。

【 0 0 1 8 】

凹部 6 は、メサ部 3 の周辺領域 3 b に設けられている。凹部 6 は、メサ部 3 の突出部 5 a が突出している側の面に開口している。

透過率制御部 7 は、凹部 6 の底面に設けられている。

なお、凹部 6 は、必ずしも必要ではない。

例えば、図 3 に例示をしたインプリント用テンプレート 1 1 のように、メサ部 3 の突出部 5 a が突出している側の面に透過率制御部 7 が設けられるようにしてもよい。

この場合、透過率制御部 7 の厚み寸法は、突出部 4 a および突出部 5 a の高さ寸法よりも短くなっている。

ただし、凹部 6 の底面に透過率制御部 7 を設けるようにすれば、転写時に透過率制御部 7 と被転写部 1 0 0 が接触するのを抑制することができる。そのため、透過率制御部 7 が剥がれたり、透過率制御部 7 や被転写部 1 0 0 が汚れたりするのを抑制することができる。

【 0 0 1 9 】

透過率制御部 7 は、インプリント用テンプレート 1 の厚み方向を透過する光 (例えば、紫外線) の強度を制御する。透過率制御部 7 は、透過する光の強度を制御することで、被転写部 1 0 0 の対応する領域における硬化の程度を制御する。

【 0 0 2 0 】

透過率制御部 7 は、被転写部 1 0 0 に転写されないとともに、単純な形状が繰り返えられるパターンを有するものとすることができる。

例えば、透過率制御部 7 は、膜状の遮光部 7 b と、遮光部 7 b を貫通する複数の透光部 7 a とを有し、複数の透光部 7 a が等間隔で設けられたものとすることができる。この場合、透光部 7 a の開口面積や数などにより透過する光の強度を制御することができる。

また、透光部 7 a を設けることなく、遮光部 7 b の厚み寸法を変化させることで透過する光の強度を制御することもできる。

遮光部 7 b は、クロムを用いた膜、窒化クロムを用いた膜、酸化クロムを用いた膜、あるいは、これらを組み合わせた積層膜などとしてすることができる。

【 0 0 2 1 】

また、透過率制御部 7 は、メサ部 3 の表面または凹部 6 の底面にイオン注入を行うことで形成されたものとすることもできる。すなわち、透過率制御部 7 は、イオン注入されたイオンを含むものとすることができる。

【 0 0 2 2 】

透過率制御部 7 とマーク領域 8 は、インプリント用テンプレート 1 の中心 1 a を通る直線 1 b に対して互いに線対称となる位置に設けられている。

また、透過率制御部 7 の外形は、マーク領域 8 の外形よりも大きくなっている。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

また、周辺領域 3 b の直線 1 b を挟んで対峙する部分に複数の透過率制御部 7 を設ける場合には、複数の透過率制御部 7 が直線 1 b に対して互いに線対称とならない位置に設けられている。

例えば、透過率制御部 7 は、直線 1 b に対して、透過率制御部 7 c 1 および透過率制御部 7 c 2 と線対称とならない位置に設けられている。

【0024】

基部 2、メサ部 3、突出部 4 a、および突出部 5 a は、一体に形成することができる。基部 2、メサ部 3、突出部 4 a、および突出部 5 a は、石英などの紫外線を透過させる材料から形成することができる。

【0025】

次に、透過率制御部 7 の配置、およびマーク領域 8 の配置についてさらに説明する。

図 4 (a) ~ (c) は、比較例に係るインプリント用テンプレート 1 0 2 を用いて転写を行う場合を例示するための模式工程断面図である。

図 4 (a) に示すように、インプリント用テンプレート 1 0 2 は、前述したインプリント用テンプレート 1 と同様に、パターン領域に設けられた突出部 1 0 2 a と、周辺領域に設けられた突出部 1 0 2 b とを有する。

ただし、前述したインプリント用テンプレート 1 とは異なり、インプリント用テンプレート 1 0 2 は、透過率制御部 7 を有していない。

【0026】

まず、図 4 (a) に示すように、インプリント装置により、インプリント用テンプレート 1 0 2 が半導体基板 1 0 1 の上に設けられた被転写部 1 0 0 に押し付けられる。

この際、被転写部 1 0 0 は硬化前の状態（例えば、液状）であるため、突出部 1 0 2 a と突出部 1 0 2 b が被転写部 1 0 0 の内部に挿入される。

続いて、インプリント用テンプレート 1 0 2 を介して、紫外線 1 0 3 が被転写部 1 0 0 に照射される。

【0027】

この際、パターン領域を透過した紫外線 1 0 3 a は、被転写部 1 0 0 のパターンが転写される領域に照射される。

周辺領域を透過した紫外線 1 0 3 b は、被転写部 1 0 0 のパターンが転写される領域の周囲に照射される。

また、インプリント用テンプレート 1 0 2 の側面を透過した紫外線 1 0 3 c は、被転写部 1 0 0 の紫外線 1 0 3 b が照射される領域の周囲に照射される。

【0028】

ここで、被転写部 1 0 0 は、紫外線硬化樹脂を含んでいる。

そのため、図 4 (b) に示すように、被転写部 1 0 0 の紫外線 1 0 3 a ~ 1 0 3 c が照射された領域が硬化する。

ここで、紫外線 1 0 3 a の強度と紫外線 1 0 3 b の強度は、ほぼ同程度である。

そのため、被転写部 1 0 0 における紫外線 1 0 3 a が照射された領域と、紫外線 1 0 3 b が照射された領域が硬化して、硬化部 1 0 0 a となる。

【0029】

また、被転写部 1 0 0 における紫外線 1 0 3 c が照射された領域が硬化して、硬化部 1 0 0 b となる。

この場合、紫外線 1 0 3 c の強度は、紫外線 1 0 3 a の強度または紫外線 1 0 3 b の強度よりは低い。

そのため、硬化部 1 0 0 b は、硬化部 1 0 0 a よりも柔らかくなる。しかしながら、硬化部 1 0 0 b は、硬化前の被転写部 1 0 0 よりも硬くなる。

【0030】

次に、連続的にパターンの転写を行う。

まず、インプリント装置により、インプリント用テンプレート 1 0 2 を上昇させ、インプリント用テンプレート 1 0 2 を所定の距離だけ移動させる。

10

20

30

40

50

次に、図4(c)に示すように、インプリント装置により、インプリント用テンプレート102が被転写部100に押し付けられる。

【0031】

ここで、紫外線103bが照射される領域(インプリント用テンプレート102の周辺領域に対峙する領域)は、半導体基板101のスクライブライン上に位置する。すなわち、紫外線103bが照射される領域と対峙する半導体基板101の領域は、半導体装置を個片化する際に除去される領域となる。

そのため、隣接する紫外線103bが照射される領域同士が重なるようにすれば、スペース効率を向上させることができる。

【0032】

ところが、紫外線103bが照射される領域には、アライメントマークなどのマークが形成される。

そのため、隣接する紫外線103bが照射される領域同士が重なるようにすれば、硬化部100aに突出部102bを押し付けることになるので、突出部102bが破損するおそれがある。

また、硬化部100bに突出部102aを押し付けることになるので、突出部102aが破損するおそれがある。

突出部102aおよび突出部102bの破損が生じないとしても、転写不良が生じるおそれがある。

【0033】

この場合、隣接する紫外線103bが照射される領域同士が重ならないようにすれば、突出部102aおよび突出部102bの破損や転写不良を抑制することができる。しかしながら、スペース効率は悪化することになる。

【0034】

図5は、インプリント用テンプレート1を用いた硬化の様子を例示するための模式平面図である。

本実施の形態に係るインプリント用テンプレート1は、透過率制御部7を有している。

そのため、透過率制御部7に対峙した被転写部100の領域100cは、硬化が抑制される。

一方、透過率制御部7が設けられていない領域に対峙した被転写部100の領域100dは、硬化しており、回路パターン104やアライメントマーク105が転写されている。

回路パターン104は、パターン領域3aに対峙した領域105に転写されている。

アライメントマーク105は、マーク領域8に対峙した領域106に転写されている。

【0035】

ここで、透過率制御部7とマーク領域8は、インプリント用テンプレート1の中心1aを通る直線1bに対して互いに線対称となる位置に設けられている。

そして、透過率制御部7に対峙した被転写部100の領域は、硬化が抑制される。そのため、隣接する領域における転写を行う際に、透過率制御部7により硬化が抑制された領域に突出部5aを押し付けることができる。その結果、突出部5aが破損したり、転写不良が生じたりするのを抑制することができる。

【0036】

また、周辺領域3bの直線1bを挟んで対峙する部分に複数の透過率制御部7を設ける場合には、複数の透過率制御部7が直線1bに対して互いに線対称とならない位置に設けられている。

例えば、透過率制御部7は、直線1bに対して、透過率制御部7c1および透過率制御部7c2と線対称とならない位置に設けられている。

そのため、周辺領域3bの直線1bを挟んで対峙する部分に対峙する被転写部100の領域を段階的に硬化させることができる。

【0037】

10

20

30

40

50

図 6 は、他の実施形態に係るインプリント用テンプレート 2 1 を例示するための模式図である。

図 6 に示すように、インプリント用テンプレート 1 と同様に、インプリント用テンプレート 2 1 には、基部 2、メサ部 3、パターン部 4、マークパターン部 5、凹部 6、および透過率制御部 7 が設けられている。

また、インプリント用テンプレート 2 1 には、透過率制御部 9 (第 2 の透過率制御部の一例に相当する) がさらに設けられている。

【0038】

透過率制御部 9 は、メサ部 3 の側面を覆うように設けられている。

透過率制御部 9 の材質や構成は、前述した透過率制御部 7 の材質や構成と同様とすることができる。

透過率制御部 9 を設けるようにすれば、図 4 (a) において例示をしたインプリント用テンプレート 2 1 の側面を透過する紫外線 103c の発生を抑制することができる。

そのため、被転写部 100 における意図しない硬化をさらに抑制することができる。

【0039】

次に、本実施の形態に係るインプリント用テンプレートの製造方法について説明する。

図 7 (a) ~ (c)、および図 8 (a) ~ (c) は、本実施の形態に係るインプリント用テンプレートの製造方法を例示するための模式工程断面図である。

まず、図 7 (a) に示すように、石英などを用いた平板状のブランクを切削して、基部 2 と凸部 31 を形成する。

凸部 31 は、メサ部 3、パターン部 4、およびマークパターン部 5 が形成される部分となる。

続いて、凸部 31 の上に窒化クロムを用いた膜 32 を形成する。

膜 32 は、突出部 4a および突出部 5a を形成する際に用いられるハードマスクとなる膜である。

【0040】

続いて、基部 2 と凸部 31 を覆うように紫外線硬化樹脂を塗布する。

続いて、凸部 31 の上に形成された紫外線硬化樹脂にマスターテンプレートを押し付ける。マスターテンプレートを押し付けることで、紫外線硬化樹脂がマスターテンプレートに形成された形状に倣うように変形する。

続いて、マスターテンプレートを押し付けた状態で、マスターテンプレートを介して紫外線を照射する。すると、紫外線硬化樹脂が硬化し、凸部 31 の上に所望のパターンを有するエッチングマスクが形成される。

続いて、マスターテンプレートを紫外線硬化樹脂から引き離す。

続いて、凸部 31 の上に形成されたエッチングマスクを用いてドライエッチング処理を施すことで、ハードマスクを形成する。

ドライエッチング処理は、例えば、塩素を含むエッチングガスを用いたプラズマエッチング処理とすることができる。

続いて、ドライアッシング処理やウェットアッシング処理を行うことで、紫外線硬化樹脂を除去する。

【0041】

続いて、凸部 31 の上に形成されたハードマスクを用いてドライエッチング処理を施すことで、メサ部 3、突出部 4a および突出部 5a を形成する。

ドライエッチング処理は、例えば、フッ素を含むエッチングガスを用いたプラズマエッチング処理とすることができる。

次に、ハードマスクを除去する。

この様にして、図 7 (b) に示すように、メサ部 3 のパターン領域 3a に複数の突出部 4a を有するパターン部 4 と、メサ部 3 の周辺領域 3b に複数の突出部 5a を有するマークパターン部 5 を形成することができる。

ハードマスクの除去は、例えば、硝酸セリウムを用いたウェットエッチング処理により

10

20

30

40

50

行うことができる。

【0042】

次に、図7(c)に示すように、基部2、メサ部3、パターン部4、およびマークパターン部5を覆うように紫外線硬化樹脂33を塗布する。

続いて、紫外線硬化樹脂33の一部を選択的に除去して、エッチングマスクを形成する。

次に、図8(a)に示すように、形成されたエッチングマスクを用いてドライエッチング処理を施すことで、凹部6を形成する。

次に、図8(b)に示すように、凹部6の底面に透過率制御部7を形成する。

透過率制御部7は、例えば、CVD(Chemical Vapor Deposition)法などを用いて形成することができる。

またさらに、遮光部7bを選択的に除去することで、遮光部7bを貫通する複数の透光部7aを形成することもできる。

また、透過率制御部7は、イオン注入を行うことで形成することもできる。

なお、凹部6は、ハードマスクを用いたエッチング処理により形成することもできる。

【0043】

次に、図8(c)に示すように、紫外線硬化樹脂33を除去する。

以上の様にして、インプリント用テンプレート1を製造することができる。

インプリント用テンプレート11を形成する場合には、凹部6の形成を省略して、メサ部3の突出部5aが突出している側の面に透過率制御部7を形成する。

インプリント用テンプレート21を形成する場合には、メサ部3の側面を覆うように透過率制御部9を形成する。

透過率制御部9の形成は、透過率制御部7と同様とすることができる。

以上に説明したように、本実施の形態によれば、適切な転写を行うことができるインプリント用テンプレート及びその製造方法を提供することができる。

【0044】

以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

【符号の説明】

【0045】

1 インプリント用テンプレート、1a 中心、2 基部、3 メサ部、3a パターン領域、3b 周辺領域、4 パターン部、4a 突出部、5 マークパターン部、5a 突出部、6 凹部、7 透過率制御部、7a 透光部、7b 遮光部、7c1 透過率制御部、7c2 透過率制御部、8 マーク領域、9 透過率制御部、11 インプリント用テンプレート、21 インプリント用テンプレート、31 凸部、100 被転写部、100a 硬化部、100b 硬化部、101 半導体基板、103 紫外線、103a~103c 紫外線

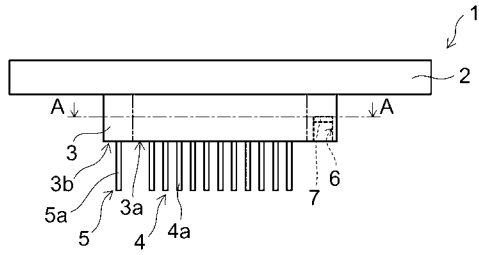
10

20

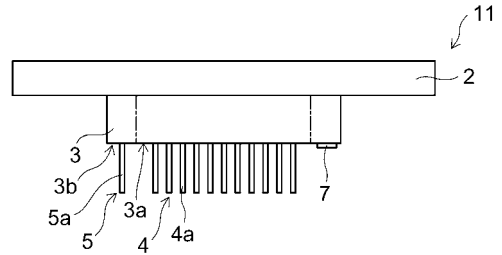
30

40

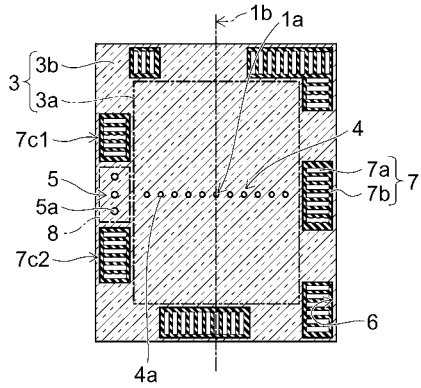
【 図 1 】



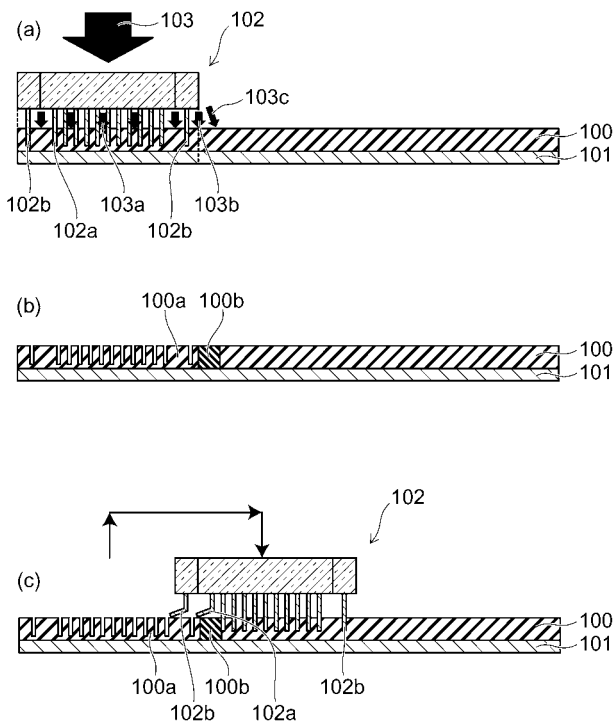
【 図 3 】



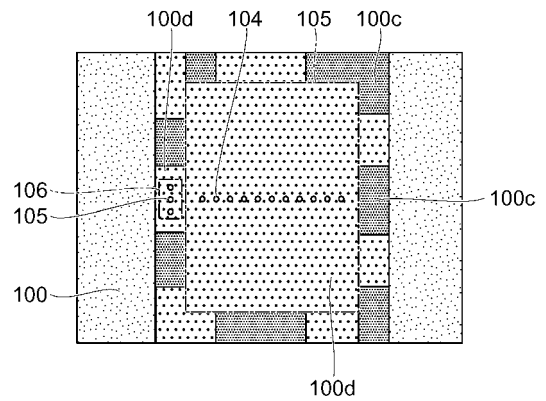
【 図 2 】



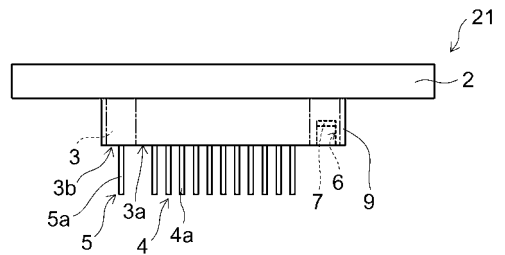
【 図 4 】



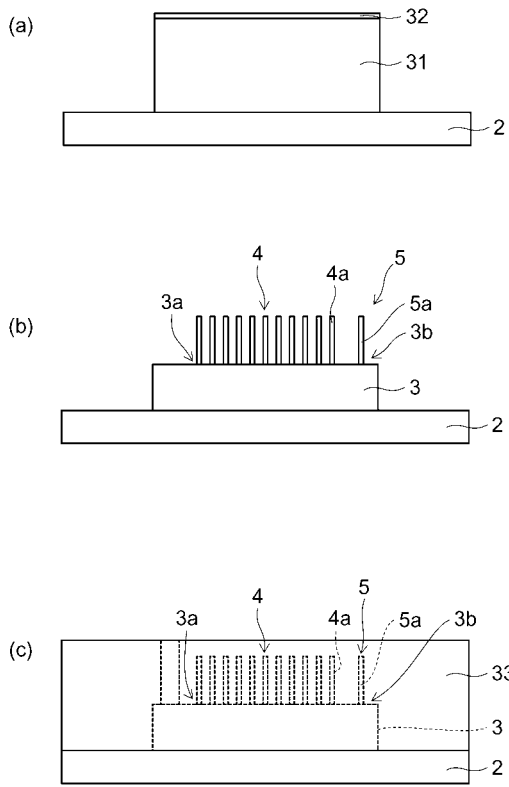
【 図 5 】



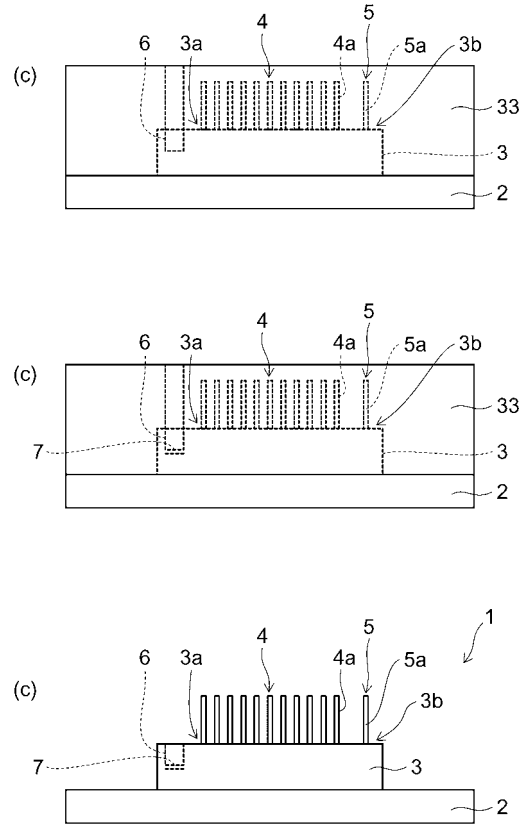
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F209 AA44 AF01 AG05 AH33 AJ09 PQ11
5F146 AA32