

(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2008-121060

(P2008-121060A)

(43) 公開日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 2 3 C 14/04 (2006.01)	C 2 3 C 14/04 A	4 K 0 2 9
C 2 3 C 14/24 (2006.01)	C 2 3 C 14/24 G	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-305557 (P2006-305557)	(71) 出願人	000005980
(22) 出願日	平成18年11月10日 (2006.11.10)		三菱製紙株式会社
			東京都千代田区丸の内3丁目4番2号
		(72) 発明者	入沢 宗利
			東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
		(72) 発明者	豊田 裕二
			東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
		(72) 発明者	金田 安生
			東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
		(72) 発明者	中川 邦弘
			東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱製紙株式会社内
		Fターム(参考)	4K029 AA24 BB03 CA05 HA03

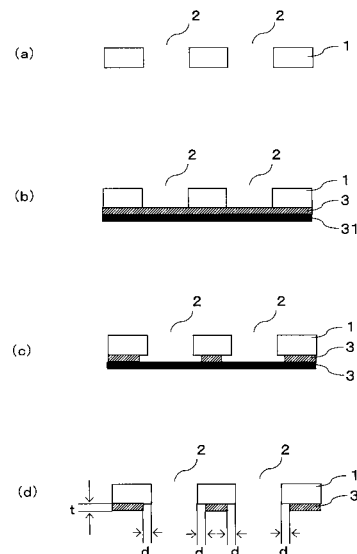
(54) 【発明の名称】 樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法及び樹脂付き真空成膜用マスク

(57) 【要約】

【課題】被成膜基材を損傷させる事なく、被成膜基材に精度良く簡便に所望の膜を真空成膜する事のできる樹脂付き真空成膜用マスクを提供する事である。

【解決手段】開口部を有する真空成膜用マスクの第1面に樹脂層及びマスキング層をこの順で形成し開口部を覆った後、第1面とは反対側の第2面より、樹脂層除去液を供給して開口部及び開口部周辺の樹脂層を除去する工程を含んで樹脂付き真空成膜用マスクを作製する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

開口部を有する真空成膜用マスクの第 1 面に樹脂層及びマスキング層をこの順で形成し開口部を覆った後、第 1 面とは反対側の第 2 面より樹脂層除去液を供給して開口部及び開口部周辺の樹脂層を除去する工程を含む事の特徴とする樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法により形成された樹脂付き真空成膜用マスク。

【請求項 3】

該真空成膜用マスクの第 1 面の開口部のエッジ部を基準として、開口部周辺の樹脂層のエッジ部までの距離をマージン幅としたときに、該マージン幅が、樹脂層の厚みよりも大きい事の特徴とする請求項 2 記載の樹脂付き真空成膜用マスク。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法及び樹脂付き真空成膜用マスクに関し、更に詳しくは、被成膜基材を損傷させる事なく、被成膜基材の決められた位置のみに精度良く、所望の膜を真空成膜する事のできる樹脂付き真空成膜用マスクを、簡便に作製する事のできる樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法及び樹脂付き真空成膜用マスクに関する。

【背景技術】**【0002】**

真空蒸着やスパッタリング等の真空成膜技術は、近年の電子部品や電子機器の製造にはなくてはならない技術となっており、中でも種々のフラットパネルディスプレイの製造工程では、真空成膜技術が、安定に薄膜が形成できるため多用されている。パターン状に膜を形成する場合には、図 4 に示すように、真空成膜装置の真空チャンバー 7 内に、パターン状に開口部を有する遮蔽板（真空成膜用マスク 1）と被成膜基材 5 とを重ねた状態で設置し、種々の方式で成膜材料 6 を飛翔せしめて、被成膜基材上の開口部 2 に対応する領域に成膜を行うものである。

【0003】

真空成膜に用いる遮蔽板（真空成膜用マスク）は通常、金属の板にエッチング加工やレーザー加工等によって開口部を形成したメタルマスク、また、電鍍法によりメッキでパターン状に金属を形成させたメタルマスクが用いられている。このメタルマスクを被成膜基材の上に重ねて、その上から、真空成膜を行う。ただし、メタルマスクを被成膜基材に接触させて真空成膜を行うと、被成膜基材の種類によっては、メタルマスクとの接触によって被成膜基材の表面が損傷を受けたり、また、真空成膜時にメタルマスクが電荷を帯びた際に、メタルマスクと被成膜基材との間に異常放電が発生し、被成膜基材が放電によって損傷を受ける場合があった。これらの問題を解決する目的で、使用するメタルマスクに樹脂層を付与する事によって、これらの問題を解決する技術が提案されている（特許文献 1）。

【0004】

この技術によれば、メタルマスクと被成膜基材との間に硬度の低い樹脂層が介在するため、上記のような接触傷や異常放電による問題は発生しない。ただし、樹脂層には真空成膜に対する遮蔽性はないため、樹脂層が、成膜材料の衝突を直接受けると樹脂層の損傷が起こり好ましくない。従って樹脂層がメタルマスクによって完全に覆われている必要がある。図 5 (a) に樹脂付き真空成膜用マスクを樹脂層と反対面から見た図、図 5 (b) に図 5 (a) の A A ' 線で切断した場合の断面図を示す。すなわち、樹脂層の寸法は、図 5 に示すようにメタルマスクの寸法よりも一回り小さく形成されている必要がある。開口部 2 を有する真空成膜用マスク 1 に樹脂層 3 が付与されているが、ここで、真空成膜

10

20

30

40

50

用マスクのエッジ部を基準として、開口部周辺の樹脂層のエッジ部までの距離をマージン幅 d とする。

【0005】

このマージン幅を設けて樹脂層を形成するために、樹脂層をスクリーン印刷により、真空成膜用マスクの片面にパターン状に印刷する方法がある。この方法では、スクリーン印刷用に新たに、対応する開口部を有したスクリーン印刷用の版を作製する手間がかかり、また、スクリーン印刷用の版と真空成膜用マスクとを精確に位置合わせを行って重ねて、印刷を行う必要がある。しかし、スクリーン印刷用の版と真空成膜用マスクとを精確に位置合わせを行うためには、高価な位置合わせ用の設備が必要となったり、位置合わせに時間が余計にかかる事となり、生産性が悪くなるという問題がある。また、そもそもそれらの工夫をしたところで、位置合わせの精度には限界があり、必ず、位置ずれは発生してしまうという問題があった。すなわち、図5(b)に示すようにマージン幅 d が場所によって、 d_1 、 d_2 と異なる値となってしまう。

10

【0006】

真空成膜用マスクに樹脂層を形成する他の方法としては、感光性樹脂とフォトマスクとを用いて、フォトリソグラフィによる方法によってもマージン幅を有した樹脂層を形成する事ができる。しかし、この場合においても、上記と同様に、位置合わせの精度向上には、高価な位置合わせ用の設備が必要となったり、位置合わせに時間が余計にかかる事となり、生産性が悪くなり、かつ、位置合わせの精度には限界があり、位置ずれが発生してしまうという問題があった。

20

【0007】

図5のように樹脂付き真空成膜用マスクにおいて樹脂層の位置ずれが発生してしまうと、樹脂層が接触するはずの位置と異なる位置に樹脂層が接触してしまうため、本来、遮蔽されていなくてはならない領域が露出される事となり、その部分への異常成膜の危険が生ずる。また、マージン幅が小さすぎる、もしくは、開口部から内側に樹脂層が突出した状態になると、真空成膜中の成膜材料が樹脂層に直接衝突し、樹脂層に損傷を与える可能性があり、いずれの場合も、良好な真空成膜ができなくなる。

【特許文献1】特開2002-212721号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

本発明の課題は、被成膜基材を損傷させる事なく、被成膜基材に精度良く、所望の膜を真空成膜する事のできる樹脂付き真空成膜用マスクを簡便に作製する事のできる樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法及び樹脂付き真空成膜用マスクを提供する事である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、開口部を有する真空成膜用マスクの第1面に樹脂層及びマスキング層をこの順で形成し開口部を覆った後、第1面とは反対側の第2面より、樹脂層除去液を供給して開口部及び開口部周辺の樹脂層を除去する工程を含む樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法を見出した。

40

【0010】

また、その樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法により形成された樹脂付き真空成膜用マスクを見出した。

【0011】

また、該真空成膜用マスクの第1面の開口部のエッジ部を基準として、開口部周辺の樹脂層のエッジ部までの距離をマージン幅としたときに、該マージン幅が、樹脂層の厚みよりも大きい樹脂付き真空成膜用マスクを見出した。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、開口部を有する真空成膜用マスクの第1面に樹脂層及びマスキング層をこの

50

順で形成し開口部を覆った後、第1面とは反対側の第2面より、樹脂層除去液を供給して開口部及び開口部周辺の樹脂層を除去する工程を含んで、樹脂付き真空成膜用マスクを作製する。この方法により、真空成膜用マスクの開口部に沿って位置ずれなく樹脂層を形成する事ができ、位置ずれの問題を回避できる。また、第1面全面に樹脂層及びマスキング層を形成する事で、全面均一に層が形成でき、また樹脂層除去液による湿式処理を行う事で、簡便な方法で全面均一に、生産性よく作製する事ができる。また、樹脂層除去液を供給して開口部の樹脂層を除去する除去条件をコントロールする事により、所望のマージン幅を持った樹脂付き真空成膜用マスクを作製する事ができる。この方法により作製した樹脂付き真空成膜用マスクは、一定のマージン幅を持って、精度良く樹脂層が付与されている事で、被成膜基材に傷をつけたり異常放電により損傷を与えたりする事がないだけでなく、位置ずれによる異常成膜等の問題を回避し、良好な真空成膜ができる。また、このマージン幅を樹脂層の厚み以上に設定する事で、真空成膜時の樹脂層への損傷を回避し、良好な真空成膜を行う事ができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法について詳細に説明する。

【0014】

本発明に係わる開口部を有する真空成膜用マスクは、真空蒸着装置、スパッタリング装置の中に、被成膜基材とともに設置して、真空中で、成膜材料を被成膜基材表面に向かって飛翔せしめ、それをパターン状に遮蔽する事によって、被成膜基材上に、成膜材料の成膜をパターン状に行うものである。

【0015】

真空成膜用マスクは、真空成膜時の飛翔する成膜材料を遮蔽できる材質のものであれば、いずれのものも使用可能であるが、金属性の板材料が好適に用いられる。真空成膜用マスクを被成膜基材上に密着させるために磁力を用いる場合には、磁性材料が用いられる。また、さらに、熱による変位をより制限する必要がある場合には、低熱膨張係数を有するインバー等の合金基材が用いられる。

【0016】

本発明の方法は、これらのいずれの真空成膜用マスクも使用可能であり、これらの真空成膜用マスクに簡便に樹脂層を精度良く付与する事ができるものである。

【0017】

本発明の樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法について図1を用いて説明する。開口部2を有する真空成膜用マスク1(図1(a))に、樹脂層3及びマスキング層31をラミネートにより第1面に形成した後(図1(b))、第1面とは反対側の第2面から樹脂層除去液を供給して第1面の開口部の樹脂層3を除去する(図1(c))。この際、樹脂層3の真空成膜用マスクとは反対の面には、マスキング層31があるため、開口部及び開口部周辺以外の樹脂層3が樹脂層除去液によって除去される事はない。マスキング層31は、樹脂層3をラミネートした後に形成する事もできるが、あらかじめ、樹脂層3と一体として形成しておき、ラミネートによって、樹脂層3を真空成膜用マスク1に熱圧着する方法が、生産性の点からも好ましい。

【0018】

この方法で樹脂層の除去を行うと、開口部に位置ずれなく、均等なマージン幅dを有した樹脂層厚みtを有する樹脂付き真空成膜用マスクを得る事ができる(図1(d))。

【0019】

樹脂層の除去方法としては、樹脂層除去液による湿式処理を用いる。湿式処理を用いる事で、真空成膜用マスクの厚み、寸法の大小にかかわらず、良好に均一に樹脂層の除去を生産性良く行う事ができる。

【0020】

樹脂層の厚みtは、被成膜基材の種類、成膜パターンによって、適切な厚みのものを使用する事ができる。よりファインなパターン形状を形成する場合には、薄い樹脂層厚みの

ものを採用する。また、被成膜基材に対しての傷や異常放電を回避するためには、ある程度の厚みは必要となる。好ましくは、 $1\ \mu\text{m}$ から $100\ \mu\text{m}$ の範囲、より好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ から $30\ \mu\text{m}$ の範囲である。

【0021】

本発明の樹脂付き真空成膜用マスクでは、マージン幅 d を樹脂層の厚み t 以上とする事が好ましい。図2に示すように、本発明の樹脂付き真空成膜用マスクを用いて真空成膜を行った場合、マージン幅 d が樹脂層の厚み t 未満であると、図3(a)に拡大して示すように、成膜材料6は真空成膜用マスク1の開口部2を回り込んで、樹脂層へ直接衝突する可能性が増し、樹脂層を損傷する危険が増すとともに、良好に真空成膜を行うための条件がより制限される場合がある。従って、図3(b)に示すように、マージン幅 d が樹脂層の厚み t 以上になるように設定する事により、成膜材料6が樹脂層へ直接衝突する事が少なくなり、樹脂層の損傷を回避でき、より良好な真空成膜を行う事ができ、好ましい。

10

【0022】

本発明の樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法に用いられる樹脂層としては、真空成膜用マスクとの密着性、化学的強度、機械的強度を有している樹脂であり、かつ樹脂層除去液により溶解除去可能な樹脂であれば特に限定されない。アクリル樹脂、エポキシ樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラール等のビニルアセタール樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン及びその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、ポリイミド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等の樹脂が利用できる。アルカリ水溶液を樹脂層除去液として使用する場合には、アルカリ水溶液に対する溶解性が高い樹脂を樹脂層として使用する事で、樹脂層除去液により溶解除去が可能になる。アルカリ水溶液を樹脂層除去液として使用する場合、樹脂層としては酸価が $1\ \text{mg KOH/g}$ 以上、より好ましくは $10\ \text{mg KOH/g}$ 以上の樹脂を好適に用いる事ができる。また、樹脂層の除去後に、樹脂層に追加の処理を行って、真空成膜に対する耐久性を向上させる事もできる。すなわち、紫外線硬化や加熱硬化、減圧処理等によって、耐性化処理を施すと、耐性化処理前の状態では、容易に樹脂層の除去が実施できるとともに、耐久性の高い樹脂付き真空成膜用マスクを得る事ができるため好ましい。

20

【0023】

本発明に係わる樹脂層除去液としては、樹脂層を溶解又は分散可能な液であり、使用する樹脂層の組成に見合った液を使用する。樹脂層除去液によって、開口部の樹脂層を除去し、開口部に樹脂層の存在しない領域を形成する。樹脂層除去液は、マスキング層を溶解しない液か、あるいは、マスキング層を溶解する液であっても、樹脂層を適正量分だけ溶解する条件において、マスキング層が膨潤したり、形状が変化したりする事がない液を使用する。また、真空成膜用マスクに対しても、溶解や膨潤、形状変化等を起こさせない樹脂層除去液を使用する。一般的には、アルカリ水溶液が有用に使用され、例えば、ケイ酸アルカリ金属塩、アルカリ金属水酸化物、リン酸又は炭酸アルカリ金属塩、リン酸又は炭酸アンモニウム塩等の無機塩基性化合物の水溶液、エタノールアミン、エチレンジアミン、プロパンジアミン、トリエチレントラミン、モルホリン等の有機塩基性化合物を使用

30

40

【0024】

マスキング層としては、樹脂層除去液に対して不溶性又は難溶性である樹脂や金属等を使用する事ができる。樹脂としては、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリビニルブチラールの様なビニルアセタール樹脂、ポリスチレン

50

、ポリエチレン、ポリプロピレン及びその塩化物、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンイソフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル変性アルキッド樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、ポリアミド樹脂、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース等のセルロースエステル誘導体等の樹脂が利用できる。汎用性の点から、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂等を好適に使用する事ができる。金属としては、銅やアルミニウム等を使用できる。マスキング層としては、ハンドリング性やマスキング層除去性、簡便性等の点に関しては、金属よりも樹脂を用いるのが好ましい。マスキング層は、フィルム形状として、樹脂層と一体化して基板上に形成するようにすれば、工程上、簡便で安定に樹脂層とマスキング層の形成ができるので好ましい。アルカリ水溶液を樹脂層除去液として使用する場合、マスキング層の酸価は、樹脂層の酸価の十分の一以下、好ましくは百分の一以下である樹脂を好適に使用する事ができる。

10

【実施例 1】

【0025】

ステンレスの板材に、レーザ加工を行って開口を行い、真空成膜用マスクを作製した。この際、開口部の寸法は、被成膜基材上の成膜すべき領域の輪郭よりも $20\ \mu\text{m}$ 内側になるように加工を行った。次にこの真空成膜用マスクにラミネータを用いて、表 1 に示す成分よりなる樹脂層（膜厚 $20\ \mu\text{m}$ ）及び $25\ \mu\text{m}$ のマスキング層（支持体フィルム、材質：ポリエステル）で形成された樹脂フィルムを真空成膜用マスクの片面（第 1 面とする）に熱圧着し、樹脂層及びマスキング層（支持体フィルム）を形成した。

20

【0026】

【表 1】

成分		質量%
A	メタクリル酸 n-メチル：アクリル酸 n-ブチル：メタクリル酸を質量比 64：15：21 で共重合させた重量平均分子量 4 万の共重合体（1-メトキシ-2-プロパノールを溶剤とした 40 質量% 溶液）	55.4
B	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート (DPE-6A、共栄社化学社製)	20
C	エトキシ化ビスフェノール A メタクリレート (BPE-500、新中村化学工業社製)	20
D	2-(2'-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体	4.0
E	4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン	0.5
F	ブリリアントグリーン	0.1

30

40

【0027】

次に、1 質量% の炭酸ナトリウム水溶液（25）の樹脂層除去液を用いて、真空成膜用マスクの第 2 面側よりシャワースプレーを当てて、第 1 面側の開口部の樹脂層を溶解除去した。マージン幅が $25\ \mu\text{m}$ になるように、処理時間を調整して樹脂層の除去を行った。

【0028】

次に、吸引密着機構を有する焼付用高圧水銀灯光源装置（ユニレック URM300、ウシオ電機製）を用いて、真空成膜用マスクの第 1 面側の樹脂層に 500 秒間紫外線を照射した。さらに、マスキング層を除去した後、減圧乾燥機にて、減圧下で 120 30 分間

50

加熱し、耐性化処理を施した樹脂付き真空成膜用マスクを作製した。

【0029】

できあがった樹脂付き真空成膜用マスクの開口部を顕微鏡にて観察した結果、元の真空成膜用マスクのエッジを基準として、 $25\ \mu\text{m}$ 外側に樹脂層の開口部のエッジが位置し、 $25\ \mu\text{m}$ のマージン幅が良好に形成されていた。

【0030】

図2に示すように、上記で作製した樹脂付き真空成膜用マスクを用いて、真空成膜を行ったところ、良好な位置に真空成膜ができた。被成膜基材へは、傷や異常放電による損傷はみられなかった。

【実施例2】

【0031】

第1面側の開口部の樹脂層を溶解除去する際に、マージン幅が $15\ \mu\text{m}$ になるように、処理時間を調整して樹脂層の除去を行った以外は、実施例1と同様にして、樹脂付き真空成膜用マスクを作製した。

【0032】

できあがった樹脂付き真空成膜用マスクの開口部を顕微鏡にて観察した結果、元の真空成膜用マスクのエッジを基準として、 $15\ \mu\text{m}$ 外側に樹脂層の開口部のエッジが位置し、 $15\ \mu\text{m}$ のマージン幅が良好に形成されていた。

【0033】

図2に示すように、上記で作製した樹脂付き真空成膜用マスクを用いて、真空成膜を行ったところ、良好な位置に真空成膜ができた。被成膜基材へは、傷や異常放電による損傷はみられなかった。ただし、樹脂層の開口部のエッジ部が真空成膜工程により若干の変形が見られた。また、被成膜基材への真空成膜において、若干、真空成膜パターンの輪郭のぼけの発生が見られたが、いずれにしても実用上問題のないレベルであった。

【0034】

(比較例1)

実施例1と同様にして真空成膜用マスクを作製した。次に樹脂層を付与したい領域に対応したスクリーン印刷用の版を作製し、真空成膜用マスクの上に位置合わせをおこなって、樹脂層のスクリーン印刷を行った。できあがった樹脂付き真空成膜用マスクの開口部を顕微鏡にて観察した結果、マージン幅は、小さいところでは、 $5\ \mu\text{m}$ となっており、大きなところでは、 $45\ \mu\text{m}$ となっており、真空成膜用マスクの開口部の位置と位置ずれがおこっていた。

【0035】

上記で作製した樹脂付き真空成膜用マスクを用いて、真空成膜を行ったところ、マージン幅が $5\ \mu\text{m}$ の箇所では、樹脂層の損傷が生じ、また、マージン幅が $45\ \mu\text{m}$ の箇所では、本来、成膜すべきではない箇所に、成膜材料の付着がみられ、良好な真空成膜ができなかった。

【産業上の利用可能性】

【0036】

本発明の樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法及び樹脂付き真空成膜用マスクは、広範な真空成膜用マスクに適用可能であり、真空蒸着、スパッタリング、電子線蒸着、マグネトロンスパッタリング、イオンプレーティング等を用いて、誘電体膜や導電体膜、有機無機の機能膜の真空成膜に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の樹脂付き真空成膜用マスクの作製方法を表す断面図。

【図2】本発明の樹脂付き真空成膜用マスクを用いる真空成膜工程の説明図。

【図3】本発明の樹脂付き真空成膜用マスクを用いる真空成膜工程の説明図。

【図4】従来真空成膜用マスクを用いる真空成膜の説明図。

【図5】従来樹脂付き真空成膜用マスクの説明図。(a)平面図。(b)断面図。

10

20

30

40

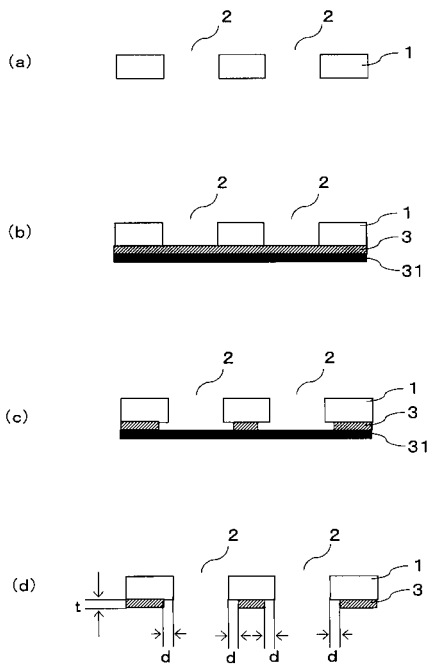
50

【符号の説明】

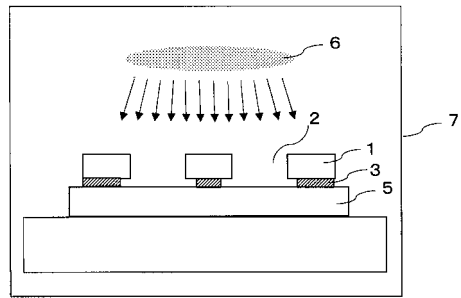
【0038】

- 1 真空成膜用マスク
- 2 開口部
- 3 樹脂層
- 5 被成膜基材
- 6 成膜材料
- 7 真空成膜装置の真空チャンバー

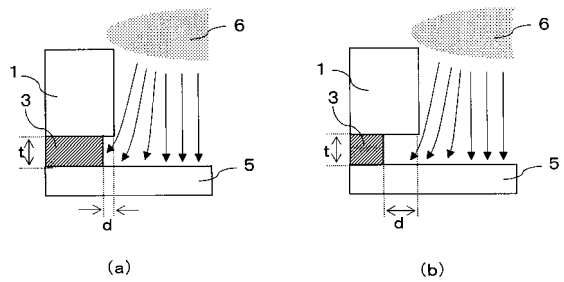
【図1】



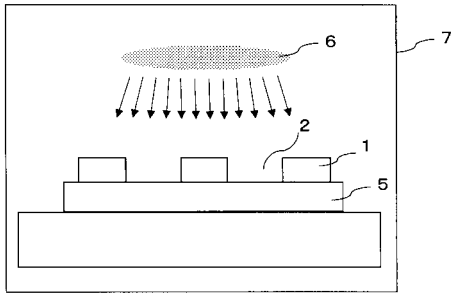
【図2】



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

