

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4285456号
(P4285456)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl.	F I
C 2 3 C 14/04 (2006.01)	C 2 3 C 14/04 A
H 0 5 B 33/10 (2006.01)	H 0 5 B 33/10
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	H 0 5 B 33/14 A

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-209536 (P2005-209536)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成17年7月20日(2005.7.20)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-23359 (P2007-23359A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成19年2月1日(2007.2.1)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成18年5月29日(2006.5.29)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	小枝 周史
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	四谷 真一
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	宮澤 尚之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスク、マスクの製造方法、成膜方法及び電気光学装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口部を有するベース基板と、
前記ベース基板の開口部に位置決めされる開口パターンを有するチップと、
前記ベース基板に取り外し可能に配設されるプラグと、
前記チップと前記プラグとを接合する接合材と、を備えることを特徴とするマスク。

【請求項2】

前記プラグが、前記ベース基板とは異なる材質からなることを特徴とする請求項1に記載のマスク。

【請求項3】

前記チップが配置される側の前記ベース基板の面が、前記接合材の形成材料に対して撥液性に加工されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のマスク。

【請求項4】

前記プラグにおける前記チップに接合される面が、前記接合材の形成材料に対して親液性に加工されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のマスク。

【請求項5】

前記接合材が、光硬化型及び/又は熱硬化型からなることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のマスク。

【請求項6】

前記プラグが、1つの前記チップに対して複数箇所に配設されることを特徴とする請求

10

20

項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のマスク。

【請求項 7】

前記ベース基板には、前記プラグが挿入される孔が設けられており、
前記プラグには、固定用のボルトと係合されるネジが設けられていることを特徴とする
請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のマスク。

【請求項 8】

前記プラグが、略錐状に形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載のマスク。

【請求項 9】

前記プラグが、前記ベース基板の前記孔に対して非回転形状であることを特徴とする請
求項 7 または請求項 8 に記載のマスク。

10

【請求項 10】

前記ベース基板には、前記プラグが挿入される孔が設けられており、
前記プラグが、リベット構造を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のい
ずれかに記載のマスク。

【請求項 11】

前記プラグが、アルミニウムまたは真鍮からなることを特徴とする請求項 10 に記載の
マスク。

【請求項 12】

前記プラグが、形状記憶合金からなることを特徴とする請求項 10 に記載のマスク。

【請求項 13】

20

前記ベース基板には、前記プラグが挿入される孔が設けられており、
前記プラグが、磁石に磁気吸引される材質からなることを特徴とする請求項 1 から請求
項 6 のいずれかに記載のマスク。

【請求項 14】

前記プラグが、略錐状に形成されていることを特徴とする請求項 13 に記載のマスク。

【請求項 15】

プラグをベース基板に取り付ける工程と、
前記プラグ上に接合材を配置する工程と、
前記プラグ上の前記接合材を介して、開口パターンが形成されたチップを前記ベース
基板上に配置する工程と、を有することを特徴とするマスクの製造方法。

30

【請求項 16】

請求項 1 から請求項 14 のいずれかに記載のマスクを用いて被成膜基板に薄膜パターン
を形成することを特徴とする成膜方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の成膜方法を用いて電気光学装置の構成層をなす薄膜パターンを形成
することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マスク、マスクの製造方法、成膜方法、電気光学装置の製造方法、及び電子
機器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

電気光学装置の一つである有機エレクトロルミネッセンス（EL）パネルは、薄膜を積
層した構造を有する自発光型の表示素子を有しており、その製造過程において、表示素子
の構成層をなす薄膜パターンを基板上に形成する成膜工程を含む。

【0003】

このような成膜方法としては、従来より、メタルマスクを用いた蒸着法が知られている
。ところが、大型の被成膜基板に対して高精度なメタルマスクを作る事が難しく、また、
有機ELパネル用のガラス基板に比べてメタルマスクの熱膨張率が非常に大きいことから

50

、パターンズレが生じやすい。

【0004】

これに対して、熱膨張率がガラスと近いシリコン基板を用いてマスクを製造する手法が提案されている。この手法ではフォトリソグラフィ技術およびドライエッチング技術などの半導体製造技術を用いて、成膜パターンに対応した開口パターンをシリコン基板に形成する。

【特許文献1】特開2001-237073号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

シリコン基板に開口パターンを形成する技術では、開口パターンが形成されたシリコンチップ基板（シリコンチップ）を支持枠に接合したものがマスクとして用いられる。しかしながら、シリコンチップは破損しやすく、また、そのシリコンチップの接合状態を解除するのも困難であり、破損したシリコンチップの交換作業には多大な労力を要する。

【0006】

本発明は、開口パターンを有するチップが接合されたマスクにおいて、チップの交換を容易にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1のマスクは、開口部を有するベース基板と、前記ベース基板の開口部に位置決めされる開口パターンを有するチップと、前記ベース基板に取り外し可能に配設されるプラグと、前記チップと前記プラグとを接合する接合材と、を備えることを特徴とする。

【0008】

このような第1のマスクによれば、プラグをベース基板から取り外すことで、チップの交換を容易に行うことができる。すなわち、破損したチップはプラグに接合したままベース基板から取り外せばよく、接合材による接合状態を解除する必要がない。そして、一部のチップに不具合が生じたとしても、マスクを新たに全て作り直すことなく、不具合が生じたチップだけを取り外して新たなものに交換してベース基板に取り付けることにより、マスクを容易に補修することができる。その結果、大型化に対応したマスクの高い品質を経済的に維持することができる。

【0009】

本発明の第1のマスクにおいて、前記プラグが、前記ベース基板とは異なる材質からなる構成とすることができる。

この構成によれば、接合材の材質の選択幅を広げることができる。

【0010】

また、本発明の第1のマスクにおいて、前記チップが配置される側の前記ベース基板の面が、前記接合材の形成材料に対して撥液性に加工されている構成とすることができる。

ここで、撥液性とは、所定の材料に対して非親和性をしめす特性をいう。この構成によれば、チップの接合時において、接合材がベース基板上に流れるのを防止することができる。その結果、目的場所以外で接合力が生じてチップの交換が困難となるのが防止される。

【0011】

また、本発明の第1のマスクにおいて、前記プラグにおける前記チップに接合される面が、前記接合材の形成材料に対して親液性に加工されている構成とすることができる。

ここで、親液性とは、所定の材料に対して親和性をしめす特性をいう。この構成によれば、チップの接合時において、接合材がプラグ上に良好に配置される。

【0012】

また、本発明の第1のマスクにおいて、前記接合材が、光硬化型及び/又は熱硬化型からなる構成とすることができる。

10

20

30

40

50

接合材の種類としては様々なものが選択可能であるが、光硬化型及び/又は熱硬化型の接合材は、硬化処理が容易である。

【0013】

また、本発明の第1のマスクにおいて、前記プラグが、1つの前記チップに対して複数箇所に配設される構成とすることができる。

この構成によれば、ベース基板に対するプラグを介したチップの支持状態が安定的なものとなる。

【0014】

また、本発明の第1のマスクにおいて、前記ベース基板には、前記プラグが挿入される孔が設けられており、前記プラグには、固定用のボルトと係合されるネジが設けられている構成とすることができる。

この構成によれば、プラグからボルトを外すことによって、ベース基板からチップを容易に取り外すことができる。

【0015】

この場合、本発明の第1のマスクにおいて、前記プラグが、略錐状に形成されている構成とすることができる。

この構成によれば、ベース基板の孔に対するプラグの位置ずれを防止することができる。

【0016】

またこの場合、前記プラグが、前記ベース基板の前記孔に対して非回転形状である構成とすることができる。

この構成によれば、ベース基板の孔の内部でのプラグの回転が防止されるから、プラグからボルトを容易に取り外すことができる。

【0017】

また、本発明の第1のマスクにおいて、前記ベース基板には、前記プラグが挿入される孔が設けられており、前記プラグが、リベット構造を有している構成とすることができる。

この構成によれば、プラグは、ベース基板の孔に挿入された後に変形されてベース基板に固定される。そして、ベース基板に固定されたプラグは、変形されることで取り外される。

【0018】

この場合、前記プラグが、アルミニウムまたは真鍮からなる構成とすることができる。

この構成によれば、プラグを容易に変形させることができる。

【0019】

またこの場合、前記プラグが、形状記憶合金からなる構成とすることができる。

この構成によれば、例えばプラグを加熱することにより、そのプラグを容易に変形させることができる。

【0020】

また、本発明のマスクは、前記ベース基板には、前記プラグが挿入される孔が設けられており、前記プラグが、磁石に磁気吸引される材質からなる構成とすることができる。

この構成によれば、プラグから磁石を取り外すことによって、ベース基板からチップを容易に取り外すことができる。

【0021】

この場合、前記プラグが、略錐状に形成されている構成とすることができる。

この構成によれば、ベース基板の孔に対するプラグの位置ずれを防止することができる。

【0022】

本発明の第2のマスクは、開口部を有するベース基板と、前記ベース基板の開口部に位置決めされる開口パターンを有するチップと、前記ベース基板と前記チップとを接合する接合材と、を備え、前記接合材の接合力が、制御可能であることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0023】

このような第2のマスクによれば、接合材の接合力を制御することにより、チップの交換を容易に行うことができる。すなわち、破損したチップに対応した接合材の接合力を弱めることで、チップをベース基板から容易に取り外すことができる。そして、一部のチップに不具合が生じたとしても、マスクを新たに全て作り直すことなく、不具合が生じたチップだけを取り外して新たなものに交換してベース基板に取り付けることにより、マスクを容易に補修することができる。その結果、大型化に対応したマスクの高い品質を経済的に維持することができる。

【0024】

この場合、前記接合材の接合力が、熱的手段、化学的手段、及び光学的手段の少なくとも1つを用いて制御される構成とすることができる。

10

またこの場合、前記接合材が、ホットメルト接着剤、可溶性樹脂、ポリサルフォン樹脂の少なくとも1つを含む構成とすることができる。

【0025】

本発明のマスクの製造方法は、プラグをベース基板に取り付ける工程と、前記プラグ上に接合材を配置する工程と、前記プラグ上の前記接合材を介して、開口パターンが形成されたチップを前記ベース基板上に配置する工程と、を有することを特徴とする。

このマスクの製造方法によれば、先に記載の本発明のマスクを製造することができる。このマスクは、プラグをベース基板から取り外すことで、チップの交換が容易である。

【0026】

20

本発明の成膜方法は、先に記載の本発明のマスクを用いて被成膜基板に薄膜パターンを形成することを特徴とする。

この成膜方法によれば、大型の被成膜基板に対しても高精度に薄膜パターンを形成することができ、また、マスクの補修を容易に行うことができる。

【0027】

本発明の電気光学装置の製造方法は、先に記載の本発明の成膜方法を用いて電気光学装置の構成層をなす薄膜パターンを形成することを特徴とする。

この製造方法によれば、高精度な薄膜パターンが形成されることから、高品質な電気光学装置を製造することができる。しかも、マスクの補修を容易に行うことができるので、大画面の電気光学装置を低コストにて製造することができる。

30

【0028】

本発明の電子機器は、先に記載の本発明の製造方法で製造された電気光学装置を備えることを特徴とする。

この電子機器は、高品質かつ低コストな電気光学装置を備えることから、表示品質の向上や低コスト化が図られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施形態に係るマスクを示す模式斜視図である。図2は、図1に示すマスクの要部拡大斜視図である。本実施形態のマスク1は、例えば蒸着マスクとして用いることができる。

40

【0030】

図1及び図2に示すように、マスク1は、開口部12が形成されたベース基板10と、成膜パターンに対応した開口パターン22が形成された板状のチップ20とが貼り合わされた構成を有してなる。

【0031】

本例では、ベース基板10に複数の開口部12が並列に形成されるとともに、複数の開口部12のそれぞれにチップ20が配設されている。図1では、1つの開口部12に7つのチップ20が配設されているが、1つの開口部12に対するチップ20の数は任意に設定される。

50

【0032】

より具体的には、図2に示すように、ベース基板10には、長方形の貫通穴からなる複数の開口部12が平行かつ一定間隔で設けられている。また、各チップ20には、複数のスリットがその幅方向に一定間隔で並ぶ開口パターン22が設けられている。そして、ベース基板10の開口部12を塞ぐように、さらに、ベース基板10の開口部12内に開口パターン22が収まるように、ベース基板10の開口部12に対してチップ20が精密に位置決めされている。

【0033】

ベース基板10及びチップ20の形成材料としては、被成膜基板(後述する被蒸着基板5)と同程度の熱膨張率を有するものが好ましく用いられる。本例では、被成膜基板がガラスからなり、ベース基板10がガラスからなり、チップ20が単結晶シリコンからなるものとする。単結晶シリコンの熱膨張率は $3.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ である。これに対し、コーニング社製のピアレックスガラス(登録商標)の熱膨張率は $3.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ でありほぼ同じである。無アルカリガラスである日本電気ガラス社製のOA-10の熱膨張率は $3.8 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ である。また、ガラスと同程度の熱膨張率を有する材料として、金属材料である42アロイ(熱膨張率: $5.0 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)、インバー材(熱膨張率: $1.2 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)などがある。ベース基板10とチップ20とが互いに同程度の熱膨張率を有することにより、ベース基板10とチップ20との熱膨張率の差に基づく歪みや撓みの発生が防止される。また、ベース基板10及びチップ20と、被成膜基板とが互いに同程度の熱膨張率を有することにより、熱膨張率の差に基づく成膜パターンの位置ズレが防止される。

【0034】

シリコンからなるチップ20の開口パターン22は、異方性エッチングを用いて形成することができる。例えば、チップ20が面方位(110)又は面方位(100)を有し、チップ20における開口パターン22の各スリットの長手方向の側壁面が面方位(111)を有していることにより、結晶異方性エッチングにより容易に開口スリット(開口パターン22)を形成することができる。

【0035】

ベース基板10に対するチップ20の位置決めは、例えば、ベース基板10及びチップ20のそれぞれにアライメントマークを形成しておき、そのマークの観察結果に基づいて行われる。なお、フォトリソグラフィ技術又はプラスト技術を用いることにより、ガラスからなるベース基板10にアライメントマークを形成することができる。また、フォトリソグラフィ技術又は結晶異方性エッチングを用いることにより、シリコンからなるチップ20にアライメントマークを形成することができる。

【0036】

図2に示すように、ベース基板10の同一の開口部12を塞ぐチップ20であって隣り合うチップ20a, 20bは、開口パターン22の各スリット幅d1と同じ間隔をもって配置されている。このチップ20aと20bとの隙間は、チップ20の開口パターン22のスリットと同様に機能し、所望形状の薄膜パターンを形成するためのマスク1の開口部として機能する。そして、複数のチップ20はそれぞれ間隔をもって、ベース基板10上において行列に配置されている。

【0037】

ここで、チップ20は、その裏面における各隅部(本例では四隅)が接合材40を介してベース基板10の開口部12の縁部に固定されている。

【0038】

図3は、ベース基板10に対するチップ20の接合構造を示す模式的な断面図である。図3に示すように、ベース基板10には孔10aが設けられている。この孔10aにはプラグ30が挿入されている。そして、プラグ30の一面(接合面30a)とチップ20の一面(内面)とが接合材40を介して接合されている。

【0039】

10

20

30

40

50

図4は、プラグ30の形態例を示す斜視図である。

図4のプラグ30は、全体的に略円錐状の形態からなる。プラグ30の頂部は中心軸に対して垂直な平面に加工されており、その頂部に所定深さのネジ31が設けられている。

【0040】

図3に戻り、プラグ30は、その頂部を先頭にしてベース基板10の孔10aの内部に挿入されている。ベース基板10の孔10aは、プラグ30の形状に基づく斜面を有して形成されている。ベース基板10の孔10aの斜面とプラグ30の斜面30bとは相似関係にあり、互いに密接している。そして、ベース基板10の孔10aに挿入されたプラグ30は、ボルト50によってベース基板10に固定されている。ボルト50は、ベース基板10に対してプラグ30とは反対側の面から配設されている。なお、緩み止めを目的として、必要に応じて、プラグ30のネジ31に対して弾性接着剤を配置してもよく、プラグ30とボルト50との間にバネ座金を配置してもよい。

10

【0041】

また、ベース基板10の孔10aに挿入されたプラグ30の接合面30aは、ベース基板10の表面(内方面)に比べて高い位置にある。このプラグ30の接合面30a上でありかつ、プラグ30とチップ20との間に接合材40が配置されている。このように、ボルト50によってプラグ30がベース基板10に固定されるとともに、接合材40によってチップ20がプラグ30に接合されていることにより、ベース基板10上にチップ20が配設されている。

【0042】

20

このような接合構造では、プラグ30をベース基板10から取り外すことで、チップの交換を容易に行うことができる。上記プラグ30の取り外しは、ボルト50の取り外しによって容易に実施される。すなわち、プラグ30からボルト50を外すことによって、ベース基板10からチップ20を容易に取り外すことができる。

【0043】

したがって、本実施形態のマスク1では、破損したチップ20はプラグ30に接合したままベース基板10から取り外せばよく、接合材40による接合状態を解除する必要がない。そして、マスク1に配設される複数のチップ20(図1参照)のうちの一部のチップに不具合が生じたとしても、マスク1を新たに全て作り直すことなく、不具合が生じたチップだけを取り外して新たなものに交換してベース基板10に取り付けることにより、マスク1を容易に補修することができる。その結果、大型化に対応したマスク1の高い品質を経済的に維持することができる。

30

【0044】

また、本実施形態では、プラグ30が略錐状の形態からなることから、プラグ30の斜面30bとベース基板10の孔10aの内壁面(斜面)とが密接し、ベース基板10の孔10aとプラグ30との隙間に基づく位置ずれが生じにくい。すなわち、ベース基板10の孔10aに対するプラグ30の径方向の位置ずれが防止される。さらに、本実施形態では、1つのチップ20に対してプラグ30が複数箇所配設され、それぞれの箇所でベース基板10に対するチップ20の接合がなされるから、ベース基板10に対するプラグ30を介したチップ20の支持状態が安定的なものとなる。その結果、ベース基板10に対するチップ20の位置ずれが防止される。

40

【0045】

接合材40の形成材料としては、接合機能(あるいは接着機能)を有する公知の様々なものが適用可能であり、例えば、熱硬化性接合材や光硬化性接合材等の硬化性接合材が使用される。例えば、UV硬化性樹脂は、波長365nmのUVの照射によって容易かつ比較的短時間で硬化する。また、プラグ30の形成材料としては、例えば、金属、樹脂などが使用される。チップ20の接合に好ましい接合材40を選定し、これに応じてプラグ30の材質を選定してもよい。あるいは、ベース基板10との相性の好ましさや加工性に優れたプラグ30を選定し、これに応じて接合材40の材質を選定してもよい。プラグ30が、ベース基板10とは異なる材質からなることにより、接合材40の材質の選択幅を広

50

げることができる。

【0046】

図5(a)～(c)は、マスク1の製造方法を説明するための図であり、ベース基板10にチップ20を取り付ける手順の一例を示している。

図5(a)～(c)に示すように、この製造方法は、プラグ30をベース基板10に取り付ける工程(図5(a))と、プラグ30上に接合材40を配置する工程(図5(b))と、プラグ30上の接合材40を介してチップ20をベース基板10上に配置する工程(図5(c))とを有する。

【0047】

具体的には、まず、図5(a)に示すように、ベース基板10の孔10aの内部に、その頂部を先頭にしてプラグ30を挿入する。そして、その反対側から、ボルト50によってプラグ30をベース基板10に固定する。

10

【0048】

次に、図5(b)に示すように、プラグ30の接合面30a上に接合材40を配置する。この接合材40の配置は、インクジェット法やディスペンサ法などが採用可能であるが、特にインクジェット法が、所望位置に所望量の材料を配することができるため好ましく用いられる。あるいは、ドライフィルムを固着することにより接合材40の配置を行ってもよい。

【0049】

次に、図5(c)に示すように、プラグ30上の接合材40を介してチップ20をベース基板10上に配置するとともに、接合材40を硬化させる。このとき、ベース基板10に対する平面方向のチップ20の位置決めが行われる。この平面方向の位置決めは、前述したように、ベース基板10及びチップ20のそれぞれにアライメントマークを形成しておき、そのマークの観察結果に基づいて行うことができる。

20

【0050】

このときさらに、ベース基板10に対する高さ方向のチップ20の位置決めも行われる。この高さ方向の位置決めは、例えば、チップ20とベース基板10との高さ方向の位置関係を所望の状態に調整し、この状態で接合材40を硬化させることにより行う。高さ方向の位置関係は、例えば、図5(c)に示すように、ベース基板10における外方面と、チップ20における外方面との距離L1によって規定される。すなわち、この距離L1が目標値に一致するように、チップ20とベース基板10との高さ方向の相対的な位置決めが行われる。これにより、チップ20やベース基板10に厚みムラがあっても、ベース基板10上に配置される複数のチップ20の各外方面を同一平面内に配置することができる。

30

【0051】

以上の工程により、ベース基板10上にプラグ30を介してチップ20を配設することができる。そして、この接合構造では、プラグ30をベース基板10から取り外すことで、チップ20の交換を容易に行うことができる。

【0052】

なお、チップ20が配置される側である、ベース基板10の内方面が、接合材40の形成材料(液体材料)に対して撥液性に加工されていることにより、チップ20の接合時において、接合材40がベース基板10上に流れるのを防止することができる。これにより、プラグ30の接合面30a以外に接合材が配置されるのが防止され、目的場所以外で接合力が生じてチップ20の交換が困難となるのが防止される。この場合、接合材40の形成材料に対するベース基板10の一面の接触角は、例えば、50[deg]以上、好ましくは70[deg]以上110[deg]以下である。なお、ベース基板10の一面における撥液性に加工する領域は、その一面の全体に限らず、例えば孔10aの周辺領域など、部分的であってもよい。

40

【0053】

また、プラグ30の接合面30aが、接合材40の形成材料に対して親液性に加工され

50

ていることにより、チップ20の接合時において、接合材40がプラグ30上に良好に配置される。これによっても、プラグ30の接合面30a以外に接合材が配置されるのを防止することができる。

【0054】

撥液化処理としては、例えば部材表面に自己組織化単分子膜を形成する方法やプラズマ処理（例えばCF₄プラズマ処理）を施す方法、撥液性を具備した高分子化合物を部材表面に塗布する方法等があげられる。いずれの撥液化処理によっても、部材の表面に高い撥液性を付与することができる。一方、親液化処理としては、所定波長（例えば170～400nm）の紫外光を部材に照射する方法、部材をオゾン雰囲気曝す方法、大気雰囲気中で酸素を反応ガスとするプラズマ処理（O₂プラズマ処理）方法等があげられる。

10

【0055】

上記の自己組織膜形成法では、有機分子膜などからなる自己組織化膜を形成する。

基板表面を処理するための有機分子膜は、基板に結合可能な官能基と、その反対側に親液基あるいは撥液基といった基板の表面性を改質する（表面エネルギーを制御する）官能基と、これらの官能基を結ぶ炭素の直鎖あるいは一部分岐した炭素鎖を備えており、基板に結合して自己組織化して分子膜、例えば単分子膜を形成する。

【0056】

自己組織化単分子膜（SAMs：Self-Assembled Monolayers）は、固体表面へ分子を固定する方法であって高配向・高密度な分子層が形成可能な方法である自己組織化（SA：Self-Assembly）法によって作製される膜である。自己組織化法は、オングストロームオーダーで分子の環境及び幾何学的配置を操作できる。また、自己組織化単分子膜は、有機分子の固定化技術の有力な一手段となり作製法の簡便さと分子と基板間に存在する化学結合のために膜の熱的安定性も高く、オングストロームオーダーの分子素子作製のための重要技術である。また、自己組織化単分子膜は、基本的に自己集合プロセスであり、自発的に微細パターンを形成することができる。つまり、自己組織化単分子膜は、超微小電子回路で用いられるような、緻密で高度なパターン形成を簡便に形成することができる。

20

【0057】

上記の高い配向性を有する化合物として、例えばフルオロアルキルシランを用いることにより、膜の表面にフルオロアルキル基が位置するように各化合物が配向されて自己組織化膜が形成され、膜の表面に均一な撥液性が付与される。

30

【0058】

また、自己組織化膜を形成する化合物としては、ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリクロロシラン、トリデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロオクチルトリエトキシシラン、トリデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロオクチルトリメトキシシラン、トリデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロオクチルトリクロロシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン等のフルオロアルキルシラン（以下「FAS」という）を挙げることができる。使用に際しては、一つの化合物を単独で用いてもよく、2種以上の化合物を組み合わせて使用してもよい。なお、FASを用いることにより、基板との密着性と良好な撥液性とを得ることができる。

40

【0059】

FASは、一般的に構造式R_nSiX_(4-n)で表される。ここでnは1以上3以下の整数を表し、Xはメトキシ基、エトキシ基、ハロゲン原子などの加水分解基である。またRはフルオロアルキル基であり、(CF₃)(CF₂)_x(CH₂)_yの（ここでxは0以上10以下の整数を、yは0以上4以下の整数を表す）構造を持ち、複数個のR又はXがSiに結合している場合には、R又はXはそれぞれすべて同じでもよく、異なってもよい。Xで表される加水分解基は加水分解によりシラノールを形成して、基板（ガラス、シリコン）等の下地のヒドロキシル基と反応してシロキサン結合で基板と結合する。一方、Rは表面に(CF₃)等のフルオロ基を有するため、基板等の下地表面を濡れない

50

(表面エネルギーが低い)表面に改質する。

【0060】

撥液化に用いられるプラズマ処理法では、常圧又は真空中で基板にプラズマ照射する。プラズマ処理に用いるガス種は、基板の表面材質等を考慮して種々選択できる。処理ガスとしては、例えば、4フッ化メタン、パーフルオロヘキサン、パーフルオロデカン等が例示できる。

【0061】

なお、基板の表面を撥液性に加工する処理は、所望の撥液性を有するフィルム、例えば4フッ化エチレン加工されたポリイミドフィルム等を基板表面に貼着することによっても行うことができる。また、ポリイミドフィルムをそのまま基板として用いてもよい。

また、基板表面が所望の撥液性よりも高い撥液性を有する場合、170～400nmの紫外光を照射したり、基板をオゾン雰囲気に曝したりすることにより、基板表面を親液化する処理を行って表面の状態を制御するとよい。

【0062】

図6及び図7は、図4のプラグ30の変形例を示している。

図6のプラグ30Aは、全体的に略四角錐状の形態からなる。プラグ30Aの頂部は中心軸に対して垂直な平面に加工されており、その頂部に所定深さのネジ31が設けられている。このプラグ30Aは、図4のプラグ30と同様に、略錐状であるから、ベース基板10の孔10a(図3参照)に対する径方向の位置ずれが防止される。なお、ベース基板10の孔10a(図3参照)の形状は、プラグ30Aの形状に基づいて適宜定められる。また、このプラグ30Aは、図4のプラグ30と異なり、ベース基板10の孔10a(図3参照)に対して非回転形状である。そのため、ベース基板10の孔10aの内部でのプラグ30Aの回転が防止され、プラグ30Aに対するボルト50(図3参照)の係合や、プラグ30Aからボルト50の取り外しが容易である。

【0063】

図7のプラグ30Bは、長円状の横断面形状を有している。このプラグ30Bは、図6のプラグ30Aと同様に、ベース基板10の孔10a(図3参照)に対して非回転形状である。そのため、プラグ30Bに対するボルト50(図3参照)の係合や、プラグ30Bからボルト50の取り外しが容易である。なお、ベース基板10の孔10a(図3参照)の形状は、プラグ30Bの形状に基づいて適宜定められる。

【0064】

図8及び図9は、図3に示したチップ20の接合構造の変形例を示している。

図8のチップ20の接合構造において、ベース基板10の孔10aには磁気吸引される材質からなるプラグ130が挿入されている。プラグ130は、全体的に略円錐状の形態からなり、その頂部は中心軸に対して垂直な平面に加工されている。

【0065】

また、プラグ130は、その頂部を先頭にしてベース基板10の孔10aの内部に挿入されている。ベース基板10の孔10aは、プラグ130の形状に基づく斜面を有して形成されている。ベース基板10の孔10aの斜面とプラグ130の斜面とは相似関係にあり、互いに密接している。そして、ベース基板10の孔10aに挿入されたプラグ130は、磁石150によってベース基板10に固定されている。磁石150は、ベース基板10に対してプラグ130とは反対側の面から配設されている。

【0066】

また、ベース基板10の孔10aに挿入されたプラグ130の一方の端面(接合面130a)は、ベース基板10の表面(内方面)に比べて高い位置にある。このプラグ130の接合面130a上でありかつ、プラグ130とチップ20との間に接合材40が配置されている。接合材40の形成材料としては、例えば、熱硬化性接合材や光硬化性接合材等の硬化性接合材が使用される。このように、磁石150によってプラグ30がベース基板10に固定されるとともに、接合材40によってチップ20がプラグ130に接合されていることにより、ベース基板10上にチップ20が配設されている。

【 0 0 6 7 】

プラグ130の形成材料としては、磁石150に磁気吸引される材質であればよく、Cr、Niメッキ等で防錆処理した炭素鋼など、公知の様々なものが適用可能である。プラグ130の形成材料として、パーマロイや珪素鋼板等の、保磁力が小さい軟磁性材料を用いることにより、磁性を有する異物がプラグ130に付着することが防止される。これは、プラグ130の汚れや、異物の衝突によるマスク1の破損を防止する上で効果的である。また、SUS410、SUS404C等の、マルテンサイト系の材料を用いることにより、プラグ130の腐食が効果的に防止される。

【 0 0 6 8 】

磁石150としては、公知の様々なものが適用可能であり、強磁場を形成可能なものが好ましく用いられる。強磁場を形成可能な磁石としては、サマリウムコバルト磁石、ネオジウム磁石などの希土類磁石があげられる。このうち、ネオジウム磁石は、機械的な強度が大きく、欠けにくいことから、発塵抑制に効果的である。強磁場を形成可能な磁石を用いることにより、磁石150及びプラグ130の小サイズ化が図られる。

【 0 0 6 9 】

このような接合構造では、プラグ130をベース基板10から取り外すことで、チップ20の交換を容易に行うことができる。上記プラグ130の取り外しは、磁石150の取り外しによって容易に実施される。すなわち、プラグ130から磁石150を外すことによって、ベース基板10からチップ20を容易に取り外すことができる。

【 0 0 7 0 】

さらに、この接合構造では、プラグ130が略錐状の形態からなることから、プラグ130の斜面とベース基板10の孔10aの内壁面(斜面)とが密接し、ベース基板10の孔10aとプラグ130との隙間に基づく位置ずれが生じにくい。すなわち、ベース基板10の孔10aに対するプラグ130の径方向の位置ずれが防止され、その結果、ベース基板10に対するチップ20の位置ずれが防止される。

【 0 0 7 1 】

次に、図9のチップ20の接合構造において、ベース基板10の孔10aにはリベット構造を有するプラグ(リベット230)が挿入されている。リベット230は、ベース基板10の孔10aに挿入された後に変形されてベース基板10に固定されている。

【 0 0 7 2 】

また、ベース基板10の孔10aに挿入された一方のリベット230の端面(接合面230a)は、ベース基板10の表面(内方面)に比べて高い位置にある。そして、このリベット230の接合面230a上でありかつ、リベット230とチップ20との間に接合材40が配置されている。接合材40の形成材料としては、例えば、熱硬化性接合材や光硬化性接合材等の硬化性接合材が使用される。このように、リベット230がベース基板10に固定されるとともに、接合材40によってチップ20がリベット230に接合されていることにより、ベース基板10上にチップ20が配設されている。

【 0 0 7 3 】

リベット230の形成材料としては、変形容易なものであればよく、例えば、アルミニウムや真鍮等、公知の様々なものが適用可能である。

【 0 0 7 4 】

図10(a)~(c)は、上記のリベット230を用いてベース基板10にチップ20を取り付ける手順の一例を示している。

【 0 0 7 5 】

まず、図10(a)に示すように、ベース基板10の孔10aの内部に、変形前のリベット230を挿入する。変形前のリベット230は、円板状の基部230aと、基部230aから軸方向に延在する円筒部230bとを含む。また、基部230aの径に比べて円筒部230bの径が小さい。そして、その円筒部230bを先頭にしてリベット230をベース基板10の孔10aに挿入する。リベット230の基部230aがベース基板10の一面に接したとき、リベット230の円筒部230bの先端がベース基板10の反対面

10

20

30

40

50

から突出する。

【0076】

次に、図10(b)に示すように、ピンバイス状の専用工具等を用いて、そのリベット230の円筒部230bの先端を変形させ(カシメ)、これにより、リベット230をベース基板10に固定する。

【0077】

次に、図10(c)に示すように、リベット230の接合面230a上に接合材40を配置する。この接合材40の配置は、インクジェット法やディスペンサ法などが採用可能であるが、特にインクジェット法が、所望位置に所望量の材料を配することができるため好ましく用いられる。あるいは、ドライフィルムを固着することにより接合材40の配置を行ってもよい。

10

【0078】

続いて、リベット230上の接合材40を介してチップ20をベース基板10上に配置するとともに、接合材40を硬化させる。このとき、ベース基板10に対する平面方向のチップ20の位置決め並びに高さ方向のチップ20の位置決めが行われる。

【0079】

以上の工程により、ベース基板10上にリベット230を介してチップ20を配設することができる。そして、この接合構造では、リベット230をベース基板10から取り外すことで、チップ20の交換を容易に行うことができる。

【0080】

20

リベット230の取り外しは、例えば、図11に示すように、専用の工具250を用いて容易に実施可能である。なお、図11において、符号251はリベット230の円筒部230bを変形させるためのバイス、符号252は締め付けリング、符号253は押し棒である。

【0081】

なお、図9の接合構造において、リベット230の形成材料として、形状記憶合金を使用してもよい。この場合、形状記憶合金の変体点を、マスク1を使用した蒸着温度(例えば80)よりも高い温度、例えば100に設定する。形状記憶合金の変体点の設定は、組成調整により行うことができる。また、形状記憶合金製のリベット230の取り外しは、例えばヒータ加熱あるいは通電加熱により、リベット230を元の形状に戻すことで容易に実施可能である。

30

【0082】

図12は、図3に示したチップ20の接合構造の別の変形例を示している。

図12のチップ20の接合構造においては、ベース基板10上に直接に接合材340が配置され、この接合材340を介してベース基板10とチップ20とが接合されている。そして、接合材340として、接合力を制御可能なものが用いられている。

【0083】

こうした接合材340としては、例えば、熱可塑性樹脂(ホットメルト接着剤など)、可溶性樹脂(水溶性接着剤など)、ポリサルフォン樹脂、の少なくとも1つを含む構成とすることができる。この場合、接合材340の変体点を、マスク1を使用した蒸着温度(例えば80)よりも高い温度、例えば100に設定する。またこの場合、熱的手段、化学的手段、及び光学的手段の少なくとも1つを用いて接合材340の接合力を制御することができる。

40

【0084】

このような接合構造では、接合材340の接合力を制御することにより、チップ20の交換を容易に行うことができる。すなわち、接合材340の接合力を低下させることにより、ベース基板10からチップ20を容易に取り外すことができる。

【0085】

例えば、接合材340として、熱可塑性樹脂が主成分であるホットメルト接着剤を使用する場合には、レーザー光の照射等によって接合材340を加熱することにより、接合材3

50

40の接合力を低下させることができる。

【0086】

また例えば、接合材340として、可溶性樹脂（例えば水溶性接着剤）を使用する場合には、所定の溶液（例えば水）を接合材340に供給することにより、その接合材340の接合力を低下させることができる。

【0087】

また例えば、接合材340として、ポリサルフォン樹脂を使用する場合には、エキシマレーザ光の照射によって接合材340の高分子材料の分子結合を切断することにより、接合材340の接合力を低下させることができる。こうしたポリサルフォン樹脂としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂などがあげられる。

10

【0088】

以上、本発明のマスクに用いられるチップ20の接合構造について説明したが、プラグ、接合材などの各構成要素の形状、材質、及びその数については適宜変更可能であり、上記の説明に限定されない。

【0089】

図13は、図1のマスク1で成膜されるパターンを示している。

図13に示すように、マスク1の開口パターン22を通過した蒸着ソースからの粒子により、被蒸着基板5の一面に開口パターン22とほぼ同一形状の成膜パターン6が形成される。マスク1によって形成される成膜パターン6は、複数の線状パターンが、その線状パターンの短手方向（Y方向）に等間隔で並んだ複数の列（線状パターン列）を含む。そして、それらの複数の線状パターン列は、線状パターンの長手方向（X方向）に、一定間隔で互いに離間して配されている。

20

【0090】

本例では、1つの被蒸着基板5に対して同じマスク1を用いて少なくとも2回の蒸着を行う。すなわち、被蒸着基板5に対して1回目の成膜パターン6の蒸着後、被蒸着基板5に対するマスク1の相対位置をずらし、その被蒸着基板5に対して2回目の成膜パターン6の蒸着を行う。この際、1回目に形成された成膜パターン6における複数の線状パターン列同士の間領域に、2回目の成膜パターン6を形成する。これにより、被蒸着基板5の全面に成膜パターン6が形成される。なお、後述するように、有機ELパネルの製造においては、上記の2回の成膜を、R、G、Bのそれぞれに対して行う。

30

【0091】

以上、本発明のマスクを蒸着法に用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明のマスクは、スパッター法又はCVD法などの他の成膜方法にも適用可能である。

【0092】

（電気光学装置の製造方法）

次に、本発明の電気光学装置の製造方法の一例として、有機EL装置の製造方法について説明する。

図14は、本発明の電気光学装置の製造方法の一例を示す模式断面図である。

40

【0093】

本例では、マスク1を使用して被蒸着基板5に発光材料を成膜する。発光材料は、例えば有機材料であり、低分子の有機材料としてアルキニリノール錯体（Alq3）があり、高分子の有機材料としてポリパラフェニレンビニレン（PPV）がある。発光材料の成膜は、蒸着によって行うことができる。基板5は、複数の有機EL装置（有機EL素子）を形成するためのもので、ガラス基板等の透明基板である。基板5には、図14（A）に示すように、電極（例えばITO等からなる透明電極）501および正孔輸送層502が形成されている。なお、電子輸送層を形成してもよい。

【0094】

まず、図14（A）に示すように、マスク1を介して赤色の発光材料を成膜し、赤色発

50

光層 503 を形成する。続いて、図 14 (B) に示すように、マスク 1 をずらして、緑色の発光材料を成膜し、緑色発光層 504 を形成する。さらに続いて、図 14 (C) に示すように、マスク 1 を再びずらして、青色の発光材料を成膜し、青色発光層 505 を形成する。

【 0095 】

ここで、図 1 に示したマスク 1 では、ベース基板 10 に複数の開口部 12 が形成され、それぞれの開口部 12 にチップ 20 が配設されている。こうしたマスク 1 を用いることにより、大画面に対応した有機 EL 装置を高精度に製造することができる。

【 0096 】

また、上記のように、ベース基板 10 にチップ 20 を接着固定したマスク 1 を用いて有機発光層 503 , 504 , 505 の蒸着を行う場合、真空チャンパー内にて、マスク 1 と基板 5 との接触が複数回繰り返される。また、チップ 20 に付着した有機膜を O2 プラズマなどで除去する作業等にて物理的にチップ 20 に物体が接触することもある。このようなことから、チップ 20 が破損、損傷することがある。一部のチップ 20 に破損、損傷が生じた場合は、チップ 20 の交換等によりその補修を行う。ベース基板 10 に対して複数のチップ 20 が配設されているマスク 1 を採用することにより、その不具合（破損、損傷など）が生じた一部のチップ 20 を新たなものと交換すればよく、製造コストの低減化が図られる。しかも、チップ 20 の取り外しが容易であることにより、マスク 1 の補修が短時間かつ少ない労力で行われ、マスク 1 の高い品質が経済的に維持される。

【 0097 】

図 15 は、上述した製造方法にて製造された有機 EL 装置の概略構成を示す模式断面図である。有機 EL 装置は、基板 5、電極 501、正孔輸送層 502、赤色発光層 503、緑色発光層 504、青色発光層 505 などを有する。発光層 503 , 504 , 505 上には、電極 506 が形成されている。電極 506 は、例えば陰極電極である。本例の有機 EL 装置は、表示装置（ディスプレイ）として好適であり、発光層 503 , 504 , 505 においてパターンずれが少なく膜厚分布が非常に均一化され、ムラの無い鮮やかな大画面の表示装置となる。

【 0098 】

（電子機器）

図 16 は、本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。

この図に示す携帯電話 1300 は、上記の有機 EL 装置を小サイズの表示部 1301 として備え、複数の操作ボタン 1302、受話口 1303、及び送話口 1304 を備えて構成されている。

【 0099 】

本発明の電気光学装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等々、種々の電子機器に適用することができる。また、本発明の電気光学装置としては、有機 EL 装置に限らず、液晶装置、プラズマディスプレイ装置（PDP）、電界放出ディスプレイ（FED）等にも好ましく適用される。

【 0100 】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0101 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るマスクを示す模式斜視図。

【 図 2 】 図 1 に示すマスクの要部拡大斜視図。

10

20

30

40

50

【図3】ベース基板に対するチップの接合構造を示す模式的な断面図。

【図4】プラグの形態例を示す斜視図。

【図5】(a)~(c)は、マスクの製造方法を説明するための図であり、ベース基板にチップを取り付ける手順の一例を示している。

【図6】図4のプラグの変形例を示している。

【図7】図4のプラグの変形例を示している。

【図8】図3に示したチップの接合構造の変形例を示す図。

【図9】図3に示したチップの接合構造の変形例を示す図。

【図10】(a)~(c)は、リベットを用いてベース基板にチップを取り付ける手順の一例を示す図。

10

【図11】リベットの取り外し工具の説明図。

【図12】図3に示したチップの接合構造の別の变形例を示す図。

【図13】図1のマスクで成膜されるパターンを示す図。

【図14】本発明の電気光学装置の製造方法の一例を示す模式断面図。

【図15】上述した製造方法にて製造された有機EL装置の概略構成を示す模式断面図。

【図16】本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図。

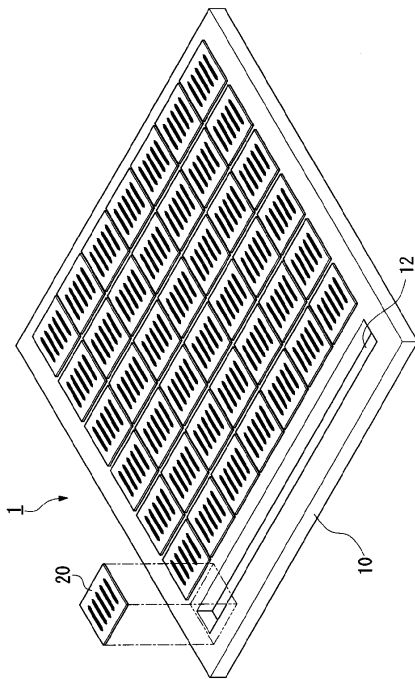
【符号の説明】

【0102】

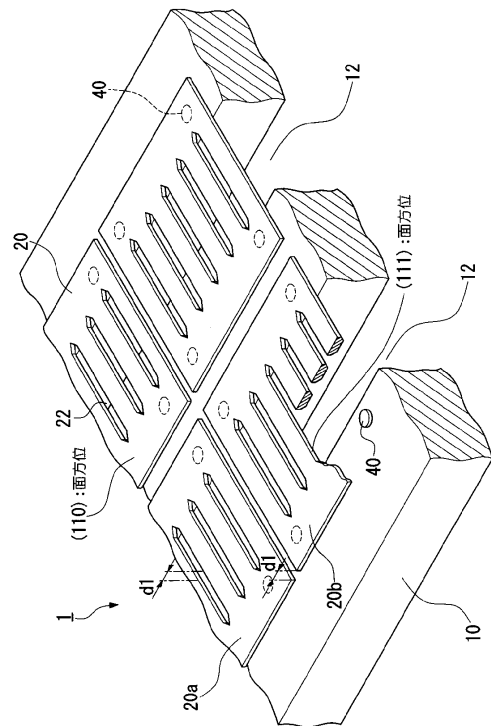
1...マスク、5...被蒸着基板、6...成膜パターン、10...ベース基板、10a...孔、12...開口部、20...チップ、22...開口パターン、30, 130...プラグ、30a, 130a, 230a...接合面、31...ネジ、30b...斜面、40, 340...接合材、50...ボルト、150...磁石、230...リベット(プラグ)。

20

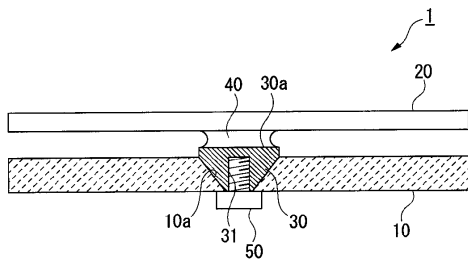
【図1】



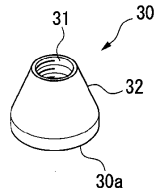
【図2】



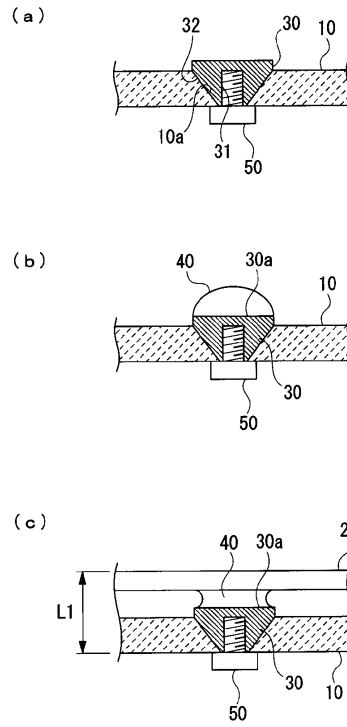
【図3】



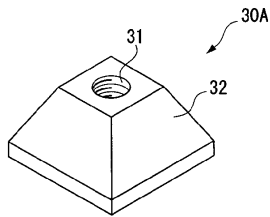
【図4】



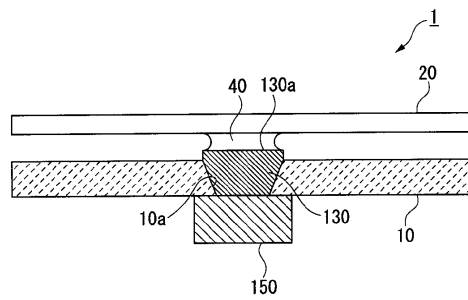
【図5】



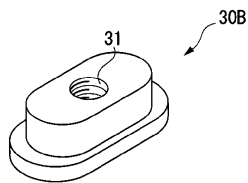
【図6】



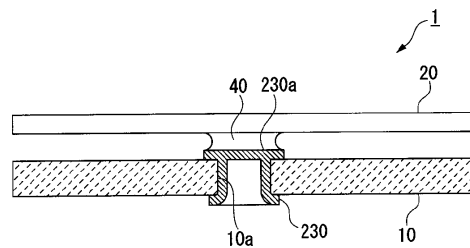
【図8】



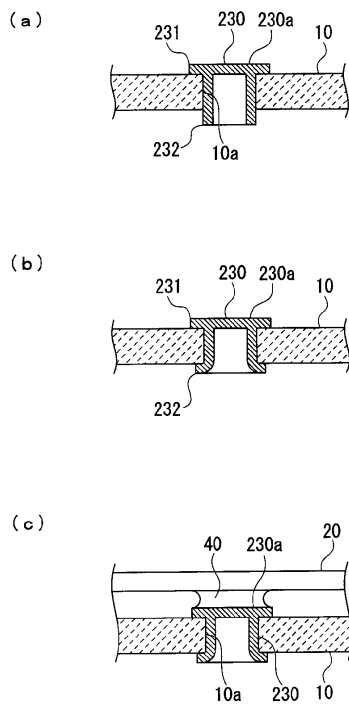
【図7】



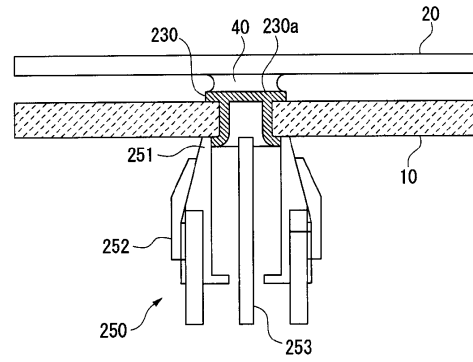
【図9】



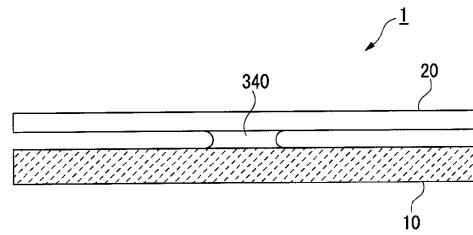
【図10】



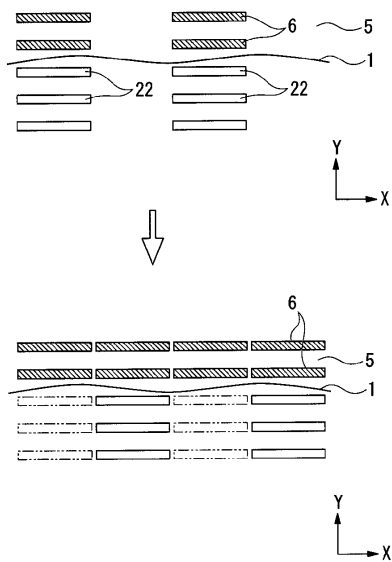
【図11】



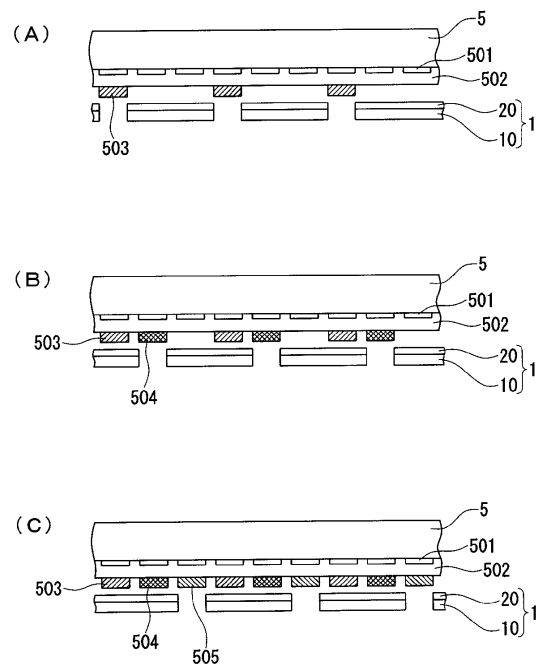
【図12】



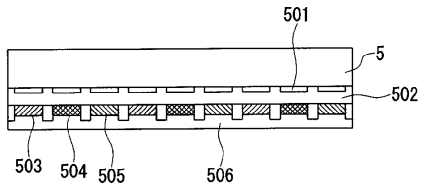
【図13】



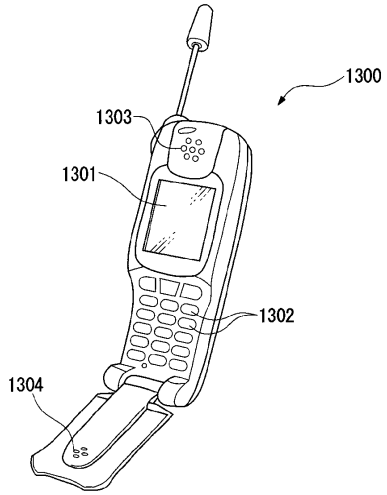
【図14】



【 図 15 】



【 図 16 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-335486(JP,A)
特開2002-305080(JP,A)
特開2005-163099(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 14/00 - 14/58
H01L 51/50
H05B 33/00 - 33/28