

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7067889号

(P7067889)

(45)発行日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(24)登録日 令和4年5月6日(2022.5.6)

(51)国際特許分類

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 4 (全19頁)

(21)出願番号 特願2017-191494(P2017-191494)
 (22)出願日 平成29年9月29日(2017.9.29)
 (65)公開番号 特開2019-26926(P2019-26926A)
 (43)公開日 平成31年2月21日(2019.2.21)
 審査請求日 令和2年6月30日(2020.6.30)
 (31)優先権主張番号 特願2017-148250(P2017-148250)
 (32)優先日 平成29年7月31日(2017.7.31)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73)特許権者 000005810
 マクセル株式会社
 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地
 (74)代理人 100099634
 弁理士 平井 安雄
 (72)発明者 石川 樹一郎
 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日
 立マクセル株式会社内
 (72)発明者 田丸 裕仁
 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日
 立マクセル株式会社内
 (72)発明者 小林 良弘
 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日
 立マクセル株式会社内
 審査官 神 崎 賢一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蒸着マスク

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

独立した多数の蒸着通孔を所定パターンで設けられる複数のマスク本体と、マスク本体の周囲に配置される枠体とを備える蒸着マスクにおいて、
 前記枠体が、被蒸着基板と同等もしくは被蒸着基板より低い熱膨張係数を有する材質で形成され、最外周に位置する矩形又は方形状の外枠部と、当該外枠部の内側を複数の開口領域に区画する内枠部とを有して、全体として格子状に形成され、
 前記外枠部及び前記内枠部が、同じ材質で形成され、
 前記マスク本体が、枠体における複数の開口領域にそれぞれ位置して、前記枠体と一体化されてなり、
 前記枠体の前記内枠部のうち、前記枠体の厚さ方向における最も細幅となる箇所の断面形状が、厚さ寸法 0 . 8 mm 以上 2 mm 以下及び幅寸法 4 mm 以上 9 . 0 mm 以下の範囲において、幅寸法に対する厚さ寸法の割合を 0 . 8 / 4 以上 2 / 4 以下であることを特徴とする蒸着マスク。

【請求項 2】

前記請求項 1 に記載の蒸着マスクにおいて、
 前記枠体における前記外枠部及び前記内枠部のうち、前記枠体の厚さ方向における最も細幅となる箇所以外の断面形状が、幅寸法に対する厚さ寸法の割合を 0 . 8 / 9 . 0 以上で、
 且つ、前記内枠部の最も細幅となる箇所における幅寸法に対する厚さ寸法の割合より小さいことを特徴とする蒸着マスク。

【請求項 3】

前記請求項 1 又は 2 に記載の蒸着マスクにおいて、
前記枠体の厚さ寸法が 0 . 8 mm 以上 2 mm 以下とするように形成されることを特徴とする蒸着マスク。

【請求項 4】

前記請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の蒸着マスクにおいて、
前記枠体が、第一枠部材と第二枠部材とを重ねて一体化した積層構造とされ、
前記第一枠部材と前記第二枠部材は、金属薄板素材から形成された反りのある枠部材で、
且つそれぞれの反り方向を逆向きとされるものであることを特徴とする蒸着マスク。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、例えば、有機 EL 素子の発光層を蒸着マスク法により形成する際に用いられるような、蒸着マスクに関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 EL (Electroluminescence) 素子の発光層を形成する方法としては、蒸着マスク法が多く用いられている。この蒸着マスク法では、ガラス等の透明材質からなる基板上の所望の位置に有機発光物質を蒸着形成するために、基板の蒸着部位に対応する箇所を除去穿孔した蒸着マスクが使用される。

20

【0003】

蒸着を行う蒸着装置においては、蒸着対象の基板に対し蒸着マスクを正しく位置合せした状態で設置し、蒸着が実行される。ただし、蒸着に際しては蒸着装置内を蒸着可能な環境とするために一般に加熱がなされることから、蒸着マスクとガラス基板の熱変形状態が異なる場合、蒸着マスクと基板との相対位置関係が変化し、形成される発光層の要求される精度を満足できなくなるという問題がある。

【0004】

近年、薄いマスク本体の外周縁に、ガラス等の被蒸着基板と同等の熱膨張係数を有する素材又は低熱膨張係数の素材からなる補強用の枠体が装着されたマスク構造を採用することで、被蒸着基板とは熱膨張係数が異なる素材製のマスク本体を用いても、マスク本体が被蒸着基板と同等の熱膨張係数を有する枠体の膨張に追従して形状変化する、あるいは低熱膨張係数を有する枠体に抑制されて形状変化しない状態となり、蒸着装置内での昇温時における被蒸着基板に対するマスク本体の整合精度を担保でき、被蒸着基板上に発光層を高精度に形成できる蒸着マスクが提案されている。

30

このような従来の蒸着マスクの一例として、特開 2005 - 15908 号公報に開示されるものがある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【文献】特開 2005 - 15908 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

従来の蒸着マスクは前記特許文献 1 に示される構成となっており、熱膨張係数の差異によるマスクと基板の相対変形を抑え、蒸着形成物の位置精度の著しい悪化を防止することができる。

ただし、市場では蒸着形成物のさらなる高精度化の要求があり、マスクの変位によるずれの発生をさらに抑えることが求められている。

【0007】

従来のマスク本体と枠体との組合せ構造については、変位しようとするマスク本体に対抗

50

可能な枠体強度確保のために、枠体を厚くすることが容易に考えられるが、マスク本体近傍の枠体が厚くなり過ぎると、蒸着の際に有機発光物質などの蒸着材料がマスク本体の通孔へ進行するのが枠体によって一部妨げられるなど、悪影響が及ぶことから、厚さを単純に増加させることはできなかった。また、枠体がある程度厚くなると、枠体の重量も増加して、枠体自体の重量による撓み等変形の問題が生じ、その場合却ってマスク本体に影響を与えて位置精度を悪化させることに繋がった。このため、枠体の厚さを大きくして強度向上を図り、マスクの精度を高める手法は、適用可能な厚さの限界値が存在し、それを超えるように強度向上を図ることは現実的とはいえなかった。

【 0 0 0 8 】

また、枠体を一般に流通して入手が容易な金属板素材から形成する場合、こうした板素材は圧延等加工を経て製造されていることから、板素材には加工による歪が内部に少なからず残った状態となっている。このような製造の過程で生じた板素材の内部歪の影響は、その板厚が大きくなるほど顕著にあらわれるものである。よって、枠体の板厚を増やす、すなわち枠体に用いる板素材の厚さを大きくしていくと、板素材から切断等さらなる加工により最終的に枠体を得られた段階で、歪が枠体のわずかな反り等となって現れ、枠体の本来あるべき形状を厳密には実現できず、マスクの精度に悪影響を与えることとなる。こうした点からも、枠体を単純に厚くして強度向上を図ることは困難であるといえる。

【 0 0 0 9 】

なお、枠体に用いる金属板素材として、特殊な加工で製造された歪のない板素材や、あらかじめ内部応力除去処理を施した板素材を採用して、枠体が歪みの影響を受けないようにすることも可能であるが、歪のない板素材や応力除去処理は高コストであることから、経済的に枠体を得ることはできなかった。

【 0 0 1 0 】

以上のように、従来のマスク構造では、高精度化に伴い厳しくなる許容範囲にマスク本体の変位を収めることが枠体の強度の面で難しく、蒸着形成物の位置ずれによる歩留まりの悪化が避けられないという課題を有していた。

【 0 0 1 1 】

本発明は前記課題を解消するためになされたもので、枠体の断面形状に基づく強度の設定を最適化して、枠体でマスク本体の変形を適切に抑えられ、マスク本体の正しい位置からのずれを防いで、蒸着に係る精度を向上させられる蒸着マスクを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の開示に係る蒸着マスクは、独立した多数の蒸着通孔を所定パターンで設けられる複数のマスク本体と、マスク本体の周囲に配置される枠体とを備える蒸着マスクにおいて、前記枠体が、最外周に位置する矩形又は方形状の外枠部と、当該外枠部の内側を複数の開口領域に区画する内枠部とを有して、全体として格子状に形成され、前記マスク本体が、枠体における複数の開口領域にそれぞれ位置して、枠体と一体化されてなり、枠体の前記内枠部のうち、最も細幅となる箇所の断面形状が、幅寸法に対する厚さ寸法の割合を $0.8/5$ 以上 $2/5$ 以下とする矩形断面とされるものである。

【 0 0 1 3 】

このように本発明の開示によれば、枠体の内枠部における最小幅部の断面形状を、その幅と厚さの関係が適切なものとなるようにして、最小幅部の曲げ剛性（曲げ変形のしにくさ）を的確に付与することにより、マスク本体側からの力に対する必要十分な強度を与えられ、この最小幅部より幅広で強度の高い枠体の他部分と合わせて、枠体全体としてマスク本体各部の本来あるべき位置からのずれを抑えられ、蒸着工程におけるマスクと被蒸着基板との整合状態を確保でき、被蒸着基板の適切な位置に精度よく蒸着が行える。

また、最小幅部の曲げ変形のしにくさにより、最小幅部の自重による撓みも抑えられ、枠体の変形とそれによるマスク本体への影響を抑えられる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の開示に係る蒸着マスクは、必要に応じて、前記枠体における外枠部及び内枠部のうち最も細幅となる箇所以外の部位における各断面形状が、幅寸法に対する厚さ寸法の割合を $0.8/90$ 以上で、且つ、前記内枠部の最も細幅となる箇所における幅寸法に対する厚さ寸法の割合より小さくする、矩形断面とされるものである。

【0015】

このように本発明の開示によれば、枠体における最小幅部以外の各部についても適切な断面形状として、枠体各部で幅寸法に対してある程度以上の厚さ寸法を設定して、撓みにくくする必要最小限の曲げ剛性を付与することにより、マスク本体側からの力に対する枠体の強度を十分に確保でき、枠体の変形とそれによるマスク本体への影響を抑え、マスク本体の通孔位置に係る精度を高めて、蒸着対象に対する高精度の蒸着を可能にする。

10

【0016】

また、本発明の開示に係る蒸着マスクは、必要に応じて、前記枠体が、各部の厚さ寸法を 0.8 mm 以上 2 mm 以下とするように形成されるものである。

【0017】

このように本発明の開示によれば、枠体各部における撓みにくい断面形状が得られる現実的な幅寸法の範囲で、断面形状のうちの厚さ寸法を大きくなりすぎないように設定することにより、枠体各部で自重による撓みや内部歪みの変形としての発現を抑えられて、精度の高い枠体とすることができ、蒸着も高い精度で行える。また、必要以上に厚さを大きくしないことで、枠体の重量増加を抑制することができ、蒸着マスクの取扱性が悪化するのを防げる。

20

【0018】

また、本発明の開示に係る蒸着マスクは、必要に応じて、前記枠体が、第一枠部材と第二枠部材とを重ねて一体化した積層構造とされ、前記第一枠部材と第二枠部材は、金属薄板素材から形成された反りのある枠部材で、且つそれぞれの反り方向を逆向きとされるものである。

【0019】

このように本発明の開示によれば、枠体を、金属薄板材を素材とする第一枠部材と第二枠部材とを重ねて接合一体化した積層構造とし、反りを有する第一枠部材と第二枠部材が、それぞれの反り方向が逆向きになるように積層配置されて枠体をなすことにより、枠体では反りが相殺され、平坦な状態が得られることとなり、平坦度を向上させた枠体をより低コストで得られ、マスクの形状精度を高めつつ蒸着を効率よく実行できる。また、枠体を第一枠部材と第二枠部材が組み合わされた構成としていることで、枠体の厚さが単純な一枚の薄板材を用いた場合に反りを生じかねない厚さに達している場合でも、反り等の不要な変形が現れない状態にでき、マスク本体の位置精度に悪影響を与えることがなく、強度を高めたマスク構造が得られ、このマスクを用いて蒸着を高い精度で実行できる。

30

【0020】

また、本発明の開示に係る蒸着マスクは、必要に応じて、前記枠体が、内枠部の材質と外枠部の材質とを異ならせて形成されるものである。

【0021】

このように本発明の開示によれば、枠体における内枠部と外枠部の材質をそれぞれ異ならせるようにし、内枠部と外枠部に異なる性質を付与することにより、例えば、外枠部に内枠部より比強度の高い材質を用いた場合、マスク本体側からの力に基づいた変形を主に外枠部で抑えるようにしてマスク本体を効率よく補強でき、マスク本体の位置の精度を高めることができる。この他、例えば枠体の内枠部に外枠部より線膨張係数の小さな材質を用いた場合は、蒸着工程等での昇温状態でマスク本体の熱変形によるマスク各位置の変位を、マスク本体に隣接する内枠部で効率よく抑えることができ、常温状態でのマスクと被蒸着基板との位置関係を昇温状態でも確実に維持でき、蒸着を高い精度で行えることとなる。

40

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの概略平面図である。

50

【図 2】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの要部構成説明図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの要部概略断面図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクにおける枠体の平面図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクにおける枠体の形成工程説明図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの製造における一次パターンレジスト形成過程説明図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの製造における一次電着層形成工程説明図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの製造における二次パターンレジスト形成過程前半説明図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの製造における二次パターンレジスト形成過程後半説明図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの製造における枠体の圧着工程説明図である。

【図 11】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの製造における金属層形成工程及び蒸着マスクと母型の分離状態説明図である。

【図 12】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクの他例の概略平面図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る蒸着マスクにおける他の枠体の平面図及び概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の一実施形態に係る蒸着マスクを図 1 ないし図 11 に基づいて説明する。本実施形態においては、有機 EL 素子用蒸着マスクに適用した例について説明する。

前記各図において本実施形態に係る蒸着マスク 1 は、多数の蒸着通孔 8 を所定パターンで設けられる複数のマスク本体 2 と、マスク本体 2 の周囲に配置される枠体 3 とを備える構成である。

【0024】

前記マスク本体 2 は、ニッケルやニッケルコバルト等のニッケル合金、その他の電着金属を素材として、電鍍によりシート状に形成され、蒸着物質を通す独立した多数の蒸着通孔 8 を所定パターンで設けられる構成である。

【0025】

マスク本体 2 は、多数の蒸着通孔 8 を設けられる内部のパターン形成領域 2a と、めっきにより形成される金属層 7 を介して枠体 3 と一体に接合される外周縁 2b とを含むものである。パターン形成領域 2a では、多数の蒸着通孔 8 が、発光層形成用として、前後方向に直線的に並ぶ複数個の通孔群を列とし、複数個の列が左右方向に並列状に配設されたマトリクス状の蒸着パターン 9 を形成している。

マスク本体 2 の厚みは、好ましくは $5 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲とし、本実施形態では $8 \mu\text{m}$ に設定した。

【0026】

前記枠体 3 は、マスク本体 2 よりも肉厚の板状体を矩形の枠形状としたもので、マスク本体 2 の補強用としてマスク本体 2 の外側を取り囲んで配置され、マスク本体 2 と連結一体化される構成である。詳細には、枠体 3 は、最外周に位置する矩形の外枠部 4 と、この外枠部 4 の内側を複数の開口領域 6 に区画する内枠部 5 とを有して、全体として格子状に形成されるものである。そして、枠体 3 の内枠部 5 で区画される各開口領域 6 に、マスク本体 2 がそれぞれ位置し、金属層 7 を介して枠体 3 と一体化される構成である。

【0027】

この枠体 3 は、その内枠部 5 のうち、最も細幅となる箇所断面形状を、幅寸法 W に対する厚さ寸法 T の割合（アスペクト比）が $0.8/4$ 以上で $2/4$ 以下である矩形断面とされてなる構成である。

一方、枠体 3 の外枠部 4 や、内枠部 5 のうち、最も細幅となる箇所以外の各断面形状は、

10

20

30

40

50

幅寸法Wに対する厚さ寸法Tの割合（アスペクト比）が0.8/90以上である矩形断面とされる。

【0028】

そして、枠体3における外枠部4と内枠部5は一樣な厚さとされ、その厚さ寸法を0.2mm以上で6mm以下、好ましくは0.8mm以上で3mm以下、より好ましくは2mm、とするように形成される。ここで、厚さ寸法は0.8mm以上が好ましいとされるのは、枠体各部の厚さ寸法が0.8mm未満の場合、枠体の強度がマスク本体に内在する張力（引張応力）に対抗できず変形するおそれがあることによるものである。

【0029】

一方、こうした枠体各部の厚さ寸法が2mmを超えると、蒸着の際にいわゆるシャドーの問題（枠体が蒸着材料の進行を妨げる障害物となること）が起り得ることや、枠体に対し母型の厚さは通常1mmとされるため、枠体の圧着後のハンドリングが困難になることなどから、厚さ寸法を2mm以下とするのが好ましい。

【0030】

本実施形態では、内枠部5の最も細幅となる箇所（最小幅部）の幅寸法 W_1 は4mm、最も広い幅となる箇所（最大幅部）の幅寸法 W_2 は約90mmとしている。この最小幅部の幅寸法が4mm未満になると、枠体の強度がマスク本体に内在する張力（引張応力）に対抗できず変形するおそれがあることから、幅寸法は4mm以上とするのが好ましい。

【0031】

この他、最大幅部の幅寸法が90mmを超える場合、一枚の母型上に形成できるマスク本体の数（取り数）が過度に減ることとなり、マスク製造効率が下がることから、幅寸法は90mm以下とするのが好ましい。

【0032】

こうして枠体3は、内枠部の最小幅部の矩形断面形状を、最小幅部の幅寸法Wに対する厚さ寸法Tの割合が前記範囲内の値となるという条件を満たす形状として形成される。このように、最小幅部の断面形状のアスペクト比を所定範囲内として、幅に対し過大でない適切な厚さが確保されるようにし、断面形状に基づく最小幅部の曲げに対する変形しにくさ（剛性）を的確に付与することで、最小幅部の自重による撓みを生じにくくすると共に、マスク本体側から枠体3を変形させようとする力に対する強度を確保して、枠体3の変形とそれによるマスク本体2への影響を抑え、マスク本体2の通孔位置に係る精度を高めて、蒸着対象に対する高精度の蒸着を可能にする。

【0033】

また、枠体3の最小幅部以外の各部でも、必要な曲げ剛性を付与可能となる断面形状として、マスク本体側からの力に対する強度を十分に確保しつつ、その幅寸法に対する厚さを適切に設定することで、必要以上に厚さ（断面積）が大きくなることによる枠体3の重量増加を抑制して、蒸着マスク全体の重量や自重による撓みが大きくなるのを防いでいる。

【0034】

一方、枠体3は、同一形状の第一枠部材3aと第二枠部材3bとを、接着剤を介在させつつ重ねて接合一体化した積層構造とされる構成である。第一枠部材3aと第二枠部材3bは、同じ薄板製造工程を経て製造された金属薄板素材から形成された枠部材で、且つ薄板製造工程に由来する金属薄板素材の内部歪に基づいた反りを有してなり、それぞれの反り方向を逆向きにして枠体3としての積層構造をなす。

【0035】

こうして同じ薄板製造工程、具体的には圧延工程、を経て製造された金属薄板素材から切断等の加工により形成された同一形状の第一枠部材3aと第二枠部材3bを、それぞれの反り方向を逆向きにして接着剤で接合一体化することで、得られる枠体3では反りが相殺され、平坦な状態となる（図5参照）。なお、図5において、第一枠部材3aと第二枠部材3bにおける反りの大きさは、理解を容易にするため誇張して図示しており、実際の反りは極めて小さいものとなる。ただし、これらの反りは、仮にそのまま枠体3に現れると、マスク本体2に影響を与えてその位置に係る精度を悪化させ、蒸着マスクの高精度化の

10

20

30

40

50

支障となりうる大きさであることから、上記の積層構造により反りの解消を図っている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、接着剤としては、シート状の未硬化感光性ドライフィルムレジストを第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b との間に介在させて使用する。第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b の接合後、第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b 間で接着層 3 c となる部分以外のレジスト不要部分は除去される。この他、接着剤は一般的に入手可能な種々の接着剤を用いることもできる。なお、接合で反りが相殺された平坦状態、すなわち、枠体 3 となった段階での枠体表面の平面度や平行度が許容範囲に収まる状態、にできれば、第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b の平面形状や断面形状、反りの大きさは異なってもよい。

【 0 0 3 7 】

第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b を、それぞれの反り方向を逆向きにして接合一体化して平坦な枠体 3 を形成することで、枠体 3 の厚さが単純な一枚の薄板材を用いた場合に反りを生じかねない厚さに達している場合でも、反り等の不要な変形が現れない状態にでき、マスク本体の位置精度に悪影響を与えることがなく、このマスク本体を用いて蒸着を高い精度で実行できる。

【 0 0 3 8 】

この枠体 3 は、低熱膨張係数の材質、例えば、ニッケル - 鉄合金であるインバー材、あるいはニッケル - 鉄 - コバルト合金であるスーパーインバー材等のような材質で形成される。そして、枠体 3 は、電鍍により形成された金属層 7 により、マスク本体 2 のパターン形成領域 2 a の外周縁 2 b と互いに離れないよう連結一体化される。

【 0 0 3 9 】

枠体 3 の材質としてインバー材やスーパーインバー材を採用した場合、その熱膨張係数が極めて小さいことで、蒸着工程における熱影響によるマスク本体 2 の寸法変化を良好に抑制できる。すなわち、マスク本体 2 が、例えばニッケルなどの、熱膨張係数が被蒸着基板（図示を省略）である一般ガラスの熱膨張係数に比べて大きいものであっても、蒸着時の高温による熱膨張率の違いから、常温下で蒸着マスク 1 を被蒸着基板に整合させた際の、基板に対する通孔位置と、実際の蒸着時における蒸着物質の蒸着位置との間にずれが生じることなく、マスク本体 2 を保持する枠体 3 の熱膨張係数が小さい特徴により、昇温時におけるマスク本体 2 の膨張に起因する寸法変化、形状変化をよく抑えて、常温時における整合精度を蒸着時の昇温時にも良好に保つことができる。

【 0 0 4 0 】

なお、枠体 3 の材質は、被蒸着基板であるガラス等に近い低熱膨張係数の材料、例えばガラスやセラミックのようなものを用いることもできる。この場合、これら材料の少なくとも表面に導電性を付与させることとなる。

【 0 0 4 1 】

前記蒸着マスク 1 は、母型 1 0 の表面に、一次電着層 1 5 の非配置部分に対応させて一次パターンレジスト 1 4 が設けられた後、母型 1 0 上に電着金属の電鍍により一次電着層 1 5 を形成され、この一次電着層 1 5 のパターン形成領域 2 a 対応部分を覆う二次パターンレジスト 1 8 を形成され、さらに、一次電着層 1 5 を囲むように枠体 3 を配置された後、枠体 3 の表面と一次電着層 1 5 の外周縁 2 b 表面とを覆うように電鍍により金属層 7 を形成されて、この金属層 7 を介して一次電着層 1 5 と枠体 3 とを離れないよう一体に連結された状態で、これら一体の一次電着層 1 5、枠体 3 及び金属層 7 と母型 1 0 とを分離することで製造されるものである。

【 0 0 4 2 】

本実施形態に係る蒸着マスク 1 の製造工程で用いられる前記母型 1 0 は、ステンレス材や真ちゅう、銅等の導電性を有する材質で形成され、蒸着マスクの製造工程で分離されるまで、マスク本体 2 をなす一次電着層 1 5 他を支持するものであり、蒸着マスク製造工程の各段階で、表面側に一次パターンレジスト 1 4、一次電着層 1 5、二次パターンレジスト 1 8、及び金属層 7 が形成される。一次電着層 1 5 や金属層 7 の形成の際には、この母型 1 0 を介した通電がなされることで、母型 1 0 表面のレジストに覆われない通電可能な部

10

20

30

40

50

分に電鍍（めっき）により一次電着層 15 又は金属層 7 が形成されることとなる。

【0043】

母型 10 は、例えば、42 アロイ（42 % ニッケル - 鉄合金）やインバー（36 % ニッケル - 鉄合金）、SUS430 等の低熱膨張係数の素材とすることもできる。この他、母型は、ガラス板や樹脂板など絶縁性基板の表面にクロムやチタンなどの導電性を有する金属からなる金属膜を形成したものでかまわない。

【0044】

蒸着マスク 1 の製造工程では、母型 10 上にめっきにより金属層 7 が形成されたら（図 11（B）参照）、母型 10 がこれらから分離除去される（図 11（C）参照）。母型 10 がステンレス材の場合には、力を加えて蒸着マスク側から物理的に引き剥がして除去する方法を用いるのが好ましく、また、母型 10 が他の金属材の場合、薬液を用いて溶解除去するエッチングの方法を用いるのが好ましい。エッチングの場合、母型 10 は溶解するが一次電着層 15 や枠体 3、金属層 7 をなす材質が冒されないような選択エッチング性を有するエッチング液を用いることとなる。

10

【0045】

前記一次電着層 15 は、電鍍に適したニッケルやニッケル - コバルト等のニッケル合金からなり、母型 10 上の一次パターンレジスト 14 のない部分に、電鍍で形成される構成である。蒸着マスク 1 において、一次電着層 15 は、被蒸着基板における発光層等の蒸着対象箇所に対応する蒸着通孔 8 を除いた、被蒸着基板の表面を覆うマスク本体 2 をなすものとして形成されることとなる。

20

【0046】

前記一次パターンレジスト 14 は、一次電着層 15 の電鍍で使用する電解液に対する耐溶解性を備えた絶縁性材で形成され、母型 10 上にあらかじめ設定される一次電着層 15 の非配置部分に対応させて配設され、一次電着層 15 の形成後には除去されるものである（図 6、図 7 参照）。

【0047】

この一次パターンレジスト 14 は、母型 10 上に一次電着層 15 の形成に先立って配設され、感光性レジスト、例えば、ネガタイプの感光性ドライフィルムレジストを、母型 10 に所定の厚さ、例えば約 20 μm の厚さとなるようにして配設し、蒸着マスク 1 のマスク本体 2 位置、すなわち、一次電着層 15 の配置位置に対応する所定パターンのマスクフィルム 12 を載せた状態で、紫外線照射による露光での硬化、非照射部分のレジストを除去する現像等の処理を経て、一次電着層 15 の非配置部分に対応させた形状で形成される。

30

【0048】

前記二次パターンレジスト 18 は、金属層 7 のめっきで使用する電解液に対する耐溶解性を備えた、好ましくは 100 ~ 120 μm の範囲の厚さとなる絶縁性材で形成され、一次電着層 15 にあらかじめ設定される金属層 7 の非配置部分に対応するように金属層 7 の形成に先立って配設され、金属層 7 の形成後には除去されるものである（図 8、図 9 参照）。

【0049】

この二次パターンレジスト 18 は、感光性レジスト、例えばネガタイプの感光性ドライフィルムレジストを、母型 10 及び既に配置された一次電着層 15 上に貼着配設すると共に、蒸着マスク 1 の金属層 7 及び枠体 3 位置に対応する所定パターンのマスクフィルム 17 を載せた状態での紫外線照射による露光を行う一連の工程を、一回又は複数回繰り返して、必要なレジスト厚さとした後、露光における非照射部分の感光性材料を除去する現像等の処理を経て、金属層 7 の非配置部分（マスク本体 2 のパターン形成領域 2a）に対応させた形状で形成される。

40

【0050】

前記金属層 7 は、めっきにより形成されるものであり、ニッケルやニッケル - コバルト合金等からなり、母型 10 及び既に配置された一次電着層 15 及び枠体 3 上の、二次パターンレジスト 18 が配設されず露出した部分に、めっきで形成される構成である。

【0051】

50

この金属層 7 は、マスク本体 2 のパターン形成領域 2 a の外周縁 2 b と枠体 3 とを接合するものである。金属層 7 は、パターン形成領域の外周縁 2 b に係るマスク本体 2 の上面にめっきにより積層される。詳しくは、金属層 7 は、パターン形成領域 2 a の外周縁 2 b の上面と、枠体 3 の上面及びパターン形成領域 2 a 側の側面と、マスク本体 2 と枠体 3 との間隙部分に形成されており、これでパターン形成領域 2 a の外周縁 2 b と枠体 3 の開口周縁とを離れないよう一体に連結する。

【 0 0 5 2 】

次に、本実施形態に係る蒸着マスクにおける枠体の形成工程及びこの枠体を含む蒸着マスク全体の製造工程について説明する。

初めに、マスク本体 2 の補強に用いる枠体 3 の形成工程について説明する。

10

【 0 0 5 3 】

まず、圧延加工等を経た一般的な金属薄板素材から、同一形状の第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b を、放電加工やレーザ加工等による切断工程で形成する。金属薄板素材から第二枠部材 3 b を切断する際、金属薄板素材上で第二枠部材 3 b として設定する部位は、第一枠部材 3 a の部位に対し、その向きが反転するようにして設け、第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b とでは歪に起因する反りが逆向きに生じるようにする。

【 0 0 5 4 】

切断後、切り出した各部材に対しエッチングやレーザ加工等により開口領域 6 を設けて、第一枠部材 3 a 及び第二枠部材 3 b として完成させる。得られた第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b との間に接着層 3 c となる接着剤を介在させ、反りの向きが逆になる状態で接合

20

一体化することで、各部が所定の断面形状をなす枠体 3 を得る。

【 0 0 5 5 】

第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b を一体化するための接着剤として、例えば、未硬化状態で粘着性を有する、シート状の感光性ドライフィルムレジストを用い、後工程でも使用する材料と同じにすることで、その分とまとめて準備、補充した中から一部流用する形で用意でき、接着層とするためだけに市販の接着剤等を別途用意する必要がなく、こうした専用の接着剤に係るコストが発生せず、その分蒸着マスクの製造コストを削減できるため好ましい。

【 0 0 5 6 】

必要に応じて、接合一体化した第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b を、一對の加圧用ローラなど、積層した部材に対し挟圧力を付与可能な装置に通して、接合状態の定着を図る工程を実行するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

接合後、接着層 3 c の不要部分、すなわち開口領域 6 や外枠部 4 の外側に位置する部分、を除去することにより、枠体 3 は完成となる。なお、接着剤がフィルムレジストの場合は、現像工程により除去することとなる。

【 0 0 5 8 】

完成した枠体 3 に対しては、これを母型 1 0 に接着するための別の接着層 1 9 が配設される。この接着層 1 9 としては、例えば、未硬化状態で粘着性を有する、感光性ドライフィルムレジストを貼り付けて用いることができ、枠体 3 へのフィルムレジストの貼り付け後、枠体 3 の開口領域 6 に位置する部分や外枠部 4 からはみ出した部分のフィルムレジストを除去することで、接着層 1 9 が得られることとなる。

40

【 0 0 5 9 】

一方、蒸着マスクの製造工程については、まず、母型 1 0 上にあらかじめ設定される、マスク本体 2 の蒸着通孔 8、すなわち一次電着層 1 5 の非配置部分、に対応させて、母型 1 0 にレジスト層 1 1 を配設する（図 6 参照）。具体的には、母型 1 0 の表面側に、例えば、ネガタイプの感光性ドライフィルムレジストを、一次電着層 1 5 の形成に必要な所定厚さ（例えば約 2 0 μm ）に合わせて一ないし数枚積層し、熱圧着によりレジスト層 1 1 を形成する（図 6（A）参照）。

【 0 0 6 0 】

50

そして、レジスト層 11 の表面に、前記蒸着通孔 8 に対応する透光孔 12a を有するなど、一次電着層 15 の配置位置に対応する所定パターンのマスクフィルム（ガラスマスク）12 を密着させた後、紫外線照射による露光での硬化（図 6（B）、（C）参照）、マスクされていた非照射部分のレジストを除去する現像、乾燥、といった各処理を行う。こうして、一次電着層 15 の非配置部分に対応させた一次パターンレジスト 14 を母型 10 上に形成する（図 7（A）参照）。

なお、このような一次パターンレジスト 14 は、フォトリソグラフィ法その他の任意の方法で形成することができ、その形成方法は上記に限定されるものではない。

【0061】

この一次パターンレジスト 14 を有する母型 10 を、所定の条件に建浴した電鍍槽に入れ、一次パターンレジスト 14 の厚さの範囲内で、母型 10 の一次パターンレジスト 14 で覆われていない表面（露出領域）に、ニッケル合金等の電着金属の電鍍により、例えば 8 μm 厚の、マスク本体 2 となる一次電着層 15 を形成する（図 7（B）参照）。

【0062】

この後、一次パターンレジスト 14 を溶解除去することにより、所定の蒸着パターン 9 をなす独立した多数の蒸着通孔 8 を設けられたマスク本体 2 となる一次電着層 15 が得られる（図 7（C）参照）。

【0063】

この一次電着層 15 が得られた後、この一次電着層 15 の形成部分を含む母型 10 の表面全体に、好ましくは 50 ~ 60 μm の範囲の厚さとなるレジスト層 16 を配設する。具体的には、母型 10 の表面側に、例えば、厚さ 56 μm のネガタイプの感光性ドライフィルムレジストを貼り、要部を露光により硬化させる。こうした工程を、レジスト層 16 から最終的に得られる二次パターンレジスト 18 があらかじめ設定された所定厚さとなるように必要に応じ複数回繰り返して、一枚又は複数枚のフィルムレジストからなる単層又は積層構造のレジスト層 16 を形成する。

【0064】

フィルムレジストの露光は、一枚貼るごとに行われる。詳細には、新たに貼り付けたフィルムレジストの表面に、マスク本体 2 のパターン形成領域 2a に対応する透光孔 17a を有するマスクフィルム 17 を密着させた後、紫外線照射による露光で硬化させる工程として行われる（図 8（B）、図 9（A）参照）。

これが必要に応じ繰り返されて、パターン形成領域 2a に対応する部分では露光により硬化したレジスト層 16a が、それ以外の部分では未露光のレジスト層 16b が、あらかじめ設定された所定厚さとして得られることとなる。

【0065】

本実施形態では、フィルムレジストを貼って露光を行う工程を 2 回繰り返して、厚さ 56 μm のレジスト層 16 を二層形成する。

この後、表面に露出している未露光のレジスト層 16b を溶解除去する処理を行って、パターン形成領域 2a を覆う厚さ 112 μm の二次パターンレジスト 18 を形成する（図 9（C）参照）。

【0066】

こうして二次パターンレジスト 18 を形成した後、前記枠体形成工程を経て形成済みの枠体 3 の下面側にあらかじめ接着層 19 を配置したものを、一次電着層 15 上のあらかじめ設定された箇所に位置合せして配置する（図 9（C）参照）。

この状態での枠体 3 は、接着層 19 の粘着性により、一次電着層 15 上に容易に動かないよう仮固定できる。

【0067】

仮固定した枠体 3 に対しては、枠体 3 の上から荷重を加えて圧着する工程を実行し、枠体 3 が一次電着層 15 から容易に離れないようにする（図 10 参照）。具体的には、まず、仮圧着として、枠体 3 にこれを母型側に押し付ける静荷重を所定時間加える。すなわち、

10

20

30

40

50

枠体 3 上に 50 kg 以上、例えば 105 kg のガラス板等を載置して 1 時間以上、例えば 4 時間放置する。なお、この仮圧着においては、静荷重として枠体 3 上に載置可能な物体であれば、ガラス板以外のものも使用できる。

【0068】

続いて、本圧着として、枠体 3 各部をむらなく押圧して一次電着層 15 に確実に固定する。具体例としては、ガラス板等を除去した後、枠体 3 に対し相対移動しながら 0.1 MPa 以上、例えば 0.6 MPa の圧力で押圧する加圧ローラ（ラミネータ）を枠体 3 上で 1 往復以上、例えば 3 往復、往復動作するようにして押圧を実行する。

【0069】

この本圧着として加圧ローラで押圧を行う際に、容易に変形しない剛性の高い板体、例えば SUS 材からなる板、を枠体 3 とローラ間に介在させ、この板体を介してローラでの押圧を実行するようにすれば、ローラからの力が板体で分散されて枠体 3 に伝わり、ローラで直接押圧を行う場合に比べて押圧力の偏りが生じにくく、好ましい。

10

【0070】

この他、剛性の高い板体とゴムなどの弾性体製のシートとを重ね合わせたものを、シート側が枠体 3 に面する状態で枠体 3 とローラ間に介在させ、これら板体とシートを介してローラでの押圧を行うようにすることもできる。この場合、板体表面のわずかな傾きや歪み、凹凸等による板体と枠体との間隔の不均一状態を、板体と枠体間に介在するシートの弾性変形で吸収でき、ローラからの力が枠体 3 に密着するシートを介して枠体 3 により均一に伝わり、枠体 3 を一次電着層 15 に対しより一層むらなく均一に圧着でき、枠体 3 と一次電着層 15 との間に隙間が生じるのを抑えて、金属層 7 形成時における隙間でのめっきの異常成長などの悪影響を防止できる。

20

【0071】

なお、加圧ローラ（ラミネータ）を用いて本圧着としての枠体 3 の押圧を行う他に、押圧部分を枠体 3 の厚さ方向のみに作動させて枠体 3 を押圧可能な、プレス式の装置を用いることもでき、押圧にローラを用いる場合のように、転動するローラから誤ってローラ接線方向（横向き）の力が枠体に加わって、枠体の横ずれを招くおそれはなく、好ましい。

【0072】

こうした圧着工程の後、二次パターンレジスト 18 に覆われず、パターン形成領域 2a の外周縁 2b に係る表面に露出する一次電着層 15 の上面、枠体 3 下側の一次電着層 15a とその側方で表面に露出する母型 10 の各露出面、及び枠体 3 の表面上に、電着金属のめっきにより金属層 7 を形成する（図 11（B）参照）。この金属層 7 により一次電着層 15 と枠体 3 とを離れないよう一体に連結できる。

30

【0073】

この場合、金属層 7 は、パターン形成領域 2a の外周縁 2b に係る表面に露出する一次電着層 15 の上面や、一次電着層 15 と枠体 3 との間で表面に露出する母型 10 表面における厚さに対し、枠体 3 の表面での金属層 7 の厚さはより薄く形成されることとなる。この厚さの差異は、金属層 7 が母型 10 や一次電着層 15 の表面から順次積層されて、接着層 19 の高さ寸法を超えて枠体 3 に達してはじめて、枠体 3 が母型 10 や一次電着層 15 と導通状態となり、枠体 3 の表面への金属層 7 の形成が開始することによるものである。

40

【0074】

金属層 7 の形成が完了したら、最終工程として、母型 10 から一体の一次電着層 15、枠体 3 及び金属層 7 を剥離する（図 11（C）参照）。さらに、枠体 3 の下側に存在する一次電着層 15a を接着層 19 と共に除去し、次いで二次パターンレジスト 18 を除去することで、蒸着マスク 1 の製造が完了となる。なお、枠体 3 の下側に接着層 19 が残存している場合は、二次パターンレジスト 18 の除去時に除去する。

【0075】

このように、本実施形態に係る蒸着マスクは、枠体 3 の内枠部 5 における最小幅部の断面形状を、その幅と厚さの関係が適切なものとなるようにして、最小幅部の曲げ剛性を的確に付与することから、マスク本体 2 側からの力に対する必要十分な強度を与えられ、この

50

最小幅部より幅広で強度の高い枠体 3 の他部分と合わせて、枠体 3 全体としてマスク本体 2 各部の本来あるべき位置からのずれを抑えられ、蒸着工程におけるマスクと被蒸着基板との整合状態を確保でき、被蒸着基板の適切な位置に精度よく蒸着が行える。また、最小幅部の曲げ変形のしにくさにより、最小幅部の自重による撓みも抑えられ、枠体 3 の変形とそれによるマスク本体 2 への影響を抑えられる。

【 0 0 7 6 】

なお、前記実施形態に係る蒸着マスクにおいて、マスク本体 2 は、枠体 3 の各開口領域 6 に位置するように配設され、多数の蒸着通孔 8 が設けられるパターン形成領域 2 a を内部に一つのみ配置して形成される構成としているが、これに限らず、図 1 2 に示すように、マスク本体 2 が複数のパターン形成領域 2 a を有する構成としてもかまわない。この場合、マスク本体 2 の位置ずれを確実に抑えるために、マスク本体周囲の枠体各部の幅を、最小幅部として許容される幅寸法より大きめに形成して、十分な剛性を確保するのが望ましい。この他、枠体 3 の各開口領域 6 に位置するマスク本体 2 を一つのみとする構成に代えて、一つの開口領域 6 に複数のマスク本体 2 を並べて配置する構成としてもよい。その場合、マスク本体 2 の外周縁は、枠体 3 に隣接する部位と、マスク本体同士で隣接する部位とに分かれるが、このマスク本体同士で隣接する部位では、マスク本体 2 と枠体 3 とを一体に接合するものと同様に、マスク本体同士をめっきにより形成される金属層で一体に接合することとなる。

【 0 0 7 7 】

また、前記実施形態に係る蒸着マスクにおいて、枠体 3 は、同一形状の第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b とを接合一体化して形成する構成としているが、これに限られるものではなく、第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b の形状を異ならせる、例えば、図 1 3 に示すように、マスク本体 2 に近い側の第二枠部材 3 b の開口に対し、マスク本体 2 から遠い側の第一枠部材 3 a の開口をより大きくするように設けて、第二枠部材 3 b における各部の幅を第一枠部材 3 a より大きく形成した上で、第一枠部材 3 a と第二枠部材 3 b とを接合一体化して枠体 3 を形成する構成とすることもできる。この場合、枠体 3 の開口領域 6 がマスク本体 2 から遠い部位で広がって、開口領域 6 を取り囲む周縁部分が後退した状態となることで、蒸着工程において、枠体 3 の開口領域 6 及びマスク本体 2 の蒸着通孔 8 を経て蒸着対象基板に向かう蒸着材料に対し、枠体 3 における開口領域 6 周りの周縁部分が蒸着材料の進行を妨げる障害物になりにくく、各蒸着通孔 8 に枠体 3 の影響を排除して蒸着材料を問題なく進行させることができ、より適切に蒸着を実行できることとなる。

【 0 0 7 8 】

また、前記実施形態に係る蒸着マスクの製造においては、一次電着層 1 5 と枠体 3 とに接するように金属層 7 を形成して、金属層 7 で一次電着層 1 5 と枠体 3 の一体化を図る構成としているが、これに限らず、枠体 3 を下側の一次電着層 1 5 に対し、未硬化のフィルムレジストより強力な接着剤を介在させつつ載置して、一次電着層 1 5 と枠体 3 とを接着で一体化する構成とすることもでき、一次電着層、すなわちマスク本体 2 と、枠体 3 との一体化を簡略に実行でき、マスクの製造能率の向上が図れる。この場合、さらに、マスク本体 2 の表面と枠体 3 の表面を覆うように金属層を形成することで、マスク本体 2 と枠体 3 の接合状態をより好ましいものにできる。特に、接着剤の表面（側部）を金属層で覆うことで、洗浄処理や昇温に起因する接着剤の変質を効果的に防ぐことができ、マスク本体 2 と枠体 3 との接合状態を長期にわたり維持できる。

【 0 0 7 9 】

また、前記実施形態に係る蒸着マスクの製造においては、母型 1 0 上に枠体 3 を配置した後、枠体 3 表面に金属層 7 を形成するようにしているが、これに限らず、めっきで金属層 7 を形成する前に、枠体上面の一部又は全部にレジストを配設して、金属層 7 を枠体上面全体には形成せず、必要な部位以外は金属層 7 を枠体上面の一部にのみ設けたり、省略したりして、枠体 3 表面に応力緩和部を設けた構成とすることもできる。

【 0 0 8 0 】

この場合、枠体 3 の上面において金属層 7 が一様に連続せず部分的、断片的なものとなる

ことで、金属層に仮に内部応力が発生しても枠体 3 全体ではなく部分的、断片的に作用するものとなり、枠体 3 が変形などの悪影響を受けにくく、平面形状を確保できる。

【 0 0 8 1 】

また、前記実施形態に係る蒸着マスクの製造においては、一次電着層 1 5 が形成された後、一次電着層には特に表面処理を行うことなく、金属層 7 を形成するようにしているが、これに限らず、一次電着層 1 5 が形成された後、金属層 7 を形成する前の段階で、一次電着層 1 5 における金属層を重ねて配設する予定の所定範囲に対して酸浸漬や電解処理等の活性化処理を施すこともできる。

【 0 0 8 2 】

この場合、無処理の場合に比べて、一次電着層 1 5 の活性化処理部分とその上の金属層 7 との間の接合強度の大幅な向上を図れることとなる。また、活性化処理の代わりに、一次電着層 1 5 の所定範囲に対して、ストライクニッケルや無光沢ニッケル等の薄層を形成してもよい。これによっても、一次電着層 1 5 の薄層形成部分とその上の金属層 7 との接合強度の向上を図ることができる。

10

【 0 0 8 3 】

また、前記実施形態に係る蒸着マスクの製造においては、一次電着層 1 5 や枠体 3 と金属層 7 とが重なる箇所は単純に平面同士で接触する構成とされているが、この他、一次電着層 1 5 (マスク本体 2) におけるパターン形成領域 2 a の外周縁 2 b の全周にわたって多数個の貫通孔又は凹部を設けて、一次電着層 1 5 の外周縁 2 b 上に形成する金属層 7 については、前記貫通孔又は凹部を埋めて金属層 7 が外周縁 2 b に一部食い込む状態に形成する構成とすることもできる。

20

【 0 0 8 4 】

この場合、金属層 7 は、一次電着層 1 5 に対し、パターン形成領域 2 a の外周縁 2 b の上面に加えて、外周縁 2 b の各貫通孔又は凹部内に存在して、一次電着層 1 5 の外周縁 2 b との接合強度をより大きなものとする。これにより、金属層 7 を介して、マスク本体 2 と枠体 3 とをより強固に連結一体化できることとなり、枠体 3 に対するマスク本体 2 の不用意な脱落や位置ずれを確実に抑えられ、蒸着精度及び蒸着形成物の再現精度のさらなる向上を図ることができる。

【 0 0 8 5 】

また、前記実施形態に係る蒸着マスクの製造において、母型 1 0 の一次パターンレジスト 1 4 で覆われていない表面に形成する、マスク本体 2 となる一次電着層 1 5 の構造については、特に詳述していないが、この一次電着層 1 5 を、母型 1 0 側に形成される無光沢ニッケル層と、この無光沢ニッケル層上に形成される光沢ニッケル層との二層構造とすることもできる。詳細には、母型 1 0 の一次パターンレジスト 1 4 で覆われていない表面に、無光沢ニッケルからなる電着層を電鍍により形成した後、この上に光沢ニッケルからなる電着層を電鍍により形成して、一次電着層 1 5 とすることとなる。無光沢ニッケル層と光沢ニッケル層との厚さの関係は、無光沢ニッケル層を厚くしすぎると、完成後のマスク本体 2 で発生する張力が過度に大きくなり、枠体 3 の変形を招くおそれがあることから、無光沢ニッケル層に対する光沢ニッケル層の厚さの割合が約 5 / 7 となるようにするのが好ましい。

30

40

【 0 0 8 6 】

無光沢ニッケル層と光沢ニッケル層の形成順序を逆にして、光沢ニッケル層上に無光沢ニッケル層を形成した二層構造とすることもできる。ただし、この後者の光沢ニッケル層上に無光沢ニッケル層を形成した二層構造の場合、層間剥離の発生確率が前者の二層構造の場合より高くなると考えられることから、前者の、無光沢ニッケル層上に光沢ニッケル層を形成した二層構造を採用するのが好ましい。

【 0 0 8 7 】

このように、無光沢ニッケル層の上側に光沢ニッケル層を配置した二層構造とすると共に、無光沢ニッケル層を光沢ニッケル層より適度に厚くすることで、完成後のマスク本体 2 において、内方に収縮しようとする張力 (引張応力) を大きくすることができ、熱による

50

各部の膨張の影響を受けてもマスク本体 2 の変形がない、耐熱性に優れた蒸着マスク 1 を得ることができる。

【 0 0 8 8 】

なお、一次電着層を無光沢ニッケルのみで形成した場合、完成後のマスク本体 2 で発生する張力が過度に大きくなり、枠体 3 の変形を招くおそれがあることに加え、この一次電着層をなす無光沢ニッケル層の表面は粗面であることから、表面へのめっき等の接合力が大きくなり、マスク製造工程で一次電着層 1 5 a と金属層 7 とを分離できない等の問題が生じやすい。上記の無光沢ニッケル層上に光沢ニッケル層を形成した二層構造の一次電着層は、こうした問題も回避できる。この無光沢ニッケル層上に光沢ニッケル層を形成した二層構造の場合、一次電着層の光沢ニッケル層部分では、接合力が無光沢ニッケル層に比べ小さくなる分、一次電着層 1 5 と金属層 7 とが分離しやすくなるものの、一次電着層への通孔の形成、活性化処理、又はストライクニッケルや無光沢ニッケル等の薄層形成などにより、金属層との接合強度を十分に確保することができる。

10

【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

- 1 蒸着マスク
- 2 マスク本体
- 2 a パターン形成領域
- 2 b 外周縁
- 3 枠体
- 3 a 第一枠部材
- 3 b 第二枠部材
- 3 c 接着層
- 4 外枠部
- 5 内枠部
- 6 開口領域
- 7 金属層
- 8 蒸着通孔
- 9 蒸着パターン
- 1 0 母型
- 1 1 レジスト層
- 1 2 マスクフィルム
- 1 2 a 透光孔
- 1 4 一次パターンレジスト
- 1 5、1 5 a 一次電着層
- 1 6 レジスト層
- 1 6 a、1 6 b レジスト層
- 1 7 マスクフィルム
- 1 7 a 透光孔
- 1 8 二次パターンレジスト
- 1 9 接着層

20

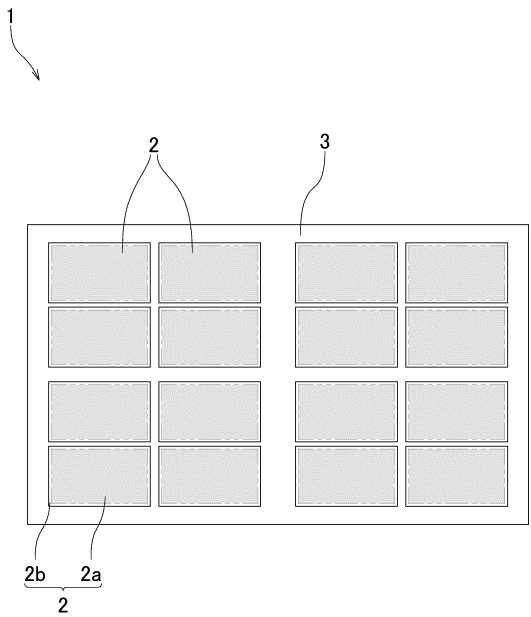
30

40

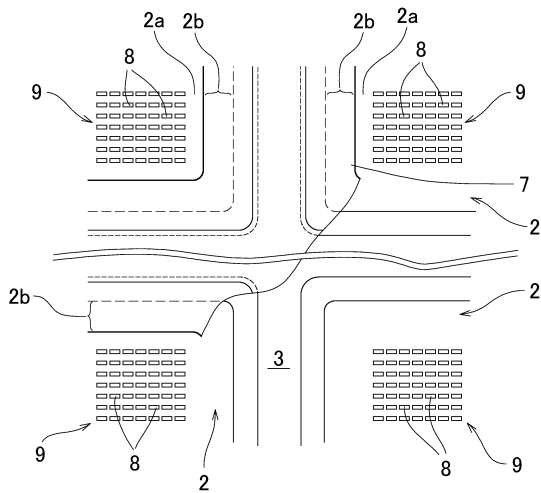
50

【図面】

【図 1】



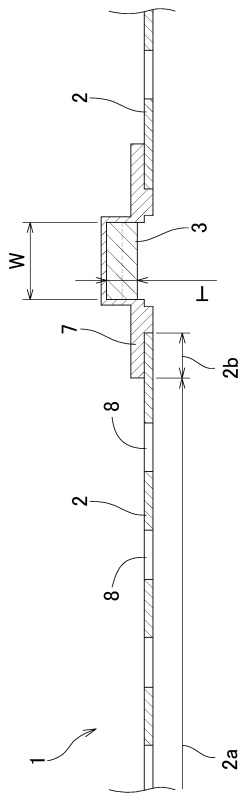
【図 2】



10

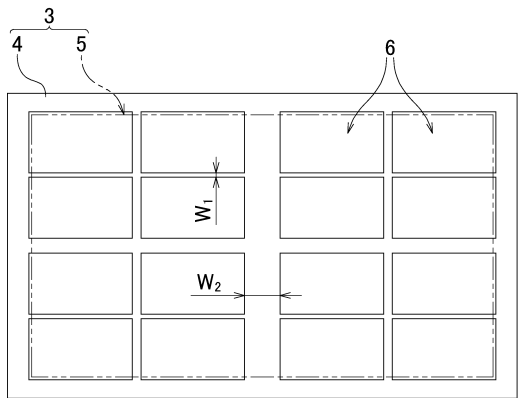
20

【図 3】



30

【図 4】

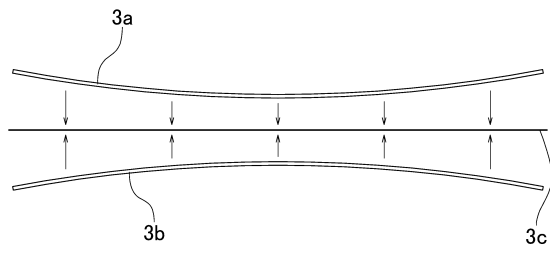


40

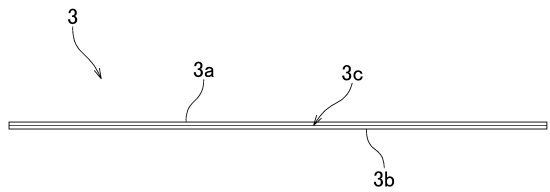
50

【図 5】

(A)

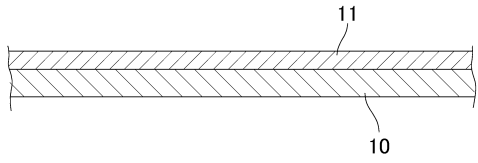


(B)

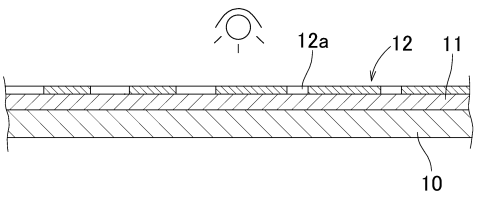


【図 6】

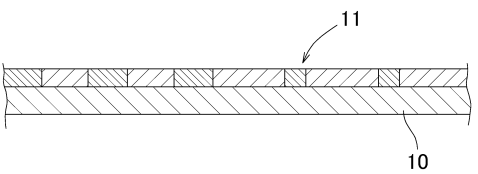
(A)



(B)

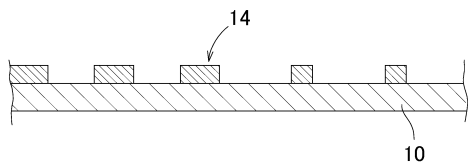


(C)

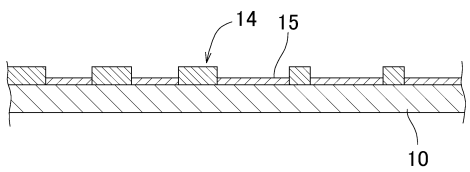


【図 7】

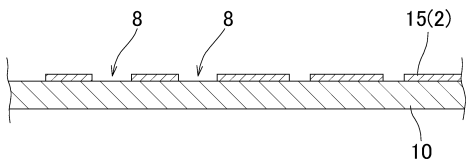
(A)



(B)

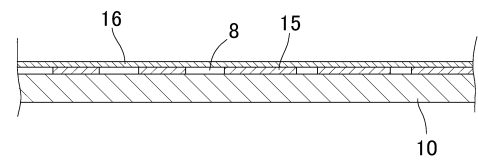


(C)

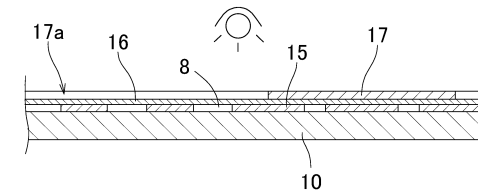


【図 8】

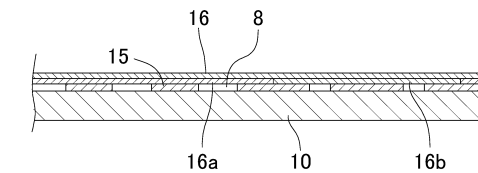
(A)



(B)



(C)



10

20

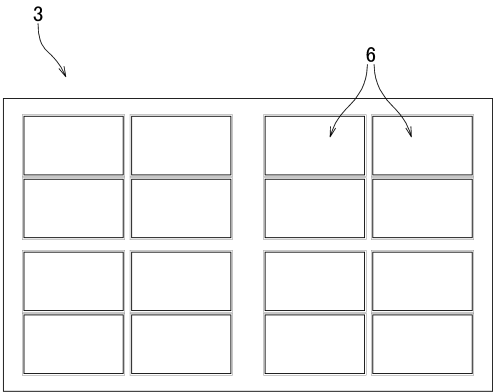
30

40

50

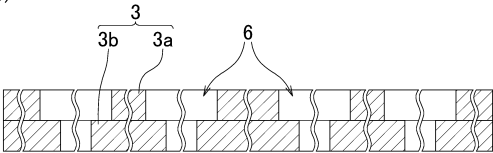
【 図 1 3 】

(A)



10

(B)



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 7 1 3 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 4 4 7 4 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| C 2 3 C | 1 4 / 0 4 |
| H 0 5 B | 3 3 / 1 0 |
| H 0 1 L | 5 1 / 5 0 |