

(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2006-124761

(P2006-124761A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int.Cl.

C23C 14/24 (2006.01)

F I

C23C 14/24

G

テーマコード (参考)

4K029

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-313255 (P2004-313255)

(22) 出願日 平成16年10月28日 (2004.10.28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介

(74) 代理人 100110870

弁理士 山口 芳広

(72) 発明者 中根 直広

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

Fターム(参考) 4K029 HA01 HA04

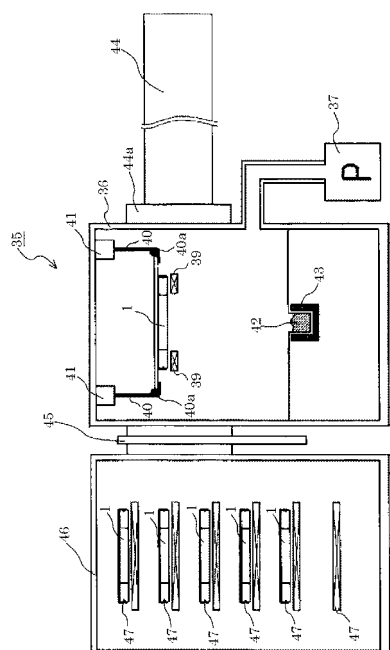
(54) 【発明の名称】 蒸着装置

(57) 【要約】

【課題】 マスクに弛みやシワが無い状態を維持できるようにして、長期に亘って安定した蒸着パターンを得ることができる蒸着装置を提供する。

【解決手段】 マスクストック室46とこれに連通している蒸着室36とを有し、マスクストック室46あるいは蒸着室36の少なくとも何れか一方が、収容されているマスク1を加熱する加熱手段を有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスクストック室と前記マスクストック室と連通している蒸着室とを有する蒸着装置において、

前記マスクストック室あるいは前記蒸着室の少なくとも何れか一方が、収容されているマスクを加熱する加熱手段を有することを特徴とする蒸着装置。

【請求項 2】

前記マスクは、複数のストライプあるいは複数の矩形状のマスク開口部を有するメタルマスクが、開口部を有する板状のマスクフレームに溶接によって固着してなるマスクであって、

前記マスクフレームの線膨張係数が、前記メタルマスクの線膨張係数よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の蒸着装置。

【請求項 3】

前記メタルマスクは前記マスク開口部を有する面とは異なる面において前記マスクフレームに溶接されていることを特徴とする請求項 2 に記載の蒸着装置。

【請求項 4】

前記メタルマスクの材質をインバー鋼とし、前記マスクフレームの材質がステンレス鋼であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の蒸着装置。

【請求項 5】

前記マスクフレームの外形は、略八角形であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の蒸着装置。

【請求項 6】

前記マスクフレームの外形角部にスリットが設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の蒸着装置。

【請求項 7】

前記メタルマスクの外形を略八角形とし、この外形角部にスリットが設けられていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の蒸着装置。

【請求項 8】

前記マスク開口部以外の場所に、前記メタルマスクの張力の分散を行なうための穴がさらに設けられていることを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載の蒸着装置。

【請求項 9】

前記マスクストック室が前記マスクを加熱する加熱手段を有し、該加熱手段は、前記マスクを所定の温度まで加熱し、かつその温度を一定に保つ手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の蒸着装置。

【請求項 10】

前記マスクストック室が有する前記加熱手段は、電磁誘導加熱方式の加熱手段であることを特徴とする請求項 9 に記載の蒸着装置。

【請求項 11】

前記蒸着室は、有機材料を加熱蒸発させるための加熱蒸発手段を有し、真空蒸着が行なえる真空チャンバーであり、

前記蒸着室が前記マスクを加熱する加熱手段を有し、該加熱手段は、前記マスクを加熱及び温調を行なう手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の蒸着装置。

【請求項 12】

前記蒸着室が有する加熱手段は、電磁誘導加熱方式の加熱手段であることを特徴とする請求項 11 に記載の蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マスクストック室と蒸着室が連通している蒸着装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

近年、真空蒸着にて、有機材料を基板の所定の場所に蒸着するためには、真空チャンバー内で、シャドーマスクを基板に当接させて用いる方法が一般的である。

【0003】

このシャドーマスクは、厚さが0.02mm程度から0.2mm程度と、ごく薄い物が一般的であり、その製作には、板材から開口部のパターンをエッチングにて抜く方法と、電鍍にて開口パターンを持ったマスクを製作する方法がよく用いられている。

【0004】

したがって、シャドーマスク単体では、その厚みが薄いため、他の部材を用いて保持する必要がある。 10

【0005】

シャドーマスクの保持方法で、取り外し可能な方法としては、磁石を内蔵したマスクホルダーがよく知られている。この構成は、板状のホルダー内に、マグネットが内蔵してあって、かつシャドーマスクの材質を磁性体とし、この磁力を用いて、シャドーマスクをマスクホルダーに固定して用いるものである。

【0006】

また、もう一つの方法として、厚み2～10mm程度のステンレス鋼あるいは鉄にてマスクフレームを構成し、これにシャドーマスクを接着あるいは溶接にて固定する方法が良く用いられている。 20

【0007】

しかしながら、真空蒸着装置内にて上記従来例のマスクを有機材料の蒸着に用いると、坩堝等の蒸着源からの熱放射と蒸着物自体の熱によって、マスク全体が暖められ、それによって、シャドーマスクとマスクホルダーの温度が上昇する。その後、蒸着が終了すると、シャドーマスクとマスクホルダー自体の温度が常温に戻る、という熱履歴を受ける。

【0008】

上記において、マグネットを内蔵したマスクホルダーを用いた場合は、シャドーマスクとマスクホルダーとの材質が異なる場合は、その線膨張係数も異なるため、その膨張率の差から、シャドーマスクがマスクホルダーに磁石によって吸着して固定している場所で、マスクホルダーとシャドーマスクとのすべりが生じる。 30

【0009】

その後、シャドーマスク及びマスクホルダーが冷却すると、シャドーマスクとマスクホルダーが収縮し、高温時に線膨張係数の差からシャドーマスクとマスクホルダーとの相対位置にズレが生じた分が、シャドーマスクの弛みとなって、シワや波打ちが発生してしまう。

【0010】

したがって、上記の温度履歴によって、発生したシャドーマスクの弛みやシワは、蒸着を複数回行なう場合は、1回使用する毎に、そのシワを矯正するために、一旦シャドーマスクをマスクホルダーから取り外して、調整する必要があることがよく知られている。 40

【0011】

また、マスクフレームにシャドーマスクを接着あるいは溶接して固定して用いる場合においては、その接着または溶接を行なう場合に、シャドーマスクに治具などで張力を与えた状態にして、接着または溶接を行なう必要があることがよく知られている。

【0012】

上記、接着あるいは溶接時には、より簡単に固定するために、上記張力を与えずに固定する方法も検討されている。この場合は、その固定時に、接着剤が固まる速度の不均一によるシワの発生があり、また溶接の場合は、その溶接の熱がシャドーマスクに不均一に伝導することで、シャドーマスクの局所的な熱膨張により、どうしても全体を均一に固定することが困難であり、作業時間の増大や、歩留まりの低下を招いていた。 50

【0013】

一方、特許文献1では、メタルマスク（シャドーマスク）の周囲部にメタルマスクの熱膨張係数より大きい材料をマスクフレームとして用いることで、坩堝等の蒸着源からの熱放射と蒸着物自体の熱によってマスクが暖められた際に、メタルマスクに張力を与えることができる」と記載されている。

【0014】

【特許文献1】特開2000-68053号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

特許文献1に記載のマスク構成によれば、蒸着時の温度上昇によってもシャドーマスクが弛むことがなく、短期的にはシワや波打ちの発生を防止して所望の蒸着パターンを得ることができる。

【0016】

しかしながら、特許文献1に記載のマスク構成においても、複数回の蒸着を行ううちに前述したような温度履歴を繰り返すことによってシャドーマスクには繰り返し応力（張力）が作用し、シャドーマスクに撓みやシワが生じてしまう問題がある。また、一般に蒸着に用いるマスクは、複数のマスクを収納できるマスクストック室から蒸着室に搬送して用いられるため、マスクストック室に収納されている間にもマスクに弛みが生じる問題がある。

【0017】

そこで本発明は、上記のような問題点を解決し、マスクに弛みやシワが無い状態を維持できるようにして、長期に亘って安定した蒸着パターンを得ることができる蒸着装置の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は以下のとおりである。

即ち本発明は、マスクストック室と前記マスクストック室と連通している蒸着室とを有する蒸着装置において、

前記マスクストック室あるいは前記蒸着室の少なくとも何れか一方が、収容されているマスクを加熱する加熱手段を有することを特徴とするものである。

【0019】

上記本発明の蒸着装置は、

「前記マスクは、複数のストライプあるいは複数の矩形状のマスク開口部を有するメタルマスクが、開口部を有する板状のマスクフレームに溶接によって固着してなるマスクであって、前記マスクフレームの線膨張係数が、前記メタルマスクの線膨張係数よりも大きいこと」、

「前記メタルマスクは前記マスク開口部を有する面とは異なる面において前記マスクフレームに溶接されていること」、

「前記メタルマスクの材質をインバー鋼とし、前記マスクフレームの材質がステンレス鋼であること」、

「前記マスクフレームの外形は、略八角形であること」、

「前記マスクフレームの外形角部にスリットが設けられていること」、

「前記メタルマスクの外形を略八角形とし、この外形角部にスリットが設けられていること」、

「前記マスク開口部以外の場所に、前記メタルマスクの張力の分散を行なうための穴がさらに設けられていること」、

「前記マスクストック室が前記マスクを加熱する加熱手段を有し、該加熱手段は、前記マスクを所定の温度まで加熱し、かつその温度を一定に保つ手段であること」、

「前記マスクストック室が有する前記加熱手段は、電磁誘導加熱方式の加熱手段であるこ

10

20

30

40

50

と」、

「前記蒸着室は、有機材料を加熱蒸発させるための加熱蒸発手段を有し、真空蒸着が行なえる真空チャンバーであり、前記蒸着室が前記マスクを加熱する加熱手段を有し、該加熱手段は、前記マスクを加熱及び温調を行なう手段であること」、

「前記蒸着室が有する加熱手段は、電磁誘導加熱方式の加熱手段であること」、
をその好ましい態様として含むものである。

【発明の効果】

【0020】

本発明の蒸着装置によれば、マスクストック室と蒸着室の少なくとも何れか一方にマスクを加熱する加熱手段を有することにより、蒸着を複数回繰り返し行う場合にもマスクに弛みやシワが無い状態を維持することができ、長期に亘って安定した蒸着パターンを得ることができる。

【0021】

また、前記マスクは、複数のストライプあるいは複数の矩形状のマスク開口部を有するメタルマスクが、開口部を有する板状のマスクフレームに溶接によって固着してなるマスクであって、前記マスクフレームの線膨張係数が、前記メタルマスクの線膨張係数よりも大きい場合には、その熱膨張量の差によって、メタルマスクに張力が発生し、効果的にメタルマスクの弛みやシワの発生を防ぐことができる。

【0022】

また、前記メタルマスクは前記マスク開口部を有する面とは異なる面において前記マスクフレームに溶接されている場合には、蒸着を行なうための基板を、溶接バリの影響を受けずに、メタルマスクに密着して取り付けることができるので、基板への蒸着をより良好に行なうことができる。

【0023】

また、前記メタルマスクの材質をインバー鋼とし、前記マスクフレームの材質がステンレス鋼である場合には、この両者の線膨張係数の差は約10倍であって、これらの比較的に入手し易い材料を用いて、メタルマスクへ張力を安定して発生させることができる。

【0024】

また、前記マスクフレームの外形が略八角形である場合には、メタルマスクに8方向の張力を与えることができ、この張力の分布をより安定化させることができる。また、前記マスクフレームの外形角部にスリットが設けられている場合には、メタルマスクに発生する8方向の張力の分布をより安定化させることができる。そしてまた、前記メタルマスクの外形を略八角形とし、この外形角部にスリットが設けられている場合には、メタルマスクに発生する8方向の張力の分布をより一層安定化させることができる。

【0025】

また、前記マスク開口部以外の場所に、前記メタルマスクの張力の分散を行なうための穴がさらに設けられている場合には、張力の大きさが安定して分布させることが出来、これにより、メタルマスクの弛みやシワを防止し、さらに画素開口部の変形を防ぐことができる。

【0026】

また、前記加熱手段を電磁誘導加熱方式のものとした場合には、その励磁する周波数によって、例えば、マスクフレームの材質をステンレス鋼とした場合に、そのステンレス鋼だけを選択的に発熱させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施形態を具体的な実施例に基づいて説明するが、本発明はこれらの実施例に制限されるものではない。

【実施例】

【0028】

(実施例1)

10

20

30

40

50

図 1 に本実施例の真空蒸着装置 35 を示す。真空蒸着装置 35 は、真空チャンバー 36 と、マスクストック室 46、搬送シリンダー 44 とから構成されている。

【0029】

真空チャンバー 36 には排気ポンプ 37 が接続されていて、チャンバー内を真空状態することが出来る。

【0030】

真空チャンバー 36 内には、加熱手段および温度制御手段を配備した坩堝 43 がある。坩堝 43 内には、有機材料 42 が入れられていて、坩堝の温度を所定の温度に設定することで、有機材料 42 は真空蒸発し、基板などに真空蒸着を行なうことができる。

【0031】

坩堝 43 の上部には、マスク 1 と、有機材料 42 が蒸着される基板 38 が配置している。したがって、坩堝 43 から、真空蒸発した材料が、マスク 1 の画素開口部を通過して、基板 38 に蒸着を行なうことが出来る構成になっている。

【0032】

マスク 1 は、不図示の積載台に固定されている。マスク 1 の下には、加熱手段 39 があり、マスク 1 のマスクフレームを加熱可能になっている。加熱手段 39 には、不図示の温度制御手段が接続されていて、設定した温度を保つ様に、制御可能になっている。

【0033】

基板 38 は、図からわかる様に、ロッド 40 の先端部にあるハンド 40a によって保持されている。ロッド 40 は、アクチュエータ 41 によって駆動され、基板 38 の面内方向と面内回転方向に駆動可能になっており、マスク 1 の画素開口部と、基板 38 の画素有効部とのアライメント調整を行なうことが出来る様になっている。

【0034】

マスクストック室 46 は、独立開閉バルブ 45 を介して真空チャンバー 36 に接続されている。また、マスクストック室 46 は真空槽により構成されていて、不図示の排気ポンプを介して内部を真空状態にすることが出来る。このマスクストック室 46 には、マスク 1 を 6 個搭載出来る様になっている。

【0035】

マスクストック室 46 において、マスク 1 は、真空槽内に設けられている不図示のラックに置かれていて、その下に加熱手段 47 が設けられている。加熱手段 47 は、不図示の温度制御装置によって温度制御が行える様になっており、マスク 1 を所定の温度まで加熱し、かつその温度を一定に保つことができる。

【0036】

基板 38 は、不図示の基板ストック室から、不図示の搬送手段を用いて真空チャンバー 36 内に出し入れが可能になっていて、上記説明の様に、ロッド 40 の先端部にあるハンド 40a によって保持される。

【0037】

また、真空チャンバー 36 には、開閉バルブ 44a を介して、搬送シリンダー 44 が装着されており、この搬送シリンダー 44 は、マスクストック室 46 と真空チャンバー 36 内とを行き来可能であり、マスク 1 は、マスクストック室 46 から真空チャンバー 36 内へ搬送可能になっている。

【0038】

図 2 乃至 5 に本実施例のマスク 1 の形態を示す。図 2 はマスクの詳細図、図 3 はマスクフレームの詳細図、図 4 はシャドーマスク（メタルマスク）の詳細図、図 5 は図 2 中の A-A 断面図である。

【0039】

マスク 1 は、シャドーマスク 2 とマスクフレーム 3 とから成る。図からわかるように、マスクフレーム 3 の上にシャドーマスク 2 があり、このシャドーマスク 2 は、多数の溶接ヶ所 2a によってマスクフレーム 3 に固着されている。本実施例では、この溶接にはスポット溶接を用いた。

10

20

30

40

50

【0040】

マスクフレーム3には開口部3aがあり、その開口部内にシャドーマスク2の多数の画素開口部2bが位置するようになっている。

【0041】

マスクフレーム3は厚さ約10mmのステンレス鋼（SUS304）からなり、線膨張係数は $14 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。一方、シャドーマスク2はNi含有率が36%のインバー鋼からなり、線膨張係数は $1.4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。

【0042】

上記のSUS304とインバー鋼との線膨張係数の値を比べると、SUS304の方がインバー鋼よりも10倍大きい。つまり、マスクフレーム3の熱膨張は、シャドーマスク2の熱膨張よりも10倍大きい。 10

【0043】

本実施例では、20℃環境でシャドーマスク2をマスクフレーム3に溶接を行なって固着している。この時、多数の溶接ヶ所2aを結ぶ矩形の大きさは縦100mm、横80mmである。

【0044】

このように構成したマスク1を60℃まで温めた場合のマスクフレーム3の伸び L_f （溶接ヶ所の内側縦方向の伸び）は、

$$\begin{aligned} L_f &= \Delta t \times 100 \times 14 \times 10^{-6} \\ &= (60 - 20) \times 100 \times 14 \times 10^{-6} \\ &= 0.056 \text{ mm} \end{aligned} \quad 20$$

となる。

一方、これに対して、シャドーマスク2の伸び L_m （溶接ヶ所の内側縦方向の伸び）は、0.0056mmである。したがって、

$$\Delta L = L_f - L_m = 0.056 - 0.0056 = 0.0504 \text{ mm} (= \text{約 } 50 \mu\text{m})$$

よって、マスクフレーム3が、シャドーマスク2を約50μmの強制変位で引っ張ることになる。これにより、シャドーマスク2には張力が生じ、この張力によって、弛みやシワを防止することができる。

【0045】

次に、本実施例の蒸着装置の動作について説明を行なう。 30

マスク1は、大気状態において、マスクストック室46の不図示の扉を開けて、6枚収納可能になっている。その後、不図示の排気ポンプによってマスクストック室内は真空状態に保持され、且つ、加熱手段47によってマスク1は所定の温度に加熱される。本実施例では60℃に加熱保持している。

【0046】

真空チャンバー36は、排気ポンプ37によって真空状態になっており、搬送シリンダー44内も、上記ポンプにて真空状態を維持出来る様になっている。

【0047】

搬送シリンダー44の開閉バルブ44aと、独立開閉バルブ45とを開いて、マスクストック室46内のマスク1を真空チャンバー36内のマスク設置用の不図示のラックに装着する。 40

【0048】

この状態で、加熱手段39にて、マスク1の温度を60℃に維持するように温度制御を行なう。

【0049】

次にアクチュエータ41を駆動し、基板38の面内方向と面内回転方向に駆動し、マスク1の画素開口部と、基板38の画素有効部とのアライメント調整を行なう。

【0050】

上記アライメント調整後、坩堝43より有機材料42の真空蒸着を行なう。

【0051】

以上の動作によって、マスク1が、マスクストック室46では加熱手段47にて60℃に加熱され、次に真空チャンバー36内に搬送されると、今度は加熱手段39によって、再び60℃を保つ様に加熱を行なえる様になっている。

【0052】

このため本実施例の真空蒸着装置では、マスク1は、マスクストック室46における保管中と真空チャンバー36内でのアライメント動作中および真空蒸着中を通じて、マスクフレーム3の熱膨張により、シャドーマスク2にテンションが発生し、シャドーマスクの弛みやシワなどが発生せず、マスク開口形状通りの蒸着を良好に行なうことが出来、基板の所定の画素有効部への良好な位置及び画素形状で蒸着を行なうことができる。

【0053】

なお、本実施例では、加熱手段39及び47として電熱線を用いたいわゆるヒータを用いたが、装置外のヒータによって水を温めて温水とし、その温水を装置内へパイプラインによって流入させ、マスク近傍にラジエーターを施した構成による加熱方法としてもよい。

【0054】

また、電磁誘導加熱を行なう方法でもよい。これはコイルに高周波の交流電流を印可して、電磁界によって、金属内部の自由電子を振動させ、その内部摩擦によって生じる熱によって発熱させる方法である。

【0055】

この電磁誘導加熱方法では、その発熱効率に関して、印可する周波数と暖めようとする材質との関係がある。したがって、この特性を用いて、マスクフレームの材質をSUS304とし、シャドーマスクの材質をインバー鋼とした場合、SUS304のみを選択的に励起させて発熱させることが出来る。これにより、より少ない電力で、マスクフレームだけを加熱させることが出来る。

【0056】

また、本実施例ではマスクの予熱温度を60℃としているが、左記温度とした理由は、これ以上の温度で、真空チャンバー内で基板に当接させた場合は、例えば基板に半導体が印刷されてある物であった場合などは、その半導体を熱劣化させてしまう心配がある。また、蒸着した有機材料を熱劣化させてしまう心配もあるため、本実施例では、マスクの予熱温度を60℃とし、基板及び蒸着された材料が熱劣化しない温度で使用した。なお、基板及び蒸着された材料に耐熱性があるものであれば、マスクの予熱温度をより高い温度で用いても差し支えないことは言うまでもない。

【0057】

(実施例2)

本実施例1では真空チャンバー36とマスクストック室46の双方にマスクを加熱する手段を設けているが、本実施例ではマスクストック室46にのみ設けた場合を説明する。

【0058】

マスクストック室にのみマスクを加熱する手段を設けた場合には、マスクストック室から真空チャンバー内に搬送され装着されることで、マスクは加熱手段による加熱を受けられなくなるので、自然放熱によって温度の低下が始まる。しかし、真空チャンバー内には、坩堝からの放射熱があるので、蒸着中は、若干温度低下の度合いは、緩やかになる。

【0059】

マスクの上記の温度低下の度合いは、シャドーマスクの熱容量に比べて格段に大きいマスクフレームの熱容量によって決まるものである。本実施例では、マスクフレームは厚み10mmのものをを用いたが、マスクストック室にて70℃に加熱し、その後搬送手段を経て、真空チャンバー内に装着し、直ちに真空蒸着を開始し、所定の時間後に、真空蒸着を終了した段階で、マスクフレームの温度を測定すると、35℃程度に低下していた。

【0060】

しかし、上記のマスクフレームの温度が35℃であっても、20℃環境でシャドーマスクをマスクフレームに溶接を行なっているため、その熱膨張による効果は維持されており

10

20

30

40

50

、シャドーマスクの画素開口部での弛みやシワは発生していないので、基板へ良好な蒸着パターンを得ることが出来た。

【0061】

(実施例3)

本実施例1では真空チャンバー36とマスクストック室46の双方にマスクを加熱する手段を設けているが、本実施例では真空チャンバー36にのみ設けた場合を説明する。

【0062】

真空チャンバーにのみマスクを加熱する手段を設けた場合には、マスクストック室に収容中から真空チャンバー内に搬送・装着されるまではマスクは加熱手段による加熱を受けられなくなるので、真空チャンバー装着時にはマスクに弛みが生じている場合がある。しかし、蒸着前に予め真空チャンバー内の加熱手段39によってマスクを例えば60℃に加熱することで、マスクフレームの熱膨張による効果を発現でき、シャドーマスクの画素開口部での弛みやシワを無くし、基板へ良好な蒸着パターンを得ることが出来た。

10

【0063】

また、基板38の入れ替えを行って複数回の蒸着を続けて行う場合にも、蒸着前に予め真空チャンバー内の加熱手段39によってマスクを所定の温度に加熱することができるため、基板へ良好な蒸着パターンを得ることが出来た。

【0064】

(実施例4)

図6乃至7に本実施例のマスク5の形態を示す。図6はマスクの詳細図、図7は図6中のB-B断面図である。なお、真空蒸着装置は実施例1と同様である。

20

【0065】

マスク5は、シャドーマスク6とマスクフレーム7とから成る。マスクフレーム7には開口部7aがあり、その開口部内にシャドーマスク6の画素開口部6aが位置するようになっている。

【0066】

シャドーマスク6には4つの切り欠き部6dがある。このシャドーマスク6は、折り曲げ部6bによってマスクフレーム7の板厚方向に曲げられており、この端面において溶接部6cによってマスクフレーム7に固着されている。

【0067】

マスクフレーム7には、シャドーマスク6の折り曲げ部6bが当接する角部7bに、図からわかる様にR付けが施されている。

30

【0068】

以上の構成において、マスク5では、マスクフレーム7の線膨張係数がシャドーマスク6の線膨張係数よりも大きい材質を使用しており、これにより、マスク5全体を暖めた場合には、マスクフレーム7の膨張の方が大きいので、シャドーマスク6には、張力が発生する。

【0069】

本実施例のマスク5の形態によれば、シャドーマスク6とマスクフレーム7の溶接位置を、シャドーマスクの画素開口部形成面から90度成す面、すなわち、マスクフレームの端面にて行なうことで、シャドーマスクに生じる張力が、よりムラ無く安定して作用することがわかっている。

40

【0070】

また、マスクフレーム端面の角部7bに丸み付けを施すことで、上記シャドーマスクの張力によって、角部7bにてヒキツレが生じ、シャドーマスクの破断が生ずるのを防止している。

【0071】

さらに、溶接ヶ所を、シャドーマスクの画素開口部がある面にて行なわないことによって、蒸着を行なうための基板を、溶接バリの影響を受けずに、シャドーマスクにより密着して取り付けることが出来るので、基板への蒸着をより良好に行なうことが出来る。

50

【0072】

(実施例5)

図8乃至10に本実施例のマスクの形態を示す。図8はマスクフレームの詳細図、図9はシャドーマスク（メタルマスク）の詳細図、図10はマスクの詳細図である。なお、真空蒸着装置は実施例1と同様である。

【0073】

マスク10は、シャドーマスク12とマスクフレーム11とから成る。マスクフレーム11には開口部11aがあり、その開口部内にシャドーマスク12の画素開口部12aが位置するようになっている。

【0074】

図8に示すようにマスクフレーム11は、実施例1及び4で用いたものと類似ではあるが、その角部は面取り11bが施されている。また、図9に示すようにシャドーマスク12は、実施例1及び4で用いたものと類似ではあるが、その角部はV字形状の切り欠き12bが施されている。

【0075】

シャドーマスク12は、折り曲げ部12c及び12dによって、マスクフレーム11の端部に溶接されている。マスクフレームの端部のR付けの形状及び、溶接の位置は、実施例4と同じ構成としている。

【0076】

以上の構成において、マスク10では、マスクフレーム11の線膨張係数がシャドーマスク12の線膨張係数よりも大きい材質を使用しており、これにより、マスク10全体を暖めた場合には、マスクフレーム11の膨張の方が大きいので、シャドーマスク12には、張力が発生する。

【0077】

実施例4では、端面に溶接ヶ所を設け、4角形を成すマスクフレームによって、その4辺の位置が熱膨張により、シャドーマスクに4方向に張力を与える構成であったが、本実施例では、マスクフレーム11の端面11bにてシャドーマスクを折り曲げて固定しているため、長短辺部分も含めると合計で8方向に、シャドーマスクに張力を与えることが出来る。このため、8方向の張力によって、シャドーマスク12には安定して張力が与えられ、弛みやシワをより効果的に防止することができ、基板への蒸着をより良好に行なうことが出来る。

【0078】

(実施例6)

図11及び図12に本実施例のマスクの形態を示す。図11はマスクフレームの詳細図、図12はマスクの詳細図である。なお、真空蒸着装置は実施例1と同様である。

【0079】

マスク15は、シャドーマスク12（実施例5のものと同一）とマスクフレーム16とから成る。マスクフレーム16には中央に開口部16aがあり、その開口部内にシャドーマスク12の画素開口部12aが位置するようになっている。

【0080】

実施例5と異なるのは、マスクフレーム16の角部近傍にV字形状の切り欠き部16bが設けられていることである。

【0081】

シャドーマスク12は、折り曲げ部12c及び12dによって、マスクフレーム16の端部に溶接されている。マスクフレームの端部のR付けの形状及び、溶接の位置は、実施例4と同じ構成としている。

【0082】

以上の構成において、マスク15では、マスクフレーム16の線膨張係数がシャドーマスク12の線膨張係数よりも大きい材質を使用しており、これにより、マスク15全体を暖めた場合には、マスクフレーム16の膨張の方が大きいので、シャドーマスク12には

10

20

30

40

50

、張力が発生する。

【0083】

本実施例では、マスクフレームの切り欠き部16bが設けられていることで、マスクフレーム16の8方向への各熱膨張がより安定して行われる様になり、シャドーマスクの張力をより均一化することが出来、これにより、シャドーマスクの画素開口部の弛みやシワを防止することが出来る。

【0084】

(実施例7)

図13に本実施例のマスクの形態を示す。なお、真空蒸着装置は実施例1と同様である。

10

【0085】

マスク30は、シャドーマスク31とマスクフレーム16（実施例6のものと同じ）とから成る。マスクフレーム16には中央に開口部16aがあり、その開口部内にシャドーマスク31の画素開口部31bが位置するようになっている。

【0086】

実施例6と異なるのは、シャドーマスク31の角部近傍にスリット31aが設けられていることである。

【0087】

以上の構成において、マスク30では、マスクフレーム16の線膨張係数がシャドーマスク31の線膨張係数よりも大きい材質を使用しており、これにより、マスク30全体を暖めた場合には、マスクフレーム16の膨張の方が大きいので、シャドーマスク31には、張力が発生する。この時、上記張力の大きさによっては、画素開口部31bの穴形状の歪みが問題になる場合がある。

20

【0088】

一方、本実施例では、シャドーマスク31の角部近傍にスリット31aを設けることで、上記張力の分散を行なうことが出来、一部の画素開口部へ張力が大きく作用するということを緩和することができる。

【0089】

上記スリット31aの位置および個数は、本実施例で示した位置に限定されることはなく、上記画素開口部への局所的な張力のムラが解消される部位であれば、どこにあっても良い。

30

【0090】

以上の実施例では、シャドーマスクの材質をインバー鋼とし、マスクフレームの材質をSUS304とする場合について説明したが、この材質に限定するものではなく、上記の様に、線膨張係数が、シャドーマスクよりもマスクフレームの方が、大きいという関係があれば、シャドーマスクの弛みやシワを良好に防止することができる。

【0091】

また、実施例4乃至7で用いたシャドーマスクは、その角部近傍に切り欠きを設けているが、その切り欠き形状は上記実施例に限定されるものではなく、さらに、上記切り欠きの個数も、上記実施例に限定されるものではない。

40

【0092】

また、実施例6乃至7で用いたマスクフレームの角部近傍に切り欠き部を設けているが、その切り欠き形状は上記実施例に限定されるものではなく、さらに、上記切り欠きの個数も、上記実施例に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明の蒸着装置の一例を示す図である。

【図2】本発明の実施例1で用いたマスクの詳細図である。

【図3】本発明の実施例1で用いたマスクフレームの詳細図である。

【図4】本発明の実施例1で用いたシャドーマスクの詳細図である。

50

【図 5】図 2 中の A－A 断面図である。

【図 6】本発明の実施例 4 で用いたマスクの詳細図である。

【図 7】図 6 中の B－B 断面図である。

【図 8】本発明の実施例 5 で用いたマスクフレームの詳細図である。

【図 9】本発明の実施例 5 で用いたシャドーマスクの詳細図である。

【図 10】本発明の実施例 5 で用いたマスクの詳細図である。

【図 11】本発明の実施例 6 で用いたマスクフレームの詳細図である。

【図 12】本発明の実施例 6 で用いたマスクの詳細図である。

【図 13】本発明の実施例 7 で用いたマスクの詳細図である。

【符号の説明】

10

【0094】

1、5、10、15、30：マスク

2、6、12、31：シャドーマスク

2a、6c：溶接部

2b、6a、12a、31b：シャドーマスクの画素開口部

3、7、11、16：マスクフレーム

3a、7a、11a、16a：マスクフレームの開口部

6b、12c、12d：折り曲げ部

6d、12b、16b：切り欠き部

7b：マスクフレーム端面の角部

20

11b、16c：面取り部

31a：スリット

35：真空蒸着装置

36：真空チャンバー

37：排気ポンプ

38：基板

39、47：加熱手段

40：ロッド

40a：ハンド

41：アクチュエータ

30

42：有機材料

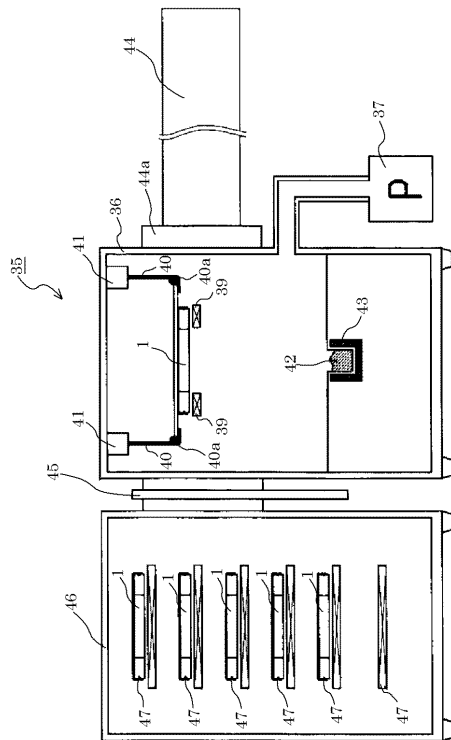
43：坩堝

44：搬送シリンダー

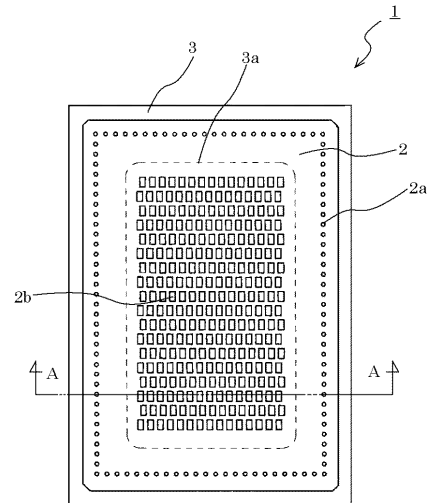
45：独立開閉バルブ

46：マスクストック室

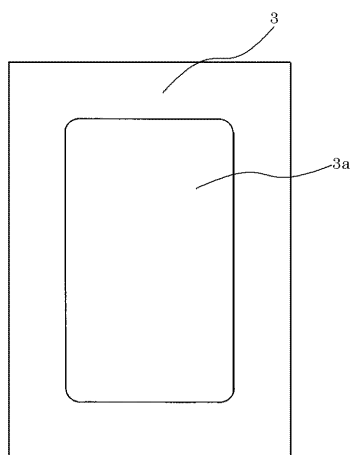
【図 1】



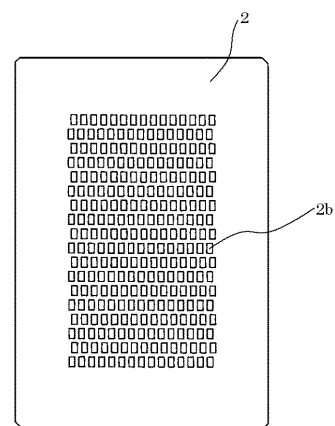
【図 2】



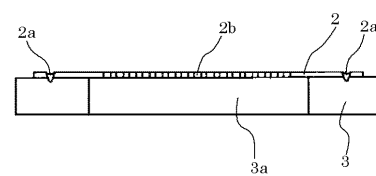
【図 3】



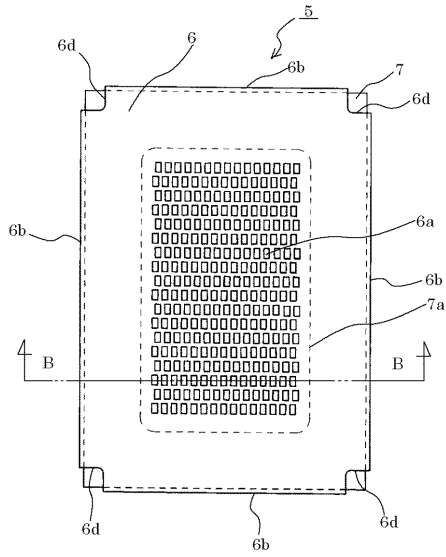
【図 4】



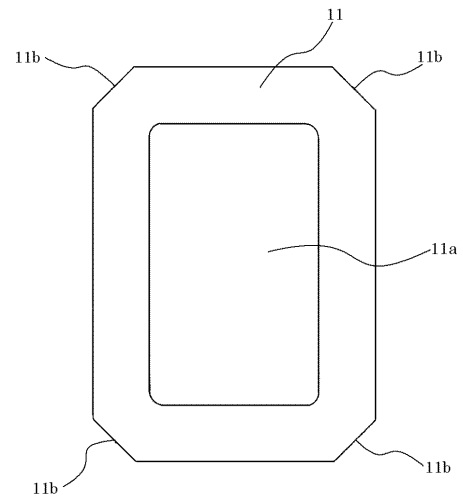
【図 5】



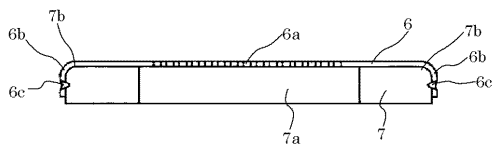
【図 6】



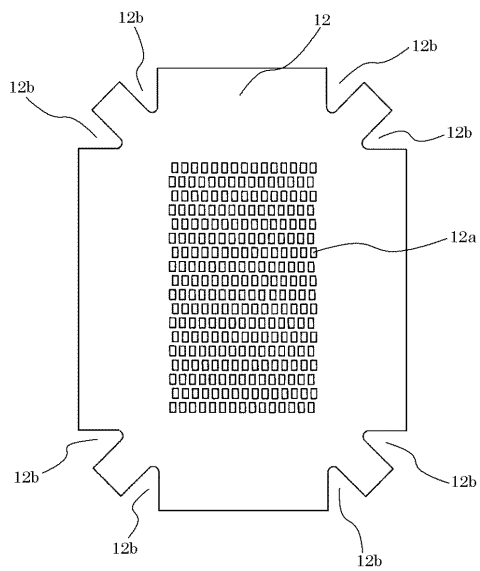
【図 8】



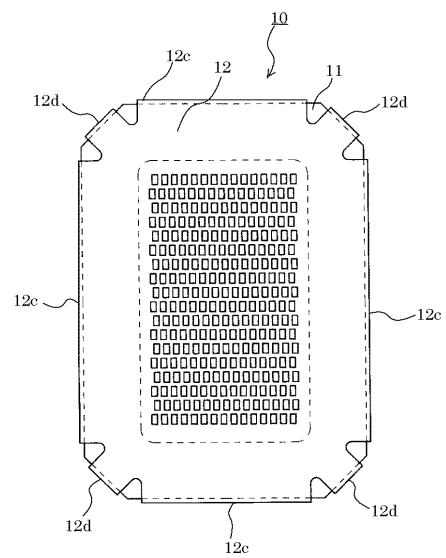
【図 7】



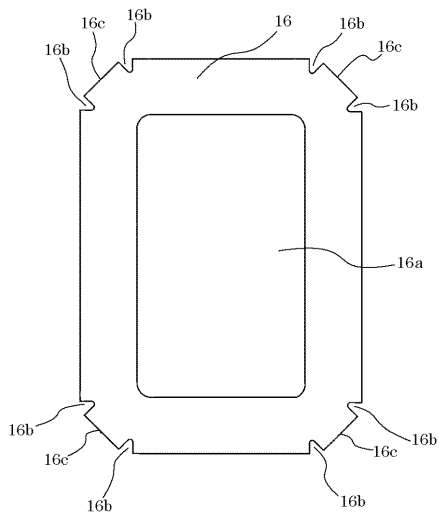
【図 9】



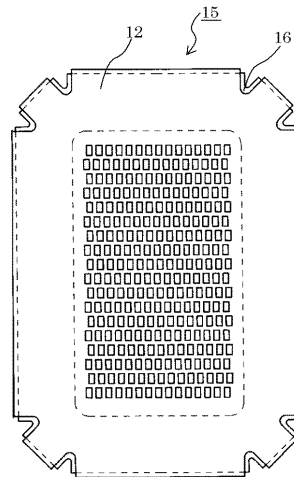
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

