

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公 開 特 許 公 報** (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002－4045

(P2002－4045A)

(43)公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
C 2 3 C 14/50		C 2 3 C 14/50	F 3 K 0 0 7
14/04		14/04	A 4 K 0 2 9
16/04		16/04	4 K 0 3 0
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
33/12		33/12	B
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000－183777(P2000－183777)

(22)出願日 平成12年6月19日(2000.6.19)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 下田 和人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 石川 博一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外 2 名)

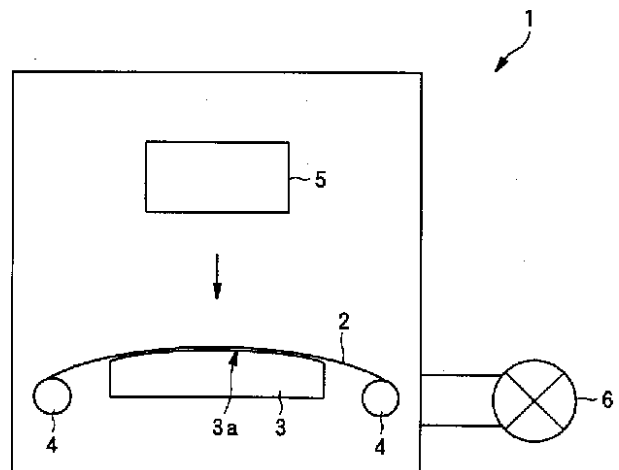
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パターン形成装置、パターン形成方法、有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法

(57)【要約】

【課題】 マスクと基板との密着性を保つ。

【解決手段】 少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、基板の曲面とされた面上に配されるマスクと、マスクに所定の張力を印加する張力印加手段と、基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、上記基板の曲面とされた面上に配されるマスクと、上記マスクに所定の張力を印加する張力印加手段と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備えることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 2】 上記パターン形成手段が、真空蒸着、スパッタリング、化学的気相成長、イオンプレーティング又はドライエッチングのいずれかによるものであることを特徴とする請求項 1 記載のパターン形成装置。

【請求項 3】 少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にマスクを配した状態で、パターン形成手段により当該基板の曲面とされた面上にパターン形成を行うに際し、張力印加手段により、上記マスクに所定の張力を印加することを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 4】 真空蒸着、スパッタリング、化学的気相成長、イオンプレーティング又はドライエッチングのいずれかの方法により、上記基板上にパターン形成を行うことを特徴とする請求項 3 記載のパターン形成方法。

【請求項 5】 少なくとも一方の面が曲面とされた基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置であって、上記基板の曲面とされた面上に配されるマスクと、上記マスクに所定の張力を印加する張力印加手段と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備えることを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 6】 上記パターン形成手段が、真空蒸着、スパッタリング、化学的気相成長、イオンプレーティング又はドライエッチングのいずれかによるものであることを特徴とする請求項 5 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置。

【請求項 7】 基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法であって、少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にマスクを配した状態で、パターン形成手段により当該基板の曲面とされた面上にパターン形成を行うに際し、張力印加手段により、上記マスクに所定の張力を印加することを特徴とする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【請求項 8】 真空蒸着、スパッタリング、化学的気相成長、イオンプレーティング又はドライエッチングのいずれかの方法により、上記基板上にパターン形成を行う

ことを特徴とする請求項 7 記載の有機電界発光素子ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、マスクを用いて、基板上にパターンを形成するパターン形成装置、パターン形成方法、並びにそれらを用いた有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 各種ディスプレイに用いられる発光素子として、近年、有機電界発光素子（以下、有機 EL 素子と称する）が注目を集めている。この有機 EL 素子は、透明基板上に陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とがこの順に形成されて構成される。そして、有機 EL 素子では、陽極－陰極間に電圧が印加されると、発光層内で電子－正孔の再結合が生じ、この再結合の際に、所定の波長を持った光が発生する。

【0003】このような有機 EL 素子は、各層の構成材料を基板上にパターン形成することにより製造される。このとき、有機層の劣化の問題から、フォトリソグラフィによるパターン形成が不可能なため、基板上にマスクを密着させた状態で成膜することにより直接パターンを形成している。

【0004】基板にマスクを密着させる方法としては、例えば図 12 に示すように、マスク取り付け部材 100 に取り付けられ、磁性体からなるメタルマスク 101 を基板 102 の一方の面に設置し、この基板 102 の他方の面に、永久磁石又は電磁石からなる磁化部材 103 を設置する。そして、この磁化部材 103 によってメタルマスク 101 を吸い付け、メタルマスク 101 を基板 102 に密着させる方法が、特開平 7-45662 号公報に開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この方法では、真空蒸着やスパッタリング等の成膜時やドライエッチング時の熱によりメタルマスク 101 が熱膨張で延びた場合、図 13 に示すようにメタルマスク 101 がゆがみ、基板 102 に対してメタルマスク 101 が部分的に浮いてしまうという問題が発生する。

【0006】具体的には、成膜でパターンを形成する場合には、メタルマスク 101 が基板 102 から微小に浮いた部分は成膜する粒子の回り込みによりパターンのエッジがボケたり、パターンの寸法精度が損なわれるといった問題があった。特にパターンが微細になると、メタルマスク 101 の製作上、メタルマスク 101 の厚さを薄くせざるを得ず、メタルマスク 101 が歪みやすくなるため、メタルマスク 101 の延びによる浮きの発生は大きな問題となっていた。

【0007】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、メタルマスクと基板との密着性

を保つパターン形成装置、パターン形成方法、並びにそれらを用いた有機電界発光素子ディスプレイの製造装置及び製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のパターン形成装置は、少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にパターン形成を行うパターン形成装置であって、上記基板の曲面とされた面上に配されるマスクと、上記マスクに所定の張力を印加する張力印加手段と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを 10 備えることを特徴とする。

【0009】上述したような本発明に係るパターン形成装置では、上記マスクに所定の張力を印加する張力印加手段を備えているので、上記基板と上記マスクとが強く押し付けられて、マスクが基板から浮き上がることがない。

【0010】また、本発明のパターン形成方法は、少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にマスクを配した状態で、パターン形成手段により当該基板の曲面とされた面上にパターン形成を行うに際し、張力印加手段により、上記マスクに所定の張力を印加することを特徴とする。 20

【0011】上述したような本発明に係るパターン形成方法では、上記張力印加手段によって上記マスクに所定の張力を印加することで、上記基板と上記マスクとが強く押し付けられて、マスクが基板から浮き上がることがない。

【0012】また、本発明の有機電界発光素子ディスプレイの製造装置は、少なくとも一方の面が曲面とされた基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造装置であって、上記基板の曲面とされた面上に配されるマスクと、上記マスクに所定の張力を印加する張力印加手段と、上記基板のマスクが配された面と対向して配されたパターン形成手段とを備えることを特徴とする。 30

【0013】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造装置では、上記マスクに所定の張力を印加する張力印加手段を備えているので、上記基板と上記マスクとが強く押し付けられて、マスクが基板から浮き上がることがない。 40

【0014】また、本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造方法は、基板上に、少なくとも陽極と、正孔輸送層及び発光層からなる有機層と、陰極とをパターン形成して有機電界発光素子ディスプレイとする有機電界発光素子ディスプレイの製造方法であって、少なくとも一方の面が曲面とされた基板上にマスクを配した状態で、パターン形成手段により当該基板の曲面とされた面上にパターン形成を行うに際し、張力印加手段によ 50

り、上記マスクに所定の張力を印加することを特徴とする。

【0015】上述したような本発明に係る有機電界発光素子ディスプレイの製造方法では、上記張力印加手段によって上記マスクに所定の張力を印加することで、上記基板と上記マスクとが強く押し付けられて、マスクが基板から浮き上がることがない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0017】本実施の形態に係るパターン形成装置 1 は、図 1 に示すように、メタルマスク 2 を用いたパターン成膜により、曲面基板 3 上に所定パターンを形成するものであり、メタルマスク 2 に一定の張力を印加する張力印加手段 4 と、成膜手段 5 と、装置系内部を真空に保つ真空排気装置 6 とを備える。

【0018】メタルマスク 2 は、熱膨張係数の比較的低い Ni、Co、Fe、SUS、Al、Cu 等の金属材料又はこれらの金属の混合材料からなる。その中でも、曲面基板 3 と熱膨張係数の近い材料を用いることが好ましい。そして、このメタルマスク 2 には、図 2 又は図 3 に示されるように、曲面基板 3 上に形成するパターンに応じた形状の開口部 2a が形成されている。そして、このメタルマスク 2 には、張力印加手段 4 によって、例えば図 2 又は図 3 中の矢印方向に一定の張力が印加されている。

【0019】曲面基板 3 は、例えばガラス又は高分子材料等からなるものが用いられる。そして、この曲面基板 3 は、図 4 に示すように、メタルマスク 2 が配される側の面 3a、すなわちパターンが形成される面 3a が曲面となされている。

【0020】曲面基板 3 の面 3a を曲面とすることで、張力が印加されている状態のメタルマスク 2 を突き上げることになる。すなわち、メタルマスク 2 は曲面基板 3 に押し付けられて、曲面基板 3 とメタルマスク 2 との密着性を高めることができる。

【0021】このとき、基板表面 3 の面 3a の曲率半径が大きすぎると、面 3a が平坦に過ぎることになり、上述したような、メタルマスク 2 を突き上げることでメタルマスク 2 を基板に押し付ける力が十分ではなく、曲面基板 3 とメタルマスク 2 との密着性を高める効果が十分に得られない。一方、面 3a の曲率半径が小さいと、すなわち面 3a が必要以上に屈曲していると、当該曲面基板 3 上へのパターン形成に影響を与えるおそれがある。そのため、曲面基板 3 の曲面とされた面 3a の曲率半径 R は、10000 程度とすることが適当である。

【0022】張力印加手段 4 は、メタルマスク 2 を保持固定するとともに、メタルマスク 2 に一定の張力を印加する。

【0023】メタルマスク 2 に印加する張力の大きさと

しては 1 kg f ~ 5 kg f 程度の範囲とすることが好ましい。メタルマスク 2 に印加する張力が 1 kg f よりも小さければ、メタルマスク 2 を曲面基板 3 に押し付ける力が弱く、メタルマスク 2 の曲面基板 3 からの浮きを防止する効果が十分ではない。また、メタルマスク 2 に印加する張力が 5 kg f よりも大きければ、メタルマスク 2 に形成されている開口部 2 a が引っ張られて変形してしまうことになる。曲面基板 3 上に形成されるパターンは、この開口部 2 a に応じた形状となるため、メタルマスク 2 の開口部 2 a が変形すると、曲面基板 3 上に形成されるパターンにも変形が生じてしまうことになる。したがって、メタルマスク 2 に印加する張力の大きさを 1 kg f ~ 5 kg f 程度の範囲とすることで、メタルマスク 2 の開口部 2 a の形状に影響を与えることなく、メタルマスク 2 の曲面基板 3 からの浮きを十分に防止することができる。

【0024】成膜手段 5 としては、とくに限定されるものではなく、真空蒸着手段、スパッタリング手段、CVD (化学的気相成長) 手段、イオンプレーティング手段等が挙げられる。

【0025】なお、本発明は成膜のみに限定されず、メタルマスク 2 を用いて所定形状にパターンを形成するものであれば、メタルマスク 2 を用いて成膜しパターンを形成する場合のほか、曲面基板 3 上に成膜した後にメタルマスク 2 を用いてドライエッチングすることによりパターンを形成する場合にも適用される。

【0026】そして、このようなパターン形成装置 1 を用いて、曲面基板 3 上に所定のパターン形成を行う場合には、まず始めにマスクアライメントを行う。

【0027】曲面基板 3 の曲面とされた面 3 a 上にメタルマスク 2 を載置するとともに、当該メタルマスク 2 を張力印加手段 4 に取り付ける。そして、この状態で図示しないアライメント機構によって曲面基板 3 の位置を調整し、メタルマスク 2 のパターンと曲面基板 3 に既に作製されているパターンとの位置合わせ (マスクアライメント) を行う。

【0028】マスクアライメントが終了したら、この状態で真空蒸着法等、上述したような成膜法により成膜を行う。なお、曲面基板 3 の全面に成膜した後、ドライエッチングによりパターンを形成する方法でもよい。

【0029】このとき、メタルマスク 2 に、張力印加手段 4 によって所定の張力を印加する。この張力により、メタルマスク 2 は曲面基板 3 に押し付けられた状態になり、メタルマスク 2 は曲面基板 3 から浮き上がることがない。このため、メタルマスク 2 のパターンをほとんどそのまま曲面基板 3 上に形成することができる。

【0030】このように、このパターン形成装置 1 では、メタルマスク 2 が基板から浮き上がることに起因する位置ずれやばけが発生することなく、安定して基板 3 上にパターンを形成することができる。

【0031】そして、上述したようなパターン形成装置 1 は、有機電界発光素子 (以下、有機 EL 素子と称する) から構成された多数の画素を備えてなる有機 EL ディスプレイを製造する際の製造装置として適用されるときに、特に好適である。

【0032】本発明を適用して製造される有機 EL ディスプレイの一構成例を図 5 及び図 6 に示す。この有機 EL ディスプレイ 20 は、透明基板 21 上に、陽極となる透明電極 22 をストライプ状に形成し、さらに、正孔輸送層と発光層とからなる有機層 23 を透明電極 22 と直交するように形成し、有機層 23 上に陰極 24 を形成することで、透明電極 22 と陰極 24 とが交差する位置にそれぞれ有機 EL 素子を形成してこれら有機 EL 素子を縦横に配置した発光エリア A を形成し、また、その周辺部に、発光エリアを外部回路又は内部駆動回路に接続させるための取り出し電極部 B を形成している。

【0033】なお、図示しないものの、このような有機 EL ディスプレイ 20 においては、通常、透明電極 22 間に絶縁層が設けられており、これによって透明電極 22 間の短絡、さらには透明電極 22 と陰極 24 との間の短絡が防止されている。

【0034】このような有機 EL ディスプレイ 20 において、透明電極 22 と陰極 24 とが交差する位置に構成される有機 EL 素子としては、例えば図 7 に示すシングルヘテロ型の有機 EL 素子 30 がある。この有機 EL 素子 30 は、ガラス基板等の透明基板 21 上に ITO (Indium tin oxide) 等の透明電極 22 からなる陽極が設けられ、その上に正孔輸送層 23 a 及び発光層 23 b からなる有機層 23、アルミニウム等からなる陰極 24 が、この順に設けられることにより構成されたものである。

【0035】そして、このような構成のもとに有機 EL 素子 30 は、陽極に正の電圧、陰極 24 に負の電圧が印加されると、陽極から注入された正孔が正孔輸送層 23 a を経て発光層 23 b に、また陰極 24 から注入された電子が発光層 23 b にそれぞれ到達し、発光層 23 b 内で電子-正孔の再結合が生じる。このとき、所定の波長を持った光が発生し、図 7 中矢印で示すように透明基板 21 側から外に出射する。

【0036】上述したような構成の有機 EL ディスプレイ 20 の製造方法の一例を以下に説明する。図 8 ~ 図 11 は有機 EL ディスプレイ 20 の製造方法を順に説明するための要部側断面図であり、特に図 6 中の C-C 線斜視断面図である。

【0037】まず、図 8 に示すように、透明基板 21 上に透明導電材料、例えば ITO をパターン成膜することにより、ストライプ状の透明電極 22 を形成する。

【0038】次に、これら透明電極 22 を覆った状態で透明基板 21 上に絶縁材料を形成し、さらにこれをパターンニングして図 9 に示すように透明電極 22 上に開口部 25 を有する絶縁膜 26 を得る。次いで、真空蒸着によ

って透明基板 21 上の全面に有機層 23 用の有機材料を成膜し、これにより図 10 に示すように絶縁層上を覆うと共に上記開口部 25 においては透明基板 21 上面に当接する有機層 23 を形成する。

【0039】続いて、上記有機層 23 上に導電材料を例えば真空蒸着法によって成膜し、導電膜（図示略）を形成する。その後、上記有機層 23 と導電膜とを同じマスクを用いて連続してパターンニングし、図 11 に示すように、透明電極 22 に直交するストライプ状の陰極 24、及び有機層 23 を積層した状態で並列して形成する。そ

して、陰極 24 を覆って絶縁層（図示略）等を形成することによって、図 5 及び図 6 に示したような有機 EL ディスプレイ 20 が得られる。

【0040】有機 EL 素子を構成する各構成膜をパターンニング形成する際に、上述したような本発明に係るパターン形成装置 1 を製造装置として用いれば、張力印加手段 4 によって印加された張力によって、メタルマスク 2 は曲面基板 3 に押し付けられた状態になり、メタルマスク 2 は曲面基板 3 から浮き上がることがない。このため、メタルマスク 2 のパターンをほとんどそのまま曲面

基板 3 上に形成することができる。

【0041】したがって、メタルマスク 2 が基板から浮き上がることに起因する位置ずれやぼけが発生することなく、安定して基板上にパターンを形成することができる。したがって、本発明に係るパターン形成装置 1 を有機 EL 素子ディスプレイ 20 の製造装置として用いて有機 EL 素子ディスプレイ 20 を製造することで、パターンの位置ずれやぼけに起因する不良品の発生を低減して、製造歩留まりを向上することができる。

【0042】なお、上述した例では、マトリクスタイプ 30 の有機 EL ディスプレイ 20 についての製造装置及び製造方法を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、種々のディスプレイモジュールの製造装置及び製造方法に適用することができる。

【0043】

【発明の効果】本発明では、基板上にパターン形成するに際して、当該基板として少なくとも一方の面が曲面とされているものを用い、さらに、マスクに張力を印加することで、基板とマスクとが強く押し付けられることになり、マスクが基板から浮き上がることがない。したがって、マスクが基板から浮き上がることに起因する位置*

*ずれやぼけが発生することなく、安定して基板上にパターンを形成することができる。そして、本発明は、有機 EL 素子ディスプレイの製造に適用されるときに特に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るパターン形成装置の一構成例を示す模式図である。

【図 2】図 1 に示されるメタルマスクの一構成例を示す平面図である。

【図 3】図 1 に示されるメタルマスクの一構成例を示す平面図である。

【図 4】本発明を適用してパターンが形成される曲面基板の一構成例を示す斜視図である。

【図 5】本発明を適用して製造される有機 EL ディスプレイの一構成例を示す斜視図である。

【図 6】本発明を適用して製造される有機 EL ディスプレイの一構成例を示す平面図である。

【図 7】図 5 及び図 6 に示す有機 EL ディスプレイに採用されている有機 EL 素子の一構成例を示す断面図である。

【図 8】有機 EL ディスプレイの製造方法を説明する図であり、透明基板上に透明電極をパターン形成した状態を示す断面図である。

【図 9】有機 EL ディスプレイの製造方法を説明する図であり、透明電極上に絶縁膜をパターン形成した状態を示す断面図である。

【図 10】有機 EL ディスプレイの製造方法を説明する図であり、絶縁層上に有機材料を成膜した状態を示す断面図である。

【図 11】有機 EL ディスプレイの製造方法を説明する図であり、陰極及び有機層を積層した状態で並列して形成した状態を示す断面図である。

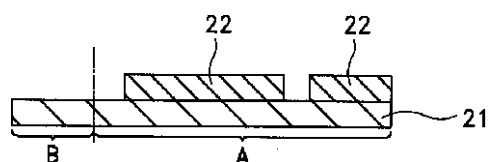
【図 12】従来のパターン形成方法を説明する断面図である。

【図 13】従来のパターン形成方法を説明する図であり、マスクが基板から浮き上がった状態を示す断面図である。

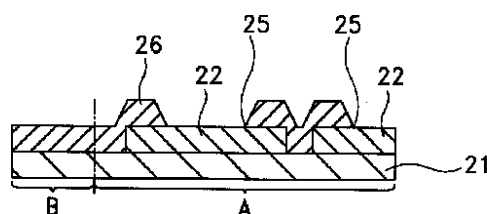
【符号の説明】

1 パターン形成装置、 2 メタルマスク、 3 曲面基板、 4 張力印加手段、 5 成膜手段、 6 真空排気手段

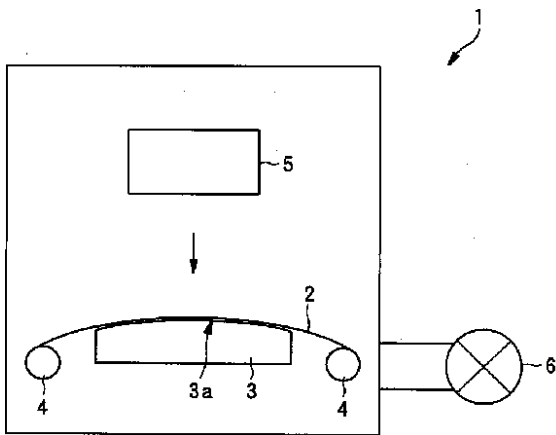
【図 8】



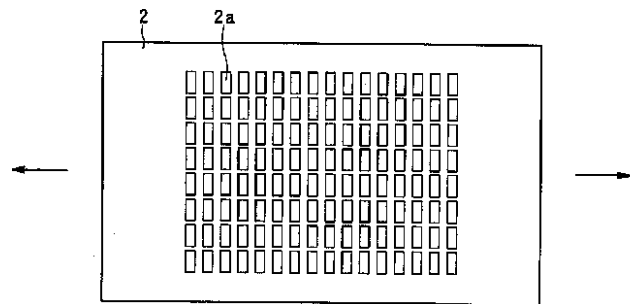
【図 9】



【図1】

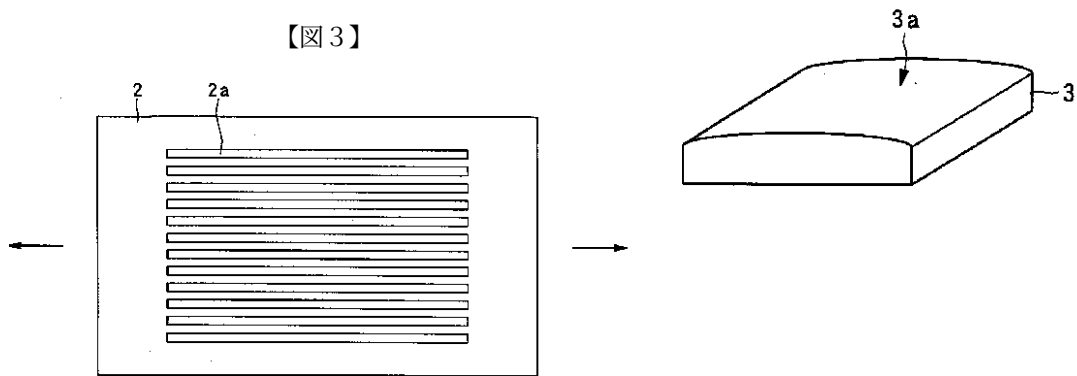


【図2】

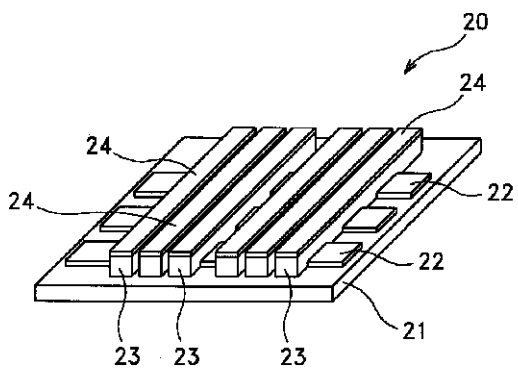


【図4】

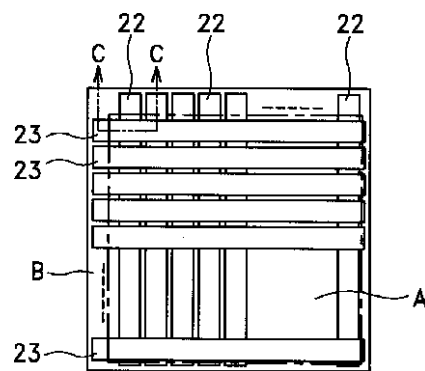
【図3】



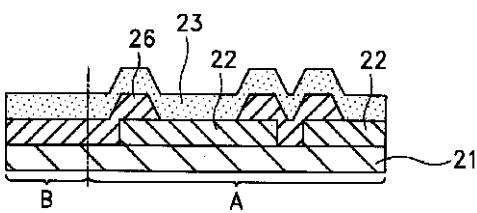
【図5】



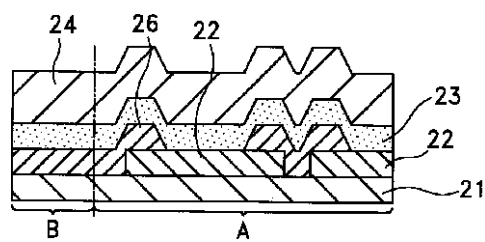
【図6】



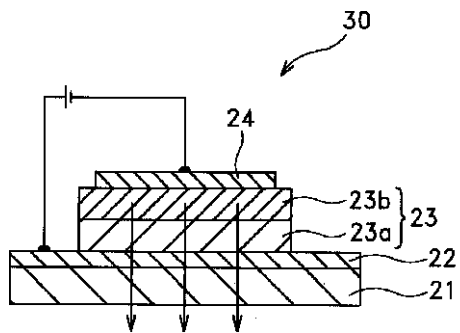
【図10】



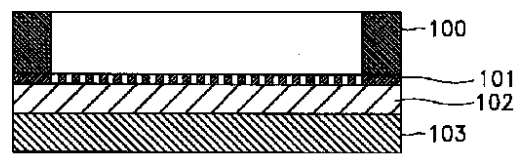
【図11】



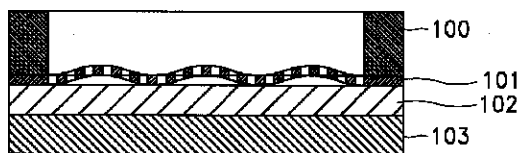
【図 7】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 5 B 33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14

テーマコード^{*} (参考)

A

F ターム (参考) 3K007 AB18 BA06 CA01 CB01 DA01
DB03 EB00 FA01
4K029 BA62 BB03 BC08 BD08 CA01
CA03 CA05 HA02 HA03 HA04
4K030 BA61 BB14 DA05 LA17 LA18

专利名称(译)	图案形成设备，图案形成方法，有机电致发光元件显示器制造设备和制造方法		
公开(公告)号	JP2002004045A	公开(公告)日	2002-01-09
申请号	JP2000183777	申请日	2000-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	下田和人 石川博一		
发明人	下田 和人 石川 博一		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/50 C23C16/04 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	C23C14/50.F C23C14/04.A C23C16/04 H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BC08 4K029/BD08 4K029/CA01 4K029/CA03 4K029/CA05 4K029/HA02 4K029/HA03 4K029/HA04 4K030/BA61 4K030/BB14 4K030/DA05 4K030/LA17 4K030/LA18 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/GG03 3K107/GG04 3K107/GG05 3K107/GG13 3K107/GG28 3K107/GG33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：保持面罩和基材之间的粘附力。一种用于在具有至少一个弯曲表面的基板上形成图案的图案形成装置，其中在基板的弯曲表面上设置掩模，并且将预定张力施加至掩模。提供了张力施加单元和图案形成单元，该张力施加单元和图案形成单元被布置为面对布置有掩模的基板的表面。

