

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機 E L 表示素子を構成する基板の表面に、所定パターンの開口部を有する蒸着マスクを密着させ、薄膜層形成手段から前記蒸着マスクの前記開口部を通して前記基板の表面に前記所定パターンに応じた薄膜パターンを形成する有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記蒸着マスクの前記開口部は、当該蒸着マスクが前記基板と接触する面から後退させた凹面内に有し、前記蒸着マスクの開口部を前記基板から所定のギャップをもって離間して前記薄膜パターンを蒸着することを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクの前記開口部を設けた前記凹面の部分と前記基板の間で形成される前記ギャップを $0.001 \sim 0.05 \text{ mm}$ としたことを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクの前記基板と密着する部分の板厚方向が少なくとも 2 つ以上の部材によって構成されていることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

20

請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクの前記基板と密着する部分を構成する部材の熱膨張係数が、前記基板に接触しない部分の部材より大であることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクの前記基板と密着する部分を構成する部材の少なくとも 1 つが磁性体により構成されていることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

30

請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクの前記基板と接触しない部分を構成する部材を非磁性体により構成されていることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクが、マスクフレームに固定されて支持されていることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 8】

40

請求項 7 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜パターンの形成に用いる前記蒸着マスクが、接着剤又は溶接の何れかによって前記マスクフレームに固定されていることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜層形成手段が真空蒸着法であることを特徴とする有機 E L 表示装置パネルの製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、

前記薄膜層形成手段がスパッタリング法であることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

50

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルの製造方法であって、
前記薄膜層形成手段が化学蒸着法であることを特徴とする有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 1 2】

基板上に、少なくとも、第 1 の電極と発光層を含む有機層および第 2 の電極とを順次積層して形成された有機 E L 表示パネルであって、

前記第 2 の電極が、当該第 2 の電極のパターンに対応した開口部を有する蒸着マスクを前記基板の表面に密着させ、薄膜層形成手段から前記蒸着マスクの前記開口部を通して前記基板の表面に前記パターンに応じて形成されたものであり、

前記蒸着マスクの前記開口部は、当該蒸着マスクが前記基板と接触する面から後退させた凹面内に有し、前記蒸着マスクの開口部を前記基板から所定のギャップを離間して前記第 2 の電極を蒸着する方法を用いて形成されたことを特徴とする有機 E L 表示パネル。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の有機 E L 表示パネルであって、

前記第 2 の電極が、当該第 2 の電極のパターンに開口部を有する蒸着マスクを前記基板の表面に密着させ、薄膜層形成手段から前記蒸着マスクの前記開口部を通して前記基板の表面に前記パターンに応じて形成されたものであり、

前記蒸着マスクの前記開口部は、当該蒸着マスクが前記基板と接触する面から後退させた凹面内に有し、前記蒸着マスクの開口部を前記基板から所定のギャップを離間して前記第 2 の電極を蒸着する方法を用いて形成されたことを特徴とする有機 E L 表示パネル。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の有機 E L 表示パネルであって、

前記第 2 の電極の上層を覆って保護層を有することを特徴とする有機 E L 表示パネル。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の有機 E L 表示パネルであって、

前記保護層が、当該保護層のパターンに開口部を有する蒸着マスクを前記基板の表面に密着させ、薄膜層形成手段から前記蒸着マスクの前記開口部を通して前記基板の表面に前記パターンに応じて形成されたものであり、

前記蒸着マスクの前記開口部は、当該蒸着マスクが前記基板と接触する面から後退させた凹面内に有し、前記蒸着マスクの開口部を前記基板から所定のギャップを離間して前記保護層を蒸着する方法を用いて形成されたことを特徴とする有機 E L 表示パネル。

30

【請求項 1 6】

請求項 1 2 乃至請求項 1 5 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルであって、

前記有機層を蒸着する方法が、真空蒸着法であることを特徴とする有機 E L 表示パネル。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 乃至請求項 1 6 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルであって、

前記第 2 の電極を蒸着する方法が、真空蒸着法又はスパッタリング法であることを特徴とする有機 E L 表示パネル。

40

【請求項 1 8】

請求項 1 5 乃至請求項 1 7 の何れかに記載の有機 E L 表示パネルであって、

前記保護層を蒸着する方法が、真空蒸着法又はスパッタリング法もしくは化学蒸着法の何れかであることを特徴とする有機 E L 表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示パネルに係り、特に蒸着マスクを用いて基板上に蒸着により発光層等の有機薄膜あるいは電極膜を所定のパターンに形成する製造方法に好適なものであ

50

り、その蒸着のための蒸着マスクの構造にも特徴を有する。

【背景技術】

【0002】

通常、低分子系有機エレクトロルミネッセンス（有機ＥＬ）表示パネル（ＯＬＥＤとも言う）の形成にはマスク蒸着法が用いられる。このマスク蒸着法では、蒸着精度を上げるために有機ＥＬパネルを構成する表示パネルを構成する基板（例えばＴＦＴ回路基板、ＴＦＴ基板、以下単に基板とも言う）に蒸着マスク（金属材料で構成されるものであるため、メタルマスクとも言う）を密着させて発光層等の有機膜や電極の成膜を行う。なお、有機膜には絶縁膜も含む。また、本発明は有機膜に限らず、電極膜の成膜にも適用できるものであるが、以下では、主として有機発光層の成膜について説明する。

10

【0003】

図１５は、蒸着マスクを用いた発光層等の有機膜の形成方法を説明する有機ＥＬ表示パネルの製造方法の模式図である。図１５において、基板１０１は有機ＥＬ表示パネルを構成するＴＦＴ基板を示す。この基板には、通常はガラス板が使用される。基板１０１の主表面（有機発光層の形成面）側に開口部１０３を有する蒸着マスク１０２を密着させた状態で蒸着を行う。この密着は、基板１０１の背面（主面と反対面）にマグネット板１０４を貼り合わせることで、磁性体金属で構成された蒸着マスク１０２を引き付けて行う。

【0004】

基板１０１に蒸着マスク１０２を密着させた状態で、蒸着源１０５から蒸発させた蒸着粒子流を蒸着マスク１０２の開口部１０３を通して基板１０１に蒸着させ、有機材料の薄膜層１０７を形成する。このとき、蒸着マスク１０２の開口部１０３以外の表面にも薄膜層１０７が形成される。

20

【0005】

しかし、蒸着マスク１０２を基板１０１の全面にわたって完全に密着させることは困難であり、蒸着マスク１０２との接触による基板１０１の損傷や、接触面の異物の影響が大きい。これらは、マスク蒸着をＯＬＥＤの量産に適用する上で大きな障害となっている。

【0006】

この種のマスク蒸着による有機ＥＬ基板へのＯＬＥＤ膜形成に関するものとしては、特許文献１、特許文献２、特許文献３、特許文献４、特許文献５、特許文献６、特許文献７、特許文献８を挙げることができる。特許文献１、特許文献２、特許文献３、特許文献４には、基板と蒸着マスクとを磁力による密着させて蒸着を行う方法に関して開示がある。また、特許文献５、特許文献６、特許文献７、特許文献８には、基板あるいは蒸着マスクに突起やリブあるいは凹凸や粗面化を施すことで接触面積を小さくし、両者の接触による基板のダメージを低減させたものが開示されている。

30

【特許文献１】特開２００４ １４６２５１号公報

【特許文献２】特開２００４ ７９３４９号公報

【特許文献３】特開２００２ ４７５６０号公報

【特許文献４】特開２００２ ７５６３８号公報

【特許文献５】特開２００４ ７１５５４号公報

【特許文献６】特開２００３ ５９６７１号公報

40

【特許文献７】特開２００３ ２１３４０１号公報

【特許文献８】特開２００３ ２５３４３４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

基板に蒸着マスクを密着させて有機ＥＬの発光層等の有機膜を該基板の所定部分に蒸着する従来の方法では、（１）基板上に蒸着マスクが密着するため、成膜したＯＬＥＤ膜等の有機膜に損傷を与え易い。（２）基板と蒸着マスクに対し連続的に成膜がなされるため、蒸着マスクと基板とを引き離す時に膜剥がれが発生し、これが異物発生の原因となる。（３）基板と蒸着マスクの熱膨張係数差の影響を受け易く、基板と蒸着マスクとが擦れて

50

損傷発生や異物発生の原因となる。(4)蒸着マスクを基板全体に渡って完全に密着させることは困難であるため、蒸着精度の基板内分布が大きくなったり、微細パターン部が振れたりすることもある。

【0008】

前記特許文献に開示された対策のうち、基板上にリブや突起を設ける方法は当該基板のコストを押し上げる。また、機械的ダメージ低減効果は小さい。蒸着マスクの表面に凹凸を設ける方法は蒸着マスクの作製が困難で、蒸着パターン精度を確保するのが難しい。いずれの場合も、表示パネルの有効エリアで基板と蒸着マスクとは密着しており、この部分でのOLED膜等の有機膜の損傷や異物の発生を抑制することは難しい。なお、蒸着マスクと基板を離しながら蒸着する方法もあるが、この方法では蒸着マスクと基板の位置合わせが非常に困難である。

10

【0009】

本発明の目的は、基板や有機膜に損傷を与えることなく、高精度で所望の有機膜等を成膜可能とした有機EL表示パネルの製造方法と、この方法で製造した有機EL表示パネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願の発明者等は、OLED膜等の有機膜形成用蒸着マスクの開発過程において、蒸着マスクに用いるマスク形成用基材シートの板厚方向の構造を工夫することにより、ホトリソグラフィプロセスでの露光工程におけるプロキシミティー露光に類似したマスク蒸着が可能であることを見出し、これに基づいて本発明を構成したものである

20

【0011】

本発明は、1枚の大サイズの母基板から小形サイズの表示パネルを多数個形成できる蒸着マスクを対象とする。基本的には蒸着マスクと基板を密着させるが、それぞれの表示パネルが存在する領域では蒸着マスクと基板を接触させないようにしてOLED膜等の有機薄膜の蒸着を行う。

【0012】

本発明の有機EL表示パネルの製造に用いる蒸着マスクは、その表示パネルを形成する領域に対面する蒸着マスクを基板の面から後退させた凹面として、蒸着マスクが基板に接触しないようにする。この凹面内の底面となる領域にOLEDの発光層等の有機薄膜を蒸着するための必要な開口部を設ける。

30

【0013】

本発明の有機EL表示パネルの製造方法は、有機EL表示パネルを構成する基板の表面に、所定パターンの開口部を有する蒸着マスクを密着させ、薄膜層形成手段から前記蒸着マスクの前記開口部を通して前記基板の表面に前記所定パターンに応じた薄膜パターンを形成する有機EL表示素子の製造方法である。そして、前記蒸着マスクの前記開口部は、当該蒸着マスクが前記基板と接触する面から後退させた凹面内の底面に有し、前記蒸着マスクの開口部を前記基板から所定のギャップをもって離間して前記薄膜パターンを蒸着することを特徴とする。

【0014】

本発明の有機EL表示パネルは、基板上に、少なくとも、一方の電極と発光層を含む有機層および他方の電極とを順次積層して形成される。そして、前記有機層が、当該有機層のパターンに対応した開口部を有する蒸着マスクを前記基板の表面に密着させ、薄膜層形成手段から前記蒸着マスクの前記開口部を通して前記基板の表面に前記パターンに応じて形成されたものであり、

40

前記蒸着マスクの前記開口部は、当該蒸着マスクが前記基板と接触する面から後退させた凹面内に有し、前記蒸着マスクの開口部を前記基板から所定のギャップをもって離間して前記有機層を蒸着する方法を用いて形成されたことを特徴とする。

【0015】

本発明は、特許請求の範囲に記載された構成、および後述する実施の形態に開示される

50

構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能である。

【発明の効果】

【0016】

基板上にO L E Dの発光層パターンを形成する場所において、蒸着マスクと回路基板は密着していないことから、基板上に形成したO L E Dの発光層等の薄膜の蒸着マスクによる損傷はない。これにより、蒸着マスクによるO L E Dの発光層等の薄膜の特性劣化が抑制される。

【0017】

既に形成したO L E Dの発光層等の薄膜と蒸着マスクとが接触しないことから、位置合わせでの接触に起因する膜剥がれによる異物発生が抑制される。これにより、製造歩留りを向上させることができる。

【0018】

基板上的薄膜層と蒸着マスク上の薄膜層とが連続しないため、蒸着マスクと基板の引き剥がし時の膜剥がれによる異物発生が抑制される。

【0019】

蒸発源と基板の間に蒸着マスクが存在し、基板と蒸着マスクの接触面積が小さいことから、基板の温度上昇を抑制できる。従って、低熱膨張材料により蒸着マスクを作製することにより、蒸着工程における蒸着マスクパターンと回路基板の位置ずれを抑制できる。これにより、蒸発源からの熱輻射の影響を受けにくくなるため、蒸着マスクと基板の位置合わせ精度を高くすることができる。さらに、蒸着マスクが成膜面に接していないことから、成膜に伴う異常放電等を抑制でき、スパッタ成膜やC V D成膜への適用も可能となる。

【0020】

このように、本発明によれば、O L E D層へのダメージがなく、異物発生が抑制できることから、製品の特性向上、歩留り向上、製造原価低減に大きく寄与する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について実施例の図面を用いて詳細に説明する。

【実施例1】

【0022】

図1は、本発明による有機E L表示パネルの製造方法の実施例1を説明する模式図である。基板101は有機E L表示パネルを構成するT F T基板で、ガラス板で構成される母基板を示す。ここでは、基板101から紙面横方向にn個（図1では4個）、紙面に垂直な方向にm個）のn x m個の小型パネルすなわち個々の有機E L表示パネル（単に表示パネルとも称する）を製作するものとする。図1には、表示パネルの有効領域をパネルパターン部24（24a、24b、24c、24d）として示す。

【0023】

基板101の主面側には、開口部103を有する蒸着マスク21を配置させた状態で蒸着を行う。実施例1では、蒸着マスク21はマスクフレーム22に接着剤、あるいは溶接により固定されている。蒸着マスク21の開口部103は基板101の表面から後退した凹面内の底面に設けられ、基板101の間にギャップ空間（間隙）23が形成されている。このギャップ空間23以外では蒸着マスク21と基板101の両者は密着している。

【0024】

蒸着源105から蒸発させた蒸着粒子流106は、蒸着マスク21の各パネルパターン部24（24a、24b、24c、24d）の開口部103を通して基板101の主面に蒸着され、有機材料の薄膜層を形成する。なお、図1では、蒸着マスクと基板の上に形成された薄膜層は省略した。

【0025】

マスクフレーム22の構成材料としては、インバーや42アロイ等の鉄系合金、またはアルミニウムを主成分としたものを用いることができる。これらの中から、成膜する基板

１０１や蒸着マスク２１の材質を考慮して選択する。

【００２６】

マグネット板１０４は、蒸着マスク２１と基板１０１を密着させる働きをする。この場合、蒸着マスク２の全部または一部を磁性体材料で作製したものをを用いる。

【００２７】

図２、図３、図６は、図１に示した蒸着マスク２１で形成される表示パネルのパネルパターン部２４を拡大した断面図であり、本発明による蒸着マスクの板厚方向の種々の構造例を示す。また、図４、図５、図７は、図２、図３、図６に示した構造を有する各蒸着マスクの製造プロセスの説明図である。

【００２８】

蒸着マスク２１と基板１０１とは基本的には密着させるが、蒸着マスク２１の表示パネルの有効領域を作製する部分であるパネルパターン部２４（２４ａ～２４ｄ）では、蒸着マスク２１と基板１０１の間にギャップ空間２３を形成し、このパネルパターン部２４（２４ａ～２４ｄ）では蒸着マスク２１と基板１０１を接触させない。

【００２９】

蒸着マスク２１のギャップ空間２３を形成するパネルパターン部２４（２４ａ～２４ｄ）に有機層パターン形成のための開口部１０３を形成する。該開口部１０３を通して有機薄膜層１０７を成する。従って、基板１０１上に形成される有機薄膜層１０７と蒸着マスク２１は非接触となる。

【００３０】

そのため、基板１０１に形成された有機薄膜層１０７の蒸着マスク２１による機械的な損傷は発生しない。また、基板１０１上の有機薄膜層１０７と蒸着マスク２１上の有機薄膜層１０７が連続していないため、蒸着マスク２１と基板１０１の引き剥がし時の膜剥がれによる異物発生も抑制できる。

【００３１】

蒸着源１０５からの輻射熱により、蒸着マスク２１と基板１０１の温度は上昇する。しかし、蒸着マスク２１と基板１０１は表示パネル形成部分（すなわち、表示パネルの有効領域形成部）であるパネルパターン部２４で非接触となっており、接触面積が小さいため、基板１０１の温度上昇を小さくできる。さらに、蒸着マスク２１を低熱膨張材料（インバー、スーパーインバー等）で作製することにより、蒸着マスク２１と基板１０１のパター

【００３２】

図２に示した蒸着マスクの第１構成例は単一部材で蒸着マスクを構成したものである。蒸着マスク２１を構成する部材としては、鉄、ニッケル系合金やニッケル等を用いることができる。蒸着マスク２１の製造にはエッチングやめっき法を用いることができる。表示パネル形成部分すなわちパネルパターン部２４を構成する部材３２にはテンションを付与して緩まないようにする。

【００３３】

有機薄膜層１０７は基板１０１と蒸着マスク２１上に形成されているが、基板１０１と蒸着マスク２１上では連続しておらず、蒸着マスク２１を基板１０１から引き離す際の膜切断がないため、異物発生を防止できる。

【００３４】

基板１０１と蒸着マスク２１は接触場所２５で密着させる必要があるため、蒸着マスク２１を磁性体で構成し、基板１０１の背面に設置したマグネット板１０４で吸着する。かかる方法によれば、基板１０１と蒸着マスク２１をマグネット板１０４により密着させることができ、基板１０１と蒸着マスク２１のずれを防止することができ、基板と蒸着マスクの位置合わせ精度を高くできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

図 3 は、蒸着マスク第 2 構成例を説明する図 2 と同様の表示パネルのパネルパターン部を拡大した断面図である。図 3 も、図 1 の蒸着マスク 2 1 内の表示パネル形成部分すなわちパネルパターン部 2 4 を拡大したもので、蒸着マスク 2 1 の板厚方向の構造例を示す。

【 0 0 3 6 】

この蒸着マスク 2 1 は 2 つの部材 3 1、3 2 の積層構造となっている。第 1 部材 3 1 と第 2 部材 3 2 は、インバーや 4 2 アロイ等の鉄系合金やニッケル合金等から選択されるが、蒸着マスクに要求される仕様や加工性を考慮してその組み合わせを選択する。

【 0 0 3 7 】

図 3 に示した構成の蒸着マスクは、図 2 に示した構成の蒸着マスクと同じ効果を得ることができるが、2 つの部材 3 1 と部材 3 2 の材質を調整することにより、次のような効果を得ることができる。すなわち、2 つの部材 3 1 と 3 2 を選択エッチング可能な材質とすることにより、ギャップ空間 2 3 や開口部 1 0 3 の加工精度を図 2 に示した構成例より高くすることができる。その組み合わせの例として、ニッケルを主成分とするニッケル系合金と鉄を主成分とする鉄系合金(インバー、4 2 アロイ等)がある。

【 0 0 3 8 】

基板 1 0 1 と蒸着マスク 2 1 が密着する部分(接触場所 2 5)を磁性体で構成し、ギャップ空間 2 3 と接する部分を非磁性体で構成することができる。これにより、磁石 1 0 4 による表示パネル形成部 2 4 の歪みや変形を抑制しながら、基板 1 0 1 と蒸着マスク 2 1 の密着性をあげることができる。ギャップ空間 2 3 の構造は第 1 部材 3 1 の厚み分基板 1 0 1 の表面から後退した凹面部で形成され、凹面部の底面に開口部 1 0 3 が形成される。

【 0 0 3 9 】

基板 1 0 1 と蒸着マスク 2 1 が密着する部分よりもギャップ空間 2 3 と接する部分の熱膨張係数を小さくすることにより、温度上昇による小形パネル形成部 2 4 の蒸着マスク 2 1 の変形やたるみを防止することができる。その組み合わせ例の 1 つとしては、第 2 部材 3 2 をインバー、第 1 部材 3 1 を 4 2 アロイとすることができる。

【 0 0 4 0 】

図 4 は、図 3 に示したパネルパターン部を有する蒸着マスクの製造プロセスの 1 例を説明する図である。蒸着マスクは(A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)の順で製造される。

【 0 0 4 1 】

(A)・・・第 1 部材 3 1 (インバーあるいはスーパーインバー)と第 2 部材 3 2 (4 2 アロイ)からなるマスクシート部材 7 0 の表面を研磨などにより平坦かつ平滑にする。部材 3 1 の板厚を例えば 0.005 mm とし、部材 3 2 の板厚を 0.015 ~ 0.050 mm とする。

【 0 0 4 2 】

(B)・・・第 2 部材 3 2 上に所定のレジストパターン 7 1 を形成する。レジスト材料はドライフィルムでも液状レジストでも差し支えない。また、レジストパターン形成には周知のホトリソグラフィ法を用いることができる。なお、第 1 部材 3 1 の表面には有機材料からなる保護膜(図示せず)を形成しておく。

【 0 0 4 3 】

(C)・・・第 2 部材 3 2 を、例えば塩化第 2 鉄を主成分とするエッチング液を用いたスプレーエッチングにより加工し、開口部 7 2 を形成する。

【 0 0 4 4 】

(D)・・・第 2 部材 3 2 上に形成したレジストパターン 7 1 と第 1 部材 3 1 上に形成した保護膜(図示せず)を剥離液を用いて除去する。

【 0 0 4 5 】

(E)・・・第 1 部材 3 1 上に所定のレジストパターン 7 3 を形成する。レジスト材料はドライフィルムでも液状レジストでも差し支えない。また、レジストパターン形成は(7 B)と同様でよい。なお、第 2 部材 3 2 の表直には有機材料からなる保護膜(図示せず)

10

20

30

40

50

を形成しておく。

【0046】

(F)・・・第1部材31を、例えば塩化第2鉄を主成分とするエッチング液を用いたスプレーエッチングにより加工し、開口部74を形成する。

【0047】

(G)・・・第2部材32上に形成したレジストパターン73と保護膜(図示せず)を剥離液を用いて除去する。

【0048】

これにより、図3に示した蒸着マスク21が完成する。この蒸着マスク21には、基板101との間で形成するギャップ空間23と蒸着パターン形成用の開口部103が形成される。 10

【0049】

図5は、図3に示したパネルパターン部を有する蒸着マスクの製造プロセスの他例を説明する図である。この蒸着マスクは(A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)の順で製造される。

【0050】

この製造方法は、めっき法とエッチング法を組み合わせたものである。ここでは、部材32をめっき法で形成し、第1部材31をエッチング法で加工しているが、この逆でも差し支えない。

【0051】

(A)・・・インバー等からなるマスクシート母材80の表面を研磨などにより平坦かつ平滑にする。マスクシート母材80の板厚は、蒸着マスクの機械強度や寸法精度を考慮し、例えば0.005～0.050mmとする。 20

【0052】

(B)・・・マスクシート母材80の一方の主表面上に所定のレジストパターン81を形成する。レジスト材料はドライフィルムでも液状レジストでも差し支えない。また、レジストパターン形成には前記と同様、周知の方法を用いれば良い。なお、マスクシート母材80の他方の表面には有機材料からなる保護膜(図示せず)を形成しておく。該保護膜は、工程(C)において、保護膜形成面へのめっき層の形成を防止する。

【0053】

(C)・・・周知のめっき法により、ニッケル(Ni)を主成分とするめっき層82を形成する。 30

【0054】

(D)・・・マスクシート母材80上に形成したレジストパターン81と保護膜(図示せず)を剥離液を用いて除去する。これにより、蒸着マスク21を構成する部材32が形成される。部材32には蒸着を行うための開口部103が形成される。

【0055】

(E)・・・マスクシート母材80の前記めっき層82を形成していない面上に所定のレジストパターン83を形成する。レジスト材料はドライフィルムでも液状レジストでも差し支えない。また、レジストパターン形成には周知の方法を用いれば良い。なお、めっき層82から構成される部材32の表面には有機材料からなる保護膜(図示せず)を形成しておく。これにより、部材32の表面を工程(F)でのエッチング液から保護する。 40

【0056】

(F)・・・マスクシート母材80を、例えば塩化第2鉄を主成分とするエッチング液を用いたスプレーエッチングにより加工し、開口部84を形成する。

【0057】

(G)・・・マスクシート母材80上に形成したレジストパターン83と第2部材32上の保護膜(図示せず)を剥離液を用いて除去する。これにより、図3に示した蒸着マスク21が完成する。この蒸着マスク21には、基板101との間に形成するギャップ空間23と蒸着パターン形成用の開口部103が設けられている。 50

【 0 0 5 8 】

図 6 は、蒸着マスク第 3 構成例を説明する図 2 や図 3 と同様の表示パネルのパネルパターン部を拡大した断面図である。図 6 も、図 1 の蒸着マスク 2 1 内の表示パネル形成部分すなわちパネルパターン部 2 4 を拡大したもので、蒸着マスク 2 1 の板厚方向の構造例を示す。

【 0 0 5 9 】

この蒸着マスク 2 1 は 3 つの第 1 部材 4 1、第 2 部材 4 2、第 3 部材 4 3 により構成されている。第 1 部材 4 1、第 2 部材 4 2 はインバーあるいは 4 2 アロイ等の鉄系合金やニッケル合金等から選択されるが、蒸着マスクに要求される仕様や加工性を考慮してその組み合わせを選択する。

【 0 0 6 0 】

第 3 部材 4 3 は第 1 部材 4 1 と第 2 部材 4 2 を固定する接着剤で、第 1 部材 4 1、第 2 部材 4 2 を加工して蒸着マスクを作製する際のバリア層として働く。これを構成する材料はその目的に合わせて選択すればよく、好適材料としてはチタン (T i) やニッケル (N i) などがある。

【 0 0 6 1 】

この構成例の場合でも、図 3 に示した実施例で得られた効果を得ることができる。得られる効果は図 3 に示した第 2 構成例より大きい。また、第 3 部材 4 3 を第 1 部材 4 1 と第 2 部材 4 2 の間に挿入することにより、下記の効果を得ることができる。

【 0 0 6 2 】

すなわち、第 3 部材 4 3 にバリア層としての機能を持たせることにより、第 1 部材 4 1、第 2 部材 4 2 それぞれの加工信頼性を確保できるようになるため、選択基準を緩めることができ、第 1 部材 4 1 と第 2 部材 4 2 を同一材料にすることも可能となる。また、第 3 部材 4 3 により蒸着用開口部を第 1 部材 4 1 により例えばギャップ空間 2 3 を形成し、第 2 部材 4 2 を蒸着マスク 2 1 の補強材とすることにより、微細パターンとしての機械的強度を高めた蒸着マスク 2 1 を得ることができる。

【 0 0 6 3 】

図 7 は、図 6 に示した表示パネル形成部 2 4 を有する蒸着マスクの製造工程を説明する図である。この蒸着マスクは (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) の順で製造される。この製造方法ではエッチング法を用いているが、めっきとの組み合わせも可能である。

【 0 0 6 4 】

(A) ・ ・ ・ 第 1 部材 4 1 と第 2 部材 4 2 の間に第 3 部材 4 3 を挿入したマスクシート部材 9 0 の表面を研磨などにより平坦かつ平滑にする。第 1 部材 4 1 と第 2 部材 4 2 として、インバーや 4 2 アロイ等の鉄系合金を用いる。中間層とする第 3 部材 4 3 としてはチタン (T i) やニッケル (N i) 等の高融点金属を用いる。第 1 部材 4 1 の板厚を例えば 0 . 0 0 5 m m とし、第 2 部材 4 2 の板厚を 0 . 0 1 5 ~ 0 . 0 5 0 m m とする。第 3 部材 4 3 の厚みは 0 . 0 0 1 ~ 0 . 0 1 m m とする。

【 0 0 6 5 】

(B) ・ ・ ・ 第 1 部材 4 2 上に所定のレジストパターン 9 1 を形成する。レジスト材料はドライフィルムでも液状レジストでも差し支えない。また、レジストパターン形成には前記と同様に、周知の方法を用いれば良い。なお、第 1 部材 4 1 の表面には有機材料からなる保護膜 (図示せず) を形成しておく。該保護膜は、工程 (9 C) において、保護膜形成面のエッチング液による損傷を防止する。

【 0 0 6 6 】

(C) ・ ・ ・ 第 1 部材 4 2 を、例えば塩化第 2 鉄を主成分とするエッチング液を用いたスプレーエッチングにより加工し、開口部 9 2 を形成する。この際、第 3 部材 4 3 はエッチング液から第 1 部材 4 1 を保護する。

【 0 0 6 7 】

(D) ・ ・ ・ 第 2 部材 4 2 上に形成したレジストパターン 9 1 と第 1 部材 4 1 上に形成

10

20

30

40

50

した保護膜(図示せず)を剥離液を用いて除去する。

【0068】

(E)・・・第1部材41上に所定のレジストパターン93を形成する。レジスト材料はドライフィルムでも液状レジストでも差し支えない。また、レジストパターン形成には周知の方法を用いれば良い。なお、第2部材42の表面には有機材料からなる保護膜(図示せず)を形成しておく。該保護膜は、工程(9F)において、保護膜形成面のエッチング液による損傷を防止する。

【0069】

(F)・・・第1部材41を、例えば塩化第2鉄を主成分とするエッチング液を用いたスプレーエッチングにより加工する。この際、第3部材43はエッチング液から第2部材42を保護する。次いで、所定のエッチング液により第3部材43を除去する。これにより、第2部材42と第3部材43に開口部94を形成する。

10

【0070】

(G)・・・第1部材41上に形成したレジストパターン93と第2部材42上の保護膜(図示せず)を剥離液を用いて除去する。これにより、図4に示した蒸着マスク21が完成する。この蒸着マスク21には、基板101との間で形成するギャップ空間23と蒸着パターン形成用の開口部103が設けられている。

【実施例2】

【0071】

図8は、本発明による有機EL表示パネルの製造方法の実施例2を説明する模式図である。図8には、実施例2における蒸着マスクの構造例と該蒸着マスクによる蒸着パターン形成方法の概略を示す。なお、蒸着マスクと基板の上に形成されている薄膜層は図示を省略した。この実施例では、蒸着マスク51は固定のためのマスクフレームを有しない。この点が実施例1と異なる。他の構成は実施例1と同様である。

20

【0072】

蒸着マスク51と基板101はマグネット104の吸着力により密着されている。この実施例でも、ギャップ空間23を介して蒸着パターンが形成されるため、実施例1と同様の効果を得ることができる。また、マスクフレームに固定されるものでないため、マスクフレームへの貼付けに関する技術課題もなくなる。蒸着マスクの板厚方向の断面構造は図2、図3、図6の何れでも差し支えない。

30

【0073】

蒸着マスク51は補強支持するマスクフレームを有しないため、十分な強度を確保し、弛みも抑制しなければならない。そのため、蒸着マスク51の板厚を厚くする必要があり、蒸着マスクの解像度が実施例1に比べて若干低下する。しかし、部品点数が削減でき、蒸着マスクの製造コスト低減に効果がある。

【実施例3】

【0074】

図9は、本発明による有機EL表示パネルの製造方法の実施例3を説明する模式図である。図9は実施例3における蒸着マスクの構造例と該蒸着マスクによる蒸着パターン形成方法の概略を示す。なお、蒸着マスクと基板の上に形成されている薄膜層は図示を省略した。

40

【0075】

実施例3も、実施例2と同じく、蒸着マスク61はマスクフレームに固定していない。この点が実施例1と異なる。蒸着マスク61と基板101はマグネット104の吸引力により密着されている。実施例3では、蒸着マスク61の基板101と密着する部分65の板厚を厚くすることにより、実施例2に比較して機械的強度が改善されている。このため、実施例2で得られた効果に加えて以下の効果を得ることができる。

【0076】

実施例3は、実施例2に比べて機械的強度が高い。蒸着マスク61をマスクフレームに固定する構造でないため、マスクフレームへの貼付けに関する技術課題もなくなる。また

50

、部品点数が削減されるため、蒸着マスクの製造コスト低減に効果がある。

【0077】

なお、この蒸着マスク61として、前記図6で説明したような3層構造とすることが望ましい。蒸着マスク61を3層構造とすることで、第3部材43により蒸着パターン形成用の開口部103を第1部材41と第2部材42の一方で基板101とのギャップ空間23を、他方で機械的補強することにより、以下のような効果を得ることができる。

【0078】

蒸着パターンの解像度をあげることが可能となる。ギャップ空間23における基板101と蒸着マスク61の間隔を自由に設計できる。マスクフレームをなくすることができる。これらにより、マスク蒸着プロセスのコスト低減に大きく寄与する。

10

【実施例4】

【0079】

図10は、本発明による有機EL表示パネルの製造方法の実施例4を説明する模式図である。蒸着マスクと基板の上に形成されている薄膜層は図示を省略した。実施例4は、基本的には実施例1と同じ構造であるが、実施例1との相違点は、蒸着パターンを形成する開口部103が微細開口部ではなく、各表示パネルのパネルパターン領域24(24a~24d)に対応した大きな開口部となっていることにある。開口部103はギャップ空間23を形成する凹面部よりも若干狭く形成されているが、両者が同一のサイズであってもよい。実施例4は、モノカラー用OLED膜(エリアカラー含む)や電極膜保護膜の成膜に適している。

20

【0080】

実施例4は、寸法精度の低い領域の成膜に好適であり、実施例1と同一の効果を得ることができる。成膜面において基板101と蒸着マスク21は接していないことから、荷電粒子の影響が大きいスパッタ法やCVD法等の化学蒸着法にも適用できる。この場合、ギャップ空間23における基板101と蒸着マスク21の距離を大きくし、蒸着マスク内開口部103を複数個形成するのも有効である。この場合、荷電粒子に対するシールド効果が期待できる。

【0081】

また、高い寸法精度が要求されないことから、蒸着マスク21を厚くできることから、高い機械強度を確保でき、マスクフレーム22無しでの運用が容易となる。そして、低コスト化に貢献できる。なお、蒸着マスク21の板厚方向の断面構造は、図2、図3、図6に示したものの何れを用いてもよい。

30

【0082】

図11は、図1乃至図9で説明した蒸着マスクを適用した有機EL表示パネルの有機発光層の一例を説明する模式図である。ここでは、基板101上に赤色素子R、緑色素子G、青色素子BからなるOLEDのストライプパターンを形成した状態を示す。図11の(A)は基板101上に複数の表示パネル24を形成した様子を示す。図11の(B)は表示パネル24の一部拡大図である。OLEDの赤色素子R、緑色素子G、青色素子Bがストライプパターン状に形成されている。図11の(C)は同(B)に示した表示パネル24の一部を拡大して示した断面図である。

40

【0083】

実施例1乃至実施例3で説明した蒸着マスクはOLEDの発光層等の有機膜131のマスク蒸着(3色色分け方式)に適用できる。ギャップ空間23における基板101と蒸着マスクの間の距離が大きくなるとパターン周辺がボケてくる。このボケる領域の大きさを考慮してギャップ空間23における基板101と蒸着マスクの間の距離を定める必要がある。

【0084】

図12は、実施例4で説明した蒸着マスクを適用した有機EL表示パネルの電極膜の一例を説明する模式図である。ここでは、基板101上にアルミニウム(A1)からなる電極膜141をマスク蒸着により形成したものである。図12の(A)は基板101上に実

50

施例 4 で説明した蒸着マスクにより表示パネルの電極膜 1 4 1 を形成した様子を示す。図 1 2 の (B) は同 (A) の A - B 線に沿った電極膜 1 4 1 の蒸着パターンを有する基板 1 0 1 の断面図である。この蒸着パターンは表示パネルの有効領域に対応している。電極膜 1 4 1 は、例えば陽極である。このように、本発明による蒸着マスクは O L E D 用電極 (A 1 等) の成膜に適用でき、またその他パターン精度の要求されないモノクロパターン用 O L E D 膜や保護膜の成膜にも適用できる。

【 0 0 8 5 】

図 1 3 は、基板上に形成された薄膜層の蒸着マスクにより覆われている部分への回り込み量 L とギャップ空間での基板と蒸着マスクの間のギャップ量 L_g の関係を示した図である。本発明によるマスク蒸着では、蒸着マスクに覆われている部分に回り込んで、成膜 10
されてはいけな基板領域にも成膜されてしまう。この回り込む量 L は、図 1 3 の (B) に示すように、蒸着マスク 1 0 2 の開口部 1 0 3 の縁から薄膜層 1 0 7 がはみでた量として定義する。

【 0 0 8 6 】

回り込み量 L は、図 1 3 の (A) に示すように、ギャップ空間での基板と蒸着マスクの間のギャップ量 L_g が大きくなるにつれて増大する。回り込み量 L はギャップ量 L_g に略比例して増加するが、この傾きは蒸発源からの蒸発粒子流の指向性等により調整できる。例えば、精密蒸着マスクの板厚が 0 . 0 0 1 ~ 0 . 0 5 m m である場合、指向性の高い蒸発源を用いることによって図 1 3 の (A) の関係を得ることができる。

【 0 0 8 7 】

O L E D の発光層のように微細パターンを形成する精密蒸着マスクでは、ギャップ空間 2 3 での基板 1 0 1 と蒸着マスクの間のギャップ量 L_g を 0 . 0 5 m m 以下にすることによって回り込み量 L の少ない高精度蒸着パターンを得ることができる。

【 0 0 8 8 】

蒸着マスク 1 0 2 と基板 1 0 1 は、ギャップ空間 2 3 において接触しなければ差し支えない。成膜時の温度上昇等の影響を考えると、このギャップ空間 2 3 の間隔としては 0 . 0 0 1 m m は確保しておいた方が望ましい。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 は、有機 E L 表示パネルの構造例を説明する 1 画素付近の断面図である。この 1 画素はカラー表示では副画素となる。図 1 4 において、ガラスを好適とする基板 1 0 1 の 30
主面にシリコン半導体層 1 1 0 、ゲート電極 1 1 1 、ソース・ドレイン電極 1 1 2 からなる薄膜トランジスタ T F T が作り込まれている。薄膜トランジスタ T F T はソース電極とドレイン電極を持つが、ここでは、ソース・ドレイン電極 1 1 2 として示した。

【 0 0 9 0 】

ソース・ドレイン電極 1 1 2 には、有機 E L 素子の一方の電極としての陽極 1 1 3 が接続されている。陽極 1 1 3 の上層には絶縁層を有し、この絶縁層の画素部を除去して画素開口部が形成されている。画素開口部を囲んで残る絶縁層はバンク (突堤) を形成し、絶縁層を除去して露呈した陽極 1 1 3 の上に有機 E L 発光層 1 1 4 が蒸着されている。そして、この有機 E L 発光層 1 1 4 を覆って他方の電極である陰極 1 1 5 が成膜されている。

【 0 0 9 1 】

そして、陽極 1 1 3 、有機 E L 発光層 1 1 4 、陰極 1 1 5 の積層構造で発光素子 E L が構成される。なお、符号 1 1 6 、 1 1 7 、 1 1 8 、 1 1 9 は絶縁層である。符号 1 2 1 は 40
封止板であり、ここではガラス板が用いられているが、金属缶を用いたものもある。また、通常、この封止板 1 2 1 の内側には乾燥剤が内蔵されて、有機 E L 材料の湿気対策がなされている。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 は、有機 E L 発光層 1 1 4 の発光を基板 1 0 1 側から出射させるボトムエミッション型の所謂有機 E L 表示パネルである。しかし、本発明は、図 1 4 に示したような構造の有機 E L に限るものではなく、封止板 1 2 1 側から発光を取り出すトップエミッション型の有機 E L にも適用できることは明らかである。その場合の電極構造、電極材料はボト 50

ムエミッション型の場合とは若干異なる。これらの有機 E L 表示パネルの構造は既知である。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法の実施例 1 を説明する模式図である。

【図2】蒸着マスク第 1 構成例を説明する表示パネルのパネルパターン部を拡大した断面図である。

【図3】蒸着マスク第 2 構成例を説明する図 2 と同様の表示パネルのパネルパターン部を拡大した断面図である。

【図4】図 3 に示したパネルパターン部を有する蒸着マスクの製造プロセスの 1 例を説明する図である。

【図5】図 3 に示したパネルパターン部を有する蒸着マスクの製造プロセスの他例を説明する図である。

【図6】蒸着マスク第 3 構成例を説明する図 2 や図 3 と同様の表示パネルのパネルパターン部を拡大した断面図である。

【図7】図 6 に示した表示パネル形成部を有する蒸着マスクの製造工程を説明する図である。

【図8】本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法の実施例 2 を説明する模式図である。

【図9】本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法の実施例 3 を説明する模式図である。

【図10】本発明による有機 E L 表示パネルの製造方法の実施例 4 を説明する模式図である。

【図11】図 1 乃至図 9 で説明した蒸着マスクを適用した有機 E L 表示パネルの有機発行層の一例を説明する模式図である。

【図12】実施例 4 で説明した蒸着マスクを適用した有機 E L 表示パネルの電極膜の一例を説明する模式図である。

【図13】基板上に形成された薄膜層の蒸着マスクにより覆われている部分への回り込み量 L とギャップ空間での基板と蒸着マスクの間のギャップ量 L_g の関係を示した図である。

【図14】有機 E L 表示パネルの構造例を説明する 1 画素付近の断面図である。

【図15】蒸着マスクを用いた発光層等の有機膜の形成方法を説明する有機 E L 表示パネルの製造方法の模式図である。

【符号の説明】

【0094】

101・・・基板、103・・・開口部、104・・・マグネット板、105・・・蒸着源、106・・・蒸着粒子粒、21・・・蒸着マスク、22・・・マスクフレーム、23・・・ギャップ空間、24(24a、24b、24c、24d)・・・パネルパターン部。

10

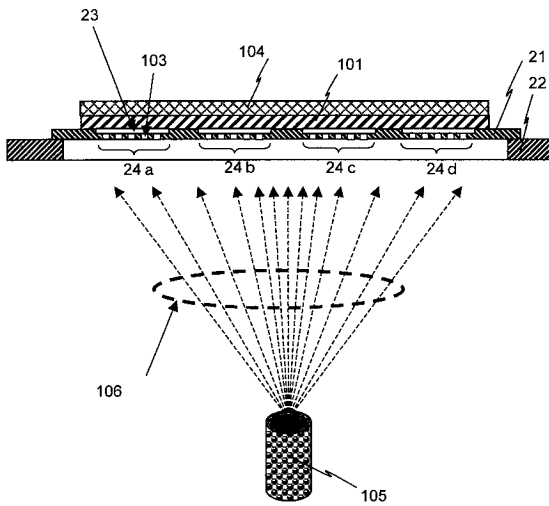
20

30

40

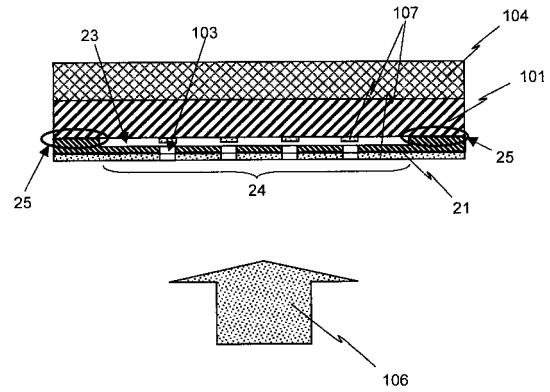
【図 1】

図 1



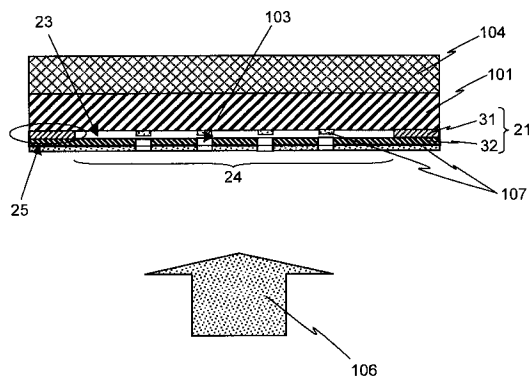
【図 2】

図 2



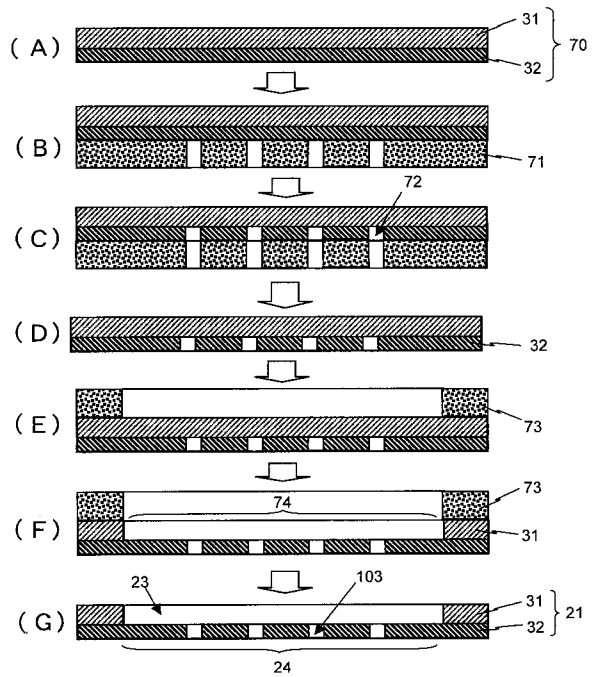
【図 3】

図 3



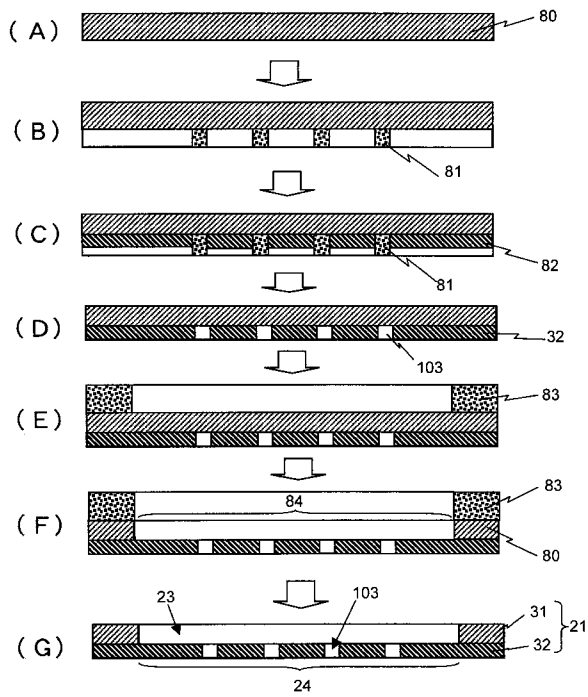
【図 4】

図 4



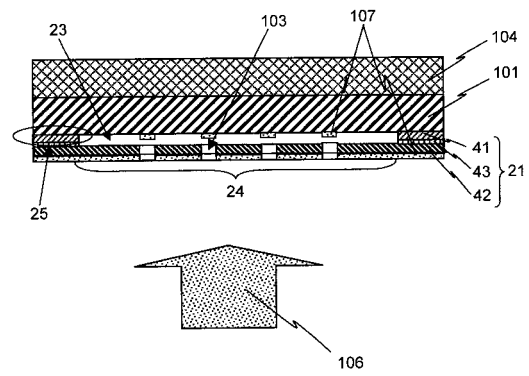
【 図 5 】

図 5



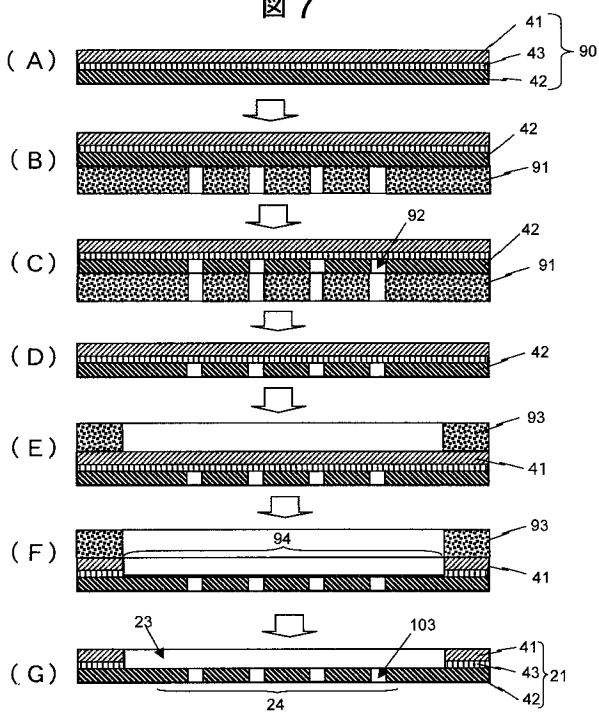
【 図 6 】

図 6



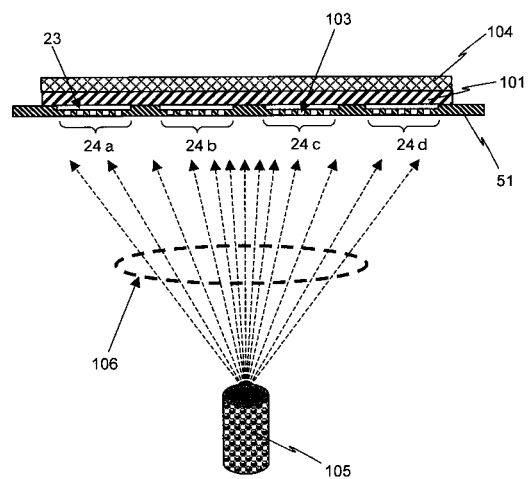
【 図 7 】

図 7



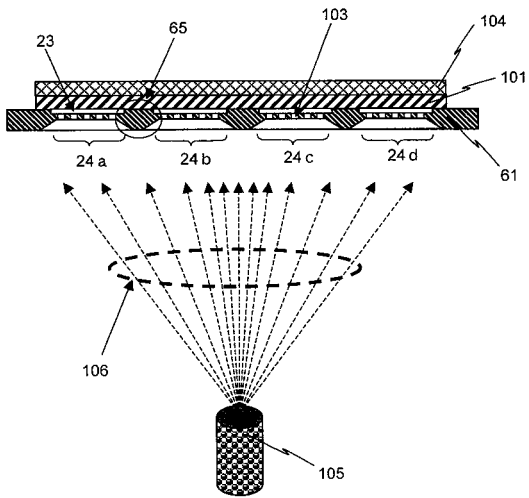
【 図 8 】

図 8



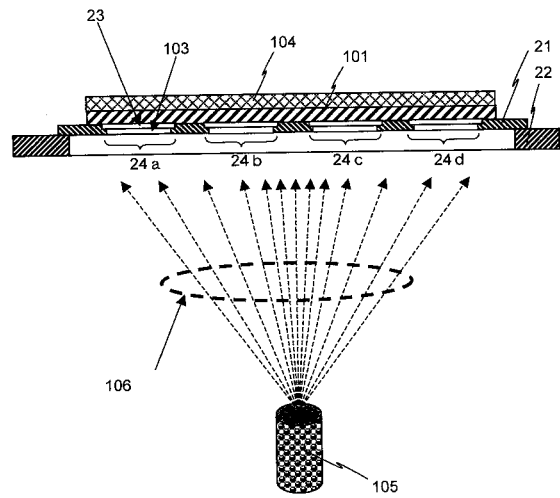
【図 9】

図 9



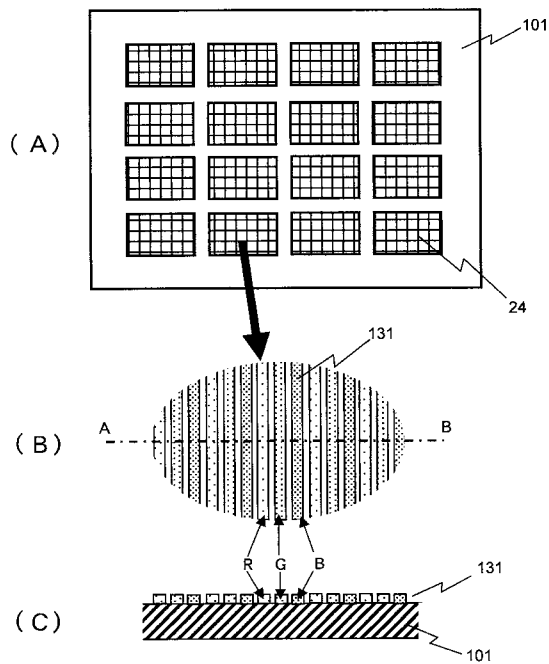
【図 10】

図 10



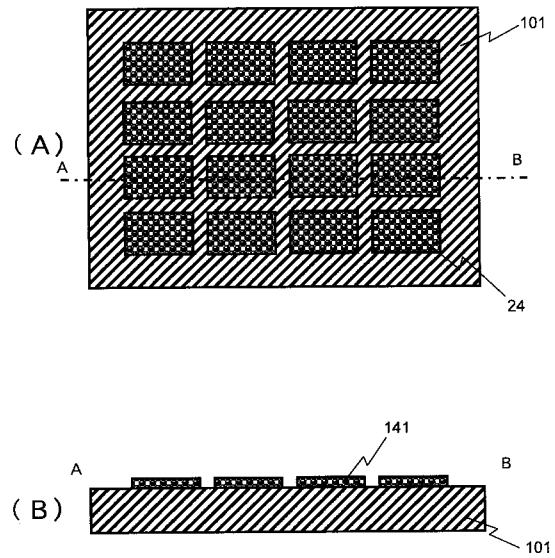
【図 11】

図 11

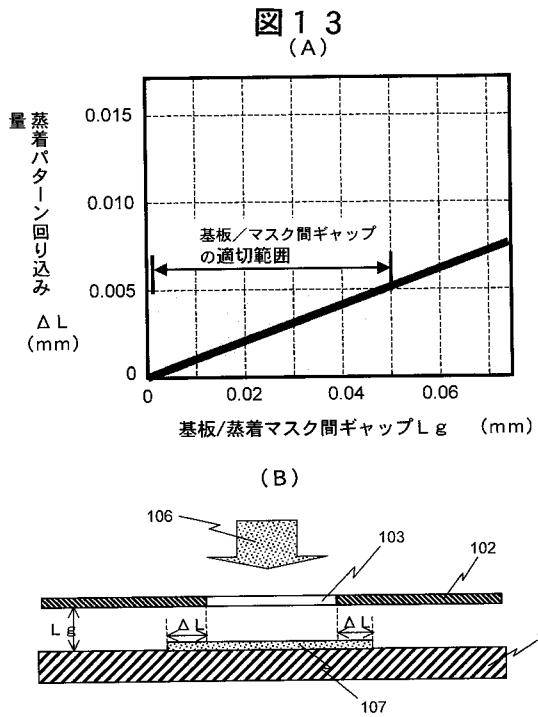


【図 12】

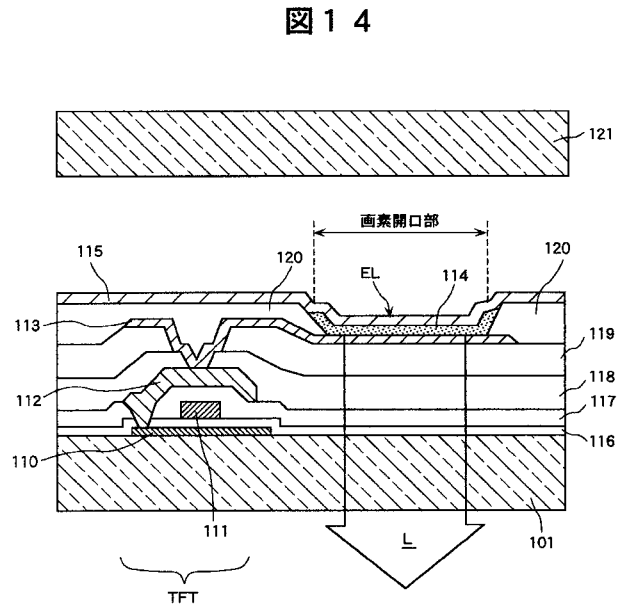
図 12



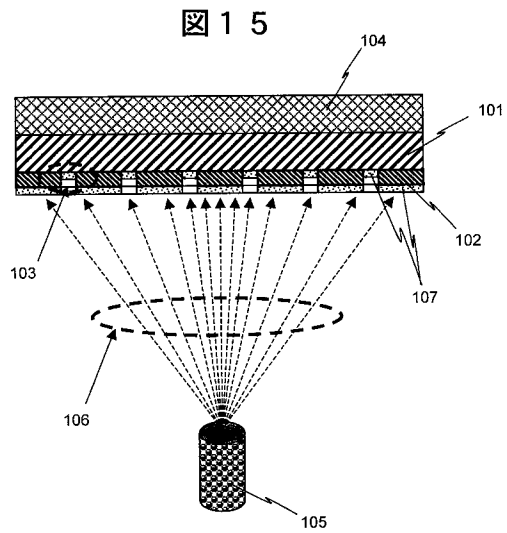
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4K029 BA62 BD00 DB06 EA00 HA04 JA05

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法和通过该制造方法制造的有机EL显示板		
公开(公告)号	JP2007095324A	公开(公告)日	2007-04-12
申请号	JP2005279225	申请日	2005-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	松崎永二 鷹栖慶治 松浦宏育		
发明人	松崎 永二 鷹栖 慶治 松浦 宏育		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 C23C14/24 C23C14/50 C23C14/12		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/12 C23F1/02 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A C23C14/24.G C23C14/50.F C23C14/12		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 4K029/BA62 4K029/BD00 4K029/DB06 4K029/EA00 4K029/HA04 4K029/JA05 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/FF15 3K107/GG03 3K107/GG04 3K107/GG05 3K107/GG33		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在不损坏基板或有机膜的情况下高精度地形成期望的有机膜等的有机EL显示面板的制造方法以及通过该方法制造的有机EL显示面板。蒸发掩模（21）具有对应于显示面板的面板图案区域的开口（103）。该开口部103设置在从蒸镀掩模21与基板101接触的面后退的凹面内的底面上，蒸镀掩模101的开口部103与基板101隔开的规定的间隙空间23。来自105的气相沉积颗粒通过开口103气相沉积在基板101上。[选型图]图1

