(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年1月3日(03.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/003534 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/04 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/013198

(22) 国際出願日： 2018年3月29日(29.03.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-126165 2017年6月28日(28.06.2017) JP

(71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(**JAPAN DISPLAY INC.**) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 Tokyo (JP).

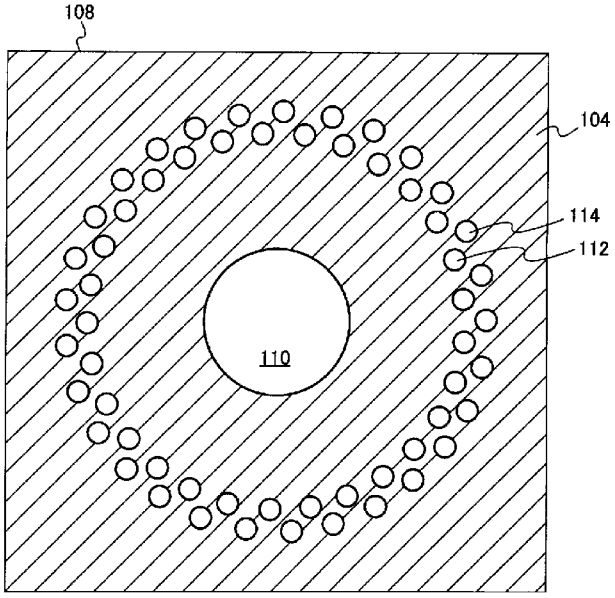
(72) 発明者: 觀 田 康 克 (**KANDA Noriyoshi**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 大河原 健(**OOKAWARA Takeshi**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 為川 貢(**TAMEKAWA Mitsugu**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ(**TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.**); 〒1440052 東京都大田区蒲田５－２４－２ 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル９階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** VAPOR DEPOSITION MASK

(54) 発明の名称： 蒸着マスク



(57) **Abstract:** This vapor deposition mask includes a frame and a metal film held by the frame, wherein the metal film has a first opening and a plurality of second openings disposed around the first opening, and the maximum width of the second openings is less than the maximum width of the first opening. The plurality of second openings are disposed along the outline of the first opening. The outline of the first opening may be circular.

WO 2019/003534 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:蒸着マスクは、フレームと、前記フレームに保持された金属膜と、を含み、前記金属膜は、第1開口部と、前記第1開口部の周囲に配置された複数の第2開口部を有し、前記第2開口部の最大幅は、前記第1開口部の最大幅よりも小さい。前記複数の第2開口部は、前記第1開口部の輪郭に沿って配置される。第1開口部の輪郭は、円形であってもよい。

明　細　書

発明の名称 ： 蒸着マスク

技術分野

[0001] 本発明は、蒸着マスクに関する。特に、電鋳（Ｅｌｅｃｔｒｏｆｏｒｍｉｎｇ）で形成された金属膜に複数の開口部を備えた蒸着マスクに関する。

背景技術

[0002] 従来、有機ＥＬ（エレクトロルミネセンス）材料を用いた表示装置（以下「有機ＥＬ表示装置」という。）の製造プロセスにおいては、有機ＥＬ材料で構成される薄膜の形成技術として蒸着法が用いられている。蒸着法を用いて有機ＥＬ材料で構成される薄膜を形成する場合、複数の微細な開口部を有する金属膜で構成された蒸着マスク（メタルマスクとも呼ばれる。）を用いる。具体的には、複数の画素（すなわち、有機ＥＬ材料を蒸着する領域）に対応して複数の開口部が形成された蒸着マスクを用いることにより、複数の画素に対して選択的に有機ＥＬ材料を蒸着することができる。

[0003] 蒸着マスクは、金属板をエッチングして作製したり電鋳を用いて作製したりすることができる。特に、電鋳を用いて作製した蒸着マスクは、寸法精度に優れるため、高精度な薄膜形成には適している。そのため、例えば特許文献１では、有機ＥＬ表示装置の発光層等を構成する有機ＥＬ材料の蒸着に、電鋳を用いた蒸着マスクを用いている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－１５２３９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 蒸着マスクを用いた蒸着を行う際、蒸着マスクの位置とアレイ基板（複数の画素回路が形成された基板）の位置とを高精度に合わせる必要がある。このような位置合わせは、通常、アライメントマークを用いて行う。アライメ

ントマークは、蒸着マスクとアレイ基板の両方に形成される。例えば、蒸着マスクには、アライメントマークとして開口部を形成し、アレイ基板には蒸着マスクと同じ形状のアライメントマークを形成しておく。そして、蒸着マスクの開口部の輪郭とアレイ基板のアライメントマークの輪郭とを合わせることにより、蒸着マスクとアレイ基板の位置合わせを行う。

[0006] この場合、電鋳を用いて作製された蒸着マスクにアライメントマークとして開口部を形成することになるが、電鋳を用いて作製された蒸着マスクは、金属膜で構成されているため、非常に薄い。したがって、アライメントマークとして形成された開口部の近傍に応力が集中し、金属膜が反ってしまう場合がある。

[0007] 蒸着マスクのアライメントマークとアレイ基板のアライメントマークとの位置合わせは、カメラのオートフォーカス機構を利用して行われる。その際、アライメントマークの近傍が反っていると、オートフォーカス機構による焦点合わせが困難となり、アライメントマークを用いた位置合わせが出来なくなるという問題がある。

[0008] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、蒸着マスクを構成する金属膜に配置されたアライメントマークの近傍に生じる応力を緩和することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一実施形態における蒸着マスクは、フレームと、前記フレームに保持された金属膜と、を含み、前記金属膜は、第１開口部と、前記第１開口部の周囲に配置された複数の第２開口部を有し、前記第２開口部の径は、前記第１開口部の径よりも小さい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第１実施形態の蒸着マスクの構成を示す平面図である。

[図2]第１実施形態の蒸着マスクにおけるマスク領域の一部を拡大した平面図である。

[図3]第１実施形態の蒸着マスクにおけるマスク領域の外側の一部を拡大した

平面図である。

[図4]第１実施形態の蒸着マスクにおける第１開口部並びに複数の第２開口部及び第３開口部の一部を拡大した平面図である。

[図5]第２実施形態においてアライメントマークとして機能する第１開口部の近傍を拡大した平面図である。

[図6]第３実施形態においてアライメントマークとして機能する第１開口部の近傍を拡大した平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について、図面等を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0012] また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

[0013] （第１実施形態）

＜蒸着マスクの構成＞

図１は、第１実施形態の蒸着マスク１００の構成を示す平面図である。蒸着マスク１００は、インバー等の金属部材で構成されたフレーム１０２と、フレーム１０２に設けられた複数の開口部１０２ａに保持された複数の金属膜１０４とを備える。

[0014] 複数の金属膜１０４は、それぞれ個別の有機ＥＬ表示装置に対応して配置され、蒸着材料を遮るマスクとして機能する。金属膜１０４は、電鋳を用いて作製された金属膜であり、例えばニッケル、ニッケル－コバルト合金、鉄－ニッケル合金、銅などの金属材料を用いたメッキ技術により作製することができる。金属膜の膜厚は、例えば５～２０μｍの範囲とすればよい。

[0015] 金属膜１０４は、マスク領域１０４ａを有する。マスク領域１０４ａは、蒸着対象となる有機ＥＬ表示装置の表示領域に対応した領域である。マスク領域１０４ａには、有機ＥＬ表示装置の表示領域に配置された各画素に対応した位置に複数の画素用開口部を有する。これら複数の画素用開口部は、各画素に対して選択的に有機ＥＬ材料を蒸着するための開口部である。ここで、マスク領域１０４ａの内側の一部（枠線１０６で囲まれた領域）を拡大した様子を図２に示す。

[0016] 図２は、第１実施形態の蒸着マスク１００におけるマスク領域１０４ａの内側の一部を拡大した平面図である。図２に示されるように、枠線１０６で囲まれた領域において、金属膜１０４には、複数の画素用開口部１０７が設けられている。

[0017] 画素用開口部１０７は、それぞれが個別の画素（有機ＥＬ表示装置の画素）の位置に対応して設けられる。なお、図２に示した金属膜１０４は、赤色、緑色又は青色のいずれかに発光するサブ画素の位置に対応した画素用開口部１０７を有している。他の色に発光するサブ画素に対応する場合は、画素用開口部１０７の位置が一列又は二列分ずれたものとなる。

[0018] また、図１において、金属膜１０４のうちマスク領域１０４ａの外側の領域には、アライメントマークが配置される。アライメントマークは、蒸着マスク１００と、複数の有機ＥＬ表示装置が形成されたマザーガラス（図示せず）との位置合わせを行うためのマークである。ここで、マスク領域１０４ａの外側の一部（枠線１０８で囲まれた領域）を拡大した様子を図３に示す。

[0019] 図３は、第１実施形態の蒸着マスク１００におけるマスク領域１０４ａの外側の一部を拡大した平面図である。図３に示されるように、枠線１０８で囲まれた領域において、金属膜１０４には、第１開口部１１０が設けられている。本実施形態において、第１開口部１１０は、アライメントマークとして機能する開口部である。

[0020] 本実施形態では、第１開口部１１０の輪郭が円形である場合を例示してい

るが、これに限らず、多角形、矩形、楕円形等であってもよい。ただし、第１開口部１１０の縁に生じる応力を極力抑えるためには、第１開口部１１０の輪郭は円形であることが望ましい。

[0021] さらに、本実施形態では、第１開口部１１０の周囲に複数の第２開口部１１２及び第３開口部１１４が配置されている。具体的には、第１開口部１１０の輪郭に沿って複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４が環状に配置される。

[0022] 複数の第３開口部１１４は、第１開口部１１０に対し第２開口部１１２より外側に配置される。このとき、図３に示されるように、複数の第２開口部１１２と複数の第３開口部１１４は、第１開口部１１０の輪郭に沿って時計回り又は半時計回りに、互い違いに配置される。

[0023] 複数の第２開口部１１２及び第３開口部１１４は、それぞれ第１開口部１１０の周囲に生じる応力を緩和する応力緩和部として機能する開口部である。

[0024] なお、本実施形態では、第１開口部１１０の輪郭が円形であるため、複数の第２開口部１１２及び第３開口部１１４の配列は環状となるが、例えば第１開口部１１０の輪郭が矩形であれば、複数の第２開口部１１２及び第３開口部１１４は、矩形に沿って配置すればよい。ただし、これは一例であって、第１開口部１１０の輪郭に沿わないように複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４を配置することも可能である。

[0025] 図４は、第１実施形態の蒸着マスク１００における第１開口部１１０並びに複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４の一部を拡大した平面図である。図４に示されるように、第１開口部１１０の直径をＲ１、第２開口部１１２の直径をＲ２、第３開口部１１４の直径をＲ３としたとき、Ｒ１に比べてＲ２及びＲ３は小さい。具体的には、Ｒ２及びＲ３は、Ｒ１の半分以下の直径とすることが好ましい。

[0026] 例えば、Ｒ１は、０．５ｍｍ以上１．５ｍｍ以下（好ましくは０．８ｍｍ以上１．２ｍｍ以下）とし、Ｒ２及びＲ３は、１５０μｍ以上２５０μｍ以

下（好ましくは１８０μｍ以上２２０μｍ以下）とすることができる。本実施形態では、Ｒ１を１．０ｍｍとし、Ｒ２及びＲ３を２００μｍとする。なお、本実施形態では、Ｒ２とＲ３を同じ長さとしているが、これに限られるものではなく、Ｒ２とＲ３が異なる長さであってもよい。

[0027] なお、本実施形態では、第１開口部１１０、第２開口部１１２及び第３開口部１１４が円形であるため、これらの大きさを示すために「直径」という表現を用いたが、これは大きさを示す指標の一例に過ぎない。本明細書中では、各開口部の大きさを示す指標として「最大幅」という表現を用いる。ここで「最大幅」とは、開口部の輪郭上の２点を直線で結んだ際における最大の幅（最大の距離）である。つまり、第１開口部１１０、第２開口部１１２及び第３開口部１１４が円形である場合、その最大幅は直径に等しい。この例に従えば、第１開口部１１０、第２開口部１１２及び第３開口部１１４が、矩形、多角形、楕円形など、中心から輪郭までの距離が変化する図形であっても、大きさの指標として最大幅を用いれば相対的な比較が可能である。

[0028] また、図４に示されるように、複数の第２開口部１１２は、第１開口部１１０の縁から所定の距離Ｌ１だけ離れて配置される。所定の距離Ｌ１は、アライメント作業時において、オートフォーカス機構が、第１開口部１１０の周囲に配置された複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４を、第１開口部１１０として誤認識しないようにするために設けられている。所定の距離Ｌ１は、第１開口部１１０の直径（すなわち最大幅）以上の距離（本実施形態では、１．０ｍｍ以上）とすることが好ましいが、前述の誤認識を避けることができれば、特に制限はない。

[0029] 複数の第２開口部１１２のうち隣接する第２開口部１１２の間の距離（具体的には、隣接する第２開口部１１２の中心間の距離）をＰ１とした場合、Ｐ１は、３００μｍ以上５００μｍ以下（好ましくは３５０μｍ以上４５０μｍ以下）の範囲で設定すればよい。また、複数の第３開口部１１４のうち隣接する開口部の間の距離についても同様の範囲で設定すればよい。

[0030] 以上のように、本実施形態では、金属膜１０４を蒸着用のマスクとして利

用する蒸着マスク１００において、金属膜１０４に、アライメントマークとしての第１開口部１１０を設ける。その際、第１開口部１１０の周囲を囲むように、第１開口部１１０よりも径の小さい複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４を設け、第１開口部１１０の近傍に生じる応力を緩和する。

[0031] 金属膜１０４に発生する応力は、図１におけるフレーム１０２と金属膜１０４との境界付近から第１開口部１１０に近づくにつれて蓄積される。従来は、図３に示した第２開口部１１２及び第３開口部１１４に相当する開口部が存在しないため、第１開口部１１０の縁が応力によって反ってしまうという問題があった。特に、第１開口部１１０の径が０．５ｍｍ以上となる場合に、反りの問題が顕著であった。

[0032] しかしながら、本実施形態では、図３に示されるように第１開口部１１０の周囲に複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４を設けることにより、フレーム１０２と金属膜１０４との境界から徐々に蓄積された応力が複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４の配置された領域で緩和され、第１開口部１１０の縁まで伝達しない。つまり、金属膜１０４に対する垂線方向の撓みが解消され、第１開口部１１０の縁が反ってしまうという問題が発生しない。そのため、本実施形態によれば、第１開口部１１０をアライメントマークとして用いた正確な位置合わせが可能である。特に、本実施形態は、第１開口部１１０の直径が０．５ｍｍ以上である場合に有効である。

[0033] さらに、本実施形態のように、第１開口部１１０の周囲を複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４で二重に囲み、複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４を、第１開口部１１０の輪郭に沿って時計回り又は半時計回りに、互い違いに配置することが好ましい。このような構成とした場合、第１開口部１１０に向かって応力が伝達する経路を複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４によって効率良く塞ぐことができるため、より応力緩和の効果が高まるからである。

[0034] なお、本実施形態では、複数の第２開口部１１２及び複数の第３開口部１１４を設け、第１開口部１１０の周囲を複数の開口部で二重に囲む構成とする例を示したが、第２開口部１１２及び第３開口部１１４のいずれか一方のみを設けた構成としてもよい。また、第１開口部１１０の周囲を複数の開口部で三重以上に囲む構成とすることも可能である。

[0035] （第２実施形態）

第２実施形態では、金属膜１０４に形成される開口部の形状を第１実施形態とは異なる形状とした例について説明する。なお、本実施形態では、第１実施形態の蒸着マスク１００との構成上の差異に注目して説明を行い、同じ構成については同じ符号を付して説明を省略することがある。

[0036] 図５は、第２実施形態においてアライメントマークとして機能する第１開口部１１０の近傍を拡大した平面図である。本実施形態では、第１開口部１１０の周囲に、円弧に沿った形状の複数の第２開口部１１２ａ及び複数の第３開口部１１４ａが配置されている。

[0037] このとき、複数の第３開口部１１４ａは、隣接する第２開口部１１２ａの間隙に対応する位置に配置されている。すなわち、第３開口部１１４ａは、第１開口部１１０から見て、隣接する第２開口部１１２ａの間隙に重なる位置に配置されている。これにより、本実施形態の金属膜１０４は、第１開口部１１０に向かう応力の伝達経路が第２開口部１１２ａ及び第３開口部１１４ａによって塞がれた構成となっている。

[0038] 以上の構成により、本実施形態では、フレーム１０２と金属膜１０４との境界から徐々に蓄積された応力が第２開口部１１２ａ及び第３開口部１１４ａの配置された領域でリセットされ、第１開口部１１０の縁まで伝達しない。したがって、第１開口部１１０の縁が反ってしまうという問題が発生しないため、第１開口部１１０をアライメントマークとして用いた正確な位置合わせが可能である。

[0039] （第３実施形態）

第３実施形態では、金属膜１０４に形成される開口部の形状を第１実施形

態とは異なる形状とした例について説明する。なお、本実施形態では、第１実施形態の蒸着マスク１００との構成上の差異に注目して説明を行い、同じ構成については同じ符号を付して説明を省略することがある。

[0040] 図６は、第３実施形態においてアライメントマークとして機能する第１開口部１１０の近傍を拡大した平面図である。本実施形態では、第１開口部１１０ａの輪郭が矩形であり、第１開口部１１０の周囲に、各辺に沿って複数の第２開口部１１２ｂ及び複数の第３開口部１１４ｂが配置されている。複数の第２開口部１１２ｂは、複数の棒状開口部を含む。本実施形態において、第２開口部１１２ｂ及び第３開口部１１４ｂは、長方形もしくはＬ字形の例を示しているが、正方形であってもよい。

[0041] 第３開口部１１４ｂは、隣接する第２開口部１１２ｂの間隙に対応する位置に配置されている。すなわち、第３開口部１１４ｂは、第１開口部１１０ａから見て、隣接する第２開口部１１２ｂの間隙に重なる位置に配置されている。これにより、本実施形態の金属膜１０４は、第１開口部１１０ａに向かう応力の伝達経路が第２開口部１１２ｂ及び第３開口部１１４ｂによって塞がれた構成となっている。

[0042] 以上の構成により、本実施形態では、フレーム１０２と金属膜１０４との境界から徐々に蓄積された応力が第２開口部１１２ｂ及び第３開口部１１４ｂの配置された領域でリセットされ、第１開口部１１０ａの縁まで伝達しない。したがって、第１開口部１１０ａの縁が反ってしまうという問題が発生しないため、第１開口部１１０ａをアライメントマークとして用いた正確な位置合わせが可能である。

[0043] 本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。また、各実施形態の蒸着マスクを基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略もしくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0044] また、上述した各実施形態の態様によりもたらされる作用効果とは異なる

他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

符号の説明

[0045] １００…蒸着マスク、１０２…フレーム、１０２ａ…開口部、１０４…金属膜、１０４ａ…マスク領域、１０７…画素用開口部、１１０、１１０ａ…第１開口部、１１２、１１２ａ、１１２ｂ…第２開口部、１１４、１１４ａ、１１４ｂ…第３開口部

請求の範囲

[請求項1] フレームと、

前記フレームに保持された金属膜と、

を含み、

前記金属膜は、第１開口部と、前記第１開口部の周囲に配置された複数の第２開口部を有し、

前記第２開口部の最大幅は、前記第１開口部の最大幅よりも小さい、蒸着マスク。

[請求項2] 前記複数の第２開口部は、前記第１開口部の輪郭に沿って配置される、請求項１に記載の蒸着マスク。

[請求項3] 前記複数の第２開口部は、前記第１開口部の縁から、前記第１開口部の最大幅よりも大きい距離だけ離れた位置に配置される、請求項１に記載の蒸着マスク。

[請求項4] 前記第１開口部の輪郭は、円形である、請求項１に記載の蒸着マスク。

[請求項5] 前記金属膜の膜厚は、５～２０μｍである、請求項１に記載の蒸着マスク。

[請求項6] 前記第１開口部の最大幅は０．５ｍｍ以上である、請求項１に記載の蒸着マスク。

[請求項7] 前記第１開口部に対し前記複数の第２開口部より外側に配置された複数の第３開口部をさらに有する、請求項１に記載の蒸着マスク。

[請求項8] 前記複数の第３開口部は、前記複数の第１開口部の輪郭に沿って配置される、請求項７に記載の蒸着マスク。

[請求項9] 前記複数の第２開口部と前記複数の第３開口部は、前記第１開口部の輪郭に沿って環状に配置され、

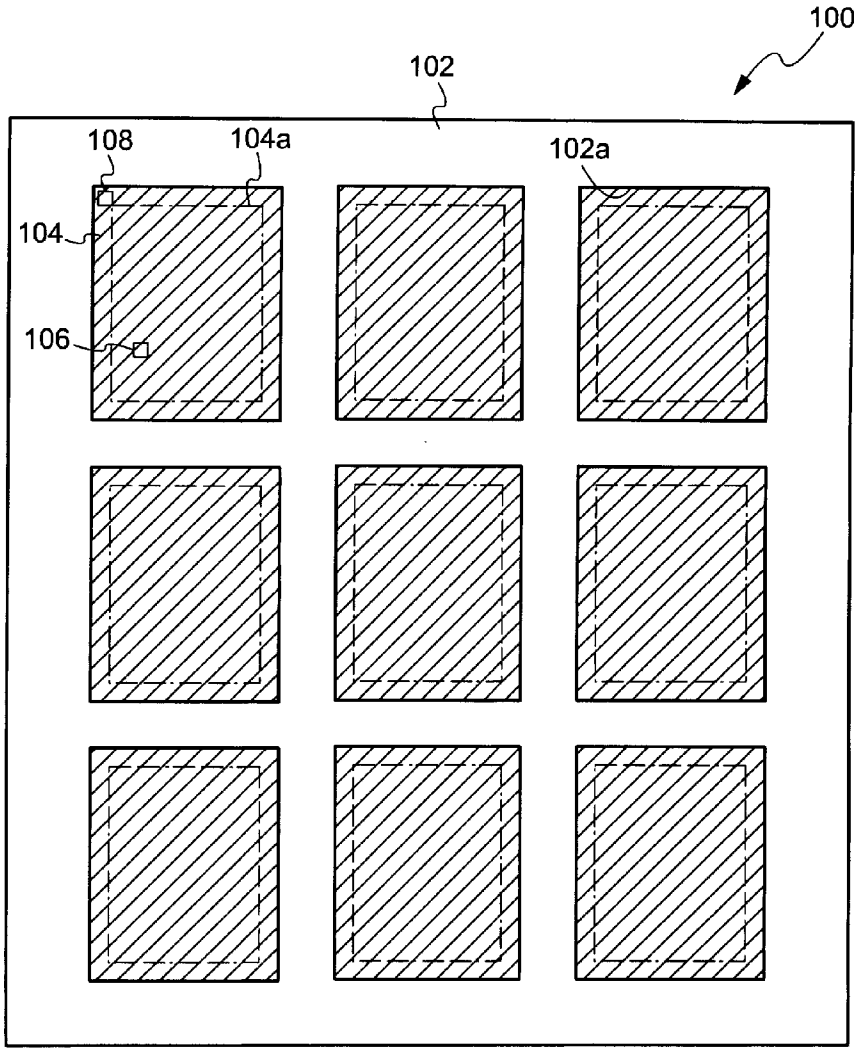
隣接する２つの前記第２開口部の間のスペースに対向して、前記複数の第３開口部の１つが位置する、請求項７に記載の蒸着マスク。

[請求項10] 前記第１開口部は、矩形であり、

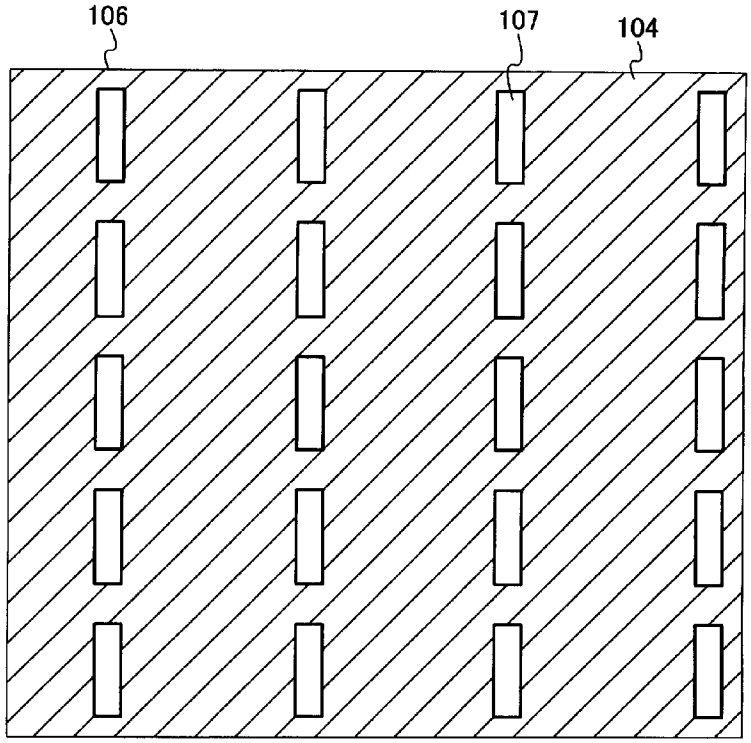
前記複数の第２開口部は、互いに離間した複数の棒状開口部を含み、

隣接する２つの前記棒状開口部の間のスペースに対向して、前記複数の第３開口部の１つが位置する、請求項７に記載の蒸着マスク。

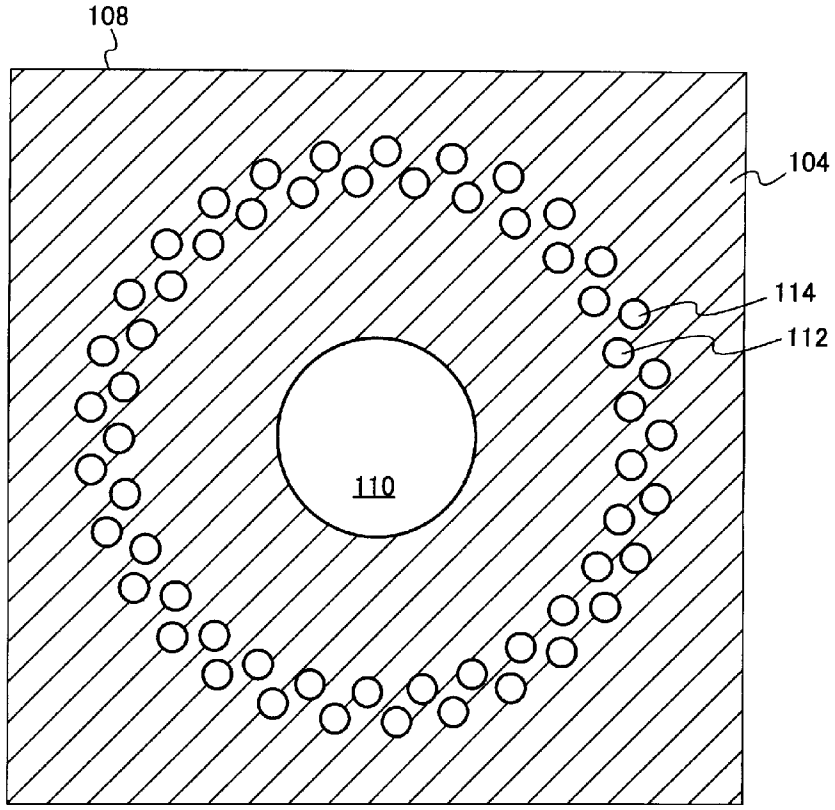
[図1]



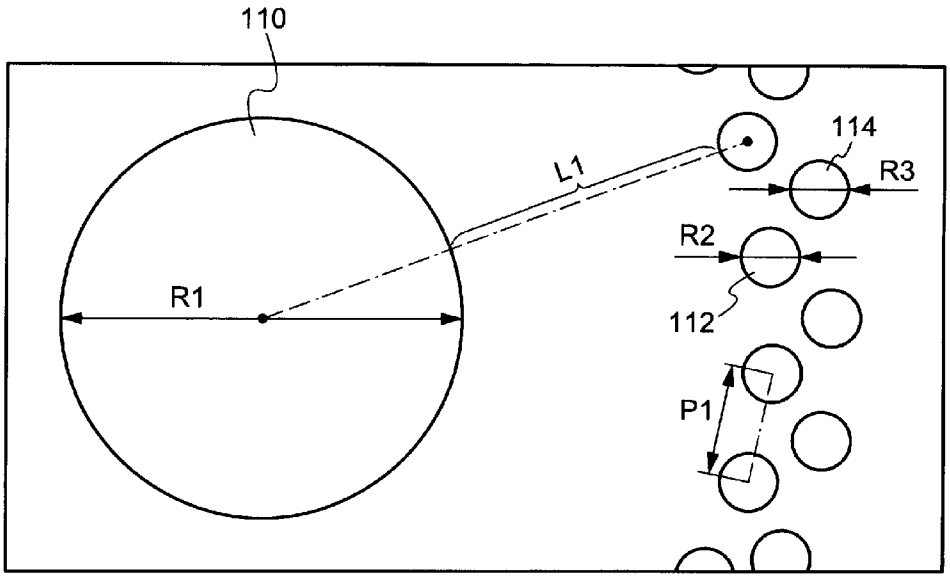
[図2]



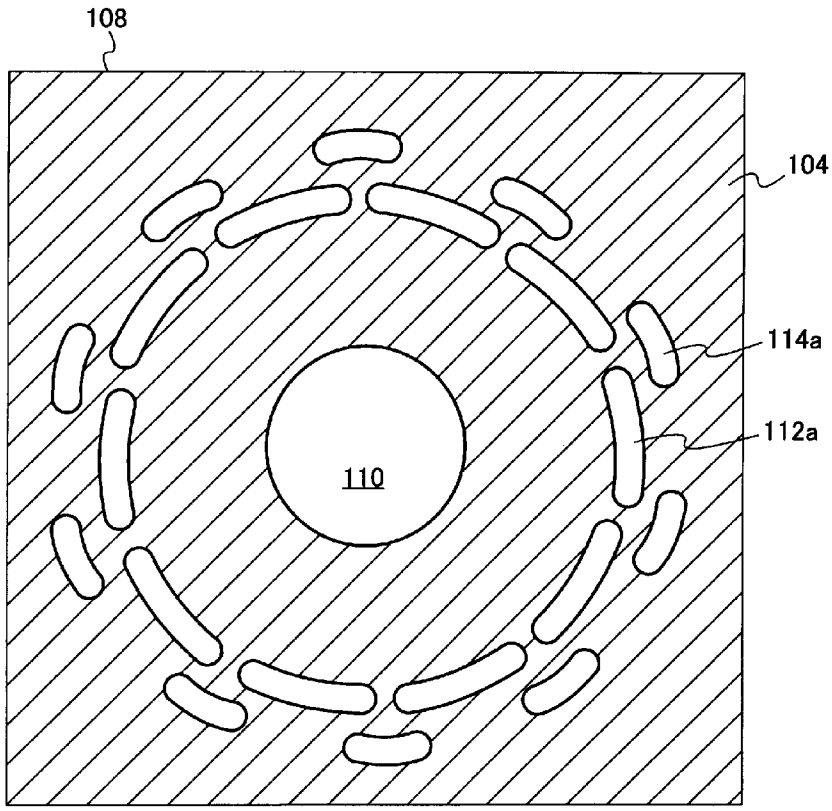
[図3]



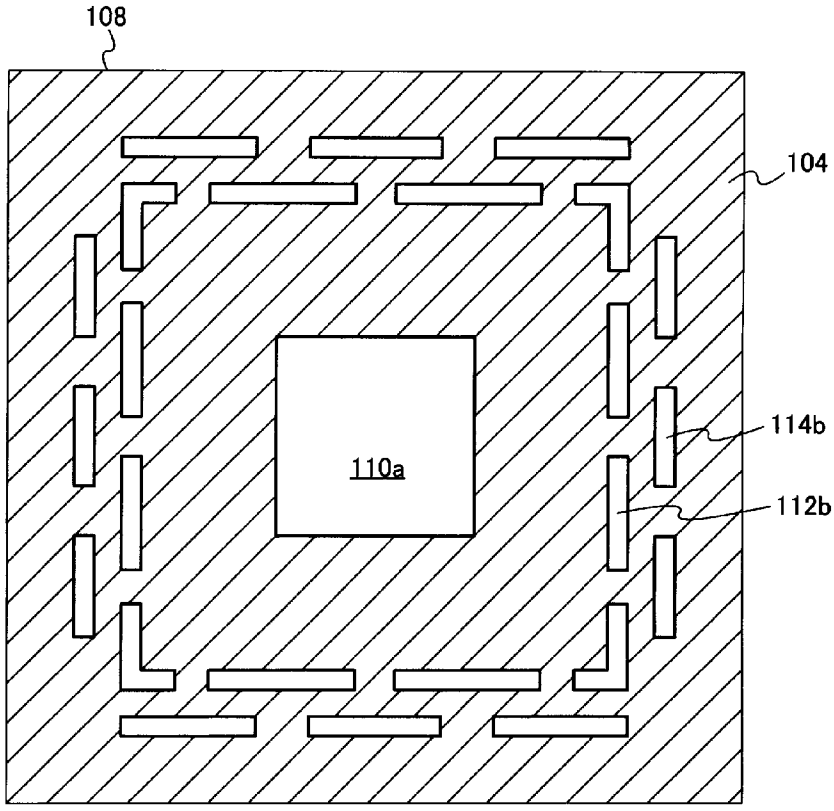
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/013198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C23C14/04(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. C23C14/00-14/58, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-221535 A (UNIV OF TSUKUBA) 01 October 2009, paragraphs [0031], [0034], [0035], [0043]-[0045], fig. 1, 2, 6 (Family: none)	1-10
A	JP 2017-014582 A (V TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 January 2017, entire text (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23.05.2018	05.06.2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/013198

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-522891 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 27 September 2012, entire text & US 2012/0178190 A1 & WO 2010/113102 A1 & EP 2425034 A1 & TW 201105809 A & KR 10-2012-0007022 A & CN 102482759 A	1-10
A	JP 2002-060927 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 28 February 2002, entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2016-009673 A (SHARP CORPORATION) 18 January 2016, entire text & US 2017/0130320 A1 & WO 2015/198973 A1	1-10
A	JP 2012-134043 A (NITTO DENKO CORPORATION) 12 July 2012, entire text & US 2012/0171359 A1 & EP 2469619 A1 & CN 102610763 A & KR 10-2012-0071341 A	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１３１９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/04(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/00-14/58, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/00-33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2009-221535 A (国立大学法人　筑波大学) 2009.10.01, 段落[0031],[0034]-[0035],[0043]-[0045],図 1,2,6 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2017-014582 A (株式会社ブイ・テクノロジー) 2017.01.19, 全文 (ファミリーなし)	1-10

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．０５．２０１８	０５．０６．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｇ　３７７４
若土　雅之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４１６

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2012-522891 A（オスラム　オプト　セミコンダクターズ　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング）2012.09.27, 全文 & US 2012/0178190 A1 & WO 2010/113102 A1 & EP 2425034 A1 & TW 201105809 A & KR 10-2012-0007022 A & CN 102482759 A	1-10
A	JP 2002-060927 A（東レ株式会社）2002.02.28, 全文 （ファミリーなし）	1-10
A	JP 2016-009673 A（シャープ株式会社）2016.01.18, 全文 & US 2017/0130320 A1 & WO 2015/198973 A1	1-10
A	JP 2012-134043 A（日東電工株式会社）2012.07.12, 全文 & US 2012/0171359 A1 & EP 2469619 A1 & CN 102610763 A & KR 10-2012-0071341 A	1-10