

(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
2017年11月30日(30.11.2017)



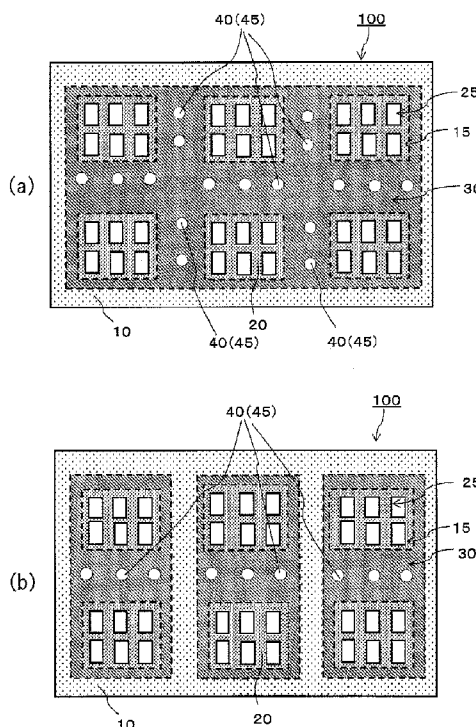
(10) 国際公開番号

WO 2017/204194 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/019130
- (22) 国際出願日: 2017年5月23日(23.05.2017)
- (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 2016-105178 2016年5月26日(26.05.2016) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 川崎 博司 (KAWASAKI Hiroshi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 インテクト国際特許事務所, 外 (INTECT INTERNATIONAL PATENT OFFICE et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町四丁目7番2号 Daiwa 麹町4丁目ビル4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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: VAPOR DEPOSITION MASK, VAPOR DEPOSITION MASK PROVIDED WITH FRAME, METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC SEMICONDUCTOR ELEMENT, AND METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC EL DISPLAY

(54) 発明の名称: 蒸着マスク、フレーム付き蒸着マスク、有機半導体素子の製造方法、及び有機ELディスプレイの製造方法



(57) Abstract: A vapor deposition mask in which a resin mask having a plurality of resin mask openings corresponding to a pattern to be fabricated by vapor deposition and a metal mask having metal mask openings are layered so that the resin mask openings and the metal mask openings are superposed, wherein the metal mask has one or a plurality of rigidity-adjusted parts in which the rigidity of the metal mask is partially reduced in a position not superposed on the resin mask openings of the resin mask.

(57) 要約: 蒸着作製するパターンに対応する複数の樹脂マスク開口部を有する樹脂マスクと、金属マスク開口部を有する金属マスクとが、樹脂マスク開口部と金属マスク開口部とが重なるようにして積層されてなる蒸着マスクであって、金属マスクは、樹脂マスクの樹脂マスク開口部とは重ならない位置に、金属マスクの剛性を部分的に低下させる1つ、又は複数の剛性調整部を有している。



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))

明 細 書

発明の名称：

蒸着マスク、フレーム付き蒸着マスク、有機半導体素子の製造方法、及び有機ＥＬディスプレイの製造方法

技術分野

[0001] 本開示の実施形態は、蒸着マスク、フレーム付き蒸着マスク、有機半導体素子の製造方法、及び有機ＥＬディスプレイの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 蒸着マスクを用いた蒸着パターンの形成は、通常、蒸着作製するパターンに対応する開口部が設けられた蒸着マスクと蒸着対象物とを密着させ、蒸着源から放出された蒸着材を、開口部を通して、蒸着対象物に付着させることにより行われる。

[0003] 上記蒸着パターンの形成に用いられる蒸着マスクとしては、例えば、蒸着作成するパターンに対応する樹脂マスク開口部を有する樹脂マスクと、金属マスク開口部（スリットと称される場合もある）を有する金属マスクとを積層してなる蒸着マスク（例えば、特許文献１）等が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特許第５２８８０７２号公報

特許文献２：特開２０１４－１２５６７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示の実施形態は、樹脂マスクと金属マスクとが積層されてなる蒸着マスクや、この蒸着マスクがフレームに固定されてなるフレーム付き蒸着マスクにおいて、さらなる高精細な蒸着パターンの形成が可能となる蒸着マスクや、フレーム付き蒸着マスクを提供すること、また、有機半導体素子を精度

よく製造することができる有機半導体素子の製造方法や、有機ＥＬディスプレイを精度よく製造することができる有機ＥＬディスプレイの製造方法を提供することを主たる課題とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の一実施形態の蒸着マスクは、蒸着作製するパターンに対応する複数の樹脂マスク開口部を有する樹脂マスクと、金属マスク開口部を有する金属マスクとが、前記樹脂マスク開口部と前記金属マスク開口部とが重なるようにして積層されてなる蒸着マスクであって、前記金属マスクは、前記樹脂マスクの前記樹脂マスク開口部とは重ならない位置に、前記金属マスクの剛性を部分的に低下させる１つ、又は複数の剛性調整部を有している。
- [0007] また、前記剛性調整部が、前記金属マスクを貫通する貫通孔、又は金属マスクに設けられた凹部であってもよい。
- [0008] また、前記剛性調整部を有していないと仮定した前記金属マスクを当該金属マスク側から平面視したときの金属マスク有効領域の面積を１００％としたときに、前記蒸着マスクを前記金属マスク側から平面視したときの前記剛性調整部の開口領域の面積の合計が３％以上であってもよい。
- [0009] また、１つの前記剛性調整部は、その開口面積が１つの前記金属マスク開口部の開口面積よりも小さくてもよい。また、１つの前記剛性調整部は、その開口幅が１つの前記金属マスク開口部の開口幅よりも小さくてもよい。
- [0010] また、前記蒸着マスクを前記金属マスク側から平面視したときに、前記金属マスク開口部を囲むようにして前記剛性調整部が位置していてもよい。
- [0011] また、前記金属マスク開口部は複数あり、前記蒸着マスクを前記金属マスク側から平面視したときに、隣接する前記金属マスク開口部間の何れかに前記剛性調整部が位置していてもよい。
- [0012] また、前記金属マスクの厚みが、５μm以上３５μm以下の範囲内であってもよい。また、前記金属マスクの断面形状が、蒸着源側に向かって広がりを持つ形状であってもよい。
- [0013] また、前記樹脂マスクの厚みが、３μm以上１０μm未満の範囲内であっ

てもよい。また、前記樹脂マスクの断面形状が、蒸着源側に向かって広がりを持つ形状であってもよい。また、前記樹脂マスクの断面形状が、外に凸の湾曲形状であってもよい。

[0014] また、前記金属マスク開口部の開口空間が、ブリッジによって区画されていてもよい。

[0015] また、本開示の一実施形態の蒸着マスクは、蒸着作製するパターンに対応する複数の樹脂マスク開口部を有する樹脂マスクと、金属マスク開口部を有する金属マスクとが、前記樹脂マスク開口部と前記金属マスク開口部とが重なるようにして積層されてなる蒸着マスクであって、前記金属マスクは、前記樹脂マスクの前記樹脂マスク開口部とは重ならない位置に、前記金属マスクの剛性を部分的に高くする1つ、又は複数の剛性調整部を有しており、前記剛性調整部が、前記金属マスクの前記樹脂マスクと接しない側の面上に設けられた金属補強物である。

[0016] また、本開示の一実施形態のフレーム付き蒸着マスクは、フレームに上記の蒸着マスクが固定されてなる。また、前記フレームに複数の前記蒸着マスクが固定されていてもよい。

[0017] また、本開示の一実施形態の有機半導体素子の製造方法は、蒸着マスクを用いて蒸着対象物に蒸着パターンを形成する蒸着パターン形成工程を含み、前記蒸着パターン形成工程で用いられる前記蒸着マスクが、上記の蒸着マスクである。

[0018] また、本開示の一実施形態の有機ELディスプレイの製造方法は、上記の製造方法により製造された有機半導体素子が用いられる。

発明の効果

[0019] 本開示の蒸着マスクや、フレーム付き蒸着マスクによれば、高精細な蒸着パターンを形成することができる。また、本開示の有機半導体素子の製造方法によれば、有機半導体素子を精度よく製造することができる。また、本開示の有機ELディスプレイの製造方法によれば、有機ELディスプレイを精度よく製造することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1] (a) は、本開示の実施の形態に係る蒸着マスクの一例を示す概略断面図であり、(b) は、本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図2] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図3] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図4] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図5] 図1 (b) の符号Xで示される領域の一例を示す拡大正面図である。

[図6] 図5 (a) のA-A概略断面図の一例である。

[図7] 図5 (b) のA-A概略断面図の一例である。

[図8] 図5 (c) のA-A概略断面図の一例である。

[図9] 図1 (b) の符号Xで示される領域の一例を示す拡大正面図である。

[図10] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図11] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図12] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図13] 本開示の実施の形態に係る蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図14] 本開示の他の実施の形態(i)に係る蒸着マスクを構成する金属マスクの一例を示す概略断面図である。

[図15] 本開示の他の実施の形態(ii)に係る蒸着マスクを構成する金属マスクの一例を示す概略断面図である。

[図16] 隙間の大きさをレベル分けした状態を示す図である。

[図17]実施形態（A）の蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図18]実施形態（A）の蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図19]実施形態（A）の蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図20]（a）、（b）はともに実施形態（A）の蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図21]実施形態（B）の蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図22]実施形態（B）の蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの一例を示す正面図である。

[図23]フレーム付き蒸着マスクの一例を示す正面図である。

[図24]フレーム付き蒸着マスクの一例を示す正面図である。

[図25]（a）～（c）はフレームの一例を示す正面図である。

[図26]剛性調整部の一例を示す図である。

[図27]有機ELディスプレイを有するデバイスの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。なお、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。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、本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。また、説明の便宜上、上方又は下方等という語句を用いて説明するが、上下方向が逆転してもよい。左右方向についても同様である。

[0022] <<蒸着マスク>>

図1(a)、(b)に示すように、本開示の実施の形態に係る蒸着マスク100(以下、本開示の蒸着マスクと言う)は、蒸着作製するパターンに対応する複数の樹脂マスク開口部25を有する樹脂マスク20と、金属マスク開口部15を有する金属マスク10とが、樹脂マスク開口部25と金属マスク開口部15とが重なるようにして積層されてなる構成を呈している。なお、図1(a)は、本開示の蒸着マスク100の一例を示す概略断面図であり、図1(b)は、本開示の蒸着マスク100を金属マスク側から平面視した正面図であり、図1に示す形態では、後述する剛性調整部35の記載を省略している。

[0023] 樹脂マスク20と金属マスク10とが積層されてなる積層構成を呈する蒸着マスク100を用いた蒸着対象物への蒸着パターンの形成は、蒸着対象物の一方の面側に蒸着マスク100を配置し、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物とを密着させた後に、蒸着源から放出され、樹脂マスク20が有する蒸着マスク開口部25を通過した蒸着材を蒸着対象物に付着させることにより行われる。ここで、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物とを密着させた際に、その密着性が低い場合には、換言すれば、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物との間に隙間が生じている場合には、蒸着源から放出された蒸着材が樹脂マスク開口部25を通過したときに、当該隙間から回り込んだ蒸着材によって、所定の間隔をあけて形成されるべき各蒸着パターン同士が繋がってしまう、或いは、蒸着パターン寸法太り等の問題が生ずることとなる。したがって、高精細な蒸着パターンの形成を行うためには、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物とを密着させた際に、その密着性が高いこと、具体的には、上記の問題が生じない、或いはその問題の発生を十分に抑制することができる程度まで、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物とが密着していることが望ましい。

[0024] 蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物との密着性を向上させるための方法としては、例えば、蒸着対象物の他方の面側に磁性材料を配置し

、磁性材料の磁力を利用して蒸着マスク１００と蒸着対象物とを引き付ける方法や、蒸着対象物の他方の面側から押し込み部材などを用いて、蒸着対象物を押圧し、蒸着対象物を蒸着マスク１００側に押し込む方法等を挙げることができる。

[0025] ところで、蒸着マスク１００の樹脂マスク２０と蒸着対象物との密着性を十分に高めるためには、磁力によって蒸着マスクと蒸着対象物を引き付けたときに蒸着マスクにかかる応力や、押し込み部材等によって蒸着対象物を蒸着マスク側に押し込んでいったときに蒸着マスクにかかる応力（以下、これらの応力のことを、単に応力、或いは蒸着マスクにかかる応力と言う場合がある。）により、樹脂マスク２０の形状を、蒸着対象物の形状に追従するようにして変形させることが必要である。例えば、蒸着マスク１００に反り等が生じている場合には、当該反りを解消し、蒸着マスク１００が平坦となるように、樹脂マスク２０を変形させることが必要である。しかしながら、金属材料から構成される金属マスク１０は、樹脂材料から構成される樹脂マスク２０と比較してその剛性は高く、応力等を加えたときの金属マスク１０の変形の度合いは、樹脂マスク２０の変形の度合いと比較して小さい。そして、金属マスク１０と樹脂マスク２０とが積層されてなる蒸着マスク１００においては、樹脂マスク２０の変形の度合いは、金属マスク１０の変形の度合いに支配されることから、金属マスク１０を十分に変形させることができないければ、上記のように、蒸着マスク１００と蒸着対象物を引き付け、或いは蒸着対象物を蒸着マスク１００側に押し込んでいったとしても、蒸着対象物の形状に追従するようにして、樹脂マスク２０の形状を変形させることができず、結果的に、蒸着マスク１００の樹脂マスク２０と蒸着対象物との密着性を十分に高めることが困難となる。

[0026] 特に、熱膨張係数が異なる樹脂マスク２０と金属マスク１０とが積層されてなる積層構成を呈する蒸着マスクにおいては、その熱膨張係数の違いによって、蒸着マスク１００には反り（カールと称される場合もある）等が生じやすく、応力によって、金属マスク１０を十分に変形させることができない

れば、蒸着マスク１００の樹脂マスク２０と蒸着対象物との密着性を十分に高めることが困難となる。

[0027] そこで、本開示の蒸着マスク１００は、図２～図１３に示すように、金属マスク１０が、樹脂マスク２０の樹脂マスク開口部２５とは重ならない位置に、金属マスク１０の剛性を部分的に低下させる１つ、又は複数の剛性調整部３５を有している。なお、図２～図４、図１０～図１３では、剛性調整部３５が配置されている剛性調整部配置領域３０（以下、配置領域と言う場合がある）を示している。なお、図２～図４では剛性調整部３５の記載は省略しているが、同図では、配置領域３０に１つ、又は複数の剛性調整部３５が配置されている。

[0028] 本開示の蒸着マスク１００によれば、金属マスク１０の剛性を部分的に低下させることで、金属マスク１０に柔軟性（フレキシブル性や、伸縮性と称される場合もある）を付与することができ、応力等によって、金属マスク１０を容易に変形させることができる。したがって、本開示の蒸着マスク１００によれば、金属マスク１０の剛性を部分的に低下させることで、種々の方法を用いて、蒸着マスク１００の樹脂マスク２０と蒸着対象物とを密着させたときに、蒸着対象物の形状に追従するように、樹脂マスク２０の形状を変形させることができる。つまりは、蒸着マスク１００の樹脂マスク２０と蒸着対象物との密着性を向上させることができ、高精細な蒸着パターンの形成が可能となる。図２～図４、図１０～図１３は、本開示の蒸着マスク１００を金属マスク１０側から平面視したときの一例を示す平面図である。以下、本開示の蒸着マスク１００の各構成について一例を挙げて説明する。

[0029] ＜樹脂マスク＞

図１（ｂ）に示すように、樹脂マスク２０には、複数の樹脂マスク開口部２５が設けられている。図示する形態では、樹脂マスク開口部２５の開口形状は、矩形状を呈しているが、樹脂マスク開口部２５の開口形状について特に限定はなく、蒸着作製するパターンに対応する形状であれば、いかなる形状であってもよい。例えば、樹脂マスク開口部２５の開口形状は、ひし形、

多角形状であってもよく、円や、楕円等の曲率を有する形状であってもよい。なお、矩形や、多角形状の開口形状は、円や楕円等の曲率を有する開口形状と比較して発光面積を大きくとれる点で、好ましい樹脂マスク開口部 25 の開口形状であるといえる。

[0030] 樹脂マスク 20 の材料について限定はなく、例えば、レーザー加工等によって高精細な樹脂マスク開口部 25 の形成が可能であり、熱や経時での寸法変化率や吸湿率が小さく、軽量な材料を用いることが好ましい。このような材料としては、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、エチレン酢酸ビニル共重合体樹脂、エチレンービニルアルコール共重合体樹脂、エチレンーメタクリル酸共重合体樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、セロファン、アイオノマー樹脂等を挙げることができる。上記に例示した材料の中でも、その熱膨張係数が $16 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下である樹脂材料が好ましく、吸湿率が 1.0% 以下である樹脂材料が好ましく、この双方の条件を備える樹脂材料が特に好ましい。この樹脂材料を用いた樹脂マスクとすることで、樹脂マスク開口部 25 の寸法精度を向上させることができ、かつ熱や経時での寸法変化率や吸湿率を小さくすることができる。

[0031] 樹脂マスク 20 の厚みについて特に限定はないが、シャドウの発生の抑制効果をさらに向上せしめる場合には、樹脂マスク 20 の厚みは、 $25 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10 \mu\text{m}$ 未満であることがより好ましい。下限値の好ましい範囲について特に限定はないが、樹脂マスク 20 の厚みが $3 \mu\text{m}$ 未満である場合には、ピンホール等の欠陥が生じやすく、また変形等のリスクが高まる。特に、樹脂マスク 20 の厚みを、 $3 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $4 \mu\text{m}$ 以上 $8 \mu\text{m}$ 以下とすることで、 400 ppi を超える高精細パターンを形成する際のシャドウの影響をより効果的に防止することができる。また、樹脂マスク 20 と後述する金属マスク 10 とは、直接的に接

合されていてもよく、粘着剤層を介して接合されていてもよいが、粘着剤層を介して樹脂マスク20と金属マスク10とが接合される場合には、樹脂マスク20と粘着剤層との合計の厚みが上記好ましい厚みの範囲内であることが好ましい。なお、シャドウとは、蒸着源から放出された蒸着材の一部が、金属マスクの金属マスク開口部や、樹脂マスクの樹脂マスク開口部の内壁面に衝突して蒸着対象物へ到達しないことにより、目的とする蒸着膜厚よりも薄い膜厚となる未蒸着部分が生ずる現象のことをいう。

[0032] 樹脂マスク開口部25の断面形状についても特に限定はなく、樹脂マスク開口部25を形成する樹脂マスクの向かいあう端面同士が略平行であってもよいが、図1(a)に示すように、樹脂マスク開口部25はその断面形状が、蒸着源に向かって広がりをもつような形状であることが好ましい。換言すれば、金属マスク10側に向かって広がりをもつテーパ面を有していることが好ましい。テーパ角については、樹脂マスク20の厚み等を考慮して適宜設定することができるが、樹脂マスクの樹脂マスク開口部における下底先端と、同じく樹脂マスクの樹脂マスク開口部における上底先端とを結んだ直線と、樹脂マスクの底面とのなす角、換言すれば、樹脂マスク20の樹脂マスク開口部25を構成する内壁面の厚み方向断面において、樹脂マスク開口部25の内壁面と樹脂マスク20の金属マスク10と接しない側の面（図示する形態では、樹脂マスクの上面）とのなす角度は、 5° 以上 85° 以下の範囲内であることが好ましく、 15° 以上 75° 以下の範囲内であることがより好ましく、 25° 以上 65° 以下の範囲内であることがさらに好ましい。特に、この範囲内の中でも、使用する蒸着機の蒸着角度よりも小さい角度であることが好ましい。また、図示する形態では、樹脂マスク開口部25を形成する端面は直線形状を呈しているが、これに限定されることはなく、外に凸の湾曲形状となっている、つまり樹脂マスク開口部25の全体の形状がお椀形状となってもよい。

[0033] <金属マスク>

図1(a)に示すように、樹脂マスク20の一方の面上には、金属マスク

10が積層されている。金属マスク10は、金属から構成され、図1(b)に示すように、縦方向或いは横方向に延びる金属マスク開口部15が配置されている。金属マスク開口部15の配置例について特に限定はなく、縦方向、及び横方向に延びる金属マスク開口部15が、縦方向、及び横方向に複数列配置されていてもよく、縦方向に延びる金属マスク開口部15が、横方向に複数列配置されていてもよく、横方向に延びる金属マスク開口部が縦方向に複数列配置されていてもよい。また、縦方向、或いは横方向に1列のみ配置されていてもよい。また、複数の金属マスク開口部15は、ランダムに配置されていてもよい。また、金属マスク開口部15は1つであってもよい。なお、本願明細書で言う「縦方向」、「横方向」とは、図面の上下方向、左右方向をさし、蒸着マスク、樹脂マスク、金属マスクの長手方向、幅方向のいずれの方向であってもよい。例えば、蒸着マスク、樹脂マスク、金属マスクの長手方向を「縦方向」としてもよく、幅方向を「縦方向」としてもよい。また、本願明細書では、蒸着マスクを平面視したときの形状が矩形状である場合を例に挙げて説明しているが、これ以外の形状、例えば、円形状や、ひし形状等の多角形状としてもよい。この場合、対角線の長手方向や、径方向、或いは、任意の方向を「長手方向」とし、この「長手方向」に直交する方向を、「幅方向（短手方向と言う場合もある）」とすればよい。

[0034] (剛性調整部)

図2～図13に示すように、金属マスク10は、樹脂マスク20の樹脂マスク開口部25と重ならない位置に、金属マスク10の剛性を部分的に低下させる1つ、又は複数の剛性調整部35を有している。具体的には、図2～図4、図10～図13で示される配置領域30に、金属マスク10の剛性を部分的に低下させるための1つ、又は複数の剛性調整部35が位置している。

[0035] なお、本願明細書で言う金属マスクの剛性とは、蒸着マスクに一定の荷重を加えた時に、当該荷重が加えられた領域における金属マスクの変形しやすさ（変位、或いは変位量と言う場合もある）の度合いを意味し、剛性が低く

なるにつれ、換言すれば、変位量が大きくなるにつれ、金属マスクの剛性は低下していくこととなる。金属マスクの剛性は、下式（１）により算出することができる。具体的には、蒸着マスク１００の所定の領域に垂直荷重（Ｆ）を加え、垂直荷重（Ｆ）が加えられた領域における金属マスクの変位量（ δ ）を測定することで、金属マスクの剛性（ｋ）を算出することができる。金属マスクの変位量（ δ ）の測定は、例えば、レーザー変位計等を用いて測定することができる。また、垂直荷重を加える方法としては、例えば、所定の質量を持つ錘を所定領域に載置する方法や、荷重を加える機器等を用いることができる。

$$k = F / \delta \cdots (1)$$

[0036] 本開示の蒸着マスク１００では、配置領域３０に剛性調整部３５を位置させることで、当該配置領域３０における金属マスク１０の剛性を、剛性調整部３５が配置されていない領域の剛性よりも低下させることができる。つまり、剛性調整部３５を有する金属マスク１０とすることで、当該金属マスクに柔軟性を付与することができる。本開示の蒸着マスク１００によれば、金属マスク１０に付与された柔軟性によって、応力を用いて蒸着マスク１００と蒸着対象物とを、樹脂マスク２０と蒸着対象物とが対向するようにして密着させた際に、樹脂マスク２０の形状を、蒸着対象物との間に隙間が生じない程度まで変形させることができる。換言すれば、樹脂マスク２０の形状を、蒸着対象物の形状に追従させることができる。つまり、蒸着マスク１００と蒸着対象物との密着性を向上させることができる。

[0037] 剛性調整部３５によって、金属マスク１０の剛性を部分的に低下させる方法について特に限定はなく、以下に例示するような種々の方法によって実現可能である。また、これ以外の方法により、金属マスクの剛性を部分的に低くすることもできる。

[0038] （ｉ）例えば、樹脂マスク開口部２５と厚み方向で重ならない金属マスクの所定の領域に、つまりは、剛性の低下を所望する領域に、金属マスク１０を貫通する１つ、又は複数の剛性調整部３５としての貫通孔４０を設けるこ

とで、当該貫通孔40を含む周辺領域の金属マスク10の剛性を低下させることができる(図5(b)、(c)、図9(b)参照)。

[0039] ここで言う貫通孔40とは、金属マスク10のみを貫通する孔を意味する。貫通孔40の形成方法について特に限定はなく、エッチングや、切削加工等を適宜選択して行うことができる。

[0040] (ii) また、樹脂マスク開口部25と厚み方向で重ならない金属マスクの所定の領域に、つまりは、剛性の低下を所望する領域に、金属マスク10を貫通しない1つ、又は複数の剛性調整部35としての凹部45を設けることで、当該凹部45を含む周辺領域の金属マスク10の剛性を低下させることもできる(図5、図9参照)。

[0041] 凹部45の形成方法について特に限定はなく、エッチングや、切削加工等を適宜選択して行うことができる。凹部45の深さについて特に限定はなく、金属マスク10の厚みや、剛性の低下の度合いを考慮して適宜設定することができる。一例としては、1 μ m以上100 μ m以下の範囲内である。

[0042] 以下、特に断りがある場合を除き、剛性調整部35と言う場合には、剛性調整部35としての貫通孔40、凹部45を含むものとする。

[0043] 剛性調整部35としての貫通孔40や、凹部45の形状について特に限定はなく、例えば、蒸着マスク100を金属マスク10側から平面視したときの形状として、三角形状、矩形状、ひし形、台形、五角形、六角形等の多角形状、円形状、楕円形状、或いは、多角形状の角が曲率を有する形状等を挙げることができる。また、これらを組合せた形状とすることもできる。図26は、「剛性調整部」の集合体を金属マスク10側から平面視したときの一例を示す図である。なお、図26において、閉じられた領域を剛性調整部35としてもよく、閉じられた領域を非貫通孔や、非凹部とすることもできる。

[0044] 剛性調整部35としての貫通孔40や、凹部45の大きさについても特に限定はなく、剛性調整部35を位置させる箇所に応じて適宜設定すればよい。例えば、金属マスク側から平面視したときの剛性調整部35の開口領域の

面積は、金属マスク開口部 15 の開口領域の面積よりも大きくしてもよく、小さくしてもよく、同じにしてもよい。なお、金属マスク 10 の剛性を調整するときの容易性を考慮すると、1 つの剛性調整部 35 の開口領域の面積を、金属マスク開口部 15 の開口領域の面積よりも小さくすることが好ましい。一例としては、1 つの剛性調整部 35 の開口領域の面積、換言すれば、1 つの貫通孔 40 や、1 つの凹部 45 の開口領域の面積は $1 \mu\text{m}^2$ 以上 $1 \times 10^{12} \mu\text{m}^2$ 以下の範囲内である。

[0045] 剛性調整部 35 としての貫通孔 40 や、凹部 45 の開口幅についても特に限定はなく、例えば、金属マスク側から平面視したときの蒸着マスク長手方向、及び幅方向における剛性調整部 35 のそれぞれの開口幅は、金属マスク開口部 15 の蒸着マスク長手方向、及び幅方向のそれぞれの開口幅より大きくしてもよく、小さくしてもよく、同じ幅にしてもよい。なお、剛性調整部 35 の開口幅は、貫通孔 40 を位置させる箇所に応じて適宜設定すればよく、例えば、金属マスク 10 が複数の金属マスク開口部 15 を有しており、蒸着マスクの長手方向に隣接する金属マスク開口部 15 間に剛性調整部 35 を位置させる場合には、剛性調整部 35 を金属マスク 10 側から平面視したときの長手方向の開口幅は、隣接する金属マスク開口部 15 の長手方向の間隔よりも小さくすればよい。蒸着マスクの幅方向に隣接する金属マスク開口部 15 間に剛性調整部 35 を位置させる場合についても同様である。

[0046] また、本開示の蒸着マスク 100 を金属マスク 10 側から平面視したときの剛性調整部 35 としての貫通孔 40 や、凹部 45 の開口領域の面積の合計は、剛性調整部 35 を有していないと仮定した金属マスク、つまりは金属マスク開口部 15 のみを有する金属マスクを金属マスク側から平面視したときの金属マスク有効領域の面積を 100% としたときの 3% 以上であることが好ましく、10% 以上であることが好ましく、30% 以上であることが特に好ましい。なお、ここで言う金属マスク有効領域の面積とは、蒸着マスクを金属マスク 10 側から平面視したときに、金属部分が存在している部分の表面積を意味する。剛性調整部 35 としての貫通孔 40 や、凹部 45 の開口領

域の面積の割合を、上記好ましい範囲とすることで、金属マスク10全体としての剛性を十分に保ちつつも、金属マスク10に柔軟性を付与することができ、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物との密着性の更なる向上を図ることができる。剛性調整部35の開口領域の面積の合計の上限値について特に限定はないが、金属マスクの剛性を考慮すると、95%以下であることが好ましく、90%以下であることがより好ましく、70%以下であることが特に好ましい。

[0047] 上記で説明した剛性調整部35、つまり、剛性調整部としての貫通孔40や、凹部45の配置する位置や、ピッチについても特に限定はなく、規則性を持って配置されていてもよく、ランダムに配置されていてもよい。また、隣接する剛性調整部35間のピッチの一例としては、 $1\mu\text{m}$ 以上 $2\times 10^6\mu\text{m}$ 以下の範囲を挙げることができる。

[0048] また、金属マスク10に、剛性調整部35を複数設ける場合において、それぞれの剛性調整部35の開口領域の面積は同じであってもよく、異なってもよい。ピッチについても同様である。また、剛性調整部35としての貫通孔40と、凹部45を組合せて用いることもできる。

[0049] (剛性調整部の配置領域)

剛性調整部35が配置される配置領域について特に限定はなく、金属マスク10の剛性の低下を所望する箇所、つまりは、樹脂マスク20と蒸着対象物との密着性が不十分となりやすい位置に適宜配置すればよい。好ましい形態の金属マスク10は、図2～図4、図10～図13に示すように、金属マスク開口部15の周辺に配置領域30が位置し、この配置領域30に、1つ又は複数の剛性調整部35が配置されている。好ましい形態の金属マスク10を備える本開示の蒸着マスク100によれば、当該蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物との密着性を極めて良好なものとすることができ、更なる高精細な蒸着パターンの形成が可能となる。

[0050] 図2、図3に示す形態の蒸着マスク100は、金属マスク10が複数の金属マスク開口部15を有しており、金属マスク開口部15を囲むように配置

領域 30 が位置している。なお、図 2 に示す形態では、金属マスク開口部 15 を囲み、且つ金属マスク開口部 15 の外縁と配置領域 30 の外縁とが重なるようにして配置領域 30 が位置している。また、図 3 に示す形態では、複数の金属マスク開口部 15 の少なくとも 1 つの金属マスク開口部 15 を囲み、且つ金属マスク開口部 15 の外縁と配置領域 30 の外縁とが重なるようにして配置領域 30 が位置している。また、図 4 に示す形態では、金属マスク開口部 15 を囲み、且つ金属マスク開口部 15 の外縁と配置領域 30 の外縁とが重ならないようにして、換言すれば、金属マスク開口部 15 の外縁から所定の間隔をあけて配置領域 30 が位置している。

[0051] 図 5、図 9 は、配置領域 30 に配置される剛性調整部 35 の配置の例を示す拡大正面図（図 1（b）の符号 X で示される領域の一例を示す拡大正面図）であり、図 6 は、図 5（a）の A-A 概略断面図の一例であり、図 7（a）、（b）は、図 5（b）の A-A 概略断面図の一例であり、図 8（a）、（b）は、図 5（c）の A-A 概略断面図の一例である。図 5（a）に示す形態では、金属マスク開口部 15 の外縁と、剛性調整部 35 の外縁とが重なるようにして、1 つの金属マスク開口部 15 を、連続する 1 つの剛性調整部 35 としての凹部 45 によって囲んでいる。また、図 5（b）に示す形態では、金属マスク開口部 15 の外縁と剛性調整部 35 の外縁とが重ならないようにして、1 つの金属マスク開口部 15 を、複数の剛性調整部 35 の集合体によって囲んでいる。図 5（b）に示す形態の剛性調整部 35 は、貫通孔 40、凹部 45 の何れであってもよい。また、図 5（c）に示す形態では、金属マスク開口部 15 の外縁と剛性調整部 35 の外縁とが重ならないようにして、1 つの金属マスク開口部 15 を、連続する 1 つの剛性調整部 35 で囲んでいる。図 5（c）で示される剛性調整部 35 は、連続する 1 つの貫通孔 40 であってもよく、連続する 1 つの凹部 45 であってもよい。また、これらの形態を組合せた構成としてもよい。

[0052] 好ましい形態の蒸着マスク 100 は、金属マスク開口部 15 の外縁と配置領域 30 の外縁とが重ならないようにして、換言すれば、金属マスク開口部

15の外縁と剛性調整部35の外縁が重ならないようにして、当該金属マスク開口部15を、1つ、又は複数の剛性調整部35によって囲む形態をとる（図5（b）、（c）に示す形態）。好ましい形態の蒸着マスク100によれば、蒸着対象物の他方の面側に磁性材料を配置し、磁性材料の磁力を利用して蒸着マスク100と蒸着対象物とを引き付けたときに、金属マスク開口部15の外周端部と重なる位置における蒸着マスク100と蒸着対象物との密着性をより向上させることができる。

[0053] また、各図に示される剛性調整部35を分割し、複数の剛性調整部35とすることもできる。図9（a）は、図5（a）に示される1つの剛性調整部35を分割させ、複数の剛性調整部35とした形態であり、図9（b）は、図5（c）に示される1つの剛性調整部35を分割させ、複数の剛性調整部35とした形態である。また、また、各図に示す形態を適宜組合せることもできる。

[0054] 図10（a）、（b）、図11（a）、（b）に示す形態の蒸着マスク100は、金属マスク10が複数の金属マスク開口部15を有しており、複数の金属マスク開口部15を纏めて囲むように配置領域30が位置している。なお、図10に示す形態では、金属マスク開口部15の外縁と配置領域30の外縁とが重なっており、図11に示す形態では、金属マスク開口部15の外縁から所定の間隔をあけて、配置領域30の外縁が位置している。図10、図11に示す形態では、配置領域30に複数の剛性調整部35が配置されているが、図10に示す形態において、配置領域30全体を凹部45としてもよい。また、図11に示す形態において、配置領域30全体を貫通孔40、又は凹部45としてもよい。

[0055] 図12に示す形態の蒸着マスク100は、金属マスク10が複数の金属マスク開口部15を有しており、隣接する金属マスク開口部15間の少なくとも一部に配置領域30が位置している。図12に示す形態では、配置領域30に複数の剛性調整部35が配置されているが、図12に示す形態において、配置領域30全体を貫通孔40、又は凹部45としてもよい。

[0056] 図13(a)、(b)に示す形態の蒸着マスク100は、金属マスク10が1つの金属マスク開口部15のみを有しており、当該1つの金属マスク開口部15を囲むように配置領域30が位置している。なお、図13(a)に示す形態では、金属マスク開口部15の外縁と配置領域30の外縁とが重なっており、図13(b)に示す形態では、金属マスク開口部15の外縁から所定の間隔をあけて、配置領域30の外縁が位置している。なお、通常、フレームと蒸着マスクの固定は、蒸着マスクの外周において行われることから、この点を考慮すると、金属マスク10の外縁は、配置領域30の外縁と重ならないことが好ましい。つまりは、金属マスクの外縁と重なる部分に凹部45が位置していないことが好ましい。図13に示す形態では、配置領域30に複数の剛性調整部35が配置されているが、図13(a)に示す形態において、配置領域30全体を凹部45としてもよく、図13(b)に示す形態において、配置領域30全体を貫通孔40、又は凹部45としてもよい。つまりは、配置領域の全部を剛性調整部35とする、つまりは、1つの連続する貫通孔40や、凹部45によって、1つの金属マスク開口部15を囲んでもよい(図5(a)、(c)参照)。また、図示する形態にかえて、配置領域30の一部、例えば、金属マスクの角近傍にのみ剛性調整部35を配置してもよい(図示しない)。

[0057] 好ましい形態の蒸着マスク100は、金属マスク10が1つの金属マスク開口部15のみを有している場合において、当該1つの金属マスク開口部15を囲み、且つ金属マスク開口部15の外縁から所定の間隔をあけた箇所に配置領域30が位置しており、当該配置領域の全部が1つの剛性調整部35となっている(図示しない)、或いは、当該配置領域30に沿って、複数の剛性調整部35が配置されている(図示しない)。好ましい形態の蒸着マスク100によれば、蒸着対象物の他方の面側に磁性材料を配置し、磁性材料の磁力を利用して蒸着マスク100と蒸着対象物とを引き付けたときに、金属マスク開口部15の外周端部と重なる位置において、蒸着マスク100と蒸着対象物との密着性をより向上させることができる。

[0058] 図16は、金属マスク10が複数の金属マスク開口部15を有し、当該金属マスク10に剛性調整部35を位置させない場合において生じ得る、蒸着マスク100の樹脂マスク20と蒸着対象物との間に生じ得る隙間の大きさをレベル分けした状態を示す正面図であり、「C」>「B」>「A」の順で隙間の発生がしやすい傾向となっている。

[0059] したがって、好ましい形態の蒸着マスク100は、図16に示される隙間の発生が大きくなることが想定される箇所（レベル「C」）に対応する金属マスク開口部15の周辺領域に剛性調整部35を位置させることが好ましく、レベル「C」、及びレベル「B」に対応する金属マスク開口部15の周辺領域に剛性調整部35を位置させることがより好ましく、全ての金属マスク開口部15の周辺領域に剛性調整部35を位置させることが特に好ましい。また、剛性調整部35の開口領域の面積、剛性調整部が占める割合等を領域毎に変化させ、金属マスク10の剛性を段階的に変化させることもできる。例えば、レベル「C」を含む周辺領域を第1領域、レベル「B」を含む周辺領域を第2領域、レベル「A」を含む周辺領域を第3領域とし、第1領域～第3領域の面積を同一の面積とした場合において、各領域に占める剛性調整部35の割合を変化させることで、領域毎に金属マスクの剛性を調整することができる。例えば、第1領域を占める剛性調整部35の割合を、第2領域を占める剛性調整部の割合よりも大きくし、第3領域においては、剛性調整部35を位置させない、或いは、第2領域よりも、剛性調整部35が占める割合を小さくすることで、領域毎に金属マスクの剛性を調整することができる。

[0060] 金属マスク10の材料について特に限定はなく、蒸着マスクの分野で従来公知のものを適宜選択して用いることができ、例えば、ステンレス鋼、鉄ニッケル合金、アルミニウム合金などの金属材料を挙げることができる。中でも、鉄ニッケル合金であるインバー材は熱による変形が少ないので好適に用いることができる。

[0061] 金属マスク10の厚みについても特に限定はないが、シャドウの発生をよ

り効果的に防止するためには、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $35\mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。なお、 $5\mu\text{m}$ より薄くした場合、破断や変形のリスクが高まるとともにハンドリングが困難となる傾向にある。

[0062] また、各図に示す形態では、金属マスク開口部15の開口を平面視したときの形状は、矩形状を呈しているが、開口形状について特に限定はなく、金属マスク開口部15の開口形状は、台形状、円形状等いかなる形状であってもよい。

[0063] 金属マスク10に形成される金属マスク開口部15の断面形状についても特に限定されることはないが、図1(a)に示すように蒸着源に向かって広がりをもつような形状であることが好ましい。より具体的には、金属マスク10の金属マスク開口部15における下底先端と、同じく金属マスク10の金属マスク開口部15における上底先端とを結んだ直線と、金属マスク10の底面とのなす角度、換言すれば、金属マスク10の金属マスク開口部15を構成する内壁面の厚み方向断面において、金属マスク開口部15の内壁面と金属マスク10の樹脂マスク20と接する側の面（図示する形態では、金属マスクの上面）とのなす角度は、 5° 以上 85° 以下の範囲内であることが好ましく、 15° 以上 80° 以下の範囲内であることがより好ましく、 25° 以上 65° 以下の範囲内であることがさらに好ましい。特に、この範囲内の中でも、使用する蒸着機の蒸着角度よりも小さい角度であることが好ましい。

[0064] また、金属マスク開口部15の開口空間が、ブリッジによって区画されていてもよい（図示しない）。

[0065] 樹脂マスク上に金属マスク10を積層する方法について特に限定はなく、樹脂マスク20と金属マスク10とを各種粘着剤を用いて貼り合わせてもよく、自己粘着性を有する樹脂マスクを用いてもよい。樹脂マスク20と金属マスク10の大きさは同一であってもよく、異なる大きさであってもよい。なお、この後に任意で行われるフレームへの固定を考慮して、樹脂マスク2

0の大きさを金属マスク10よりも小さくし、金属マスク10の外周部分が露出された状態としておくと、金属マスク10とフレームとの固定が容易となり好ましい。

[0066] 次に、より好ましい本開示の蒸着マスクの具体的な例として、実施形態(A)、及び実施形態(B)を例に挙げ説明する。なお、図17～図22では、剛性調整部35、及び配置領域30の記載を省略しているが、剛性調整部35、及び配置領域30については、上記で説明した構成を適宜適用することができる。

[0067] <実施形態(A)の蒸着マスク>

図17に示すように、実施形態(A)の蒸着マスク100は、複数画面分の蒸着パターンを同時に形成するための蒸着マスクであって、樹脂マスク20の一方の面上に、複数の金属マスク開口部15が設けられた金属マスク10が積層されてなり、樹脂マスク20には、複数画面を構成するために必要な樹脂マスク開口部25が設けられ、各金属マスク開口部15が、少なくとも1画面全体と重なる位置に設けられている。さらに、実施形態(A)の蒸着マスク100の金属マスク10は、樹脂マスク20の樹脂マスク開口部25とは重ならない位置に、金属マスク10の剛性を部分的に低下させる1つ、又は複数の剛性調整部35を有しており、これにより、実施形態(A)の蒸着マスクと蒸着対象物とを密着させた際に、樹脂マスク20と蒸着対象物との密着性の向上が図られている。実施形態(A)の蒸着マスク100の金属マスク10は、各画面間の少なくとも1つの画面間、少なくとも1つ画面を囲む位置、複数の画面を纏めて囲む位置、或いは全ての画面を纏めて囲む位置に剛性調整部35が位置していることが好ましい。

[0068] 実施形態(A)の蒸着マスク100は、複数画面分の蒸着パターンを同時に形成するために用いられる蒸着マスクであり、1つの蒸着マスク100で、複数の製品に対応する蒸着パターンを同時に形成することができる。実施形態(A)の蒸着マスクで言う「樹脂マスク開口部」とは、実施形態(A)の蒸着マスク100を用いて作製しようとするパターンを意味し、例えば、

当該蒸着マスクを有機ＥＬディスプレイにおける有機層の形成に用いる場合には、樹脂マスク開口部２５の形状は当該有機層の形状となる。また、「１画面」とは、１つの製品に対応する樹脂マスク開口部２５の集合体からなり、当該１つの製品が有機ＥＬディスプレイである場合には、１つの有機ＥＬディスプレイを形成するのに必要な有機層の集合体、つまり、有機層となる樹脂マスク開口部２５の集合体が「１画面」となる。そして、実施形態（Ａ）の蒸着マスク１００は、複数画面分の蒸着パターンを同時に形成すべく、樹脂マスク２０には、上記「１画面」が、所定の間隔をあけて複数画面配置されている。すなわち、樹脂マスク２０には、複数画面を構成するために必要な樹脂マスク開口部２５が設けられている。

[0069] 実施形態（Ａ）の蒸着マスクは、樹脂マスクの一方の面上に、複数の金属マスク開口部１５が設けられた金属マスク１０が設けられ、各金属マスク開口部は、それぞれ少なくとも１画面全体と重なる位置に設けられている。換言すれば、１画面を構成するのに必要な樹脂マスク開口部２５間において、横方向に隣接する樹脂マスク開口部２５間に、金属マスク開口部１５の縦方向の長さと同じ長さであって、金属マスク１０と同じ厚みを有する金属線部分や、縦方向に隣接する樹脂マスク開口部２５間に、金属マスク開口部１５の横方向の長さと同じ長さであって、金属マスク１０と同じ厚みを有する金属線部分が存在していない。以下、金属マスク開口部１５の縦方向の長さと同じ長さであって、金属マスク１０と同じ厚みを有する金属線部分や、金属マスク開口部１５の横方向の長さと同じ長さであって、金属マスク１０と同じ厚みを有する金属線部分のことを総称して、単に金属線部分と言う場合がある。

[0070] 実施形態（Ａ）の蒸着マスク１００によれば、１画面を構成するのに必要な樹脂マスク開口部２５の大きさや、１画面を構成する樹脂マスク開口部２５間のピッチを狭くした場合、例えば、４００ppiを超える画面の形成を行うべく、樹脂マスク開口部２５の大きさや、樹脂マスク開口部２５間のピッチを極めて微小とした場合であっても、金属線部分による干渉を防止する

ことができ、高精細な画像の形成が可能となる。なお、1画面が、複数の金属マスク開口部によって分割されている場合、換言すれば、1画面を構成する樹脂マスク開口部25間に金属マスク10と同じ厚みを有する金属線部分が存在している場合には、1画面を構成する樹脂マスク開口部25間のピッチが狭くなっていくことにともない、樹脂マスク開口部25間に存在する金属線部分が蒸着対象物へ蒸着パターンを形成する際の支障となり高精細な蒸着パターンの形成が困難となる。換言すれば、1画面を構成する樹脂マスク開口部25間に金属マスク10と同じ厚みを有する金属線部分が存在している場合には、フレーム付き蒸着マスクとしたときに当該金属線部分が、シャドウの発生を引き起こし高精細な画面の形成が困難となる。

[0071] 次に、図17～図20を参照して、1画面を構成する樹脂マスク開口部25の一例について説明する。なお、図示する形態において破線で閉じられた領域が1画面となっている。図示する形態では、説明の便宜上少数の樹脂マスク開口部25の集合体を1画面としているが、この形態に限定されるものではなく、例えば、1つの樹脂マスク開口部25を1画素としたときに、1画面に数百万画素の樹脂マスク開口部25が存在していてもよい。

[0072] 図17に示す形態では、縦方向、横方向に複数の樹脂マスク開口部25が設けられてなる樹脂マスク開口部25の集合体によって1画面が構成されている。図18に示す形態では、横方向に複数の樹脂マスク開口部25が設けられてなる樹脂マスク開口部25の集合体によって1画面が構成されている。また、図19に示す形態では、縦方向に複数の樹脂マスク開口部25が設けられてなる樹脂マスク開口部25の集合体によって1画面が構成されている。そして、図17～図19では、1画面全体と重なる位置に金属マスク開口部15が設けられている。

[0073] 上記で説明したように、金属マスク開口部15は、1画面のみと重なる位置に設けられていてもよく、図20(a)、(b)に示すように、2以上の画面全体と重なる位置に設けられていてもよい。図20(a)では、図17に示す樹脂マスク20において、横方向に連続する2画面全体と重なる位置

に金属マスク開口部 15 が設けられている。図 20 (b) では、縦方向に連続する 3 画面全体と重なる位置に金属マスク開口部 15 が設けられている。

[0074] 次に、図 17 に示す形態を例に挙げて、1 画面を構成する樹脂マスク開口部 25 間のピッチ、画面間のピッチについて説明する。1 画面を構成する樹脂マスク開口部 25 間のピッチや、樹脂マスク開口部 25 の大きさについて特に限定はなく、蒸着作製するパターンに応じて適宜設定することができる。例えば、400 ppi の高精細な蒸着パターンの形成を行う場合には、1 画面を構成する樹脂マスク開口部 25 において隣接する樹脂マスク開口部 25 の横方向のピッチ (P1)、縦方向のピッチ (P2) は $60\ \mu\text{m}$ 程度となる。また、一例としての樹脂マスク開口部の大きさは、 $500\ \mu\text{m}^2$ 以上 $1000\ \mu\text{m}^2$ 以下の範囲内である。また、1 つの樹脂マスク開口部 25 は、1 画素に対応していることに限定されることはなく、例えば、画素配列によっては、複数画素を纏めて 1 つの樹脂マスク開口部 25 とすることもできる。

[0075] 画面間の横方向ピッチ (P3)、縦方向ピッチ (P4) についても特に限定はないが、図 17 に示すように、1 つの金属マスク開口部 15 が、1 画面全体と重なる位置に設けられる場合には、各画面間に金属線部分が存在することとなる。したがって、各画面間の縦方向ピッチ (P4)、横方向のピッチ (P3) が、1 画面内に設けられている樹脂マスク開口部 25 の縦方向ピッチ (P2)、横方向ピッチ (P1) よりも小さい場合、或いは略同等である場合には、各画面間に存在している金属線部分が断線しやすくなる。特に、各画面間に、剛性調整部 35 を位置させた場合には、金属線部分の断線のリスクは高くなる。したがって、この点を考慮すると、画面間のピッチ (P3、P4) は、1 画面を構成する樹脂マスク開口部 25 間のピッチ (P1、P2) よりも広いことが好ましい。画面間のピッチ (P3、P4) の一例としては、 $1\ \text{mm}$ 以上 $100\ \text{mm}$ 以下の範囲内である。なお、画面間のピッチとは、1 の画面と、当該 1 の画面と隣接する他の画面とにおいて、隣接している樹脂マスク開口部間のピッチを意味する。このことは、後述する実施形態 (B) の蒸着マスクにおける樹脂マスク開口部 25 間のピッチ、画面間の

ピッチについても同様である。

[0076] なお、図20に示すように、1つの金属マスク開口部15が、2つ以上の画面全体と重なる位置に設けられる場合には、1つの金属マスク開口部15内に設けられている複数の画面間には、金属マスク開口部の内壁面を構成する金属線部分が存在しないこととなる。したがって、この場合、1つの金属マスク開口部15と重なる位置に設けられている2つ以上の画面間のピッチは、1画面を構成する樹脂マスク開口部25間のピッチと略同等であってもよい。

[0077] また、樹脂マスク20には、樹脂マスク20の縦方向、或いは横方向にのびる溝（図示しない）が形成されていてもよい。蒸着時に熱が加わった場合、樹脂マスク20が熱膨張し、これにより樹脂マスク開口部25の寸法や位置に変化が生じる可能性があるが、溝を形成することで樹脂マスクの膨張を吸収することができ、樹脂マスクの各所で生じる熱膨張が累積することにより樹脂マスク20が全体として所定の方に膨張して樹脂マスク開口部25の寸法や位置が変化することを防止することができる。溝の形成位置について限定はなく、1画面を構成する樹脂マスク開口部25間や、樹脂マスク開口部25と重なる位置に設けられていてもよいが、画面間に設けられていることが好ましい。また、溝は、樹脂マスクの一方の面、例えば、金属マスクと接する側の面のみに設けられていてもよく、金属マスクと接しない側の面のみに設けられていてもよい。或いは、樹脂マスク20の両面に設けられていてもよい。

[0078] また、隣接する画面間に縦方向に延びる溝としてもよく、隣接する画面間に横方向に延びる溝を形成してもよい。さらには、これらを組み合わせた態様で溝を形成することも可能である。

[0079] 溝の深さやその幅については特に限定はないが、溝の深さが深すぎる場合や、幅が広すぎる場合には、樹脂マスク20の剛性が低下する傾向にあることから、この点を考慮して設定することが必要である。また、溝の断面形状についても特に限定されることはなくU字形状やV字形状など、加工方法な

どを考慮して任意に選択すればよい。実施形態（B）の蒸着マスクについても同様である。

[0080] <実施形態（B）の蒸着マスク>

次に、実施形態（B）の蒸着マスクについて説明する。図21に示すように、実施形態（B）の蒸着マスクは、蒸着作製するパターンに対応した樹脂マスク開口部25が複数設けられた樹脂マスク20の一方の面上に、1つの金属マスク開口部15が設けられた金属マスク10が積層されてなり、当該複数の樹脂マスク開口部25の全てが、金属マスク10に設けられた1つの金属マスク開口部15と重なる位置に設けられている。さらに、実施形態（B）の蒸着マスク100の金属マスク10は、樹脂マスク20の樹脂マスク開口部25とは重ならない位置に、金属マスク10の剛性を部分的に低下させる1つ、又は複数の剛性調整部35を有しており、これにより、実施形態（A）の蒸着マスクと蒸着対象物とを密着させた際に、樹脂マスク20と蒸着対象物との密着性の向上が図られている。実施形態（B）の蒸着マスク100の金属マスク10は、1つの金属マスク開口部15を囲む位置に剛性調整部35が位置していることが好ましい。

[0081] 実施形態（B）の蒸着マスクで言う樹脂マスク開口部25とは、蒸着対象物に蒸着パターンを形成するために必要な樹脂マスク開口部を意味し、蒸着対象物に蒸着パターンを形成するために必要ではない樹脂マスク開口部は、1つの金属マスク開口部15と重ならない位置に設けられていてもよい。なお、図21は、実施形態（B）の蒸着マスクの一例を示す蒸着マスクを金属マスク側から平面視したときの正面図である。

[0082] 実施形態（B）の蒸着マスク100は、複数の樹脂マスク開口部25を有する樹脂マスク20上に、1つの金属マスク開口部15を有する金属マスク10が設けられており、かつ、複数の樹脂マスク開口部25の全ては、当該1つの金属マスク開口部15と重なる位置に設けられている。この構成を有する実施形態（B）の蒸着マスク100では、樹脂マスク開口部25間に、金属マスクの厚みと同じ厚み、或いは、金属マスクの厚みより厚い金属線部

分が存在していないことから、上記実施形態（A）の蒸着マスクで説明したように、金属線部分による干渉を受けることなく樹脂マスク20に設けられている樹脂マスク開口部25の寸法通りに高精細な蒸着パターンを形成することが可能となる。

[0083] また、実施形態（B）の蒸着マスクによれば、金属マスク10の厚みを厚くしていった場合であっても、シャドウの影響を殆ど受けることがないことから、金属マスク10の厚みを、耐久性や、ハンドリング性を十分に満足させることができるまで厚くすることができ、高精細な蒸着パターンの形成を可能としつつも、耐久性や、ハンドリング性を向上させることができる。

[0084] 実施形態（B）の蒸着マスクにおける樹脂マスク20は、樹脂から構成され、図21に示すように、1つの金属マスク開口部15と重なる位置に蒸着作製するパターンに対応した樹脂マスク開口部25が複数設けられている。樹脂マスク開口部25は、蒸着作製するパターンに対応しており、蒸着源から放出された蒸着材が樹脂マスク開口部25を通過することで、蒸着対象物には、樹脂マスク開口部25に対応する蒸着パターンが形成される。なお、図示する形態では、樹脂マスク開口部が縦横に複数列配置された例を挙げて説明をしているが、縦方向、或いは横方向にのみ配置されていてもよい。

[0085] 実施形態（B）の蒸着マスク100における「1画面」とは、1つの製品に対応する樹脂マスク開口部25の集合体を意味し、当該1つの製品が有機ELディスプレイである場合には、1つの有機ELディスプレイを形成するのに必要な有機層の集合体、つまり、有機層となる樹脂マスク開口部25の集合体が「1画面」となる。実施形態（B）の蒸着マスクは、「1画面」のみからなるものであってもよく、当該「1画面」が複数画面分配置されたものであってもよいが、「1画面」が複数画面分配置される場合には、画面単位毎に所定の間隔をあけて樹脂マスク開口部25が設けられていることが好ましい（実施形態（A）の蒸着マスクの図17参照）。「1画面」の形態について特に限定はなく、例えば、1つの樹脂マスク開口部25を1画素としたときに、数百万個の樹脂マスク開口部25によって1画面を構成すること

もできる。

[0086] 実施形態（B）の蒸着マスク100における金属マスク10は、金属から構成され1つの金属マスク開口部15を有している。そして、実施形態（B）の蒸着マスク100では、当該1つの金属マスク開口部15は、金属マスク10の正面からみたときに、全ての樹脂マスク開口部25と重なる位置、換言すれば、樹脂マスク20に配置された全ての樹脂マスク開口部25がみえる位置に配置されている。

[0087] 金属マスク10を構成する金属部分、すなわち1つの金属マスク開口部15以外の部分は、図21に示すように蒸着マスク100の外縁に沿って設けられていてもよく、図22に示すように金属マスク10の大きさを樹脂マスク20よりも小さくし、樹脂マスク20の外周部分を露出させてもよい。また、金属マスク10の大きさを樹脂マスク20よりも大きくして、金属部分の一部を、樹脂マスクの横方向外方、或いは縦方向外方に突出させてもよい。なお、いずれの場合であっても、1つの金属マスク開口部15の大きさは、樹脂マスク20の大きさよりも小さく構成されている。

[0088] 図21に示される金属マスク10の1つの金属マスク開口部15の壁面をなす金属部分の横方向の幅（W1）や、縦方向の幅（W2）について特に限定はないが、W1、W2の幅が狭くなっていくに従い、耐久性や、ハンドリング性が低下していく傾向にある。したがって、W1、W2は、耐久性や、ハンドリング性を十分に満足させることができる幅とすることが好ましい。金属マスク10の厚みに応じて適切な幅を適宜設定することができるが、好ましい幅の一例としては、実施形態（A）の蒸着マスクの金属マスクと同様、W1、W2ともに1mm以上100mm以下の範囲内である。

[0089] <他の実施の形態（i）に係る蒸着マスク>

上記で説明した実施の形態に係る蒸着マスクでは、剛性調整部35として、金属マスク10に貫通孔40、或いは凹部45を設け、これにより、貫通孔40、或いは凹部45を含む周辺領域の金属マスクの剛性を低下させているが、この形態にかえて、図14に示すように、樹脂マスク開口部25と厚

み方向で重ならない金属マスク10の表面に、剛性調整部35としての金属補強物17を設け、これにより、金属補強物を含む周辺領域の金属マスク10の剛性を高めることもできる。

[0090] つまり、上記で説明した実施の形態に係る蒸着マスクが、剛性調整部35としての貫通孔40や、凹部45によって、当該剛性調整部を含む周辺領域の金属マスクの剛性を低下させているのに対し、他の実施の形態(i)に係る蒸着マスクは、剛性調整部35としての金属補強物17によって、当該剛性調整部35を含む周辺領域の金属マスクの剛性を高めている点において、上記で説明した実施の形態に係る蒸着マスクと相違する。なお、特に断りがある場合を除いて、他の実施の形態(i)に係る蒸着マスクは、上記で説明した実施の形態に係る蒸着マスクの構成を適宜選択して用いることができる。

[0091] 他の実施の形態(i)に係る蒸着マスクにおける金属マスク10の厚みについて特に限定はなく、柔軟性を付与することができる程度の厚みとすればよい。一例としては、35 μm 以下、好ましくは25 μm 以下、より好ましくは15 μm 以下である。

[0092] 金属補強物17としては、例えば、金属マスク10上に設けられた金属板や、金属マスク上に形成された金属メッキ層等を挙げることができる。

[0093] 金属補強物17の配置位置について特に限定はなく、例えば、図2～図4、図10～図13において符号10で示される領域に金属補強物17を適宜配置すればよい。

[0094] 金属補強物17の厚みについて特に限定はなく、金属マスク10の剛性を高める程度に応じて適宜設定することができる。一例としては、1 μm 以上30 μm 以下の範囲内である。また、複数の金属補強物17を配置する場合に、金属マスク10の剛性を変化させるべく、金属補強物17の高さをそれぞれ異ならせてもよい。また、金属補強物17の材料をそれぞれ異ならせてもよい。

[0095] また、金属補強物17にかえて、金属材料とは異なる材料を含む補強物を

用いることもできる。

[0096] <他の実施の形態（i i）に係る蒸着マスク>

また、図15に示すように、1の金属板（10X）と、当該1の金属板とは剛性が異なる他の1の金属板（10Y）を組合せ、これらの金属板を並べて配置することで、金属マスク10の剛性を部分的に異ならせることもできる。具体的には、剛性が高い金属材料を含む1の金属板（10X）と、当該1の金属板（10X）が含有している金属材料よりも剛性が低い金属材料を含む他の1の金属板（10Y）とを組み合わせ、金属マスク10の剛性を低下させたい箇所に、他の1の金属板（10Y）を配置することで、金属マスク10の剛性を部分的に低下させることもできる。この場合剛性が低い他の1の金属板（10Y）が剛性調整部35としての機能を果たす。

[0097] また、上記で説明した本開示の蒸着マスク100、他の実施の形態（i）に係る蒸着マスク100、他の実施の形態（i i）に係る蒸着マスク100を適宜組合せた形態の蒸着マスクとすることもできる。

[0098] （フレーム付き蒸着マスク）

本開示のフレーム付き蒸着マスク200は、フレーム60に上記で説明した各種の形態の蒸着マスク100が固定されてなる構成を呈している。

[0099] フレーム付き蒸着マスク200は、図23に示すように、フレーム60に、1つの蒸着マスク100が固定されたものであってもよく、図24に示すように、フレーム60に、複数の蒸着マスク100が固定されたものであってもよい。

[0100] フレーム60は、略矩形形状の枠部材であり、最終的に固定される蒸着マスク100の樹脂マスク20に設けられた樹脂マスク開口部25を蒸着源側に露出させるための貫通孔を有する。フレームの材料としては、金属材料や、ガラス材料、セラミック材料等を挙げることができる。

[0101] フレームの厚みについても特に限定はないが、剛性等の点から10mm以上30mm以下の範囲内であることが好ましい。フレームの開口の内周端面と、フレームの外周端面間の幅は、当該フレームと、蒸着マスクの金属マス

クとを固定することができる幅であれば特に限定はなく、例えば、10 mm 以上 70 mm 以下の範囲内である。

[0102] また、図 25 (a) ~ (c) に示すように、フレームの貫通孔の領域に補強フレーム 65 等が設けられたフレーム 60 を用いてもよい。換言すれば、フレーム 60 が有する開口が、補強フレーム等によって分割された構成を有していてもよい。補強フレーム 65 を設けることで、当該補強フレーム 65 を利用して、フレーム 60 と蒸着マスク 100 とを固定することができる。具体的には、上記で説明した蒸着マスク 100 を縦方向、及び横方向に複数並べて固定するときに、当該補強フレームと蒸着マスクが重なる位置においても、フレーム 60 に蒸着マスク 100 を固定することができる。

[0103] (蒸着マスクを用いた蒸着方法)

本開示の蒸着マスクを用いた蒸着パターンの形成に用いられる蒸着方法については、特に限定はなく、例えば、反応性スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング、電子ビーム蒸着法等の物理的气相成長法 (Physical Vapor Deposition)、熱 CVD、プラズマ CVD、光 CVD 法等の化学気相成長法 (Chemical Vapor Deposition) 等を挙げることができる。また、蒸着パターンの形成は、従来公知の真空蒸着装置などを用いて行うことができる。

[0104] <<有機半導体素子の製造方法>>

次に、本開示の実施の形態に係る有機半導体素子の製造方法（以下、本開示の有機半導体素子の製造方法と言う）について説明する。本開示の有機半導体素子の製造方法は、蒸着マスクを用いて蒸着対象物に蒸着パターンを形成する工程を含み、蒸着パターンを形成する工程において、上記で説明した本開示の蒸着マスクが用いられる。

[0105] 蒸着マスクを用いた蒸着法により蒸着パターンを形成する工程について特に限定はなく、基板上に電極を形成する電極形成工程、有機層形成工程、対向電極形成工程、封止層形成工程等を有し、各任意の工程において、上記で説明した本開示の蒸着パターン形成方法を用いて、蒸着パターンが形成され

る。例えば、有機ELデバイスのR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）各色の発光層形成工程に、上記で説明した本開示の蒸着パターン形成方法をそれぞれ適用する場合には、基板上に各色発光層の蒸着パターンが形成される。なお、本開示の有機半導体素子の製造方法は、これらの工程に限定されるものではなく、従来公知の有機半導体素子の製造における任意の工程に適用可能である。

[0106] 以上説明した本開示の有機半導体素子の製造方法によれば、蒸着マスクと蒸着対象物とを隙間なく密着させた状態で、有機半導体素子を形成する蒸着を行うことができ、高精細な有機半導体素子を製造することができる。本開示の有機半導体素子の製造方法で製造される有機半導体素子としては、例えば、有機EL素子の有機層、発光層や、カソード電極等を挙げることができる。特に、本開示の有機半導体素子の製造方法は、高精細なパターン精度が要求される有機ELデバイスのR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）発光層の製造に好適に用いることができる。

[0107] <<有機ELディスプレイの製造方法>>

次に、本開示の実施の形態に係る有機ELディスプレイ（有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ）の製造方法（以下、本開示の有機ELディスプレイの製造方法と言う）について説明する。本開示の有機ELディスプレイの製造方法は、有機ELディスプレイの製造工程において、上記で説明した本開示の有機半導体素子の製造方法により製造された有機半導体素子が用いられる。

[0108] 上記本開示の有機半導体素子の製造方法により製造された有機半導体素子が用いられた有機ELディスプレイとしては、例えば、ノートパソコン（図27（a）参照）、タブレット端末（図27（b）参照）、携帯電話（図27（c）参照）、スマートフォン（図27（d）参照）、ビデオカメラ（図27（e）参照）、デジタルカメラ（図28（f）参照）、スマートウォッチ（図28（g）参照）等に用いられる有機ELディスプレイを挙げることができる。

符号の説明

- [0109] 1 0…金属マスク
1 5…金属マスク開口部
2 0…樹脂マスク
2 5…樹脂マスク開口部
3 0…剛性調整部配置領域
3 5…剛性調整部
4 0…貫通孔
4 5…凹部
6 0…フレーム
1 0 0…蒸着マスク

請求の範囲

- [請求項1] 蒸着作製するパターンに対応する複数の樹脂マスク開口部を有する樹脂マスクと、金属マスク開口部を有する金属マスクとが、前記樹脂マスク開口部と前記金属マスク開口部とが重なるようにして積層されてなる蒸着マスクであって、
- 前記金属マスクは、前記樹脂マスクの前記樹脂マスク開口部とは重ならない位置に、前記金属マスクの剛性を部分的に低下させる1つ、又は複数の剛性調整部を有している蒸着マスク。
- [請求項2] 前記剛性調整部が、前記金属マスクを貫通する貫通孔、又は金属マスクに設けられた凹部である請求項1に記載の蒸着マスク。
- [請求項3] 前記剛性調整部を有していないと仮定した前記金属マスクを当該金属マスク側から平面視したときの金属マスク有効領域の面積を100%としたときに、前記蒸着マスクを前記金属マスク側から平面視したときの前記剛性調整部の開口領域の面積の合計が3%以上である請求項2に記載の蒸着マスク。
- [請求項4] 1つの前記剛性調整部は、その開口面積が1つの前記金属マスク開口部の開口面積よりも小さい請求項2又は3に記載の蒸着マスク。
- [請求項5] 1つの前記剛性調整部は、その開口幅が1つの前記金属マスク開口部の開口幅よりも小さい請求項2乃至4の何れか1項に記載の蒸着マスク。
- [請求項6] 前記蒸着マスクを前記金属マスク側から平面視したときに、前記金属マスク開口部を囲むようにして前記剛性調整部が位置している請求項2乃至5の何れか1項に記載の蒸着マスク。
- [請求項7] 前記金属マスク開口部は複数あり、
- 前記蒸着マスクを前記金属マスク側から平面視したときに、隣接する前記金属マスク開口部間の何れかに前記剛性調整部が位置している請求項2乃至6の何れか1項に記載の蒸着マスク。
- [請求項8] 前記金属マスクの厚みが、5 μm 以上35 μm 以下の範囲内である

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項9] 前記金属マスクの断面形状が、蒸着源側に向かって広がりを持つ形状である請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項10] 前記樹脂マスクの厚みが、 $3\ \mu\text{m}$ 以上 $10\ \mu\text{m}$ 未満の範囲内である請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項11] 前記樹脂マスクの断面形状が、蒸着源側に向かって広がりを持つ形状である請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項12] 前記樹脂マスクの断面形状が、外に凸の湾曲形状である請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項13] 前記樹脂マスクの熱膨張係数が、 $16\ \text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下である請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項14] 前記金属マスク開口部の開口空間が、ブリッジによって区画されている請求項 1 乃至 13 の何れか 1 項に記載の蒸着マスク。

[請求項15] 蒸着作製するパターンに対応する複数の樹脂マスク開口部を有する樹脂マスクと、金属マスク開口部を有する金属マスクとが、前記樹脂マスク開口部と前記金属マスク開口部とが重なるようにして積層されてなる蒸着マスクであって、

前記金属マスクは、前記樹脂マスクの前記樹脂マスク開口部とは重ならない位置に、前記金属マスクの剛性を部分的に高くする 1 つ、又は複数の剛性調整部を有しており、

前記剛性調整部が、前記金属マスクの前記樹脂マスクと接しない側の面上に設けられた金属補強物である蒸着マスク。

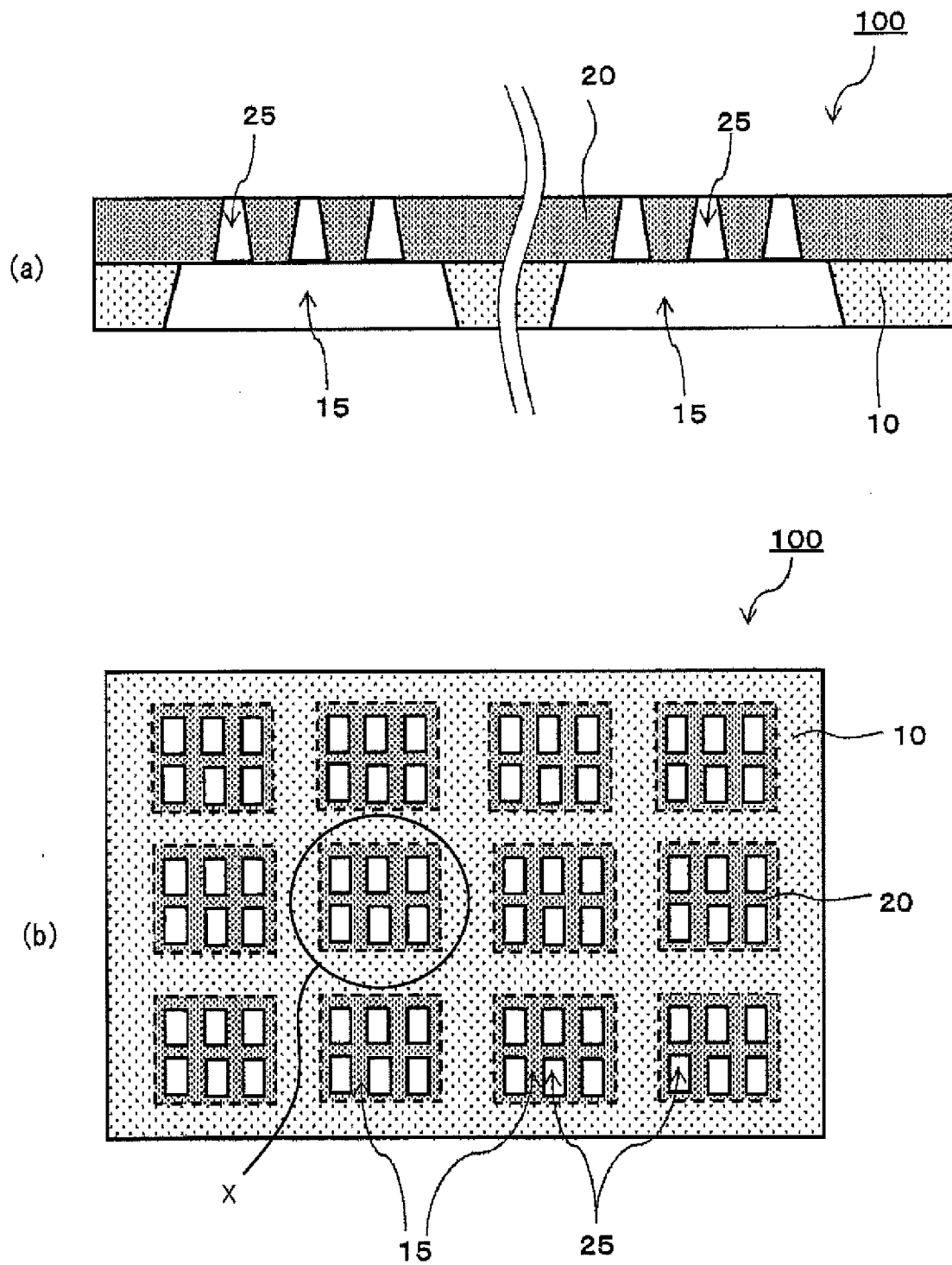
[請求項16] フレームに蒸着マスクが固定されてなるフレーム付き蒸着マスクであって、

前記蒸着マスクが、請求項 1 乃至 15 の何れか 1 項に記載の蒸着マスクであるフレーム付き蒸着マスク。

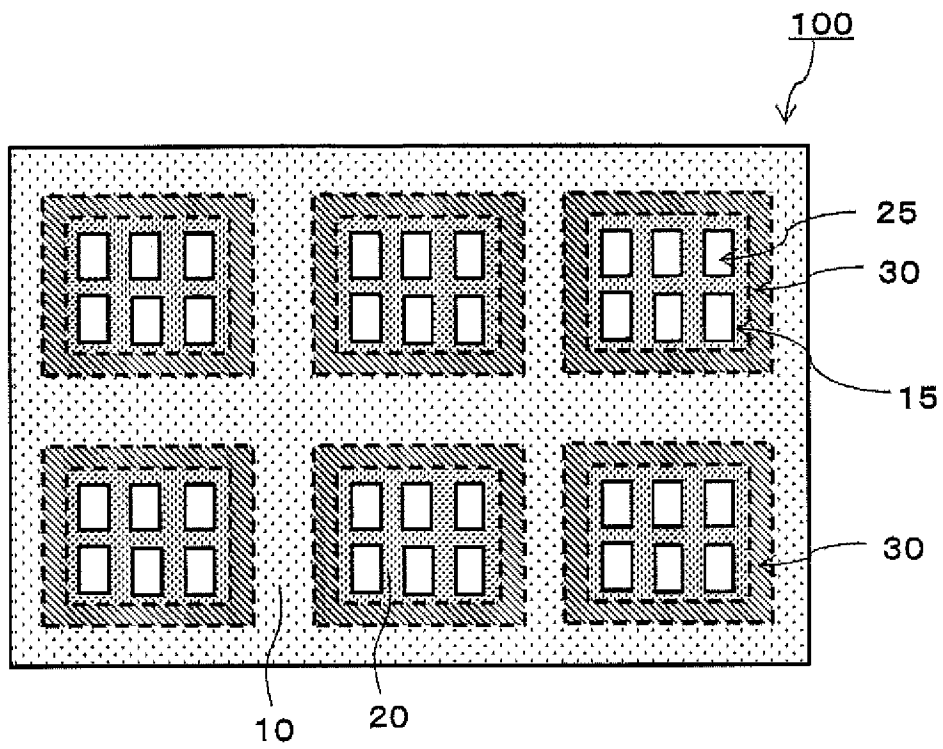
[請求項17] 前記フレームに複数の前記蒸着マスクが固定されてなる請求項 16 に記載のフレーム付き蒸着マスク。

- [請求項18] 有機半導体素子の製造方法であって、
蒸着マスクを用いて蒸着対象物に蒸着パターンを形成する蒸着パターン形成工程を含み、
前記蒸着パターン形成工程で用いられる前記蒸着マスクが、前記請求項1乃至15の何れか1項に記載の蒸着マスクである有機半導体素子の製造方法。
- [請求項19] 有機ELディスプレイの製造方法であって、
請求項18に記載の有機半導体素子の製造方法により製造された有機半導体素子が用いられる、有機ELディスプレイの製造方法。

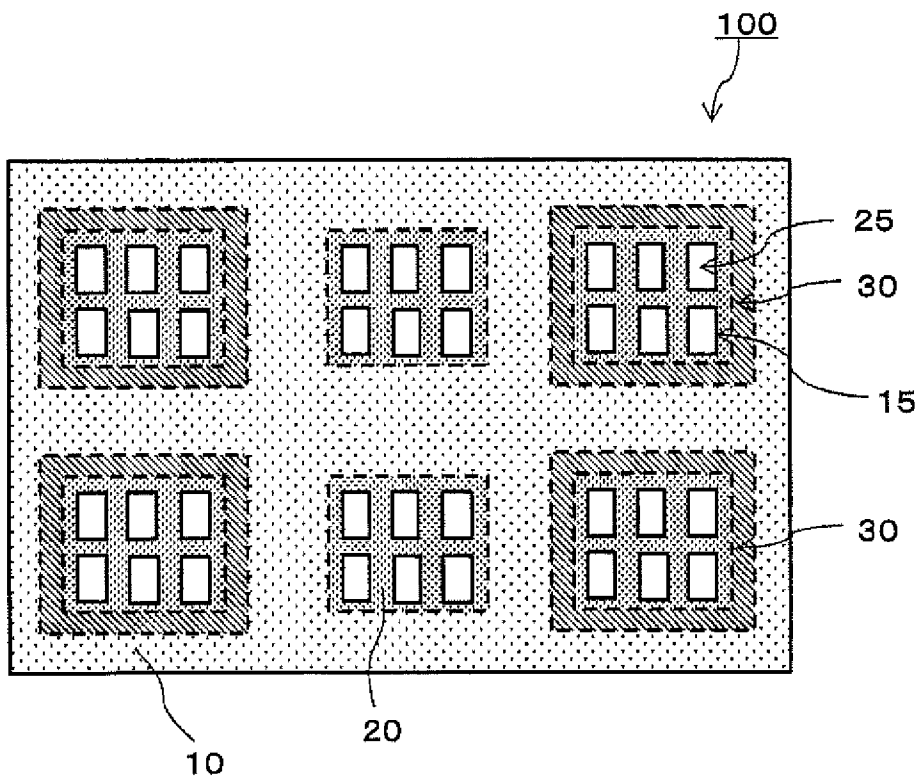
[図1]



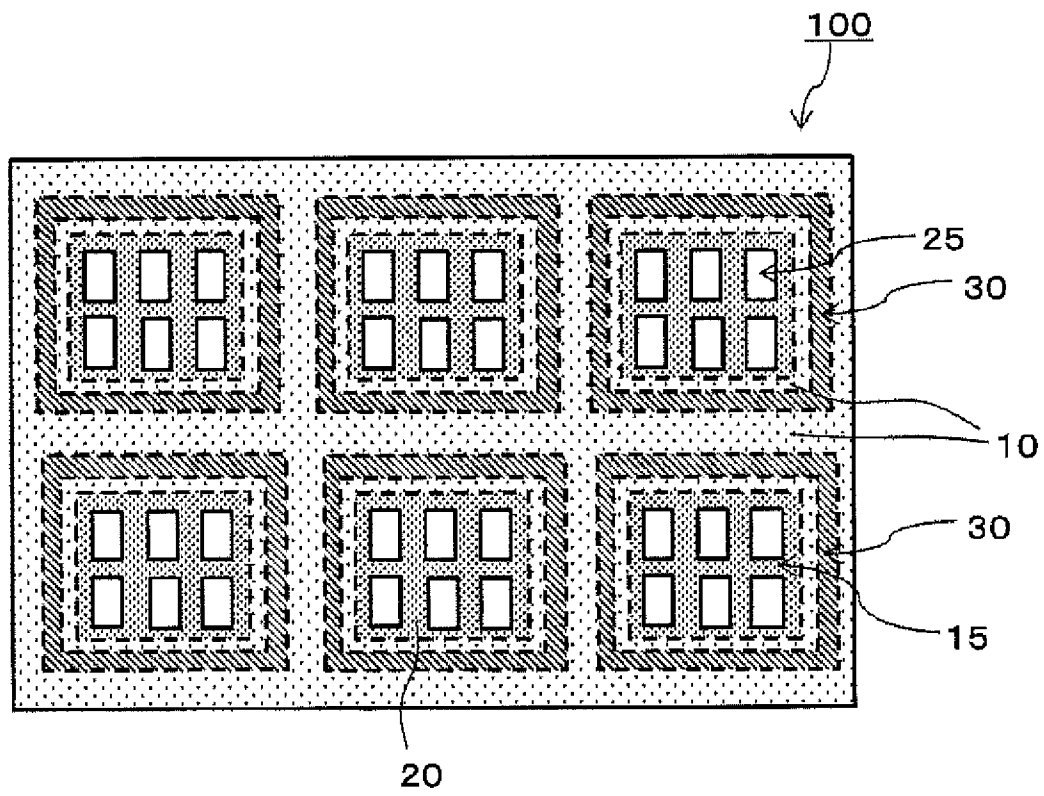
[図2]



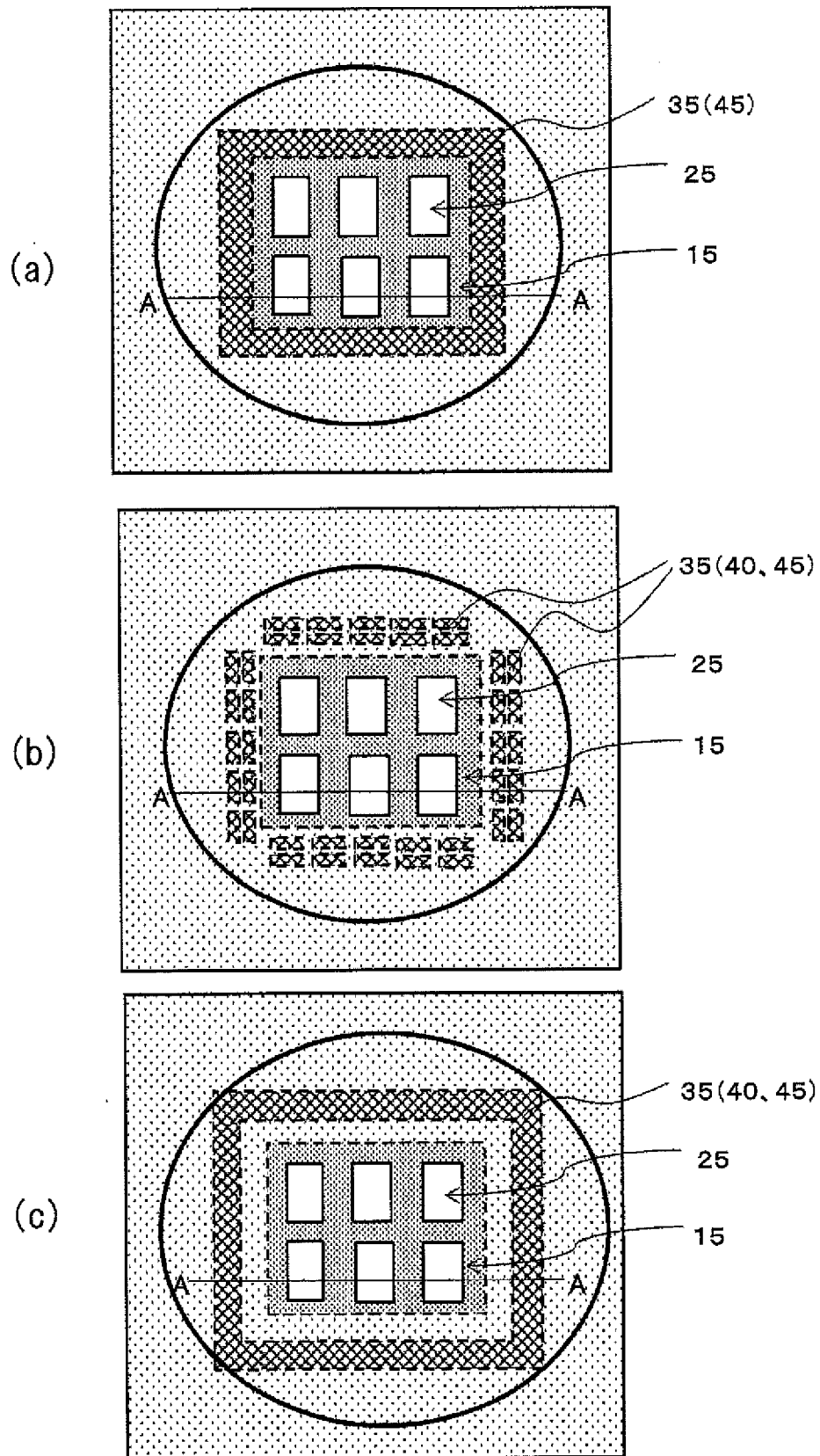
[図3]



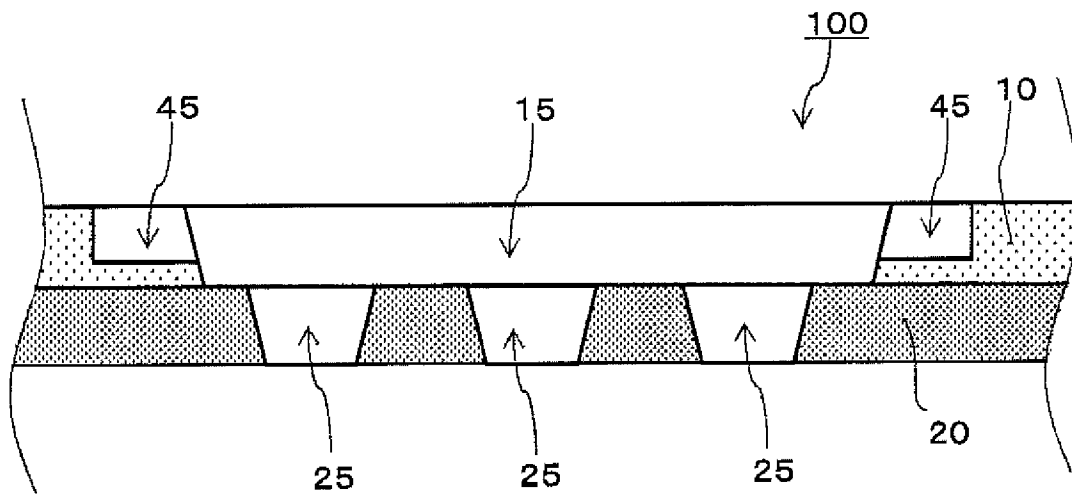
[図4]



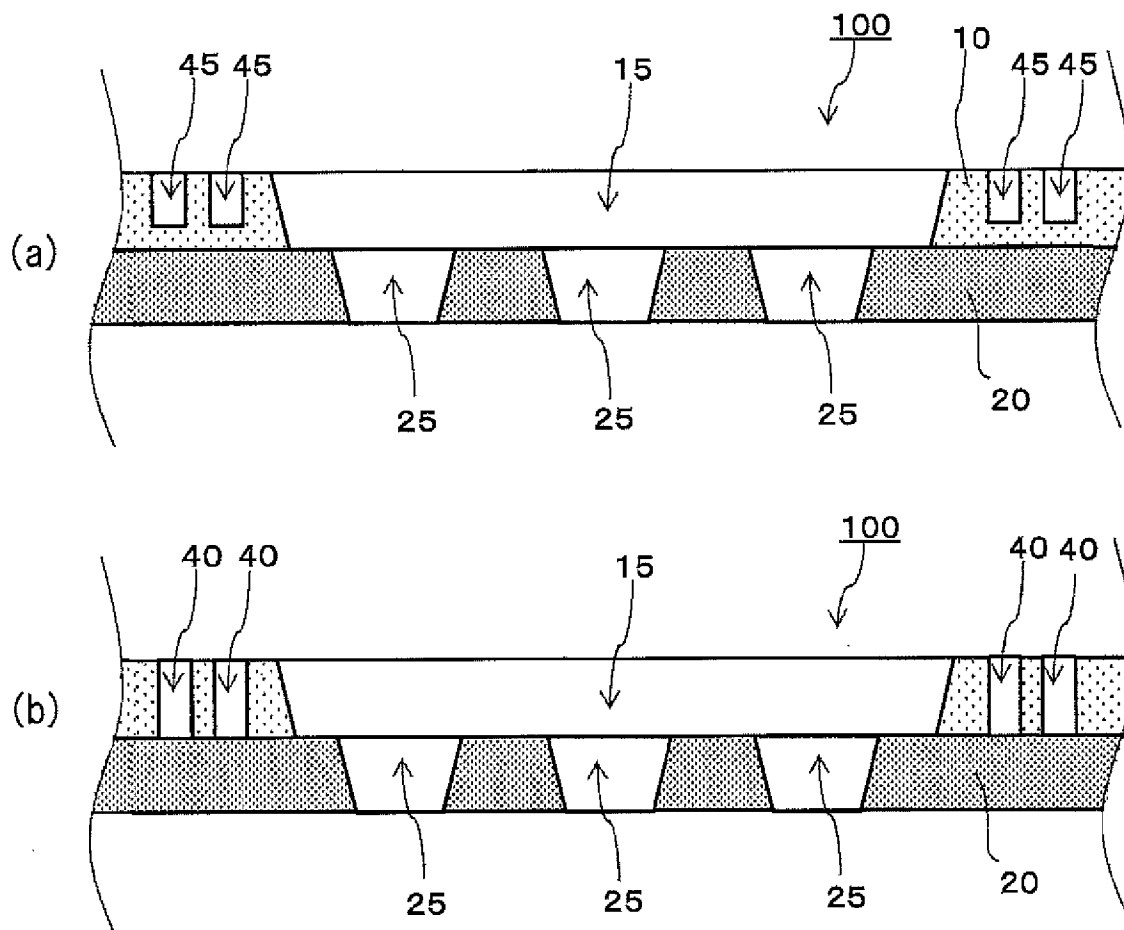
[図5]



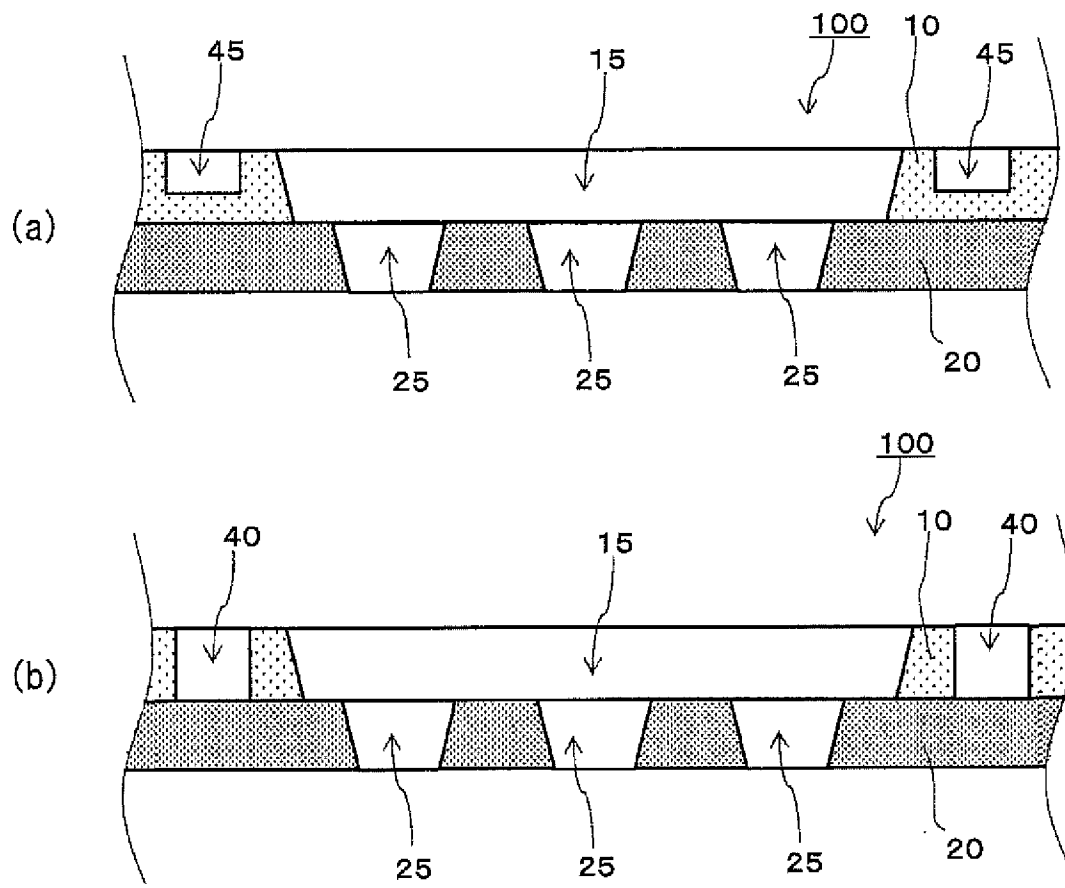
[図6]



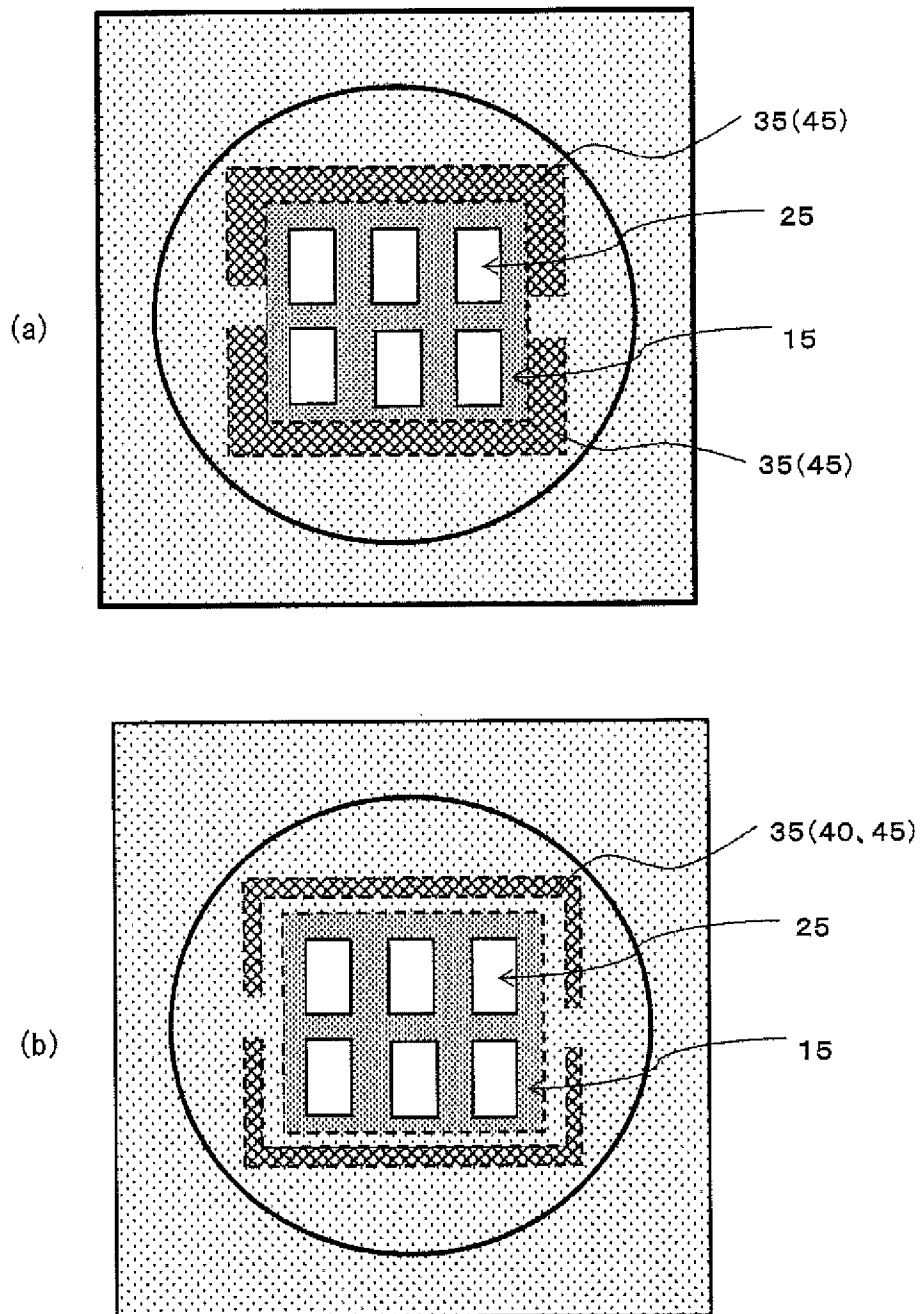
[図7]



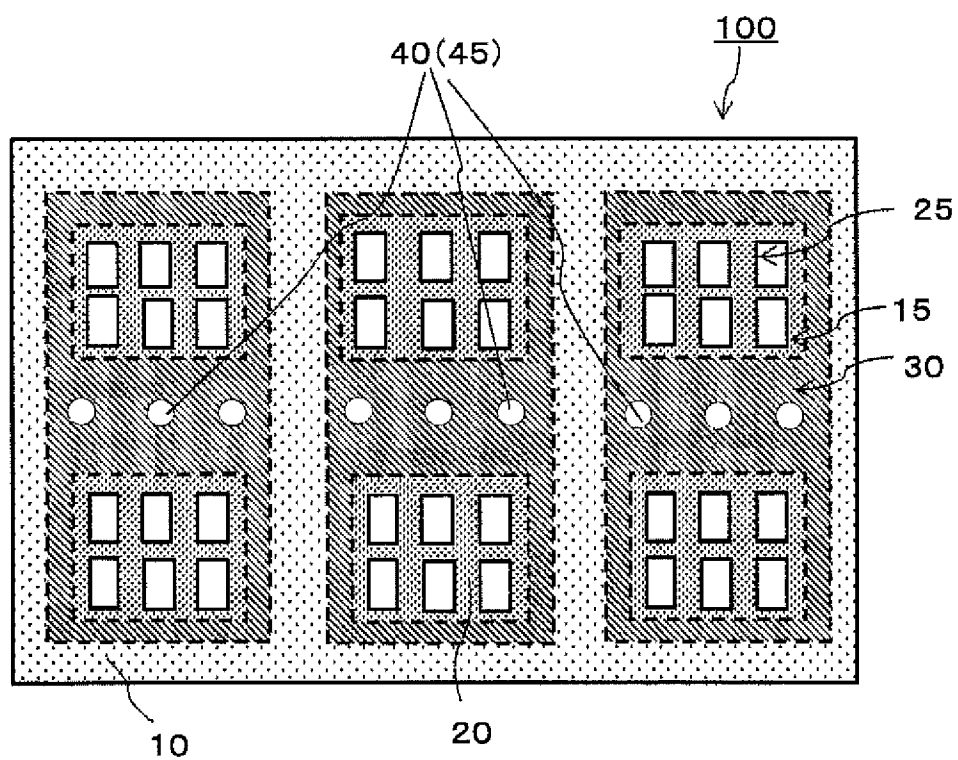
[図8]



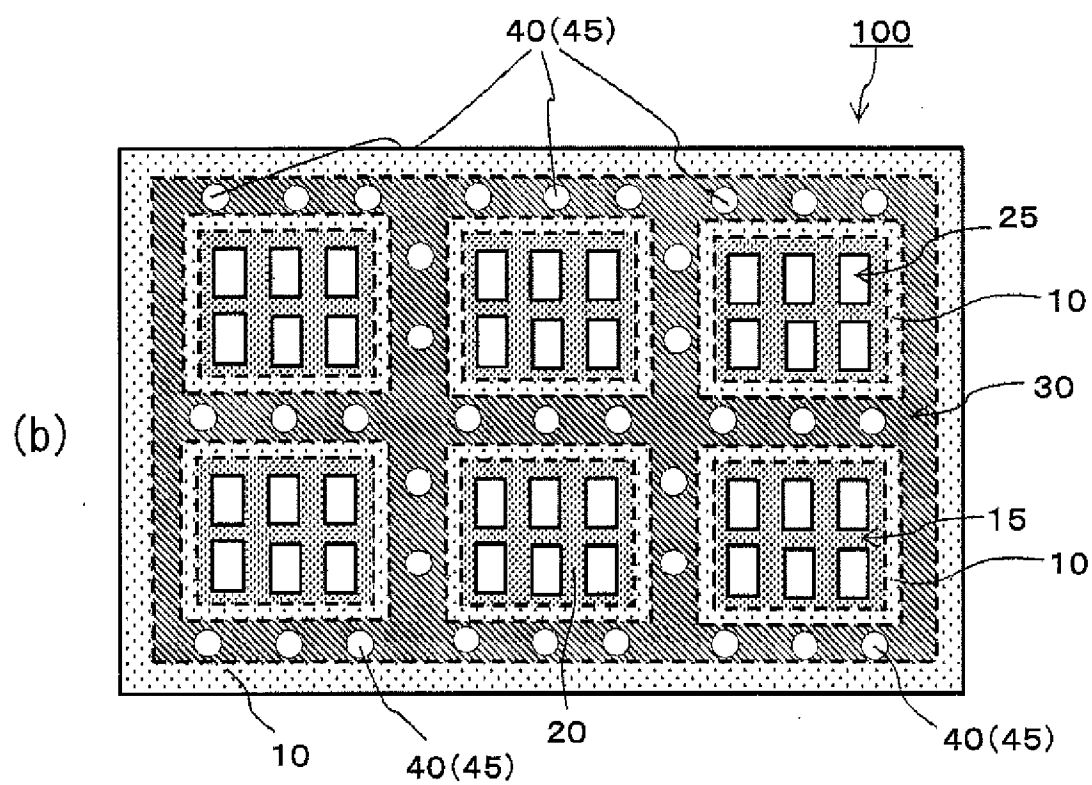
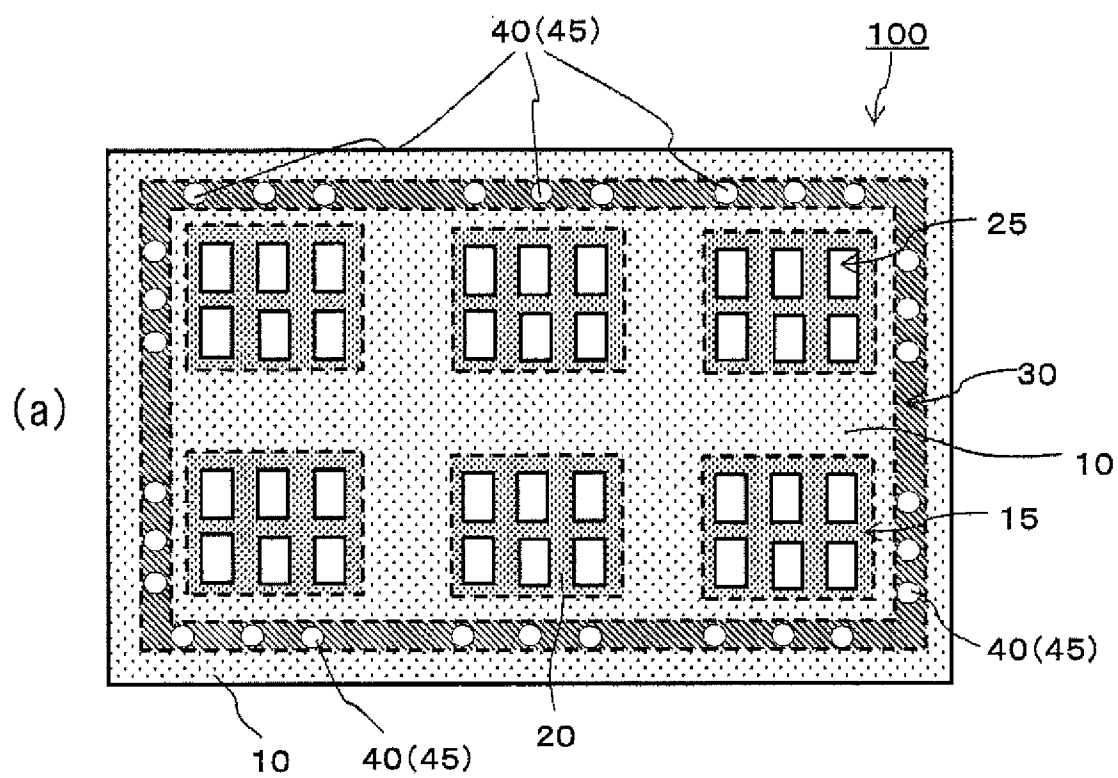
[図9]



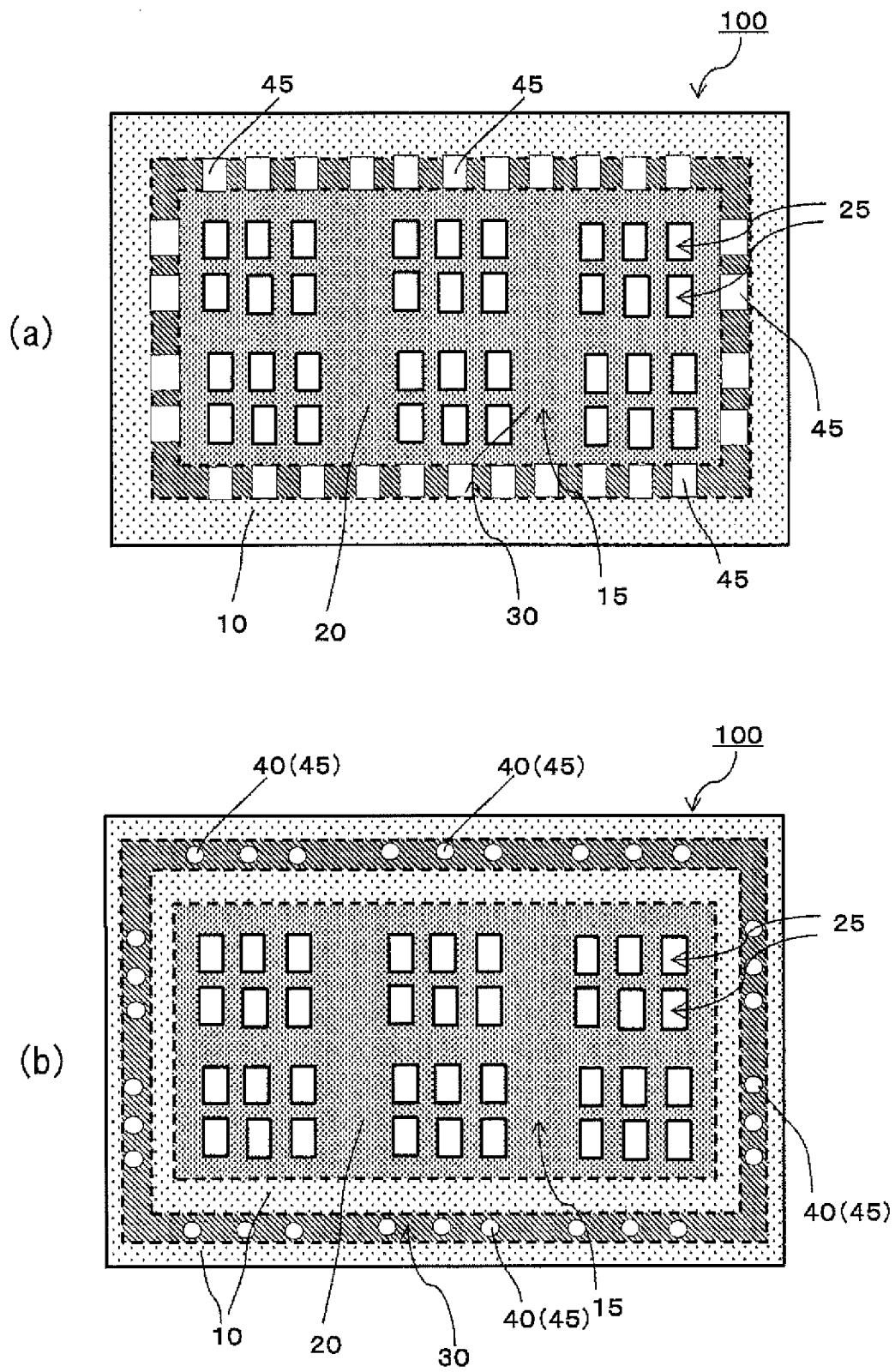
(a)



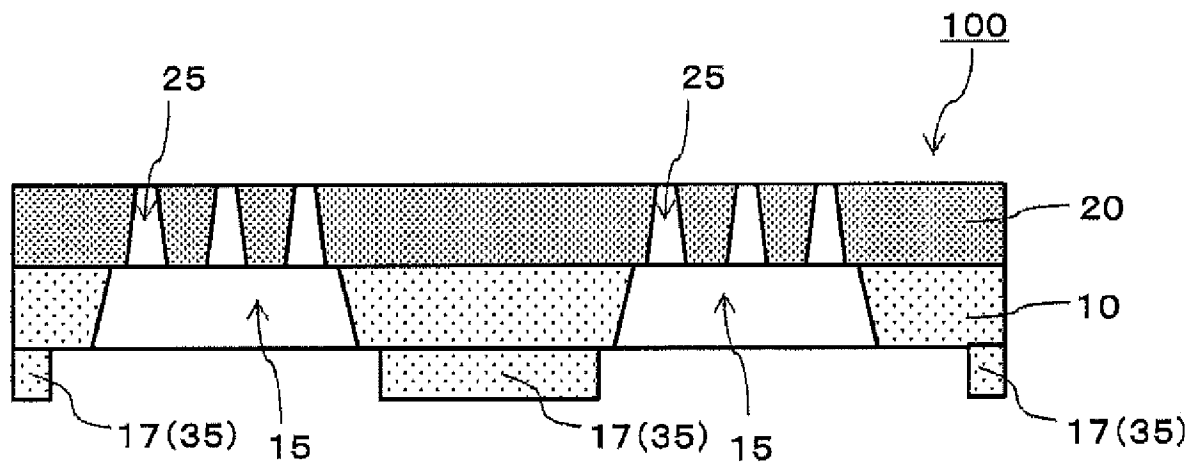
[図11]



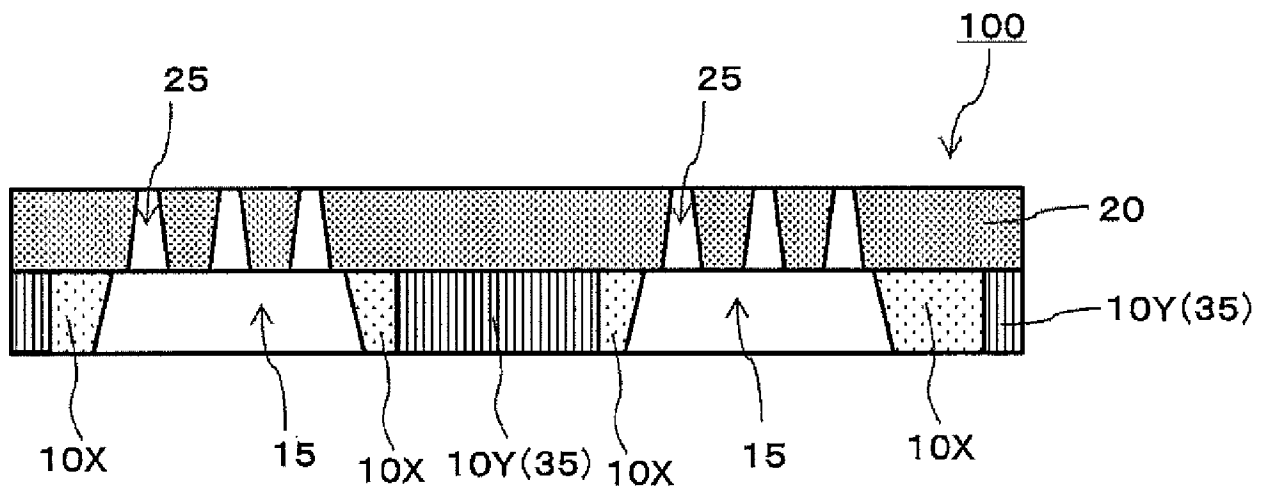
[図13]



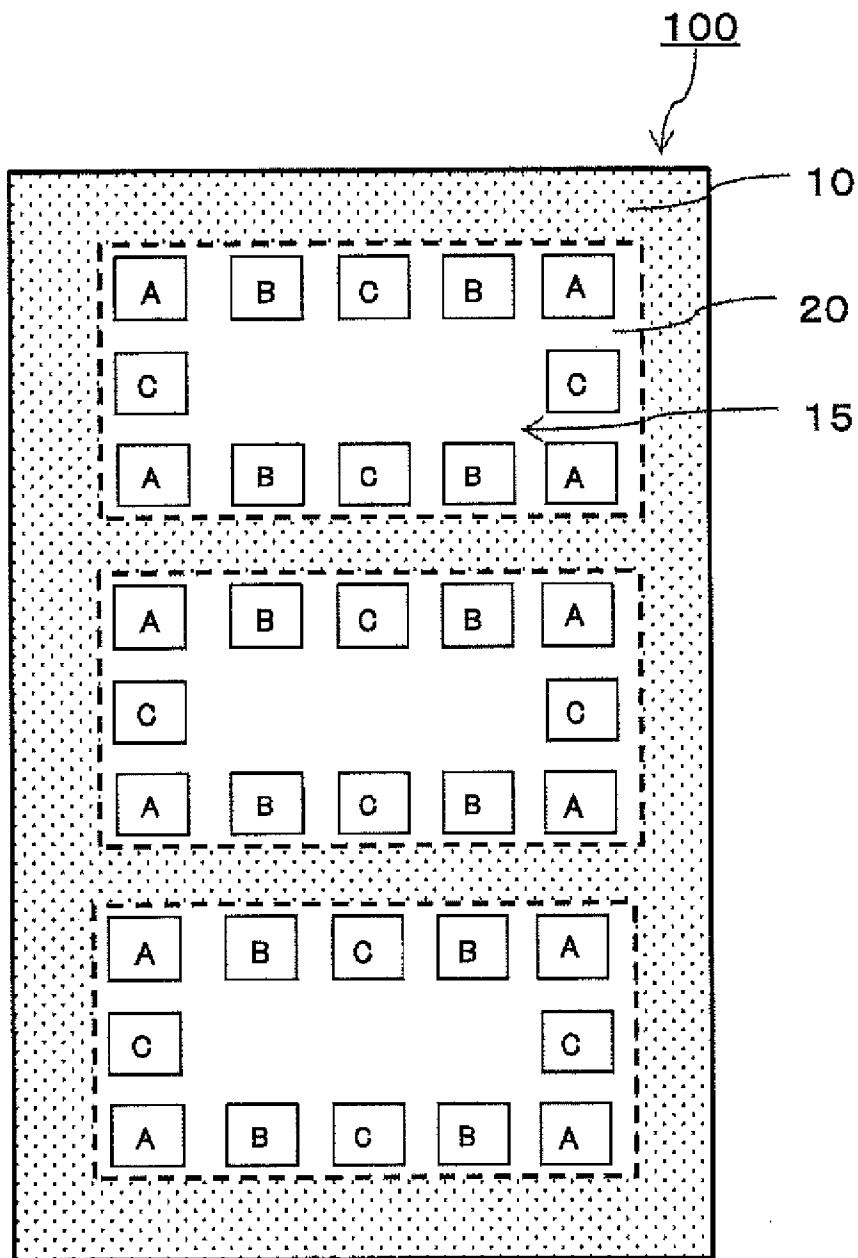
[図14]



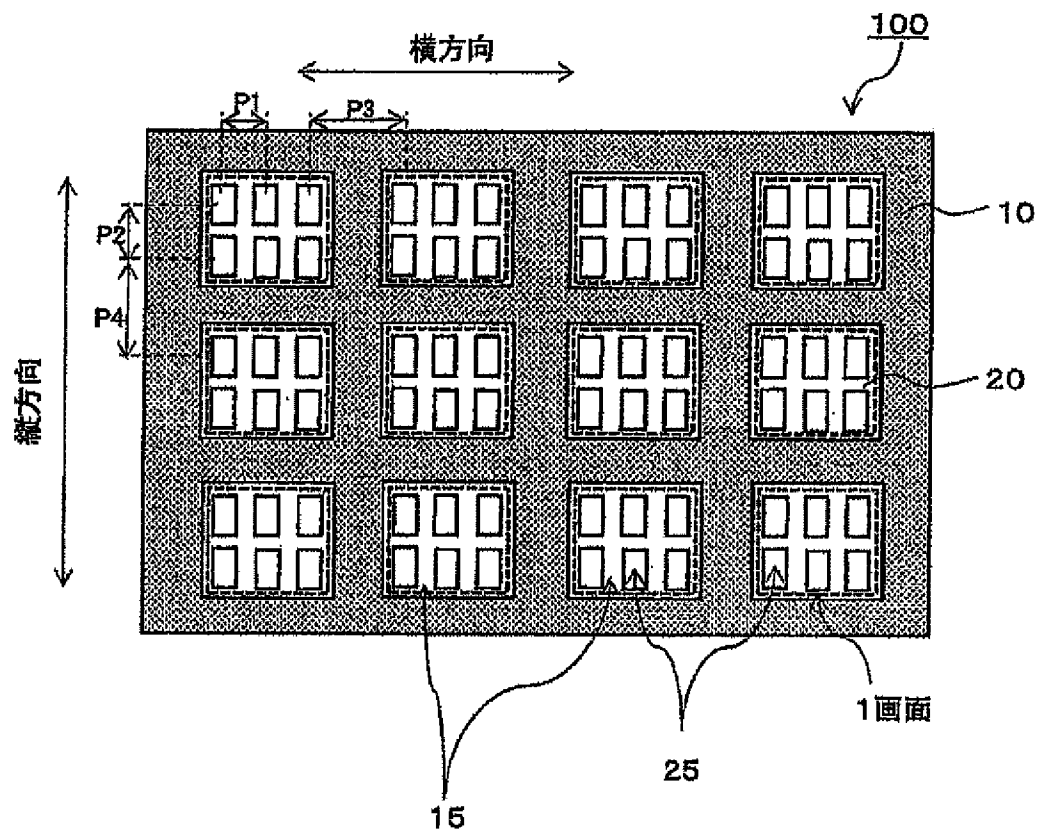
[図15]



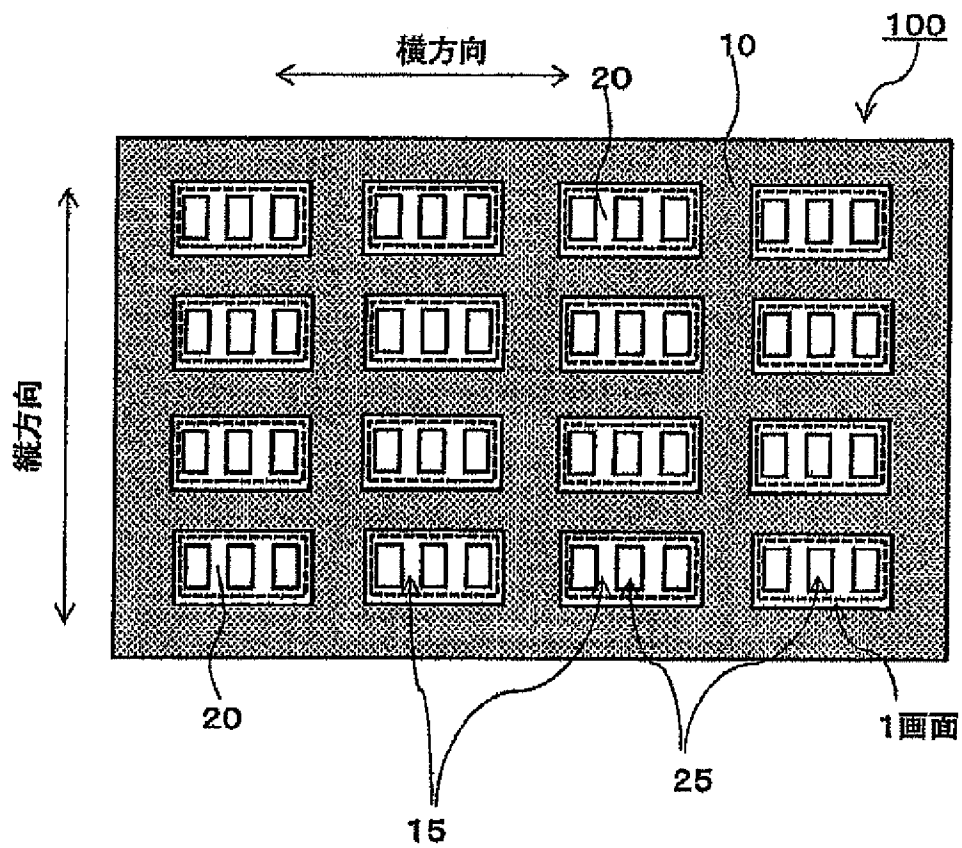
[図16]



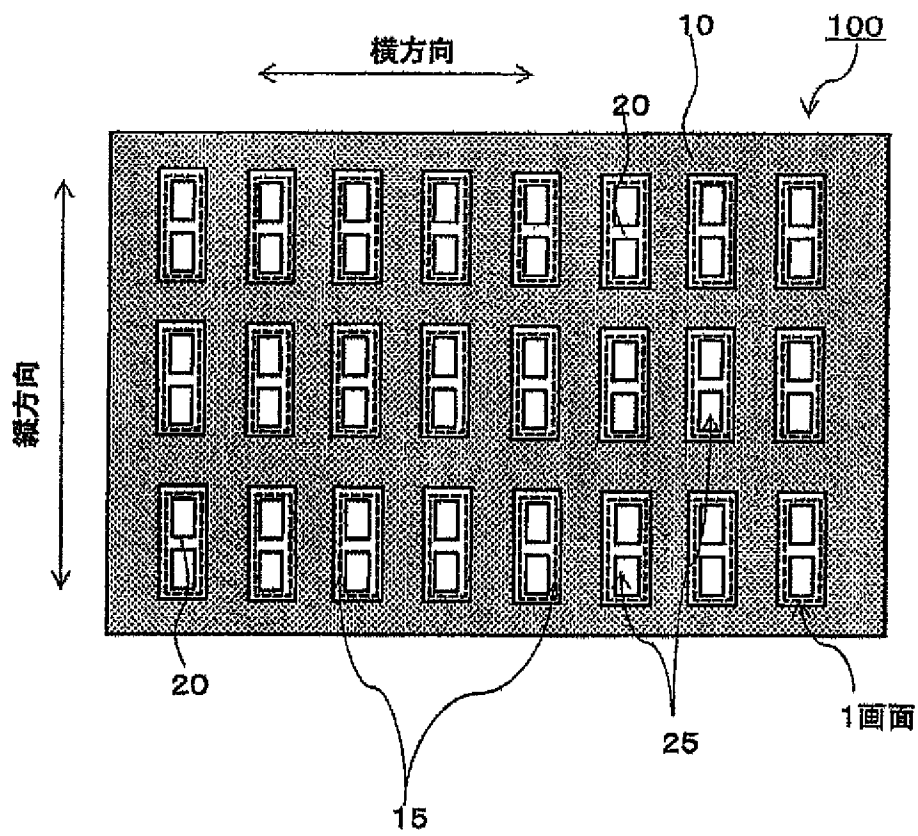
[図17]



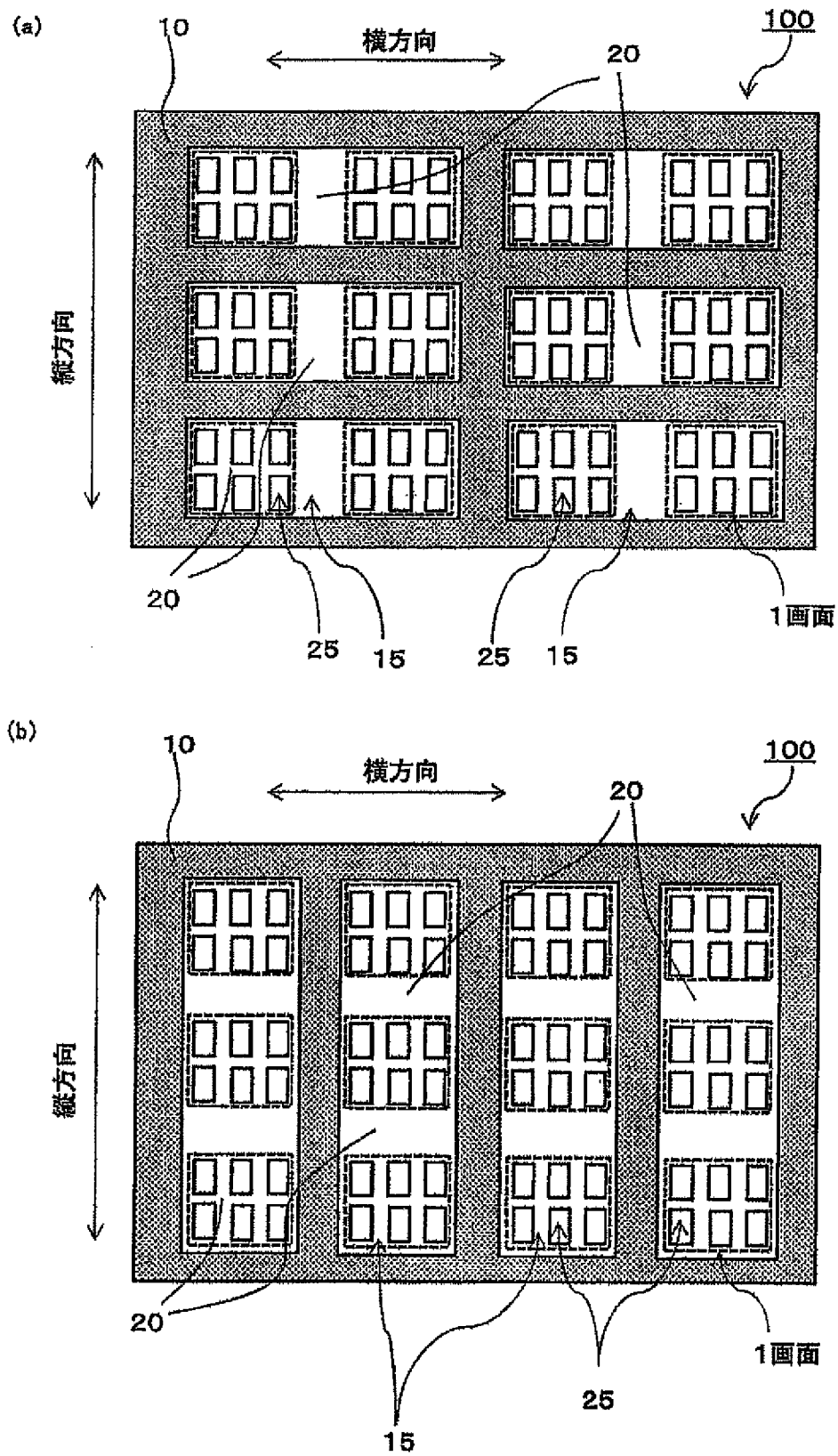
[図18]



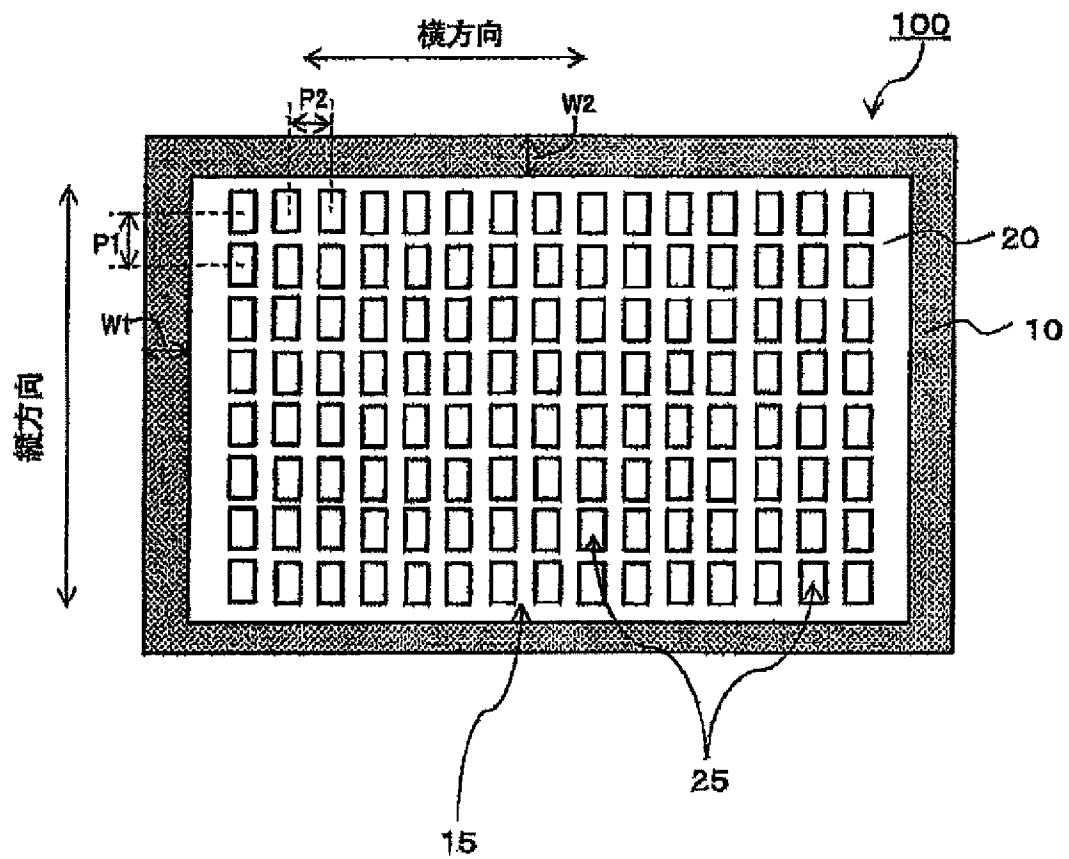
[図19]



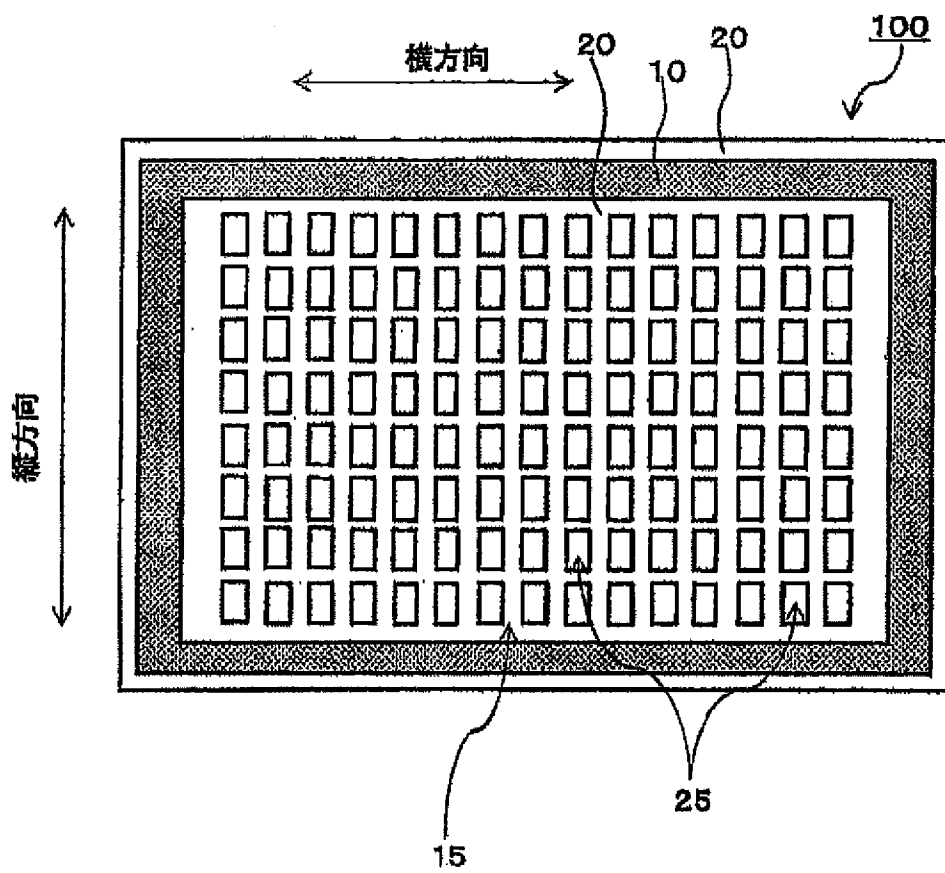
[図20]



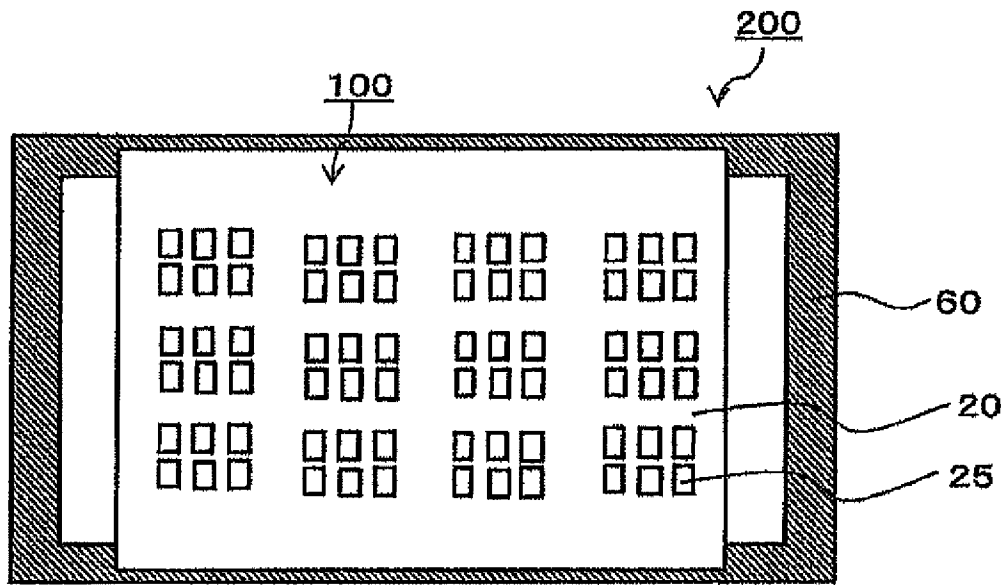
[図21]



[図22]

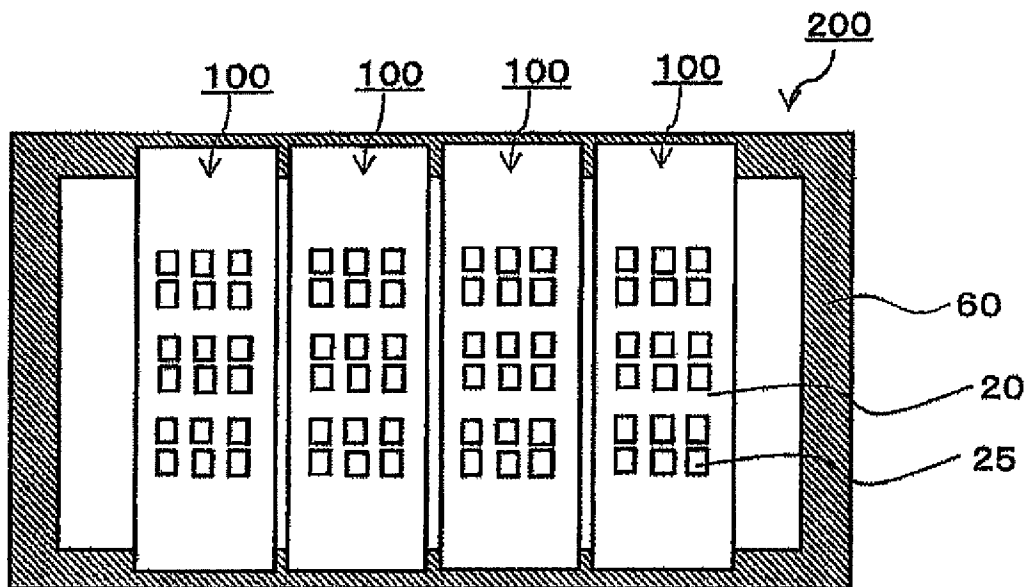


[図23]



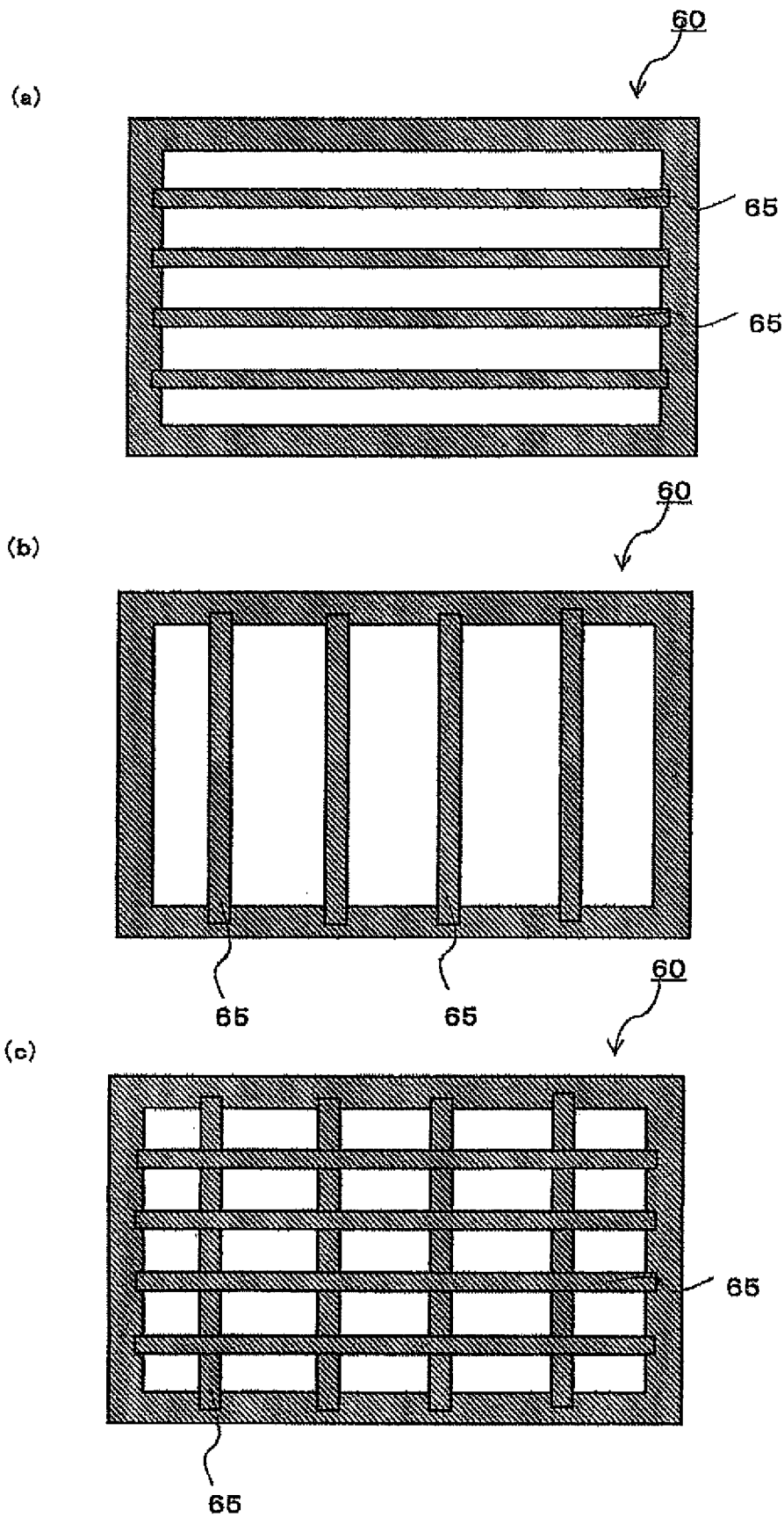
樹脂マスク側から見た図

[図24]

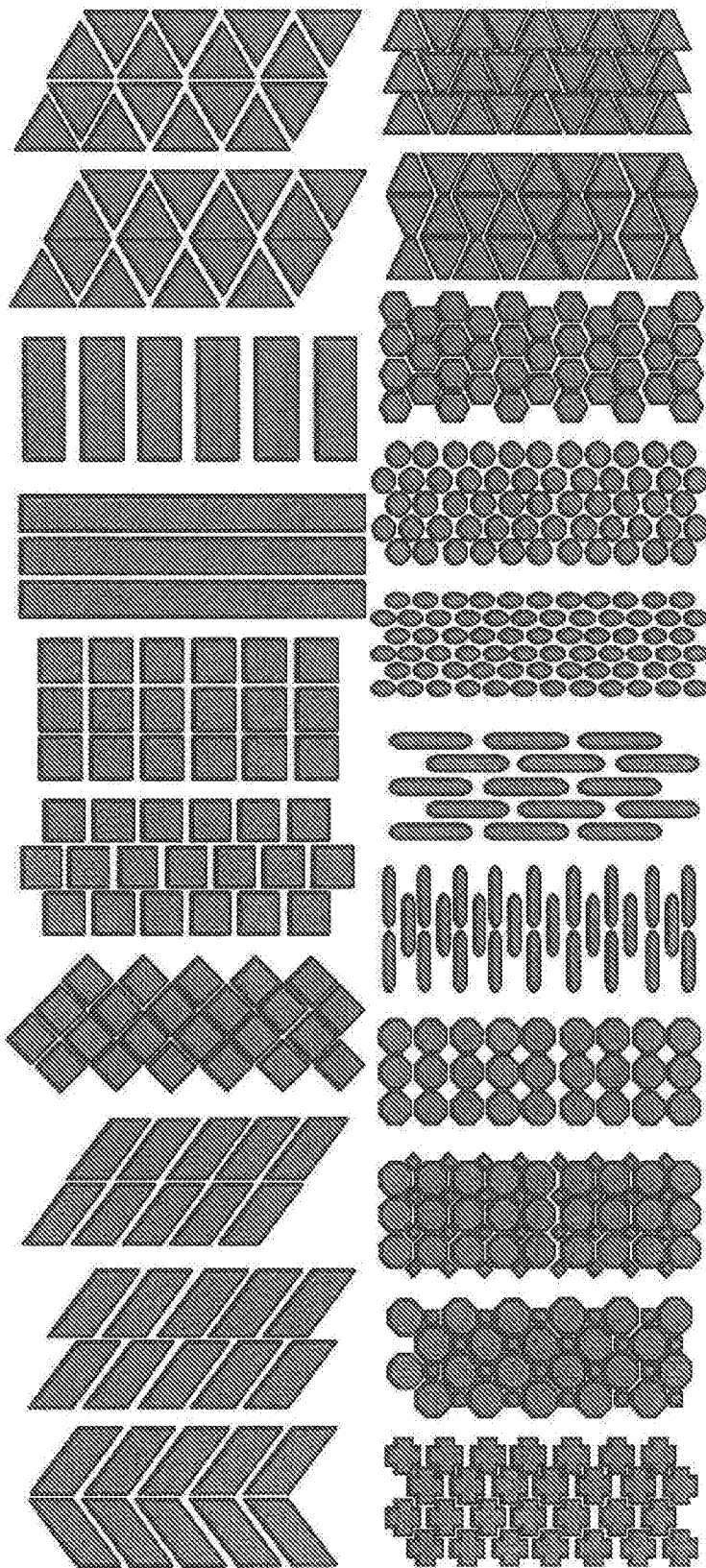


樹脂マスク側から見た図

[図25]

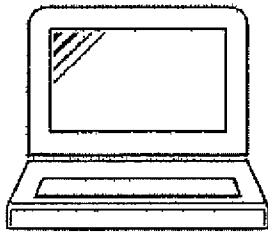


[図26]

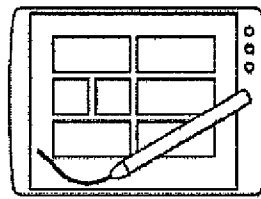


[図27]

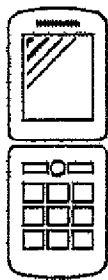
(a)



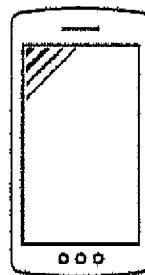
(b)



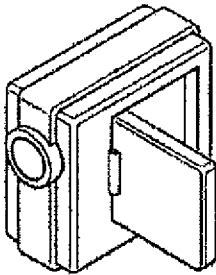
(c)



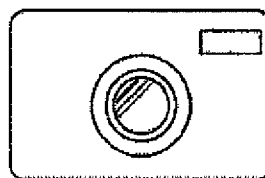
(d)



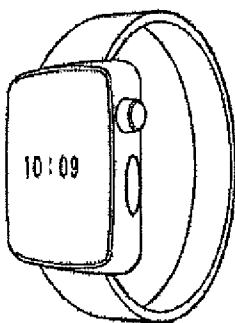
(e)



(f)



(g)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/04(2006.01)i, C23C14/24(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)

C23C14/04, C23C14/24, H01L51/50, H05B33/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y	JP 2014-208899 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 November 2014 (06.11.2014), paragraphs [0018] to [0093] & US 2016/0047030 A1 paragraphs [0035] to [0120] & WO 2014/157068 A1 & TW 201446987 A & CN 105102668 A & KR 10-2015-0136043 A	1, 3-19 2
Y	JP 2014-194062 A (Sony Corp.), 09 October 2014 (09.10.2014), paragraphs [0028] to [0122] & WO 2014/155939 A1 paragraphs [0027] to [0122] & TW 201438515 A	2

☒ 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
05 July 2017 (05.07.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019130

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/053250 A1 (V Technology Co., Ltd.), 16 April 2015 (16.04.2015), paragraphs [0004] to [0029] & KR 2016-0071369 A & CN 10561227 A	1-19

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, C23C14/24(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. C23C14/04, C23C14/24, H01L51/50, H05B33/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2014-208899 A (大日本印刷株式会社) 2014.11.06, [0018]～[0093] & US 2016/0047030 A1 {0035}-[0120] & WO 2014/157068 A1	1, 3-19
Y	& TW 201446987 A & CN 105102668 A & KR 10-2015-0136043 A	2
Y	JP 2014-194062 A (ソニー株式会社) 2014.10.09, [0028]～[0122] & WO 2014/155939 A1 [0027]-[0122] & TW 201438515 A	2

☑ 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

05.07.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

今井 淳一

4G

9055

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	WO 2015/053250 A1 (株式会社ブイ・テクノロジー) 2015. 04. 16, [0004]～[0029] & KR 2016-0071369 A & CN 10561227 A	1-19