

(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124428 A1

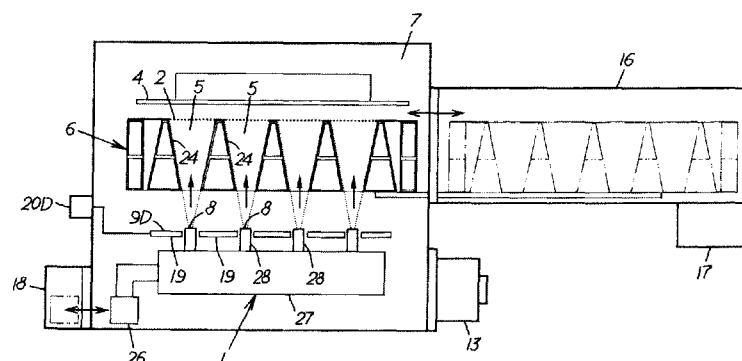
- (51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053621
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 16 日(16.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-055872 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): キヤノントッキ株式会社(CANON TOKKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 Niigata (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 鳴海 廣治(NARUMI Hiroji) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 田村 博之(TAMURA Hiroyuki) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 市原 正浩(ICHIHARA Masahiro) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 松本 栄一(MATSUMOTO Eiichi) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 田島 三之(TAJIMA Miyuki) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 永田 博彰(NAGATA Hiroaki) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 吉岡 正樹(YOSHIOKA Masaki) [JP/JP]; 〒9540076 新潟県見附市新幸町 10 番 1 号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP).
- (74) 代理人: 吉井 剛, 外(YOSHII Takeshi et al.); 〒9400061 新潟県長岡市城内町 3 丁目 5 番地 8 Niigata (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

[続葉有]

(54) Title: DEPOSITION DEVICE AND DEPOSITION METHOD

(54) 発明の名称: 蒸着装置並びに蒸着方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a deposition device and a deposition method with which a deposition mask does not have to be made larger although a larger substrate is used, a deposition film having a film formation pattern may be deposited over a large area of the substrate using the deposition mask although the deposition mask is smaller than the substrate by moving the substrate relatively to the deposition mask in a separated state, overlapping of the film formation pattern may be prevented, incidence of radiant heat from an evaporation source may be controlled, and high-precision and high-rate deposition may be conducted. According to the present invention, a mask holder (6) comprising a scattering control part equipped with a control purpose opening (5) is disposed between an evaporation source (1) and a substrate (4), and a deposition mask (2) is attached to the mask holder (6). The substrate (4) may be relatively moved in a state separated from the deposition mask (2), with respect to the evaporation source (1) and the mask holder (6) supplemented with the deposition mask (2), and an evaporation opening part (8) of the evaporation source (1) has a slit shape which is narrower in a perpendicular cross direction and longer in the relative movement direction of the substrate (4).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/124428 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則 4.17 に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

基板の大型化に伴って蒸着マスクを同等に大型化せず基板より小形の蒸着マスクでも、基板を離間状態で相対移動させることで広範囲に蒸着マスクによる成膜パターンの蒸着膜を蒸着でき、また成膜パターンの重なりを防止すると共に、蒸発源からの輻射熱の入射を抑制し、高精度で高レートな蒸着が行える蒸着装置並びに蒸着方法を提供すること。蒸発源 1 と基板 4 との間に、制限用開口部 5 を設けた飛散制限部を有するマスクホルダー 6 を配設し、このマスクホルダー 6 に前記蒸着マスク 2 を接合させて付設し、前記基板 4 を、前記蒸着マスク 2 を付設した前記マスクホルダー 6 及び前記蒸発源 1 に対して、前記蒸着マスク 2 との離間状態を保持したまま相対移動自在に構成し、前記蒸発源 1 の蒸発口部 8 は、前記基板 4 の相対移動方向に長くこれと直交する横方向に幅狭いスリット状としたことを特徴とする蒸着装置。

明 細 書

発明の名称： 蒸着装置並びに蒸着方法

技術分野

[0001] 本発明は、蒸着マスクによる成膜パターンの蒸着膜を基板上に形成させる蒸着装置並びに蒸着方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた有機ＥＬ表示装置が、ＣＲＴやＬＣＤに替る表示装置として注目されている。

[0003] この有機ＥＬ表示装置は、基板に電極層と複数の有機発光層を積層形成し、更に封止層を被覆形成した構成であり、自発光で、ＬＣＤに比べて高速応答性に優れ、高視野角及び高コントラストを実現できるものである。

[0004] このような有機ＥＬデバイスは、一般に真空蒸着法により製造されており、真空チャンバー内で基板と蒸着マスクをアライメントして密着させ蒸着を行い、この蒸着マスクにより所望の成膜パターンの蒸着膜を基板に形成している。

[0005] また、このような有機ＥＬデバイスの製造においては、基板の大型化に伴い所望の成膜パターンを得るための蒸着マスクも大型化するが、この大型化のためには蒸着マスクにテンションをかけた状態でマスクフレームに溶接固定して製作しなければならないため、大型の蒸着マスクの製造は容易でなく、またこのテンションが十分でないとマスクの大型化に伴い、マスク中心に歪みが生じ蒸着マスクと基板の密着度が低下してしまうことや、これらを考慮するためにマスクフレームが大型となり、肉厚化や重量の増大が顕著となる。

[0006] このように、基板サイズの大型化に伴って蒸着マスクの大型化が求められているが、高精細なマスクの大型化は困難で、また製作できても前記歪みの問題によって実用上様々な問題を生じている。

[0007] また、例えば、特表２０１０－５１１７８４号などに示されるように、基

板と蒸着マスクとを離間配設し、蒸発源と指向性を持った蒸発粒子を発生させる開口部とにより有機発光層を高精度に成膜させる方法もあるが、前記蒸発源と指向性を発生させる前記開口部とが一体構造をしており、開口部から蒸発粒子を発生させるには前記一体構造を高温に加熱する構成となっているため、蒸発源からの輻射熱を蒸着マスクで受けることになり、蒸着マスクの熱膨張による成膜パターンの位置精度の低下を防ぐことができない。

[0008] 更に、基板と蒸着マスクとを離間配設して相対移動させる構成とすることで、小さな蒸着マスクでも広範囲に所望の成膜パターンを大型基板に蒸着させることができるが、蒸発粒子に指向性を付与するために、蒸発源開口部の直径を小さくしなくてはならず、蒸発レートを高くできないという問題点があった。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特表2010-511784号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明は、このような様々な問題を解決し、基板の大型化に伴って蒸着マスクを同等に大型化せず基板より小形の蒸着マスクでも、基板を離間状態で相対移動させることで広範囲に蒸着マスクによる成膜パターンの蒸着膜を蒸着でき、また、離間状態のまま相対移動させることで構造も簡易で効率良くスピーディーに蒸着でき、また、離間状態のままでも制限用開口部を蒸発源と蒸着マスクとの間に設けることで、蒸発粒子の飛散方向を制限して隣接する若しくは離れた位置の蒸発口部からの蒸発粒子を通過させず成膜パターンの重なりを防止すると共に、この制限用開口部を設けた飛散制限部を有するマスクホルダーに蒸着マスクを付設した構成とし、このマスクホルダーは飛散制限部としてだけでなく蒸発源からの輻射熱の入射を抑制し、前記蒸発源の蒸発口部は、前記基板の相対移動方向に長くこれと直交する横方向に幅狭

いスリット状とすることで、基板と蒸着マスクとを離間状態で相対移動させる構成でありながら、高精度で高レートな蒸着が行える蒸着装置並びに蒸着方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0011] 添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。
- [0012] 蒸発源 1 から蒸発した成膜材料を、蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 を介して基板 4 上に堆積して、この蒸着マスク 2 により定められた成膜パターンの蒸着膜が基板 4 上に形成されるように構成した蒸着装置において、前記蒸発源 1 とこの蒸発源 1 に対向状態に配設する前記基板 4 との間に、前記蒸発源 1 から蒸発した前記成膜材料の蒸発粒子の飛散方向を制限する制限用開口部 5 を設けた飛散制限部を有するマスクホルダー 6 を配設し、このマスクホルダー 6 に前記基板 4 と離間状態に配設する前記蒸着マスク 2 を接合させて付設し、前記基板 4 を、前記蒸着マスク 2 を付設した前記マスクホルダー 6 及び前記蒸発源 1 に対して、前記蒸着マスク 2 との離間状態を保持したまま相対移動自在に構成し、前記蒸発源 1 の蒸発口部 8 は、前記基板 4 の相対移動方向に長くこれと直交する横方向に幅狭いスリット状としたことを特徴とする蒸着装置に係るものである。
- [0013] また、減圧雰囲気とする蒸着室 7 内に、前記成膜材料を収めた前記蒸発源 1 と、この蒸発源 1 の前記蒸発口部 8 から蒸発した前記成膜材料の蒸発粒子が通過する前記マスク開口部 3 を設けた前記蒸着マスク 2 とを配設し、前記蒸発口部 8 を複数並設し、前記蒸着マスク 2 と離間状態に位置合わせする前記基板 4 に、前記複数の蒸発口部 8 から飛散する蒸発粒子が前記マスク開口部 3 を通過して堆積し、蒸着マスク 2 により定められる成膜パターンの蒸着膜が前記基板 4 に形成されるように構成し、この蒸発源 1 とこの蒸発源 1 に対向状態に配設する前記基板 4 との間に、隣接する若しくは離れた位置の前記蒸発口部 8 からの蒸発粒子を通過させない前記制限用開口部 5 を設けた前記飛散制限部を構成する前記マスクホルダー 6 を配設し、このマスクホルダー 6 に前記基板 4 と離間状態に配設する前記蒸着マスク 2 を付設し、前記基

板 4 を、前記蒸着マスク 2 を付設した前記マスクホルダー 6 及び前記蒸発源 1 に対してこの蒸着マスク 2 との離間状態を保持したまま相対移動させて、この相対移動方向に前記蒸着マスク 2 の前記成膜パターンの蒸着膜を連続させて前記基板 4 より小さい前記蒸着マスク 2 でも広範囲に蒸着膜が形成されるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0014] また、前記基板 4 の相対移動方向に対して直交する横方向に前記蒸発源 1 の前記蒸発口部 8 を複数並設すると共に、前記マスクホルダー 6 に設ける前記飛散制限部の前記制限用開口部 5 を前記横方向に沿って複数並設して、前記各蒸発口部 8 から蒸発する蒸発粒子が、対向する前記制限用開口部 5 のみを通過し更にこの制限用開口部 5 と対向する前記蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 を介して前記基板 4 上に前記成膜パターンの蒸着膜が形成され、隣り合う若しくは離れた位置の前記蒸発口部 8 からの蒸発粒子は付着捕捉されるようにして前記制限用開口部 5 により前記蒸発粒子の飛散方向が制限されるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0015] また、前記マスクホルダー 6 の前記基板 4 側の端部に、前記蒸着マスク 2 を付設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0016] また、前記マスクホルダー 6 の前記基板 4 側の端部に、前記蒸着マスク 2 に張力を付与して張設したことを特徴とする請求項 4 記載の蒸着装置に係るものである。

[0017] また、前記マスクホルダー 6 は、前記基板 4 の相対移動方向に張力を付与して前記蒸着マスク 2 を張設したことを特徴とする請求項 5 記載の蒸着装置に係るものである。

[0018] また、前記蒸着マスク 2 は、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に複数枚に分割した構成とし、この分割した蒸着マスク 2 を前記マスクホルダー 6 に前記横方向に並設状態に付設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0019] また、前記蒸発源 1 の前記蒸発口部 8 を前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に複数並設し、この一若しくは複数の蒸発口部 8 毎に夫々対向状態に前記制限用開口部 5 を設けた前記飛散制限部を有する前記マスクホルダー 6 の各制限用開口部 5 を覆うように、前記蒸着マスク 2 をマスクホルダー 6 の前記基板 4 側の端部に付設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0020] また、前記マスクホルダー 6 は、前記基板 4 の相対移動方向に延在して、前記蒸着マスク 2 をマスクホルダー 6 に張設する際に蒸着マスク 2 に付与される張力によるマスクホルダー 6 の変形を防ぐため、張設する方向におけるマスクホルダー 6 の剛性を向上させるリブ部 24 を、前記制限用開口部 5 間に設けた構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0021] また、前記マスクホルダー 6 の前記制限用開口部 5 間に、前記基板 4 の相対移動方向に延在する前記リブ部 24 の前記基板 4 側先端面に、前記各制限用開口部 5 に設ける前記蒸着マスク 2 を支承し接合するマスク取付支承面 23 を設けたことを特徴とする請求項 9 記載の蒸着装置に係るものである。

[0022] また、前記マスクホルダー 6 は、前記制限用開口部 5 の形状を、前記基板 4 側の開口面積より前記蒸発源 1 側の開口面積が小さい形状に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0023] また、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とが離間状態で蒸着し、この蒸着マスク 2 により成膜パターンの蒸着膜が基板 4 に形成される際、この蒸着膜の側端傾斜部分である陰影 S H は、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とのギャップを G、前記蒸発口部 8 の前記横方向の開口幅を $\phi \times$ 、この蒸発口部 8 と前記蒸着マスク 2 との距離を T S とすると、下記の式 (1) で表され、この陰影 S H が隣接する蒸着膜との間隔 P P に達しないように、前記ギャップ G を大きく設定し、前記蒸発口部 8 の前記開口幅 $\phi \times$ を小さく設定した構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0024]

[数1]

記

$$S H = \phi \times G / T S < P P \cdots (1)$$

[0025] また、前記蒸発源 1 は、前記蒸発材料を加熱する蒸発粒子発生部26と、この蒸発粒子発生部26から発生した前記蒸発粒子が拡散し圧力を均一化する横長拡散部27と、前記横長拡散部27に前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に複数並設する前記蒸発口部 8 とで構成し、前記蒸発源 1 を前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に一つ若しくは複数並設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0026] また、前記横長拡散部27の周囲若しくは前記蒸発口部 8 の周囲の少なくとも一方に、前記蒸発源 1 の熱を遮断する熱遮断部19を配設したことを特徴とする請求項 1 項記載の蒸着装置に係るものである。

[0027] また、前記横長拡散部27で拡散した蒸発粒子が、前記蒸発口部 8 から噴出される際に指向性を持って飛散する導入部28を、前記横長拡散部27に配設したことを特徴とする請求項 1 3 記載の蒸着装置に係るものである。

[0028] また、前記複数の蒸発口部 8 を前記導入部28の前記基板 4 側の先端面に設け、この導入部28の前記基板 4 側に向けての導入長を、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の前記導入部28の幅長より長い構成としたことを特徴とする請求項 1 5 記載の蒸着装置に係るものである。

[0029] また、前記導入部28は、前記横長拡散部27から前記基板 4 側に向けて突出させて配設したことを特徴とする請求項 1 5 記載の蒸着装置に係るものである。

[0030] また、前記蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 は、前記基板 4 の前記相対移動方向と直交する横方向に複数並設した構成とし、この各マスク開口部 3 は、前記相対移動方向に長いスリット状に形成若しくは開口部を前記相対移動方向に複数並設し、この相対移動方向のトータル開口長を前記制限用開口部 5 の中央部に比して前記横方向に離れる程長くなるように設定したことを

特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0031] また、前記蒸着マスク 2 の前記基板 4 側に、前記マスク開口部 3 の一部を塞いで前記各マスク開口部 3 の開口範囲を設定する膜厚補正板 29 を配設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0032] また、前記基板 4 に蒸着される成膜パターンを決する前記蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 の前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向における形成間隔 M_{px} は、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とのギャップを G 、前記蒸着マスク 2 と前記蒸発口部 8 との距離を TS 、前記成膜パターンの基板 4 の相対移動方向と直交する横方向における形成間隔を P_x とすると下記の式 (2) で表され、成膜パターン形成間隔 P_x より狭く設定し、前記蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 の前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向における開口寸法 M_x は、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とのギャップを G 、前記蒸着マスク 2 と前記蒸発口部 8 との距離を TS 、前記蒸着膜の成膜パターンにおける成膜幅を P とすると下記式 (3) で表され、前記蒸着膜の成膜パターン幅 P より広く設定したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0033] [数2]

記

$$M_{P_x} = P_x \{ \alpha / (1 + \alpha) \} \quad \alpha = TS / G \cdots (2)$$

[0034] [数3]

記

$$M_x = (\phi_x + \alpha P) / (1 + \alpha) \quad \alpha = TS / G \cdots (3)$$

[0035] また、前記蒸着マスク 2 が付設された前記マスクホルダー 6 を、蒸着室 7 と往復自在に移動できる交換室 16 を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0036] また、前記交換室 16 内に、前記マスクホルダー 6 若しくはマスクホルダー 6 に付設した前記蒸着マスク 2 の少なくとも一方に付着した成膜材料を洗浄

する洗浄機構を備えたことを特徴とする請求項 2 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0037] また、前記交換室16内に、前記マスクホルダー 6 若しくはマスクホルダー 6 に付設した前記蒸着マスク 2 の少なくとも一方に付着した成膜材料を回収する材料回収機構を備えたことを特徴とする請求項 2 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0038] また、前記制限用開口部 5 に対向状態で配設する前記蒸発源 1 の前記蒸発開口部 8 を前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に複数並設し、この複数並設する蒸発開口部 8 の間隔を、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とのギャップ G 及び前記蒸発開口部 8 と前記蒸着マスク 2 との距離 T S 及び前記蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 の間隔を考慮して設定することで、前記マスク開口部 3 を通過した前記蒸発開口部 8 から蒸発した蒸発粒子と、隣接する前記マスク開口部 3 を通過した隣接する前記蒸発開口部 8 から蒸発した蒸発粒子とを、前記基板 4 上で重畳させるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0039] また、前記制限用開口部 5 に対向状態で配設する前記蒸発源 1 の前記蒸発開口部 8 を前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に複数並設し、この複数並設する蒸発開口部 8 の間隔を、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とのギャップ G 及び前記蒸発開口部 8 と前記蒸着マスク 2 との距離 T S 及び前記蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 の間隔を考慮して設定することで、前記制限用開口部 5 内の基板 4 の相対移動方向と直交する横方向のマスク開口部 3 は、同一の制限用開口部 5 に対向状態で配設される前記蒸発開口部 8 の数に応じて、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の成膜パターン数より少なく均等な間隔で構成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0040] また、前記マスクホルダー 6 に付設された前記蒸着マスク 2 を第一の蒸着マスク 2 とし、前記基板 4 と前記第一の蒸着マスク 2 との間に、第二の蒸着マスク 10 を配設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るもので

ある。

[0041] また、前記制限用開口部 5 内に配設される前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の前記第二の蒸着マスク 10 のマスク開口部 11 の数は、この第二の蒸着マスク 10 より前記蒸発源 1 側の同一の前記制限用開口部 5 内に配設される基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の前記第一の蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 の数と同じであり、この夫々の蒸着マスク 2, 10 のマスク開口部 3, 11 は、前記基板 4 との距離の相違に対応して異なる形成間隔とし、第二の蒸着マスク 10 のマスク開口部 11 のマスク開口幅は第一の蒸着マスク 2 と比して同一か幅狭くなるように設けたことを特徴とする請求項 26 記載の蒸着装置に係るものである。

[0042] また、前記第二の蒸着マスク 10 は、これより前記蒸発源 1 側に位置する第一の前記蒸着マスク 2 より線膨張係数が大である材料で形成したことを特徴とする請求項 26 記載の蒸着装置に係るものである。

[0043] また、前記第二の蒸着マスク 10 は、電鍍で形成することを特徴とする請求項 26 記載の蒸着装置に係るものである。

[0044] また、前記制限用開口部 5 内に配設される前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の前記第二の蒸着マスク 10 の前記マスク開口部 11 の数は、同一の前記制限用開口部 5 内に配設される前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の第一の前記蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 の数より、同一の前記制限用開口部 5 内に配設される前記蒸発口部 8 の数に応じて多く形成したことを特徴とする請求項 26 記載の蒸着装置に係るものである。

[0045] また、前記成膜材料を、有機材料としたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置に係るものである。

[0046] また、前記請求項 1 ～ 31 のいずれか 1 項に記載の蒸着装置を用いて、前記基板 4 上に前記蒸着マスク 2 により定められた成膜パターンの蒸着膜を形成することを特徴とする蒸着方法に係るものである。

発明の効果

[0047] 本発明は上述のように構成したから、基板の大型化に伴って蒸着マスクを

同等に大型化せず基板より小形の蒸着マスクでも、基板を離間状態で相対移動させることで広範囲に蒸着マスクによる成膜パターンの蒸着膜を蒸着でき、また、離間状態のまま相対移動させることで構造も簡易で効率良くスピーディーに蒸着でき、また、離間状態のままでも制限用開口部を蒸発源と蒸着マスクとの間に設けることで、蒸発粒子の飛散方向を制限して隣接する若しくは離れた位置の蒸発口部からの蒸発粒子を通過させず成膜パターンの重なりを防止すると共に、この制限用開口部を設けた飛散制限部を有するマスクホルダーに蒸着マスクを接合させて付設した構成とし、基板と蒸着マスクとを離間状態で相対移動させる構成でありながら高精度の蒸着が行え、蒸発源の蒸発口部の開口幅を狭めることで、（基板と蒸着マスクとのギャップの大きさ、蒸発源と蒸着マスクの距離によっても変化する）成膜パターンの陰影（蒸着膜の側端傾斜部分のはみ出し量）を一層抑制することができ、また蒸発口部の開口長を相対移動方向に長くすることで蒸発レートを高くすることができる蒸着装置並びに蒸着方法となる。

[0048] 特に有機ELデバイスの製造にあたり、基板の大型化に対応でき、有機発光層の蒸着も精度良く行え、マスク接触による基板、蒸着マスク、蒸着膜の損傷も防止でき、基板より小さな蒸着マスクにより高精度の蒸着が実現できる有機ELデバイス製造用の蒸着装置並びに蒸着方法となる。

[0049] また、請求項2記載の発明においては、一層本発明の作用・効果が良好に発揮され、一層実用性に優れた蒸着装置となる。

[0050] また、請求項3記載の発明においては、基板の相対移動方向と直交する横方向に前記蒸発口部と前記制限用開口部を複数並設することで、隣り合う位置の蒸発粒子を通過させず成膜パターンの重なりを防止する構成で大面積の基板に蒸着できる優れた蒸着装置となる。

[0051] また、請求項4、5記載の発明においては、蒸着マスクを蒸発源から最も離れた基板側の端部でマスクホルダーに付設するので、蒸発源からの輻射熱の入射を抑制でき、また、蒸着マスクに熱応力以上の張力を付与することで、安定的に維持される。

- [0052] また、請求項 6 記載の発明においては、蒸着マスクに対して基板の相対移動方向に張力を付与するので、蒸着マスクが撓むことがなくなり、撓みによって生じていた成膜誤差がなくなる。
- [0053] また、請求項 7 記載の発明においては、複数枚に分割した小さな蒸着マスクでも大型の基板に成膜できるので、蒸着マスクの作成が容易となる。
- [0054] また、請求項 8 記載の発明においては、各蒸発口部毎の膜厚分布特性に基づいてこの蒸着領域毎で均一化を図るように、マスク開口部を個別に設定した蒸着マスクを並設したり、これら蒸着マスクを個別に取り替えたりできるように構成可能となるなど一層実用性に優れる。
- [0055] また、請求項 9, 10 記載の発明においては、基板の相対移動方向に延在させて設けたリブ部によって、蒸着マスクの張力によるマスクホルダーの変形が防止できると共に、蒸着マスクの張力が維持でき、かつ、マスク取付支承面を設けたことで、蒸着マスクのマスクホルダーへの支承・接合が強固に行える。
- [0056] また、請求項 11 記載の発明においては、マスクホルダーの制限用開口部の形状を、基板側の開口面積より蒸発源側の開口面積が小さい形状としたことで、蒸発源から蒸発した成膜材料の蒸発粒子を制限用開口部の蒸発源側でより多く捕捉することができることとなって、制限用開口部側面に付着する成膜材料を低減でき、マスクホルダーを交換した後の付着した成膜材料の剥離・回収が容易になる。
- [0057] また、請求項 12 記載の発明においては、蒸発口部の開口幅を狭めることで、例えば、RGB の発光層を成膜するような場合に、隣接する蒸着パターン（隣接画素）に達する程の陰影が生じることを防止でき、またこのように蒸発口部の開口幅を狭めることで基板と蒸着マスクとのギャップを大きくとれることとなり、前述した制限用開口部間のマスク取付支承面を広くとれたり、蒸着マスク自体に温度制御機構を設けたりすることができるなど優れた蒸着装置となる。
- [0058] また、請求項 13 記載の発明においては、蒸発源に横長拡散部を設け、こ

れに複数の蒸発口部を並設することで、並設された複数の蒸発口部間での圧力の均一化を図れる。また、大型基板に蒸着する場合には、より拡散室の圧力が均一になるように、小さい拡散室を有する蒸発源を前記基板の相対方向と直交する横方向に複数並設するように構成してもよい。

[0059] また、請求項 1 4 記載の発明においては、蒸発源の周囲に、蒸発源からの輻射熱を遮断する、例えば冷却部材などの熱遮断部（蒸発源に設ける温度制御部として機能すること）を配設することで、蒸着マスクの温度上昇を抑制できる。

[0060] また、請求項 1 5, 1 6 記載の発明においては、蒸発粒子の指向性が高められ、指向性の低い蒸発粒子と比較して、一蒸発口部から噴出する蒸発粒子の成膜に利用する材料量が同じであるとする、成膜有効範囲内の蒸発粒子の飛散角度が全体的に小さくなるので、蒸発粒子が蒸着マスク開口部へ入射する入射角も全体的に小さくなり、基板と蒸着マスクとのギャップの変動に対しての成膜パターン位置の変化量を小さくすることができる。

[0061] また、請求項 1 7 記載の発明においては、横長拡散部から基板側に向けて導入部を突出させて配設させることで、熱遮断部を蒸発口部より蒸発源側に配設することが可能になり、蒸発口部間に熱遮断部を配設しても熱遮断部に蒸発粒子が付着せず、材料使用効率及びメンテナンス性が高い蒸着装置となる。

[0062] また、請求項 1 8 記載の発明においては、基板の相対移動方向によって蒸着マスクのマスク開口部の横方向の配列によって決する成膜パターンの蒸着膜を形成するが、この蒸着マスクのマスク開口部は、基板の相対移動方向には長いトータル開口長を、制限用開口部の中央部（例えば蒸発口部と対向する位置）から横方向に離れる程長く設定したから、横方向に離れる程単位立体角あたりの蒸着レートが低くなるが、これに対応して開口長が長くなることで膜厚を均一にできる。

[0063] また、請求項 1 9 記載の発明においては、蒸着マスクをマスクホルダーに接合後に、膜厚の補正が必要になった場合、基板側に補正板を配設すること

で、蒸着マスクの交換をせずに膜厚を均一にできるし、初めから基板の相対移動方向に同一スリット長の蒸着マスクを用い補正板で膜厚を調整するようにしてもよい。

[0064] また、請求項 20 記載の発明においては、基板に蒸着される成膜パターンを決する蒸着マスクのマスク開口部の基板の相対移動方向と直交する横方向における形成間隔は、基板と蒸着マスクとのギャップと、蒸着マスクと蒸発口部との距離と、蒸着膜の基板の相対移動方向と直交する横方向の成膜パターン形成間隔で決定され、成膜パターン形成間隔より狭く設定し、蒸着マスクのマスク開口部の基板の相対移動方向と直交する横方向における開口寸法（マスク開口幅）は、基板と蒸着マスクとのギャップと、蒸着マスクと蒸発口部との距離と、前記蒸着膜の成膜パターン幅で決定され、前記蒸着膜の成膜パターン幅より広く設定することで基板と蒸着マスクとが離間し、これらの間にギャップが存在しても、成膜パターンの位置がずれたり、成膜パターンの幅がずれたりすることがなくなり、成膜パターンの形成精度を高精度にすることができる。

[0065] また、請求項 21 記載の発明においては、蒸着マスクが付設されたマスクホルダーを蒸着室と往復自在な交換室を備えることで、マスクホルダーの搬出入が容易となり、マスクホルダーの交換に伴う成膜工程の停止時間が短くなり、蒸着装置の稼働率が向上する。

[0066] また、請求項 22 記載の発明においては、交換室に、洗浄機構を備えたことで、マスクホルダー若しくは蒸着マスクに付着した成膜材料を、蒸着装置内で洗浄でき、マスクホルダーや蒸着マスクを再利用することが容易にできる。

[0067] また、請求項 23 記載の発明においては、交換室に、材料回収機構を備えたことで、材料を回収して再利用ができ、例えば更に請求項 11 記載の発明のようにマスクホルダーのリブ部の形状は蒸発源側を大きくすることで、このマスクホルダーの蒸発源側端部に材料が付着し剥離・回収が一層簡易となる。

- [0068] また、請求項 2 4 記載の発明においては、複数並設する蒸発口部からの蒸発粒子が基板上で重畳することで蒸着レートが高くなり、生産性の高い蒸着装置となる。
- [0069] また、請求項 2 5 記載の発明においては、制限用開口部に対向状態で配設する蒸発口部を複数並設することで、複数の蒸発口部から蒸発した蒸発粒子は一つのマスク開口を通過して蒸着できるため、成膜パターンを決するマスク開口部数を減らし、マスク開口部の形成間隔を広げることができるので、蒸着マスクの機械的強度が増し、洗浄時のマスクの破壊や癒着を防止でき、かつマスク取付支承面を広く確保できるので、蒸着マスクとマスクホルダーの接合がより強固に行え、更に温度制御機構として蒸着マスクに設ける冷却媒体路若しくはヒートパイプの設置面積を大きくとれ、蒸発源からの輻射熱による蒸着マスクの温度上昇を防ぐことができる。
- [0070] また、請求項 2 6 記載の発明においては、第二の蒸着マスクを設けることで、蒸発源からの輻射熱の入射を第一の蒸着マスクで抑制した上で、第二の蒸着マスクの開口パターンで成膜できるので、第二の蒸着マスクの温度上昇を抑制しつつ一層高精度の蒸着が行える。
- [0071] また、請求項 2 7 記載の発明においては、一層確実に陰影を防止でき高精度の蒸着が行える蒸着装置となる。
- [0072] また、請求項 2 8 記載の発明においては、蒸着マスクとこれに接合する制限用開口部を設けた飛散制限部を有するマスクホルダーと、場合によってはこれに設けた温度制御機構によって蒸着マスクの温度上昇を抑えて温度を一定に保持することができるので、この蒸着マスクと基板との間に設ける第二の蒸着マスクは、更に温度上昇しにくくなることから、線膨張係数が大きい材料で形成できる。
- [0073] また、請求項 2 9 記載の発明においては、第二のマスクは、電鍍で形成すると高精度なマスク開口部を形成でき、これにより一層精度の高いパターンを成膜できる蒸着装置となる。
- [0074] また、請求項 3 0 記載の発明においては、第一の蒸着マスクの開口部間隔

を広げることで、第一のマスク開口部から入射する輻射熱を減少させることができ、第二マスクの熱膨張を一層抑制することができる。また、第一の蒸着マスクの開口間隔を同じとしても、第二のマスク開口幅は狭くすることにより、高精細な成膜パターンを蒸着できる。

[0075] また、請求項 3 1 記載の発明においては、有機材料の蒸発装置となり、一層実用性に優れる。また、請求項 3 2 記載の発明においては、前記作用・効果を発揮する優れた蒸着方法となる。

図面の簡単な説明

[0076] [図1]本実施例の要部を断面した概略説明正面図である。

[図2]本実施例の蒸発源の説明斜視図である。

[図3]本実施例の蒸発源の別例を示す説明斜視図である。

[図4]本実施例の導入部を横長拡散部内に配設した蒸発源の蒸発口部の開口幅を狭めることで蒸着膜の陰影を抑制でき、またこれによりギャップを大きくとることができることを示す説明図である。

[図5]本実施例の要部を断面した説明側面図である。

[図6]図 5 に示した蒸発口部が Y 軸方向に長いスリットとそうでない場合の Y 軸方向の膜厚分布の違いを示すグラフである。

[図7]本実施例の蒸着マスクの拡大説明平面図である。

[図8]本実施例の蒸着マスクの別例を示す拡大説明平面図である。

[図9]本実施例のある位置 x における蒸発粒子の飛散角度 θ を示す説明図である。

[図10]本実施例の膜厚分布が余弦則に基づく分布となりこれに応じてマスク開口部のマスク開口長を中央部から横方向に離れる程長く補正設定することを示すグラフである。

[図11]本実施例の膜厚補正板の拡大説明平面図である。

[図12]本実施例の蒸着マスクのマスク開口部の横方向の形成ピッチが成膜パターンピッチよりも少し狭くすることを示す説明図である。

[図13]本実施例の蒸着マスクのマスク開口部の横方向の開口幅が成膜パター

ン幅よりも少し広くすることを示す説明図である。

[図14]本実施例のマスクホルダーの制限用開口部間のリブ部のマスク取付支承面を広くとることができることを示す説明図である。

[図15]第二実施例の複数の蒸発口部からの蒸発粒子が基板上で重畳し蒸着する場合を示す説明図である。

[図16]第三実施例の制限用開口部内に奇数個の蒸発口部を配設し、マスク開口部の数を減らすことができることを示す説明図である。

[図17]第三実施例の制限用開口部内に偶数個の蒸発口部を配設し、マスク開口部の数を減らすことができることを示す説明図である。

[図18]図16に示した第三実施例の制限用開口部内に奇数個の蒸発口部を配設した構成で、マスク開口部の間隔を $1/2$ にすると、成膜パターン間隔も $1/2$ にすることができることを示す説明図である。

[図19]第三実施例のマスク開口部の数を減らしたマスク開口部間に媒体路やヒートパイプを配設することを示す説明図である。

[図20]図19に示す媒体路若しくはヒートパイプと蒸着マスクとの接触面積を増大できることを示す説明図である。

[図21]第三実施例のマスク開口部の数を減らすことでマスク取付支承面を広くできることを示す説明図である。

[図22]第四実施例（第二の蒸着マスクを設けた実施例）の制限用開口部内の第一の蒸着マスクと第二の蒸着マスクのマスク開口部数が同じで、形成間隔が異なる説明図である。

[図23]第四実施例（第二の蒸着マスクを設けた実施例）の制限用開口部内に蒸発口部を三つ配設した説明図である。

発明を実施するための形態

[0077] 好適と考える本発明の実施形態を、図面に基づいて本発明の作用を示して簡単に説明する。

[0078] 図1において、蒸発源1から蒸発した成膜材料は、飛散制限部として構成したマスクホルダー6の制限用開口部5を通過すると共に、蒸着マスク2の

マスク開口部 3 を介して基板 4 上に堆積して、この蒸着マスク 2 により定められた成膜パターンの蒸着膜が基板 4 上に形成される。

[0079] この際、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 とを離間状態に配設し、この基板 4 を、前記蒸着マスク 2 や前記蒸発源 1 に対してこの離間状態を保持したまま相対移動自在に構成して、この基板 4 を相対移動させることにより、蒸着マスク 2 自体よりも広い範囲にこの蒸着マスク 2 により定められる成膜パターンの蒸着膜が基板 4 上に形成される。

[0080] また、この蒸着マスク 2 と蒸発源 1 との間に、蒸発源 1 から蒸発した成膜材料の蒸発粒子の飛散方向を制限する前記制限用開口部 5 を設けた飛散制限部を有するマスクホルダー 6 を設けて、制限用開口部 5 により隣り合う若しくは離れた位置の蒸発口部 8 からの蒸発粒子を通過させず蒸着マスク 2 と基板 4 とが離間状態にあっても成膜パターンの重なりを防止している。

[0081] また更にこの飛散制限部を構成するマスクホルダー 6 に蒸着マスク 2 を接合させて付設した構成としたから、前記蒸発源 1 からの熱の入射が抑えられマスクホルダー 6 や蒸着マスク 2 の温度上昇が抑制され、また、蒸着マスク 2 が基板 4 と離間状態であってもこのマスクホルダー 6 と接合していることで蒸着マスク 2 の熱はマスクホルダー 6 へ伝導するから蒸着マスク 2 を一定の温度に保持する温度保持機能が向上する。

[0082] また、更に例えば必要に応じてこのマスクホルダー 6 若しくは蒸着マスク 2 の少なくとも一方に蒸着マスク 2 の温度を保持する温度制御機構を設ければ、一層前記マスクホルダー 6 や蒸着マスク 2 の温度上昇が抑制され、一層蒸着マスク 2 を一定の温度に保持する温度保持機能が向上することとなる。

[0083] 従って、この飛散制限部を有するマスクホルダー 6 は、蒸発粒子の飛散方向の制限機能と同時に温度保持機能をも果たし、蒸着マスク 2 の温度上昇を抑制でき蒸着マスク 2 を一定の温度に保持し、熱による蒸着マスク 2 の歪みも生じにくいこととなる。

[0084] 従って、基板 4 を、蒸着マスク 2、この蒸着マスク 2 を付設したマスクホルダー 6 及び蒸発源 1 に対してこの蒸着マスク 2 との離間状態を保持したま

ま相対移動させることで、蒸着マスク 2 による前記成膜パターンの蒸着膜をこの相対移動方向に連続させて形成し、基板 4 より小さい蒸着マスク 2 でも広範囲に蒸着膜が形成され、且つ隣り合う若しくは離れた位置の蒸発口部 8 からの入射による成膜パターンの重なりも、熱による歪みなども十分に抑制され高精度の蒸着が行える蒸着装置となる。

[0085] また、蒸発源 1 の蒸発口部 8 の開口幅 $\phi \times$ を狭めることで、成膜パターンの陰影 S H（蒸着膜の側端傾斜部分のはみ出し量）を一層抑制することができ、また蒸発口部 8 の開口長を相対移動方向に長くすることで蒸発レートを高くすることができることとなる。

実施例 1

[0086] 本発明の具体的な実施例 1 について図面に基づいて説明する。

[0087] 図 1 は、概略装置の全体図である。

[0088] 本実施例は、減圧雰囲気とする蒸着室 7 内（例えば、真空チャンバー 7 内）に、成膜材料（例えば、有機 E L デバイス製造のための有機材料）を収めた蒸発源 1 と、この蒸発源 1 の複数並設した蒸発口部 8 から蒸発する前記成膜材料の蒸発粒子が通過するマスク開口部 3 を設けた蒸着マスク 2 とを配設し、この蒸着マスクと離間状態に位置合わせする基板 4 に、前記複数の蒸発口部 8 から飛散する蒸発粒子が前記マスク開口部 3 を通過して堆積し、この蒸着マスク 2 により定められる成膜パターンの蒸着膜がこの基板 4 上に形成されるように構成し、この基板 4 と蒸発源 1 との間に、隣り合う若しくは離れた位置の蒸発口部 8 からの蒸発粒子を通過させないようにする制限用開口部 5 を設けた飛散制限部を構成するマスクホルダー 6 を配設し、このマスクホルダー 6 に基板 4 と離間状態に配設する前記蒸着マスク 2 を接合させて付設し、基板 4 を、蒸着マスク 2 を付設したマスクホルダー 6 及び蒸発源 1 に対して、蒸着マスク 2 との離間状態を保持したまま相対移動自在に構成して、この相対移動方向により蒸着マスク 2 より広い範囲にこの蒸着マスク 2 により定められる成膜パターンの蒸着膜が基板 4 上に連続して形成されるように構成している。

[0089] 即ち、複数の蒸発口部 8 からの蒸発粒子によって蒸着する構成として、大面積の基板 4 に蒸着できるようにすると共に、制限用開口部 5 により隣り合う若しくは離れた位置の蒸発口部 8 からの入射を防止して蒸着マスク 2 と基板 4 とが離間状態にあっても成膜パターンの重なりも防止されるように構成している。

[0090] また本実施例では、複数の蒸発源 1 を並設して各蒸発口部 8 を並設してもよいが、一つの横長な蒸発源 1 に複数の蒸発口部 8 を並設した構成とし、前記成膜材料が加熱する蒸発粒子発生部 26 と、この蒸発粒子発生部 26 から発生した前記蒸発粒子を拡散させて圧力を均一化する横長拡散部 27 とで前記蒸発源 1 を構成し、この横長拡散部 27 に前記蒸発口部 8 を前記横方向に複数並設している。更に説明すると、例えば自動るつぼ交換機構により交換自在な蒸発粒子発生部 26（るつぼ 26）に成膜材料を収納し、このるつぼ 26 で加熱されて蒸発した蒸発粒子を一旦停留させて圧力を均一化する横長形の前記横長拡散部 27 を設け、この横長拡散部 27 の上部に、相対移動方向に長くこれと直交する横方向に前述のように幅狭いスリット状開口部を多数横方向に沿って並設して前記蒸発口部 8 を多数配設している。

[0091] また、横方向に並設する各蒸発口部 8 を、前記蒸発源 1 の前記横長拡散部 27 に突出した導入部 28 の先端に設け、横長拡散部 27 の周囲若しくは導入部 28 間に、蒸発源 1 の熱を遮断する熱遮断部 19 を配設している。

[0092] この熱遮断部 19 は、熱を遮蔽するものであればよいが、本実施例は冷却板 9 D を採用し、冷却媒体を供給する媒体路を有し、冷却媒体が蒸発源 1 からの熱を奪いながら媒体路を通過して、この熱を交換する熱交換部 20 D を設けて、熱遮蔽効果を高めている。

[0093] また、蒸着マスク 2 やマスクホルダー 6 には成膜中に蒸発粒子が次々に付着し、長時間使用すると成膜パターンに影響を及ぼす虞があるため、真空チャンバー 7 に不図示のゲート弁を介して交換室 16（例えば、交換用チャンバー 16）を並設し、真空チャンバー 7 から蒸着マスク 2 を付設したマスクホルダー 6 を取出自在に構成することで、マスクホルダー 6 の搬出入が容易とな

り、マスクホルダー 6 の交換に伴う成膜工程の停止時間が短くなり、蒸着装置の稼働率が向上する。また、前記交換用チャンバー 16 には、蒸着マスク 2 付のマスクホルダー 6 の洗浄機構を備え、付着した成膜材料を剥離させ、材料回収機構 17 で前記成膜材料を回収し再利用すると共に、成膜材料剥離後の蒸着マスク 2 付マスクホルダー 6 の表面に残った成膜材料やパーティクルを除去するために洗浄する。また、蒸着マスク 2 付のマスクホルダー 6 は、付着した成膜材料を剥離・回収せず、洗浄機構で洗浄するように構成してもよいし、蒸着マスク 2 付のマスクホルダー 6 自体を回収して交換するようにしてもよい。

[0094] また、本実施例は、基板 4 を透明性基板 4 としてプラスチックフィルムを使用し、このプラスチックフィルム 4 上に陰極と、有機物質からなる複数の発光層と、陽極層とを設けた有機 EL ディスプレイをロールトゥーロール方式で製造する方法において、真空蒸着方式で発光層を蒸着する場合にも有効である。

[0095] 図 2 は、蒸発源 1 の斜視図である。

[0096] 蒸発源 1 は、横長拡散部 27 に突出形成した導入部 28 を先端部に設けている。蒸発粒子が噴出する蒸発口部 8 の開口面積に対して、横長拡散部 27 の体積を充分大きくすることで、るつぼ 26 で加熱された蒸発粒子が、横長拡散部 27 で拡散し圧力が均一になることで、各蒸発口部 8 からの蒸発粒子が噴出する噴出圧力が均一になる。

[0097] また、各蒸発口部 8 の基板 4 側に向けて突出する導入部 28 の突出長を、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向のこの導入部 28 の幅長より長くすることで、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に対する蒸発粒子の指向性を高めると同時に、基板 4 との相対移動方向には蒸発口部 8 の開口を広く設けることで、蒸発レートが高くなり生産性の高い蒸着装置となる。

[0098] また、図 3 に示すように、導入部 28 を横長拡散部 27 内に配設するように構成してもよく、この時、熱遮断部 19 に蒸発材料が付着してしまうので、蒸発口部 8 間には熱遮断部 19 を配設しない方が望ましい。

[0099] 更に、前記蒸発口部 8 の開口形状の内角 R の値が大きいと、コーナー部分からの蒸発粒子の発生が減少し、蒸発レートが低下するので、前記蒸発口部 8 の開口形状の内角 R の値は小さい方が望ましい。

[0100] 具体的には、蒸発口部 8 の基板 4 と相対移動方向の長さ (ϕy) を 30 mm、基板 4 と直交する横方向の長さ (ϕx) を 2 mm とすると、内角 R が無い蒸発口部 8 と内角 R が 1 mm の蒸発口部のものと比較した。蒸発レートは蒸発口部 8 の開口面積におおよそ比例するので、開口面積で比較すると、内角 R が無い方では、開口面積が 60 mm² となり、内角 R が 1 mm あるものでは、 $(56 + \pi)$ mm² となり、約 1.4 % 蒸発レートが低下する。

[0101] また、基板 4 と蒸着マスク 2 を離間状態で配設し、成膜する場合、図 4 に示すように蒸着膜の両側端部の傾斜部分である陰影 (SH) が生じる。基板 4 と蒸着マスク 2 とのギャップを G、蒸発口部 8 の前記横方向の開口幅を ϕx 、この蒸発口部 8 と蒸着マスク 2 との距離を TS とすると、下記の式 (1) で表され、この陰影 SH が隣接する蒸着膜との間隔 PP に達しないように、蒸発口部 8 の開口幅 ϕx を小さく設定してギャップ G を大きく設定できるように構成している。

[0102] [数4]

記

$$SH = \phi x \times G / TS < PP \cdots (1)$$

[0103] 具体的には、陰影 SH を 0.03 mm 以下に設定し、上記 TS を 100 ~ 300 mm とし、上記 ϕx を 0.5 ~ 3 mm で設定すると、ギャップ G が 1 mm 以上確保できる。

[0104] 例えば、上記 TS を 100 mm で上記 ϕx を 3 mm とすると、ギャップ G は 1 mm となり、また上記 TS を 100 mm で上記 ϕx を 0.6 mm まで小さくすると、ギャップ G を 5 mm 確保することができる。また、上記 TS を 300 mm とし、上記 ϕx を 3 mm、ギャップ G を 1 mm とすると、陰影 SH を 0.01 mm まで小さくすることができ、より高精細な成膜パターンに

対応できるようにしてもよい。

[0105] また、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に幅狭い蒸発口部 8 を有する蒸発源 1 を、前記基板 4 の相対移動方向に複数並設すると、基板 4 と蒸着マスク 2 が離間状態で蒸着しても、陰影を抑制しながら蒸発レートを高くすることができるが、成膜パターンの位置ずれが各蒸発口部 8 夫々の位置ずれの総和になり、前記基板 4 の相対移動方向に配設する蒸発源 1 の蒸発口部 8 の数は最小限に留める方がよい。

[0106] そのため、本実施例では、図 2 に示すように、前記基板 4 の相対移動方向に配設する蒸発口部 8 は一つとし、前記蒸発口部 8 は、前記基板 4 の相対移動方向に長くこれと直交する横方向に幅狭いスリット状とする構成としている。

[0107] 具体的には、搬送成膜時の膜厚 ($\text{\AA}$) は、蒸着レート ($\text{\AA}/\text{s}$) / 移動速度 (mm/s) $\times$ 蒸着マスクスリット長 (mm) で表される。蒸発口部 8 の前記横方向の開口幅 ϕx を 1 mm とし、図 5 に示すように、基板 4 の相対移動方向の長さ ϕy の長さが 1 mm (図 5 (a)) と 60 mm (図 5 (b)) で成膜される場合を比較した。蒸発口部 8 から蒸発し、基板 4 上に蒸着された膜厚分布が余弦則の $\cos \theta$ の 2 乗に近似した分布になるとする。蒸発口部 8 の対向する位置での蒸着レートを $1\text{ \AA}/\text{s}$ 、移動速度を $1\text{ mm}/\text{s}$ 、蒸着マスクスリットの長さを 100 mm とすると、搬送成膜後の膜厚は、 ϕy が 1 mm の場合 (図 5 (a)) では、約 $83.3\text{ \AA}$ となり、例えば蒸着膜の目標膜厚を $400\text{ \AA}$ とすると、移動速度が約 $0.21\text{ mm}/\text{s}$ となる。

[0108] しかし、 ϕy が 60 mm の場合 (図 5 (b)) では、蒸発口部 8 の ϕy が (図 5 (a)) と比較して 60 倍になるので、基板 4 上のある地点 a, b に蒸着される蒸発粒子の入射角 θb は θa の 60 倍となる。よって、同様に目標膜厚を $400\text{ \AA}$ とすると、移動速度も 60 倍の約 $12.5\text{ mm}/\text{s}$ となり生産性が向上する。

[0109] ただし、厳密に言えば、 ϕy が 60 mm の場合の成膜有効範囲内の蒸着レートは ϕy が 1 mm の 60 倍ではなく、 ϕy の中心から左右対称に端に行く

ほど蒸発口部 8 から噴出し、制限用開口部 5 空間を飛散する蒸発粒子数が中心部と比して減少するので、蒸発レートは低下する。具体的に言うと、図 5 (a) の蒸発口部 8 の c 地点から噴出する蒸発粒子が基板 4 上の a 地点に蒸着される蒸発レートの方が、図 5 (b) の蒸発口部 8 の d 地点から噴出する蒸発粒子が基板 4 上の a 地点と同様に b 地点に蒸着される蒸着レートより高くなる。よって、図 6 に示すように、成膜有効範囲内の膜厚分布は、(b) の方が広がる。

[0110] 具体的には、 ϕy が 60 mm の場合と ϕy が 1 mm の 60 倍の時の膜厚を比較すると、蒸着レート、移動速度、蒸着マスクスリットの長さが同じ場合では、 ϕy が 60 mm の方が膜厚が約 4.1% 薄くなる。

[0111] また、本実施例の前記蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 は、図 7, 図 8 に示すように前記基板 4 の前記相対移動方向と直交する横方向に多数並設した構成とし、この各マスク開口部 3 は、前記相対移動方向に長いスリット状に形成若しくは開口部を前記相対移動方向に複数並設して、この相対移動方向のトータル開口長を横方向の開口長より長く形成している。

[0112] 即ち、蒸着マスク 2 の各列のマスク開口部 3 は、相対移動方向に長いスリット状開口部としてもよいし、蒸着マスク 2 の剛性を高めるため、このマスク開口部 3 は相対移動方向に長いスリット孔あるいは小孔などの小開口部をこの方向に点在させてトータル開口長（総合開口面積）を広く確保してもよい。

[0113] 更に、蒸着マスク 2 の開口スリット若しくはトータル開口長が中央部から横方向に離れるほど長くなるように設定して、中央部から離れるほど蒸着レートが低くなるが、蒸着膜の膜厚が一定になるように設定している。

[0114] 例えば、図 9, 図 10 に示すように、前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向（X 軸方向）のある位置 x における蒸発粒子の飛散角度を θ とすると、 x の位置では余弦則（ $\cos \theta$ ）に累乗係数 n を乗じた近似分布となり、前記基板 4 の相対移動方向（Y 軸方向）の膜厚分布を勘案し、前記蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 の形成長が中央部を境に左右対称に長く変化してい

くように設定している。

[0115] 具体的には、蒸発口部 8 の寸法が、例えば蒸発口部開口幅 ϕx が 1 mm、蒸発口部スリット長 ϕy が 60 mm とし、基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の膜厚分布が $\cos \theta$ の 20 乗に近似した分布になるとすると、図 8 に示した膜厚分布となる。蒸発粒子の蒸着マスク 2 への入射角が大きくなると、前述した誤差の影響が大きくなるので、膜厚が中心の 8 割まで薄くなる位置まで成膜に使用すると、X 軸方向の $-30 \sim +30$ の幅 60 mm が一つのノズルで成膜する成膜有効範囲である。蒸発口部開口中心に対向するマスク位置での基板 4 の相対移動方向の形成長を 100 mm とすると、成膜有効範囲の両端である -30 、 $+30$ の位置での蒸着マスク開口長は約 146 mm となり、図 10 に示すように中心から両端に離れるほど左右対称にマスク開口長が長くなる。

[0116] また、図 11 に示すように、基板 4 と蒸着マスク 2 が離間しているギャップ G を利用して、膜厚補正板 29 を蒸着マスク 2 の基板 4 側に配設することで、蒸着マスク 2 をマスクホルダー 6 に接合後、更に膜厚補正が必要になった場合でも、蒸着マスク 2 を貼り替えることなく、蒸着膜の膜厚を補正できる。同様に蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 を、左右両端に離れるほど基板 4 の相対移動方向に長いスリット状にせず、同一のスリットにし、図 11 に示すように所定範囲に開口部を形成しそれ以外を閉塞する膜厚補正板 29 で補正して図 10 に示すスリット開口長にするようにしてもよい。

[0117] また、図 12 に示すように、基板 4 に蒸着される成膜パターンを決する蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 の前記基板 4 の相対移動方向と直交する横方向の形成ピッチを、前記蒸着膜の成膜パターンのピッチよりも、基板 4 と蒸着マスク 2 とのギャップ G の大小及び蒸発口部 8 と蒸着マスク 2 までの距離 T S の大小に応じた相違分だけ狭く設定している。

[0118] 具体的には、図 12 に示すように、蒸発源の蒸発口部開口中心に対向するマスク位置からマスク開口中心までの距離 MPx は、蒸発口部開口中心に対向する基板位置から成膜パターン中心までの距離 Px に $\alpha / (1 + \alpha)$ を乗

じた分（このとき $\alpha = TS/G$ ）小さくなる。

[0119] 従って、例えば上記距離 TS を 100 mm 、上記ギャップ G を 1 mm とすると、上記 α は 100 となり、 $\alpha/(1+\alpha)$ は約 0.99 となる。よって、例えば P_x を 10 mm とすると、 MP_x は 9.9 mm となり、 MP_x は P_x より小さい値となる。

[0120] 即ち、基板4と蒸着マスク2とが離間しているため、基板4と蒸着マスク2とのギャップ G の大小及び蒸発口部8と蒸着マスク2までの距離 TS の大小に応じて、蒸着マスク2のマスク開口部3を通過して基板4上に堆積する蒸着膜の位置は横方向にずれるが、このずれ量を考慮して、蒸着マスク2の開口ピッチを、成膜パターンより狭く設定することで、成膜パターン位置精度の高い蒸着膜を形成できることとなる。

[0121] また、同様に、図13に示すように蒸着マスク開口幅 M_x は、蒸発口部8の開口幅 ϕ_x がこのマスク開口幅 M_x より大きい場合、基板4と蒸着マスク2とのギャップ G の大小及び蒸発口部8と蒸着マスク2までの距離 TS の大小に応じた相違分だけ広くなる。具体的には、マスク開口幅 M_x は $(\phi_x + \alpha P / (1 + \alpha))$ で表される（このとき $\alpha = TS/G$ ）。

[0122] 例えば、蒸着パターン幅 P を 0.1 mm 、 TS を 100 mm 、 ϕ_x を 1 mm とした場合、マスク開口幅 M_x は、 G が 3 mm では約 0.126 mm 、 G が 5 mm では約 0.143 mm となり、蒸着パターン幅 P より広くなる。

[0123] また、本実施例では、基板4の相対移動方向に延在するリブ部24を設け、このリブ部24の基板4側先端面に、各制限用開口部5に設ける蒸着マスク2を支承し接合するマスク取付支承面23を設けている。例えば、図14に示すように、発光層のR画素を蒸着する場合は、その他のG、B画素幅とその間隔分マスク取付支承面23を設けることができ、基板4と蒸着マスク2とのギャップ G が離間していることで、広く確保できる。具体的には、基板4と蒸着マスク2が密着している構成でのマスク取付支承面23は、RGB画素蒸着のための蒸着膜間隔 PP と蒸着パターン幅 P を用いて、 $2P + 3PP$ で表される。更に、ギャップ G を有することで、蒸発口部8と対向する基板4中心

から見て、蒸着パターンの最端の位置と蒸着マスク2のマスク開口部3の最端の位置との差Aが生じる。Aは $G (P x + P / 2 - \phi x / 2) / (T S + G)$ で表され、マスク取付支承面23は、基板4と蒸着マスク2が密着している場合と比較して2A分広くなる。

[0124] 更に具体的に説明すると、例えば蒸着パターン幅Pを0.1mm、蒸着膜間隔PPを0.05mmとした場合、基板4と蒸着マスク2が密着している場合のマスク取付支承面23は0.35mmとなる。しかし、本実施例の基板4と蒸着マスク2が離間状態にある場合では、例えば、上記TSを200mm、上記 ϕx を1mm、上記Pxを30mmとすると、マスク取付支承面23はギャップGが1mmでは約0.64mm、ギャップGが5mmでは約1.79mmとなり、蒸着マスク2を重合してスポット溶接する面積を十分確保できる。

実施例 2

[0125] 本発明の具体的な実施例2について図面に基づいて説明する。

[0126] 図15に示すように、制限用開口部5毎に複数の蒸発口部8を並設し、複数の蒸発口部8からの蒸発粒子が基板4上で重畳することで蒸着レートを高くすることができる。

[0127] 具体的には、制限用開口部5毎に3つの蒸発口部8が配設された構成の場合、中央の蒸発口部8から蒸発した蒸発粒子は、マスク開口部3を通過して基板4上に堆積し、隣接する蒸発口部8から蒸発した蒸発粒子が、隣接するマスク開口部3を通過して前記基板4上の同位置に堆積する。蒸発口部8を複数並設する分、基板4上に重畳される量が多くなり蒸着レートが高くなる。

[0128] また、前記基板4の相対移動方向と直交する横方向に3つ並設する蒸発口部8の配設位置精度が良好な場合は、蒸着レートは同一になるが、各蒸発口部8の開口幅 ϕx を1/3にすることで蒸着膜の陰影SHを一層抑制するような構成としてもよい。

[0129] 蒸着膜が基板4上で重畳されるための蒸発口部8の間隔は次の式(5)に

よって決定される。

[0130] [数5]

記

$$P \phi x = PMx \times (G + TS) / G \cdots (5)$$

[0131] ($P \phi x$ = 蒸発口部の間隔、 PMx = 蒸着マスクのマスク開口部の間隔、 G = 基板と蒸着マスクの距離、 TS = 蒸発口部と蒸着マスクの距離)

[0132] 具体的には、 PMx を 0.5 mm、 G を 4 mm、 TS を 200 mm とすると、 $P \phi x$ は 25.5 mm となる。

実施例 3

[0133] 本発明の具体的な実施例 3 について図面に基づいて説明する。

[0134] 制限用開口部 5 に対向状態で配設する蒸発口部 8 を基板 4 の相対移動方向と直交する横方向に複数並設することで、複数の蒸発口部 8 から蒸発した蒸発粒子は一つのマスク開口部 3 を通過して、等間隔の成膜パターンに蒸着できるため、成膜パターンを決するマスク開口部 3 の数を減らし、マスク開口部 3 のピッチを広げることができるので、蒸着材マスクング部位の幅が広くでき、蒸着マスク 2 の機械的強度が増し、洗浄時のマスクの破壊や癒着を防止でき、かつマスク取付支承面 23 を広く確保できるので、蒸着マスク 2 とマスクホルダー 6 の接合がより強固に行える。

[0135] 具体的に言うと、図 16 に示すように、制限用開口部 5 内に対向状態で配設する蒸発口部 8 が奇数 (3) 個の場合でも、図 17 に示すように、制限用開口部 5 内に対向状態で配設する蒸発口部 8 が偶数 (2) 個の場合でも、制限用開口部 5 内のマスク開口部 3 の間隔が均等で、制限用開口部 5 内の成膜パターン数を蒸発口部 8 の数で除した数にマスク開口部 3 の数を減じることができる。

[0136] 更に、図 16 に示した制限用開口部 5 内に対向状態で蒸発口部 8 が奇数 (3) 個配設され、制限用開口部 5 内の成膜パターン数を蒸発口部 8 の数で除した数にマスク開口部 3 の数を減じることができる構成では、図 18 に示す

ように、マスク開口部 3 の間隔を $1/2$ にすることで、成膜パターン間隔も $1/2$ にすることができ、より高精度な成膜パターンが蒸着できるようになる。

[0137] また、図 19 に示すように、マスク開口部 3 の数を減らしたため、マスク開口部 3 があつたマスク表面にも媒体路やヒートパイプを配設できるようになり、蒸着マスク 2 の表面の温度を一定に保持する能力が一層向上し、また図 20 に示すように、媒体を若しくはヒートパイプの数を増やすのではなく、蒸着マスク 2 と接触する表面積を増やすことにより、蒸着マスク 2 の温度を一定に保持するようにしてもよい。更に、マスクホルダー 6 にも温度制御機構を備えることで、マスクホルダー 6 に付設している蒸着マスク 2 の温度を一層保持できるようにしてもよい。

[0138] 複数の蒸発口部 8 から蒸発した蒸発粒子が、同一のマスク開口部 3 を通過して、所望の成膜ピッチで蒸着するための蒸発口部 8 の間隔は次の式 (5) によって決定される。

[0139] [数6]

記

$$P \phi x = PMx \times (G + TS) / G \cdots (5)$$

[0140] ($P \phi x$ = 蒸発口部の間隔、 PMx = 蒸着マスクのマスク開口部の間隔、 G = 基板と蒸着マスクの距離、 TS = 蒸発口部と蒸着マスクの距離)

[0141] 具体的には、 PMx を 0.5 mm、 G を 4 mm、 TS を 200 mm とすると、 $P \phi x$ は 25.5 mm となり、蒸発口部 8 を 3 つ配設すると、マスク開口部ピッチが 3 倍になるので、 PMx は 1.5 mm となる。

[0142] また、図 21 に示すように、成膜パターンを決するマスク開口部 3 の数を減らすことで、マスク開口部の間隔を広げることができるので、実施例 2 に示した成膜パターンを基板 4 上で重畳させる場合や、制限用開口部 5 に対向状態に配設する蒸発口部 8 を 1 つ配設する場合と比較して、最端のマスク開口部 B が塞がれる分マスク取付支承面 23 を大きくすることができる。

実施例 4

- [0143] 本発明の具体的な実施例 4 について図面に基づいて説明する。
- [0144] 図 2 2 に示すように、前記基板 4 と前記蒸着マスク 2 との間に、第二の蒸着マスク 10 を基板 4 と密着して配設している。よって、本実施例では、蒸発源 1、マスクホルダー 6 及び第一の蒸着マスク 2 が第二の蒸着マスク 10、基板 4 と相対移動する構成となっているが、第二の蒸着マスク 10 は第一の蒸着マスク 2 と基板 4 の間に離間状態で配設されていてもよく、蒸発源 1 及びマスクホルダー 6 に付設した蒸着マスク 2 と基板 4 との相対移動において、どちらの相対移動と共にしてもよい。
- [0145] この第二の蒸着マスク 10 のマスク開口部 11 は、前記成膜パターンを最終的に決する配列とし、この第二の蒸着マスク 10 より前記蒸発源 1 側に位置する前記第一の蒸着マスク 2 の前記マスク開口部 3 の幅は、第二の蒸着マスク 10 と同一かこれより幅広くなるように設けている。また、制限用開口部 5 内の第二の蒸着マスク 10 のマスク開口部 11 の形成間隔は、第一の蒸着マスク 2 のマスク開口部 3 の形成間隔より広く形成している。
- [0146] 本実施例では、第二の蒸着マスク 10 を基板 4 と密着させて配設することで、第一となる前記蒸着マスク 2 による陰影 S H が発生しない。また、蒸発源 1 からの輻射熱と蒸発粒子が伝導する熱量は第一の蒸着マスク 2 で吸収され、この第一の蒸着マスク 2 から放出される放射熱が第二の蒸着マスク 10 へ伝播するので、第二の蒸着マスク 10 へ入射する熱量は大幅に減少され、第二の蒸着マスク 10 の熱膨張を抑制できる。
- [0147] 更に、マスクホルダー 6 に冷却機構を備えることで、第一の蒸着マスク 2 の温度が一層上昇しないように構成してもよい。
- [0148] 従って、本実施例では、第一の蒸着マスク 2 は、蒸発源 1 からの熱を第二の蒸着マスク 10 へ伝播させないようにし、第二のマスク開口部 11 へ入射する蒸着パターンがずれないように線膨張係数の小さいインバー材で形成し、マスク開口部 3 はエッチング加工で形成する。第二の蒸着マスク 10 は、第一の蒸着マスク 2 が配設されていることで、熱量の入射が大幅に抑制されるから

、線膨張係数の大きいニッケルなどで形成しても熱膨張せず、その結果、最終的に決定される成膜パターンの蒸着膜を形成することから、マスク開口部11を高精度に形成できる電鍍法を用いることができる。

[0149] また、図23に示すように、制限用開口部5毎に複数の蒸発口部8を並設し、複数の蒸発口部8からの蒸発粒子が基板4上で重畳させることで蒸着レートを高くすることができる構成では、製作及び取付精度や蒸発源1加熱時の熱膨張などが原因で、基板4と蒸着マスク2とのギャップG、蒸発口部8と蒸着マスク2との距離TS、基板4の相対移動方向と直交する横方向における蒸発口部8同士の距離が変化することで、複数の蒸発口部8からの蒸発粒子が正確に基板4上に重畳できず、成膜パターンが広がってしまうが、第二の蒸着マスク10を基板4と密着させて配設させることで、第二のマスク開口部11の成膜パターンが形成されるので、上述した位置ずれを許容できる蒸着装置となる。

[0150] 尚、本発明は、実施例1～4に限られるものではなく、各構成要件の具体的構成は適宜設計し得るものである。

請求の範囲

[請求項1]

蒸発源から蒸発した成膜材料を、蒸着マスクのマスク開口部を介して基板上に堆積して、この蒸着マスクにより定められた成膜パターンの蒸着膜が基板上に形成されるように構成した蒸着装置において、前記蒸発源とこの蒸発源に対向状態に配設する前記基板との間に、前記蒸発源から蒸発した前記成膜材料の蒸発粒子の飛散方向を制限する制限用開口部を設けた飛散制限部を有するマスクホルダーを配設し、このマスクホルダーに前記基板と離間状態に配設する前記蒸着マスクを接合させて付設し、前記基板を、前記蒸着マスクを付設した前記マスクホルダー及び前記蒸発源に対して、前記蒸着マスクとの離間状態を保持したまま相対移動自在に構成し、前記蒸発源の蒸発口部は、前記基板の相対移動方向に長くこれと直交する横方向に幅狭いスリット状としたことを特徴とする蒸着装置。

[請求項2]

減圧雰囲気とする蒸着室内に、前記成膜材料を収めた前記蒸発源と、この蒸発源の前記蒸発口部から蒸発した前記成膜材料の蒸発粒子が通過する前記マスク開口部を設けた前記蒸着マスクとを配設し、前記蒸発口部を複数並設し、前記蒸着マスクと離間状態に位置合わせする前記基板に、前記複数の蒸発口部から飛散する蒸発粒子が前記マスク開口部を通過して堆積し、蒸着マスクにより定められる成膜パターンの蒸着膜が前記基板に形成されるように構成し、この蒸発源とこの蒸発源に対向状態に配設する前記基板との間に、隣接する若しくは離れた位置の前記蒸発口部からの蒸発粒子を通過させない前記制限用開口部を設けた前記飛散制限部を構成する前記マスクホルダーを配設し、このマスクホルダーに前記基板と離間状態に配設する前記蒸着マスクを付設し、前記基板を、前記蒸着マスクを付設した前記マスクホルダー及び前記蒸発源に対してこの蒸着マスクとの離間状態を保持したまま相対移動させて、この相対移動方向に前記蒸着マスクの前記成膜パターンの蒸着膜を連続させて前記基板より小さい前記蒸着マスクでも

広範囲に蒸着膜が形成されるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項3] 前記基板の相対移動方向に対して直交する横方向に前記蒸発源の前記蒸発口部を複数並設すると共に、前記マスクホルダーに設ける前記飛散制限部の前記制限用開口部を前記横方向に沿って複数並設して、前記各蒸発口部から蒸発する蒸発粒子が、対向する前記制限用開口部のみを通過し更にこの制限用開口部と対向する前記蒸着マスクの前記マスク開口部を介して前記基板上に前記成膜パターンの蒸着膜が形成され、隣り合う若しくは離れた位置の前記蒸発口部からの蒸発粒子は付着捕捉されるようにして前記制限用開口部により前記蒸発粒子の飛散方向が制限されるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項4] 前記マスクホルダーの前記基板側の端部に、前記蒸着マスクを付設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項5] 前記マスクホルダーの前記基板側の端部に、前記蒸着マスクに張力を付与して張設したことを特徴とする請求項 4 記載の蒸着装置。

[請求項6] 前記マスクホルダーは、前記基板の相対移動方向に張力を付与して前記蒸着マスクを張設したことを特徴とする請求項 5 記載の蒸着装置。

[請求項7] 前記蒸着マスクは、前記基板の相対移動方向と直交する横方向に複数枚に分割した構成とし、この分割した蒸着マスクを前記マスクホルダーに前記横方向に並設状態に付設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項8] 前記蒸発源の前記蒸発口部を前記基板の相対移動方向と直交する横方向に複数並設し、この一若しくは複数の蒸発口部毎に夫々対向状態に前記制限用開口部を設けた前記飛散制限部を有する前記マスクホルダーの各制限用開口部を覆うように、前記蒸着マスクをマスクホルダーの前記基板側の端部に付設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸

着装置。

[請求項9] 前記マスクホルダーは、前記基板の相対移動方向に延在して、前記蒸着マスクをマスクホルダーに張設する際に蒸着マスクに付与される張力によるマスクホルダーの変形を防ぐため、張設する方向におけるマスクホルダーの剛性を向上させるリブ部を、前記制限用開口部間に設けた構成としたことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

[請求項10] 前記マスクホルダーの前記制限用開口部間に、前記基板の相対移動方向に延在する前記リブ部の前記基板側先端面に、前記各制限用開口部に設ける前記蒸着マスクを支承し接合するマスク取付支承面を設けたことを特徴とする請求項9記載の蒸着装置。

[請求項11] 前記マスクホルダーは、前記制限用開口部の形状を、前記基板側の開口面積より前記蒸発源側の開口面積が小さい形状に形成したことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

[請求項12] 前記基板と前記蒸着マスクとが離間状態で蒸着し、この蒸着マスクにより成膜パターンの蒸着膜が基板に形成される際、この蒸着膜の側端傾斜部分である陰影SHは、前記基板と前記蒸着マスクとのギャップをG、前記蒸発口部の前記横方向の開口幅を ϕ_x 、この蒸発口部と前記蒸着マスクとの距離をTSとすると、下記の式(1)で表され、この陰影SHが隣接する蒸着膜との間隔PPに達しないように、前記ギャップGを大きく設定し、前記蒸発口部の前記開口幅 ϕ_x を小さく設定した構成としたことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

[数7]

記

$$SH = \phi_x \times G / TS < PP \cdots (1)$$

[請求項13] 前記蒸発源は、前記蒸発材料を加熱する蒸発粒子発生部と、この蒸発粒子発生部から発生した前記蒸発粒子が拡散し圧力を均一化する横長拡散部と、前記横長拡散部に前記基板の相対移動方向と直交する横

方向に複数並設する前記蒸発口部とで構成し、前記蒸発源を前記基板の相対移動方向と直交する横方向に一つ若しくは複数並設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項14] 前記横長拡散部の周囲若しくは前記蒸発口部の周囲の少なくとも一方に、前記蒸発源の熱を遮断する熱遮断部を配設したことを特徴とする請求項 1 項記載の蒸着装置。

[請求項15] 前記横長拡散部で拡散した蒸発粒子が、前記蒸発口部から噴出される際に指向性を持って飛散する導入部を、前記横長拡散部に配設したことを特徴とする請求項 1 3 記載の蒸着装置。

[請求項16] 前記複数の蒸発口部を前記導入部の前記基板側の先端面に設け、この導入部の前記基板側に向けての導入長を、前記基板の相対移動方向と直交する横方向の前記導入部の幅長より長い構成としたことを特徴とする請求項 1 5 記載の蒸着装置。

[請求項17] 前記導入部は、前記横長拡散部から前記基板側に向けて突出させて配設したことを特徴とする請求項 1 5 記載の蒸着装置。

[請求項18] 前記蒸着マスクの前記マスク開口部は、前記基板の前記相対移動方向と直交する横方向に複数並設した構成とし、この各マスク開口部は、前記相対移動方向に長いスリット状に形成若しくは開口部を前記相対移動方向に複数並設し、この相対移動方向のトータル開口長を前記制限用開口部の中央部に比して前記横方向に離れる程長くなるように設定したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項19] 前記蒸着マスクの前記基板側に、前記マスク開口部の一部を塞いで前記各マスク開口部の開口範囲を設定する膜厚補正板を配設したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項20] 前記基板に蒸着される成膜パターンを決する前記蒸着マスクのマスク開口部の前記基板の相対移動方向と直交する横方向における形成間隔 $M_p \times$ は、前記基板と前記蒸着マスクとのギャップを G 、前記蒸着マスクと前記蒸発口部との距離を T_S 、前記成膜パターンの基板の相

対移動方向と直交する横方向における形成間隔を P_x とすると下記の式 (2) で表され、成膜パターン形成間隔 P_x より狭く設定し、前記蒸着マスクのマスク開口部の前記基板の相対移動方向と直交する横方向における開口寸法 M_x は、前記基板と前記蒸着マスクとのギャップを G 、前記蒸着マスクと前記蒸発口部との距離を TS 、前記蒸着膜の成膜パターンにおける成膜幅を P とすると下記式 (3) で表され、前記蒸着膜の成膜パターン幅 P より広く設定したことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[数8]

記

$$MP_x = P_x \{ \alpha / (1 + \alpha) \} \quad \alpha = TS / G \cdots (2)$$

[数9]

記

$$M_x = (\phi_x + \alpha P) / (1 + \alpha) \quad \alpha = TS / G \cdots (3)$$

[請求項21] 前記蒸着マスクが付設された前記マスクホルダーを、蒸着室と往復自在に移動できる交換室を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の蒸着装置。

[請求項22] 前記交換室内に、前記マスクホルダー若しくはマスクホルダーに付設した前記蒸着マスクの少なくとも一方に付着した成膜材料を洗浄する洗浄機構を備えたことを特徴とする請求項 2 1 記載の蒸着装置。

[請求項23] 前記交換室内に、前記マスクホルダー若しくはマスクホルダーに付設した前記蒸着マスクの少なくとも一方に付着した成膜材料を回収する材料回収機構を備えたことを特徴とする請求項 2 1 記載の蒸着装置。

[請求項24] 前記制限用開口部に対向状態で配設する前記蒸発源の前記蒸発口部を前記基板の相対移動方向と直交する横方向に複数並設し、この複数並設する蒸発口部の間隔を、前記基板と前記蒸着マスクとのギャップ

G及び前記蒸発口部と前記蒸着マスクとの距離T S及び前記蒸着マスクの前記マスク開口部の間隔を考慮して設定することで、前記マスク開口部を通過した前記蒸発口部から蒸発した蒸発粒子と、隣接する前記マスク開口部を通過した隣接する前記蒸発口部から蒸発した蒸発粒子とを、前記基板上で重畳させるように構成したことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

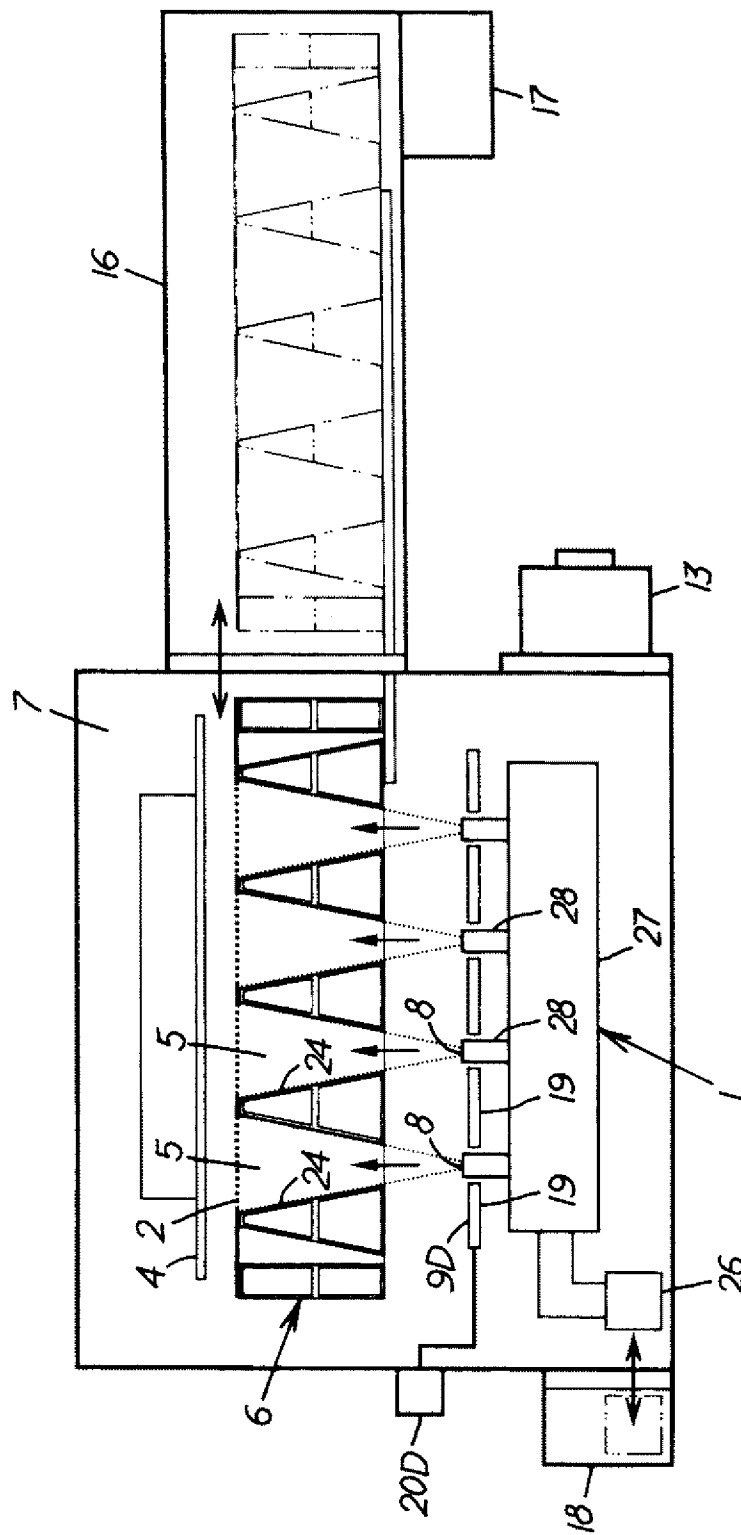
[請求項25] 前記制限用開口部に対向状態で配設する前記蒸発源の前記蒸発口部を前記基板の相対移動方向と直交する横方向に複数並設し、この複数並設する蒸発口部の間隔を、前記基板と前記蒸着マスクとのギャップG及び前記蒸発口部と前記蒸着マスクとの距離T S及び前記蒸着マスクの前記マスク開口部の間隔を考慮して設定することで、前記制限用開口部内の基板の相対移動方向と直交する横方向のマスク開口部は、同一の制限用開口部に対向状態で配設される前記蒸発口部の数に応じて、前記基板の相対移動方向と直交する横方向の成膜パターン数より少なく均等な間隔で構成したことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

[請求項26] 前記マスクホルダーに付設された前記蒸着マスクを第一の蒸着マスクとし、前記基板と前記第一の蒸着マスクとの間に、第二の蒸着マスクを配設したことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。

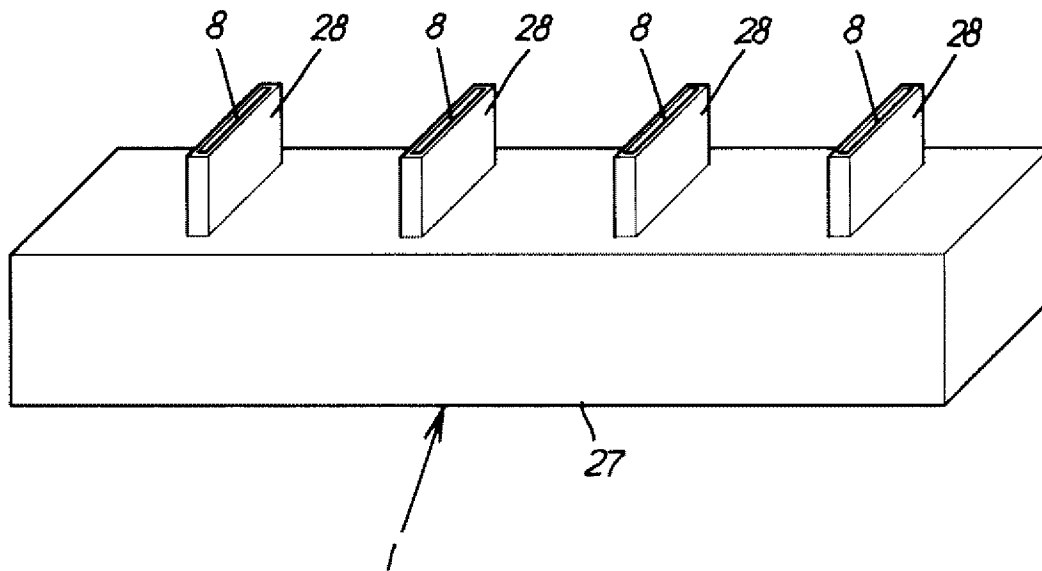
[請求項27] 前記制限用開口部内に配設される前記基板の相対移動方向と直交する横方向の前記第二の蒸着マスクのマスク開口部の数は、この第二の蒸着マスクより前記蒸発源側の同一の前記制限用開口部内に配設される基板の相対移動方向と直交する横方向の前記第一の蒸着マスクの前記マスク開口部の数と同じであり、この夫々の蒸着マスクのマスク開口部は、前記基板との距離の相違に対応して異なる形成間隔とし、第二の蒸着マスクのマスク開口部のマスク開口幅は第一の蒸着マスクと比して同一か幅狭くなるように設けたことを特徴とする請求項26記載の蒸着装置。

- [請求項28] 前記第二の蒸着マスクは、これより前記蒸発源側に位置する第一の前記蒸着マスクより線膨張係数が大である材料で形成したことを特徴とする請求項26記載の蒸着装置。
- [請求項29] 前記第二の蒸着マスクは、電鍍で形成することを特徴とする請求項26記載の蒸着装置。
- [請求項30] 前記制限用開口部内に配設される前記基板の相対移動方向と直交する横方向の前記第二の蒸着マスクの前記マスク開口部の数は、同一の前記制限用開口部内に配設される前記基板の相対移動方向と直交する横方向の第一の前記蒸着マスクのマスク開口部の数より、同一の前記制限用開口部内に配設される前記蒸発口部の数に応じて多く形成したことを特徴とする請求項26記載の蒸着装置。
- [請求項31] 前記成膜材料を、有機材料としたことを特徴とする請求項1記載の蒸着装置。
- [請求項32] 前記請求項1～31のいずれか1項に記載の蒸着装置を用いて、前記基板上に前記蒸着マスクにより定められた成膜パターンの蒸着膜を形成することを特徴とする蒸着方法。

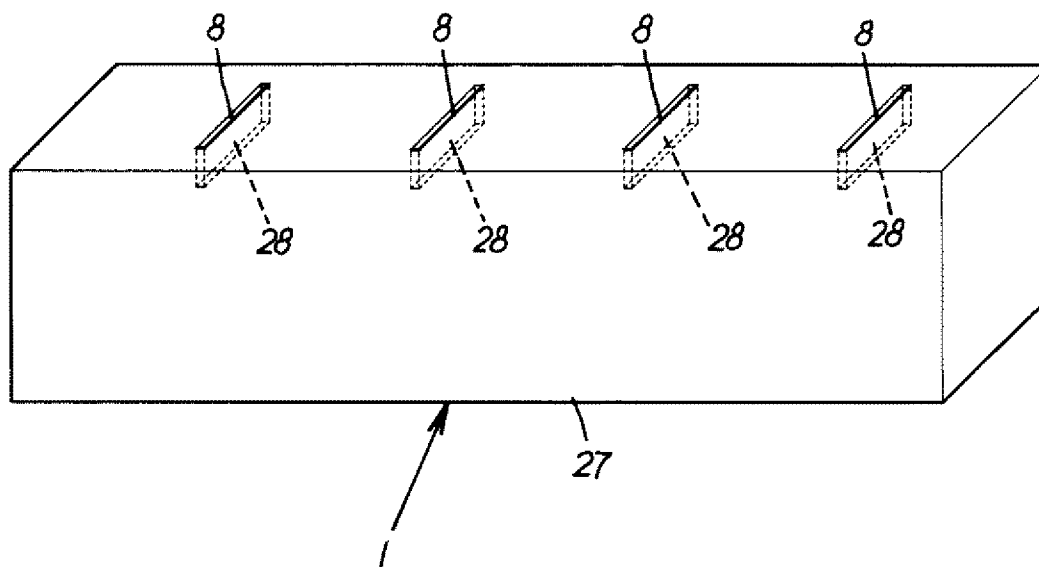
[図1]



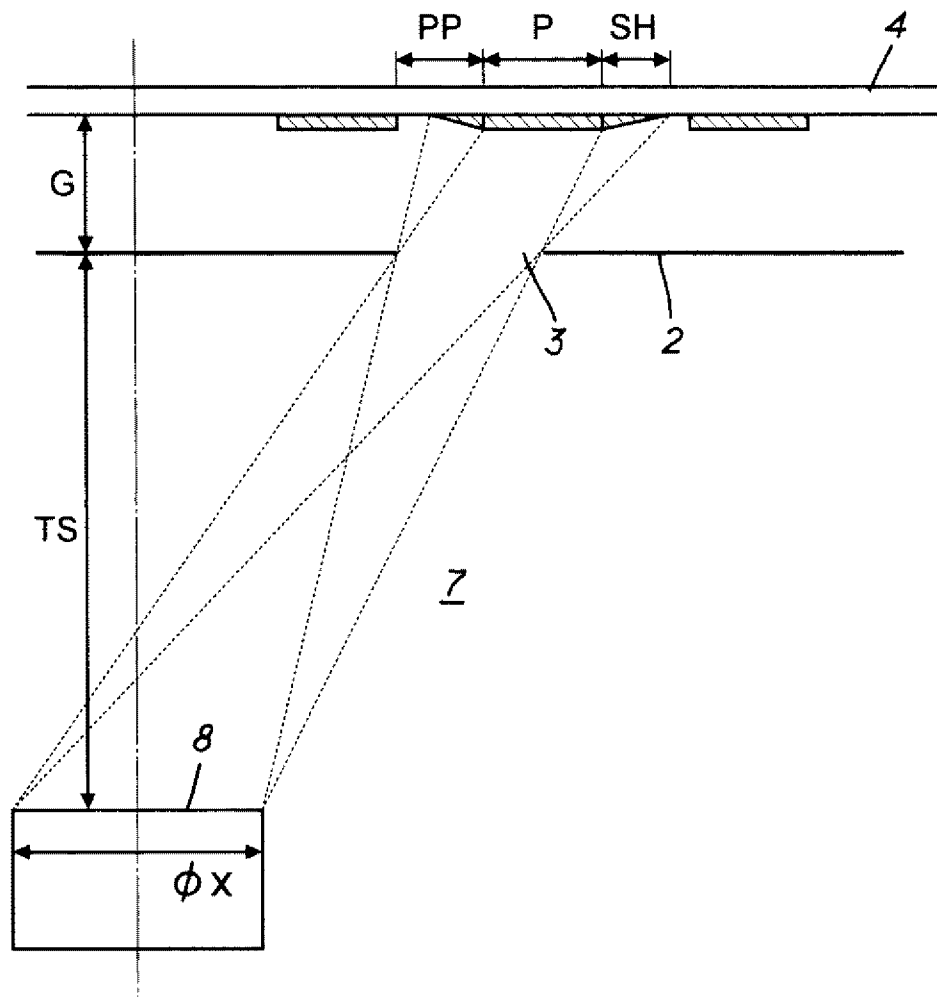
[図2]



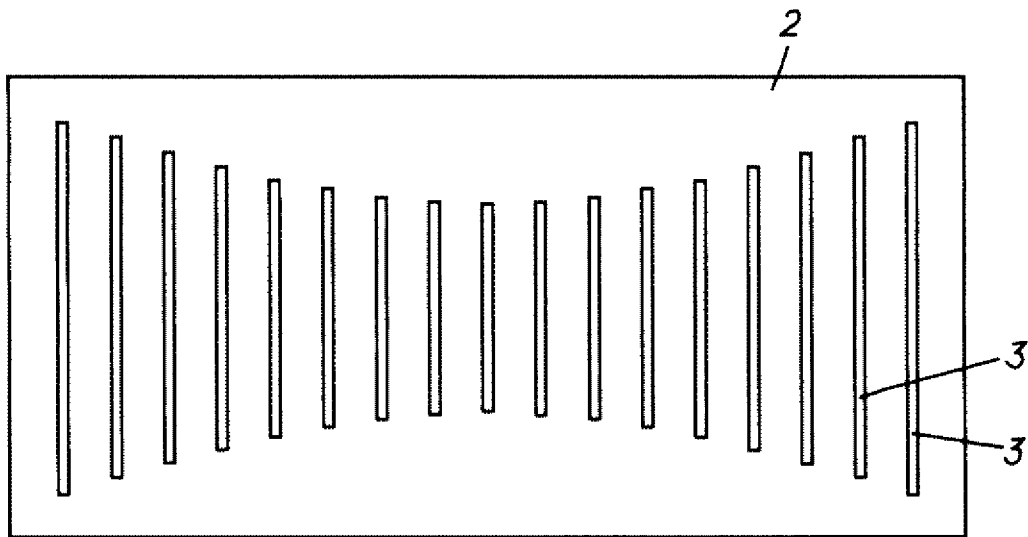
[図3]



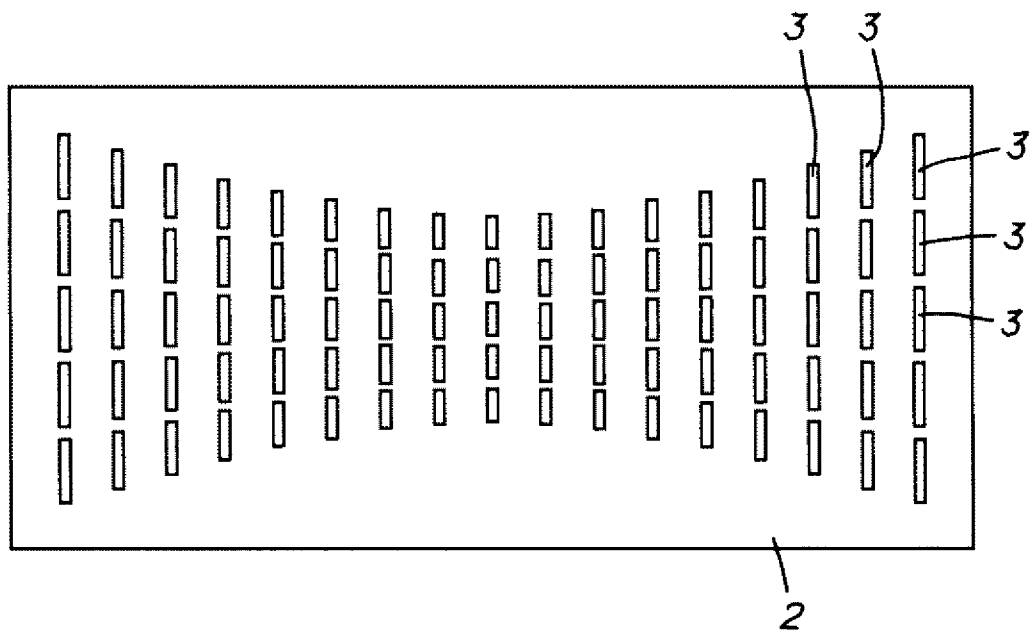
[図4]



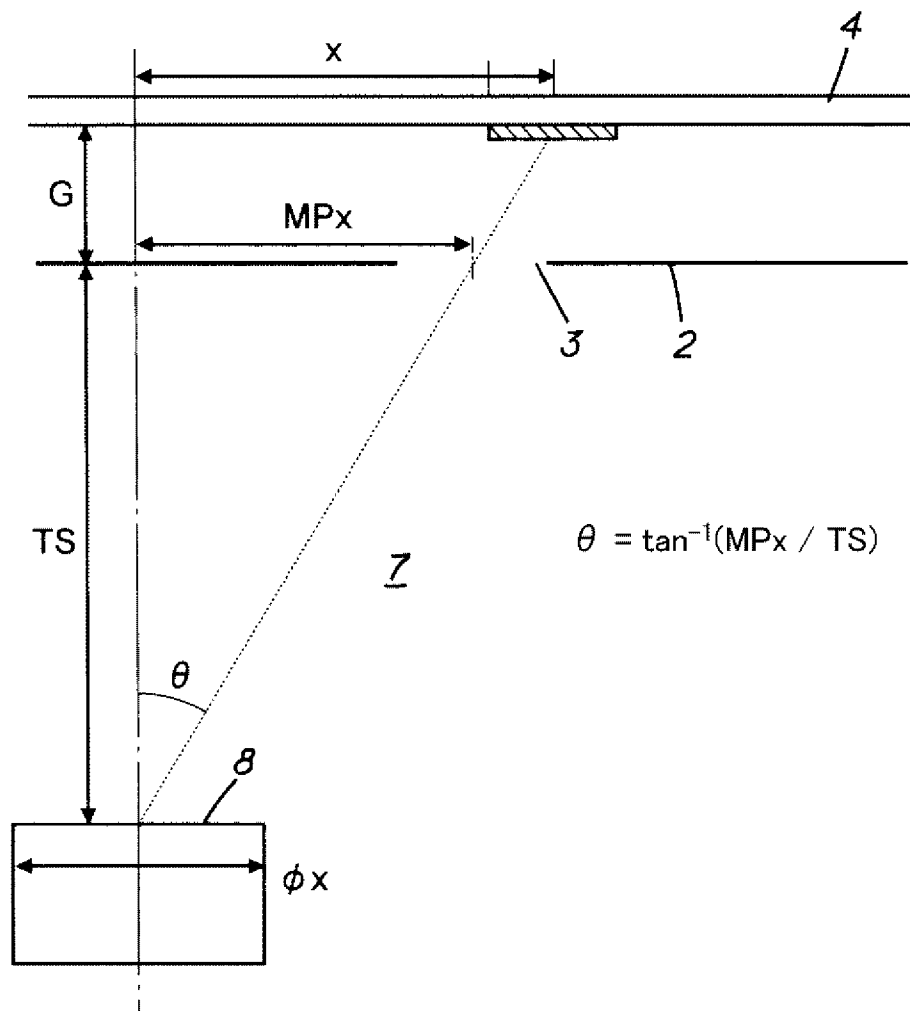
[図7]



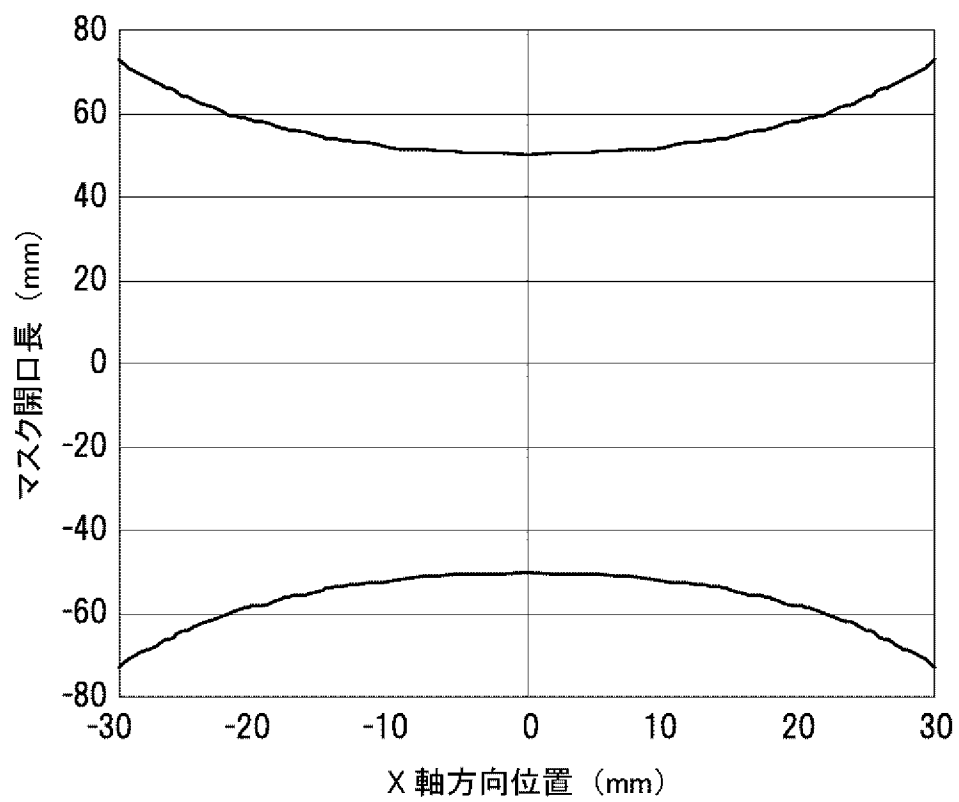
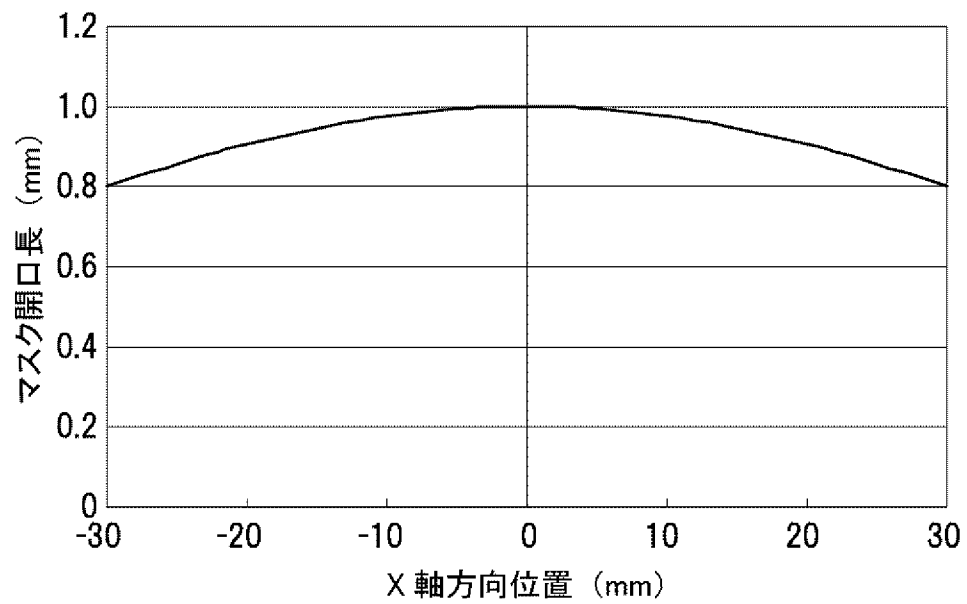
[図8]



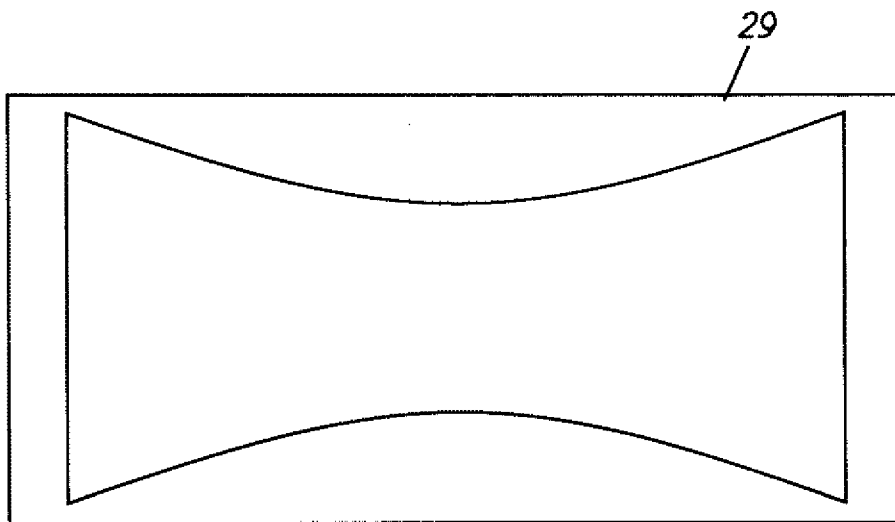
[図9]



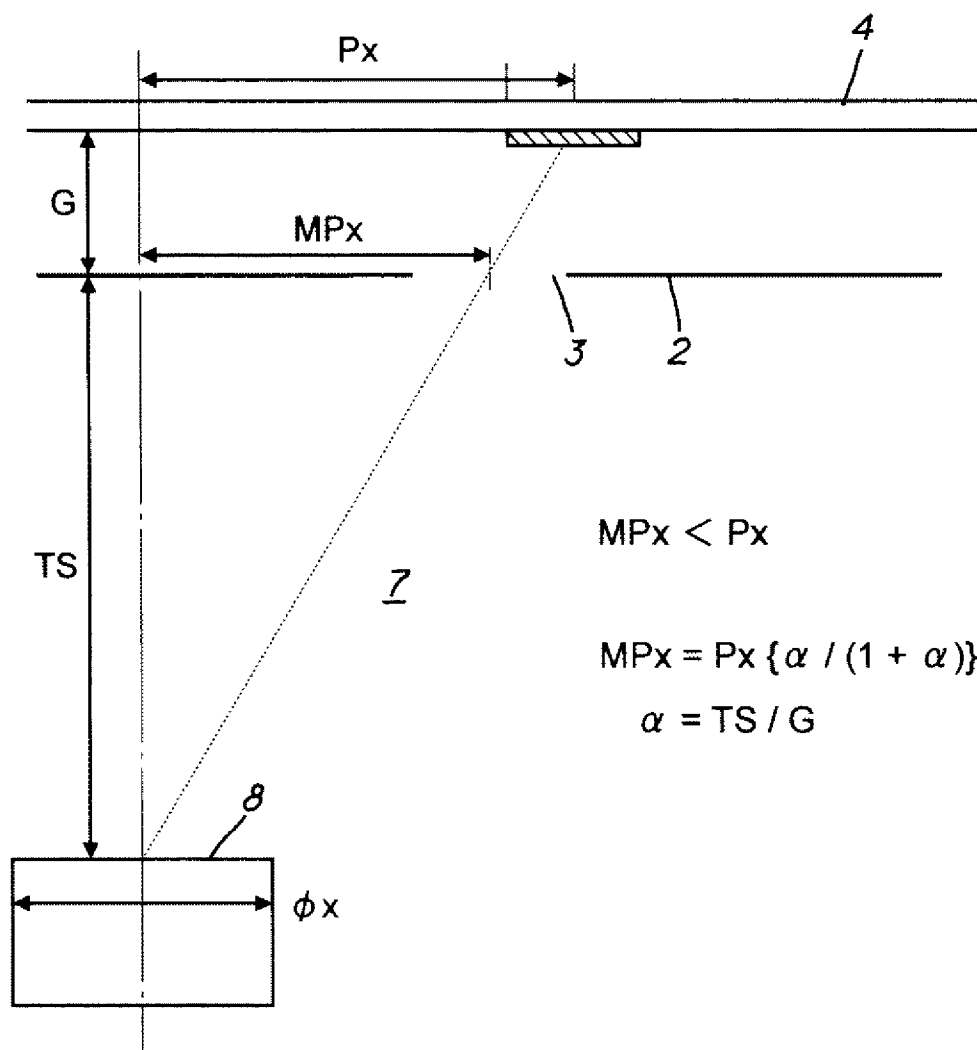
[図10]



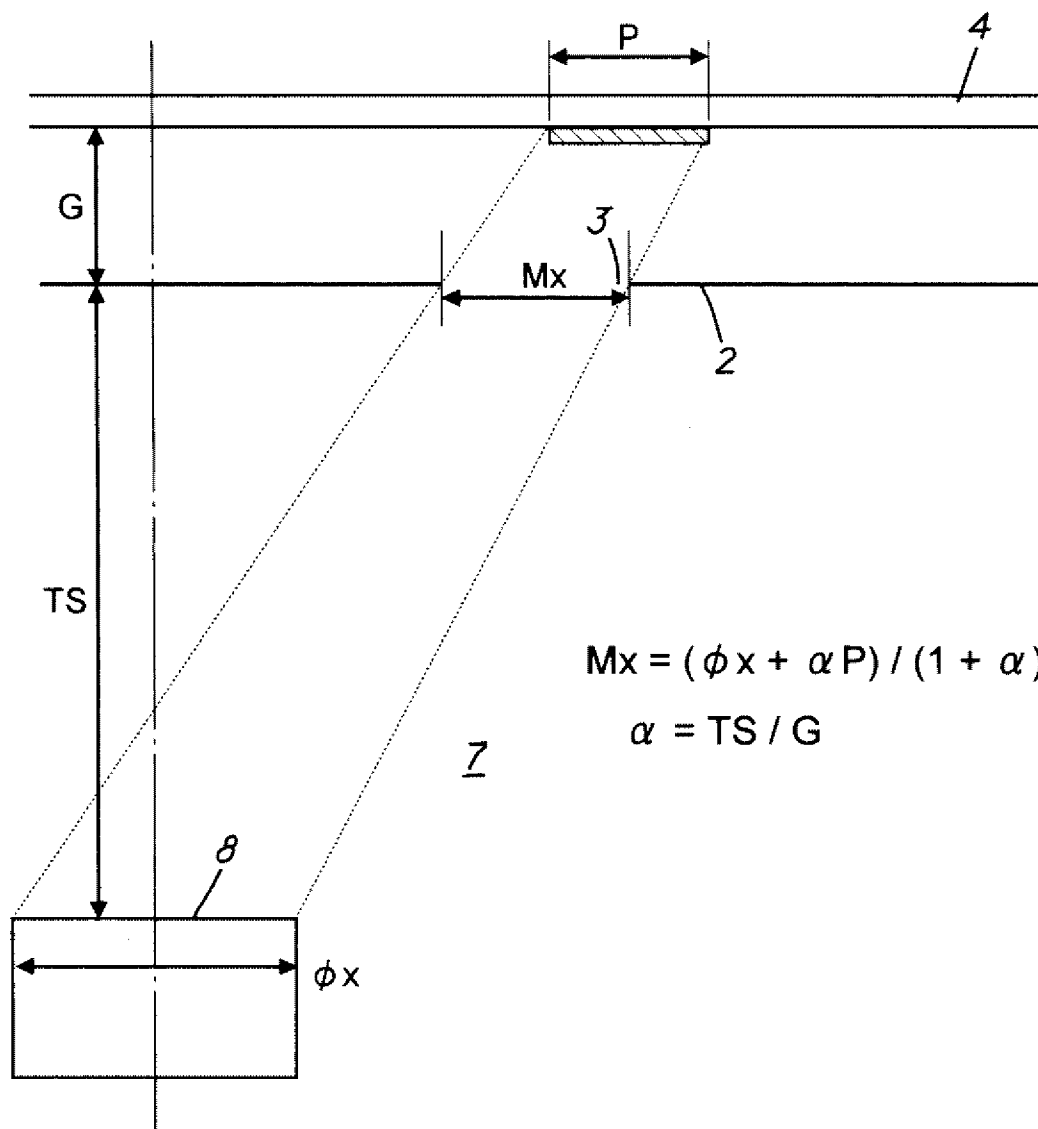
[図11]



[図12]



[図13]



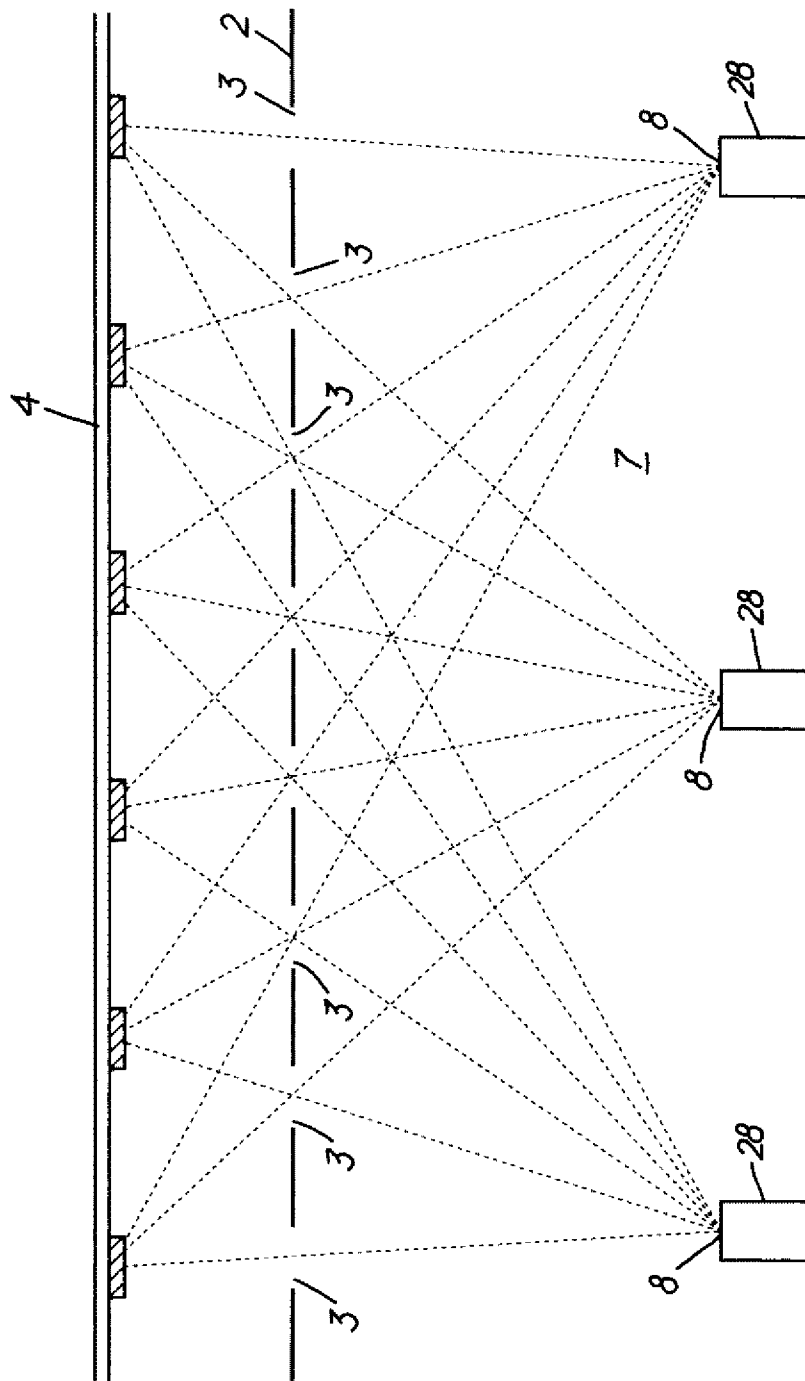
マスク取付支承面

$$A = \frac{G(P_x + P/2 - \phi x/2)}{(TS + G)}$$

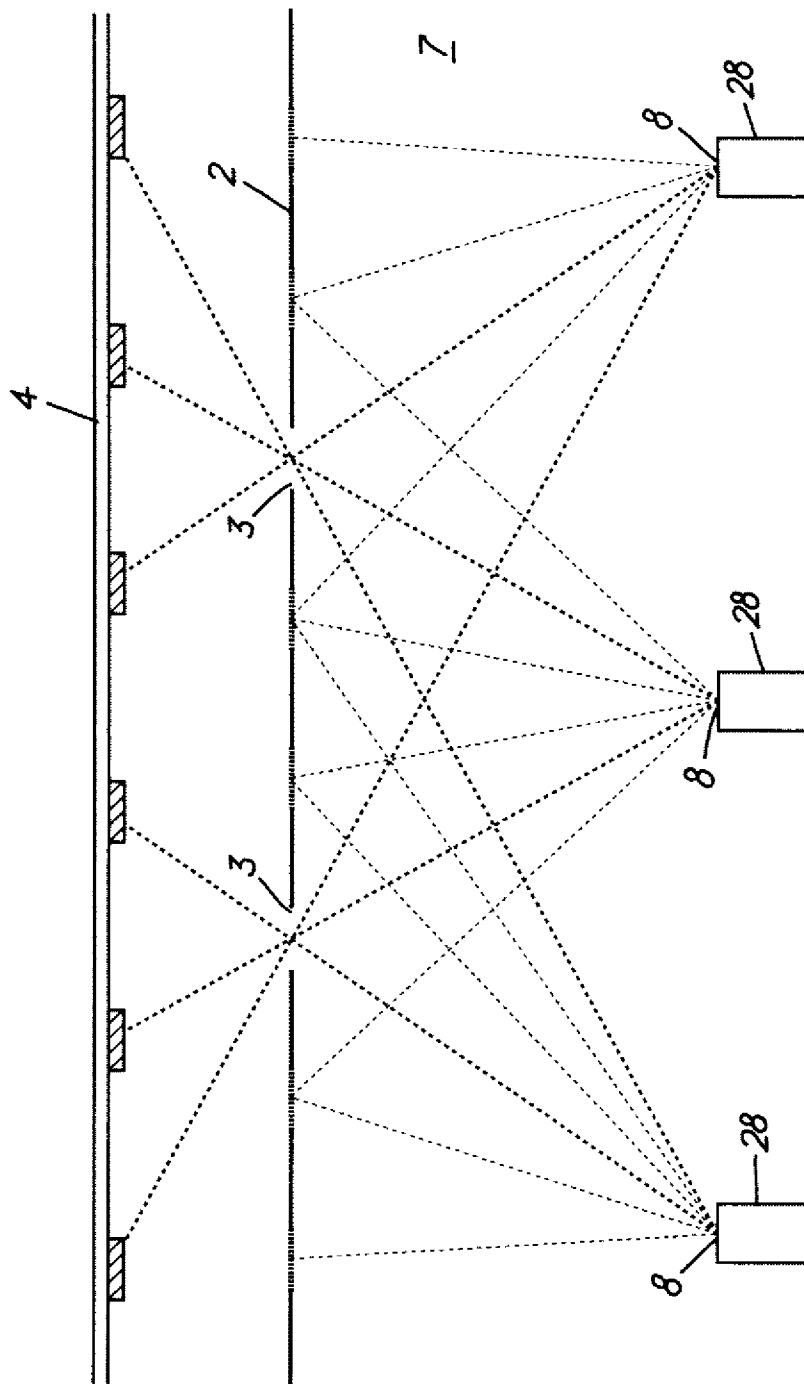
$\begin{aligned} \text{マスク取付支承面} &= 2P + 3PP + 2A \\ &= 2P + 3PP + G(2Px + P - \phi x) / (TS + G) \end{aligned}$

$$\begin{aligned} \text{マスク取付支出面} &= 2P + 3PP + 2A \\ &= 2P + 3PP + G(2Px + P - \phi x) / \\ &\quad (TS + G) \end{aligned}$$

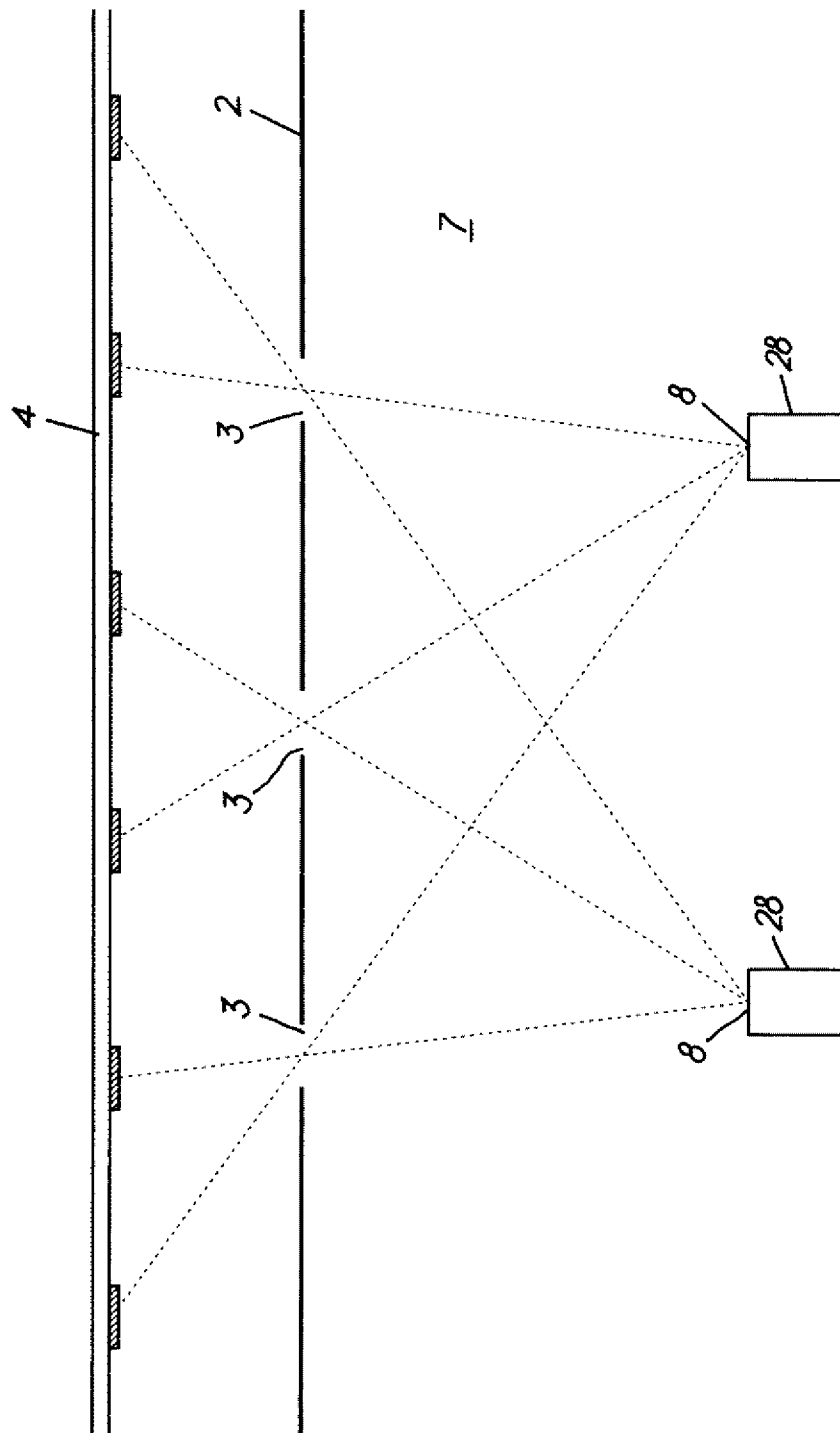
[図15]



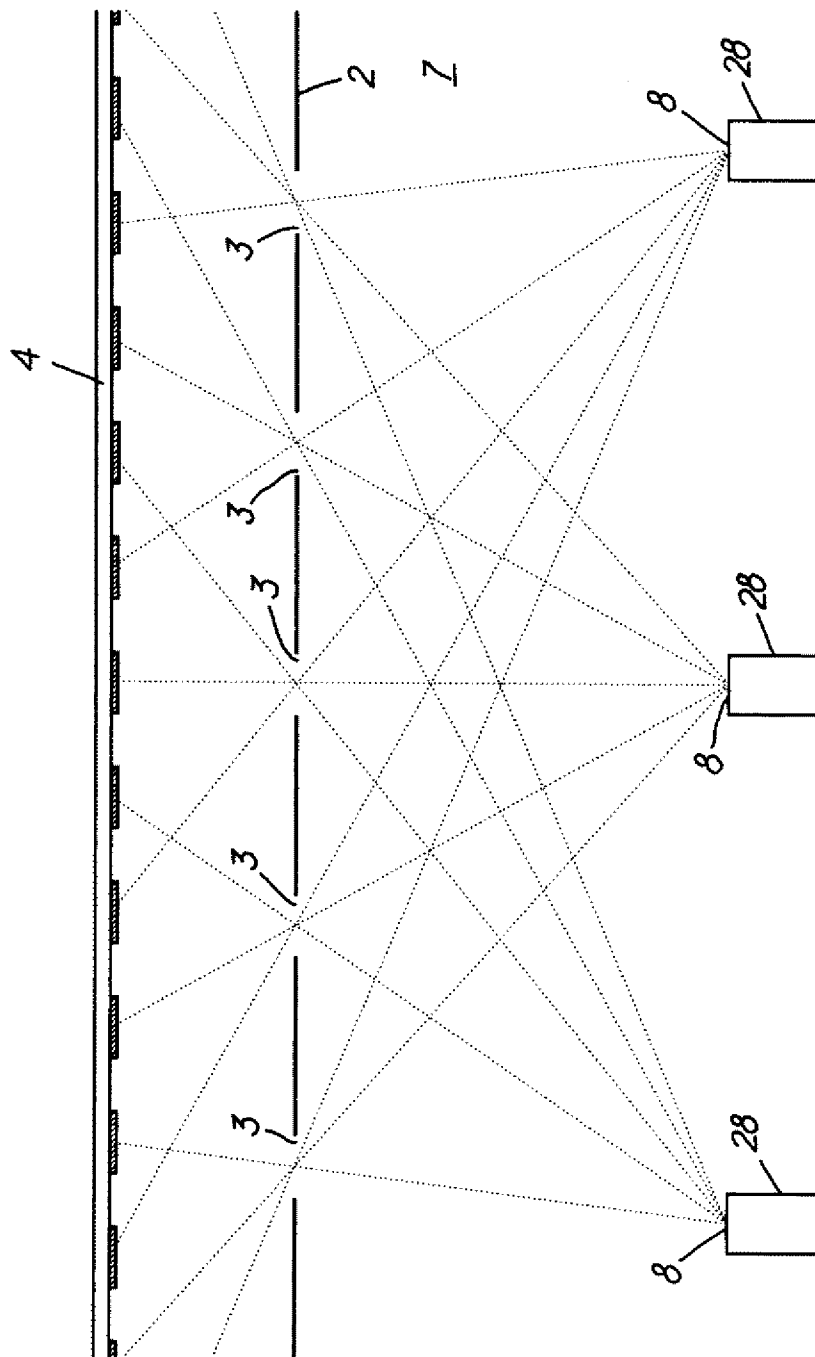
[図16]



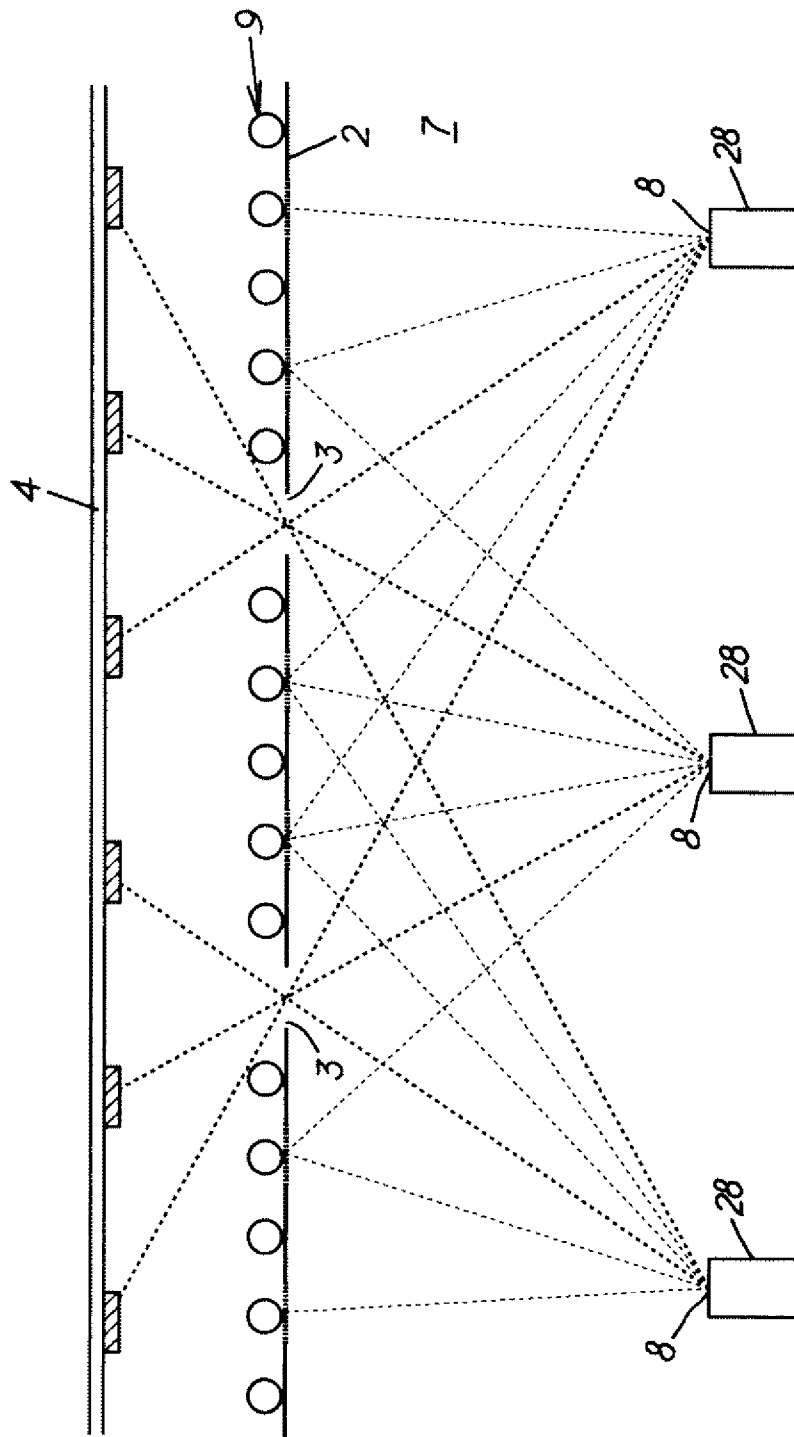
[図17]



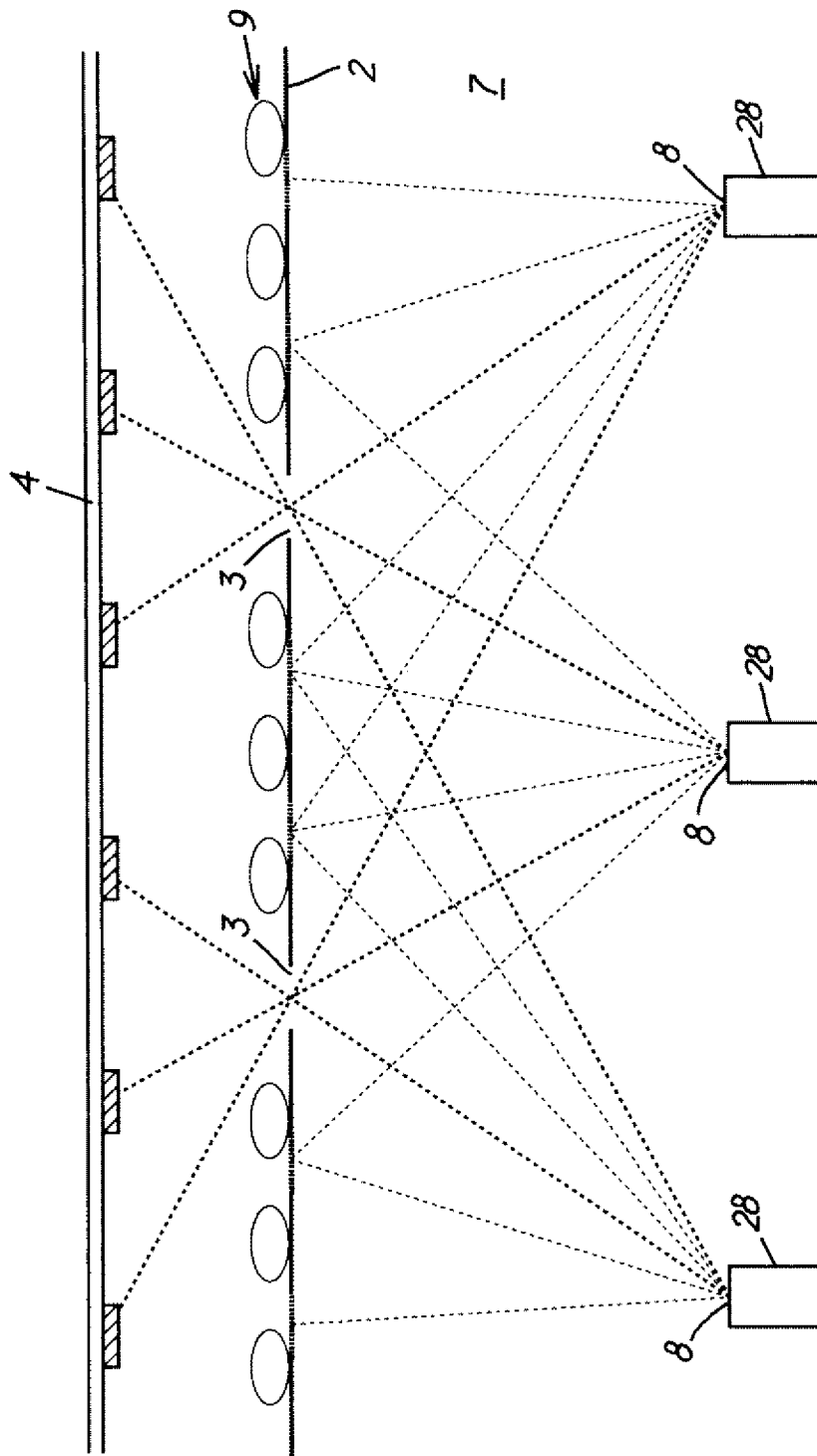
[図18]



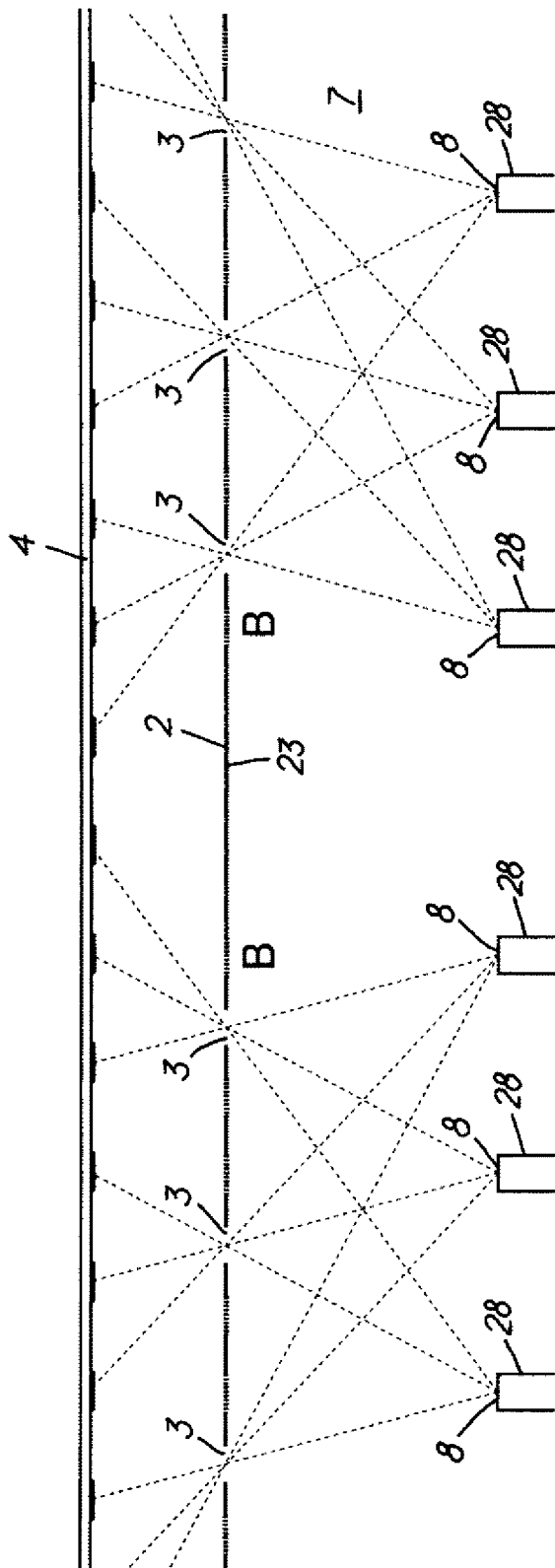
[図19]



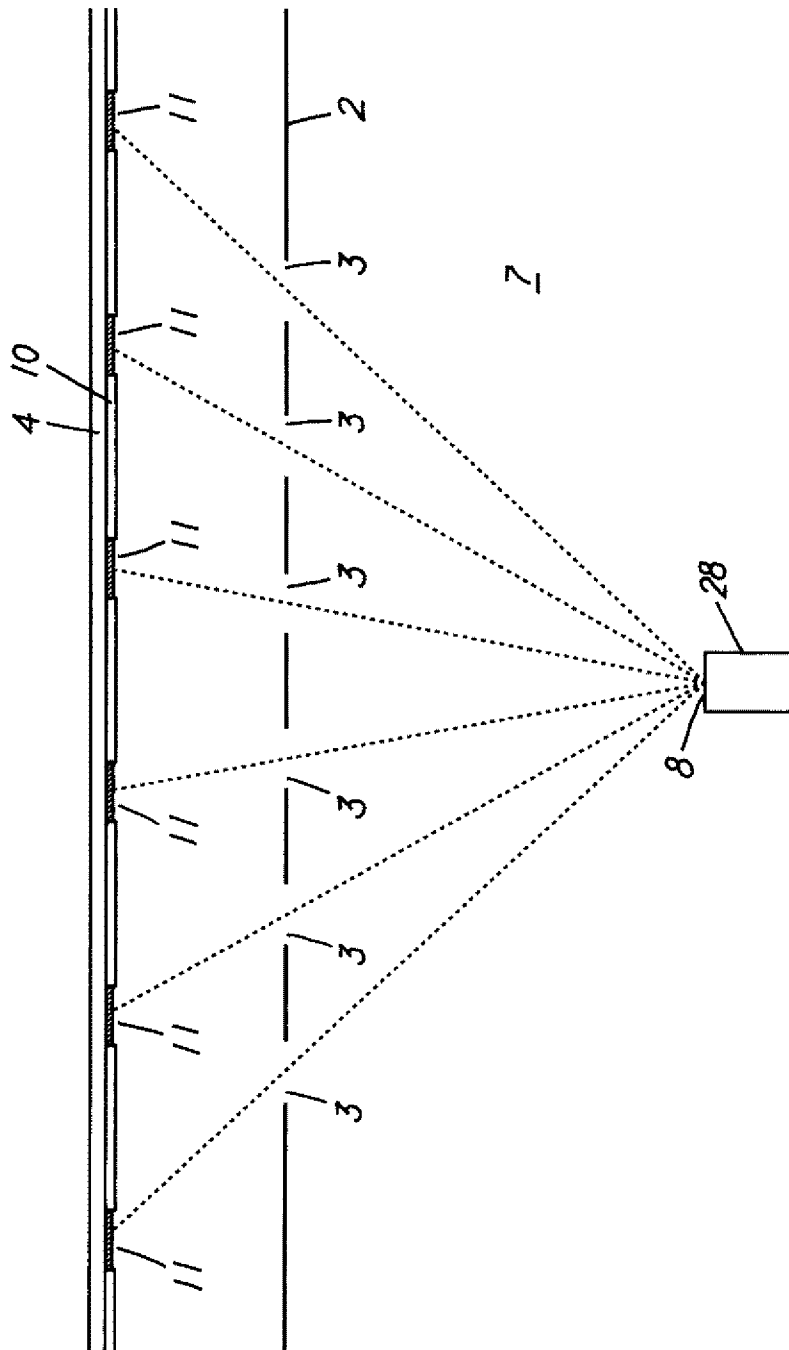
[図20]



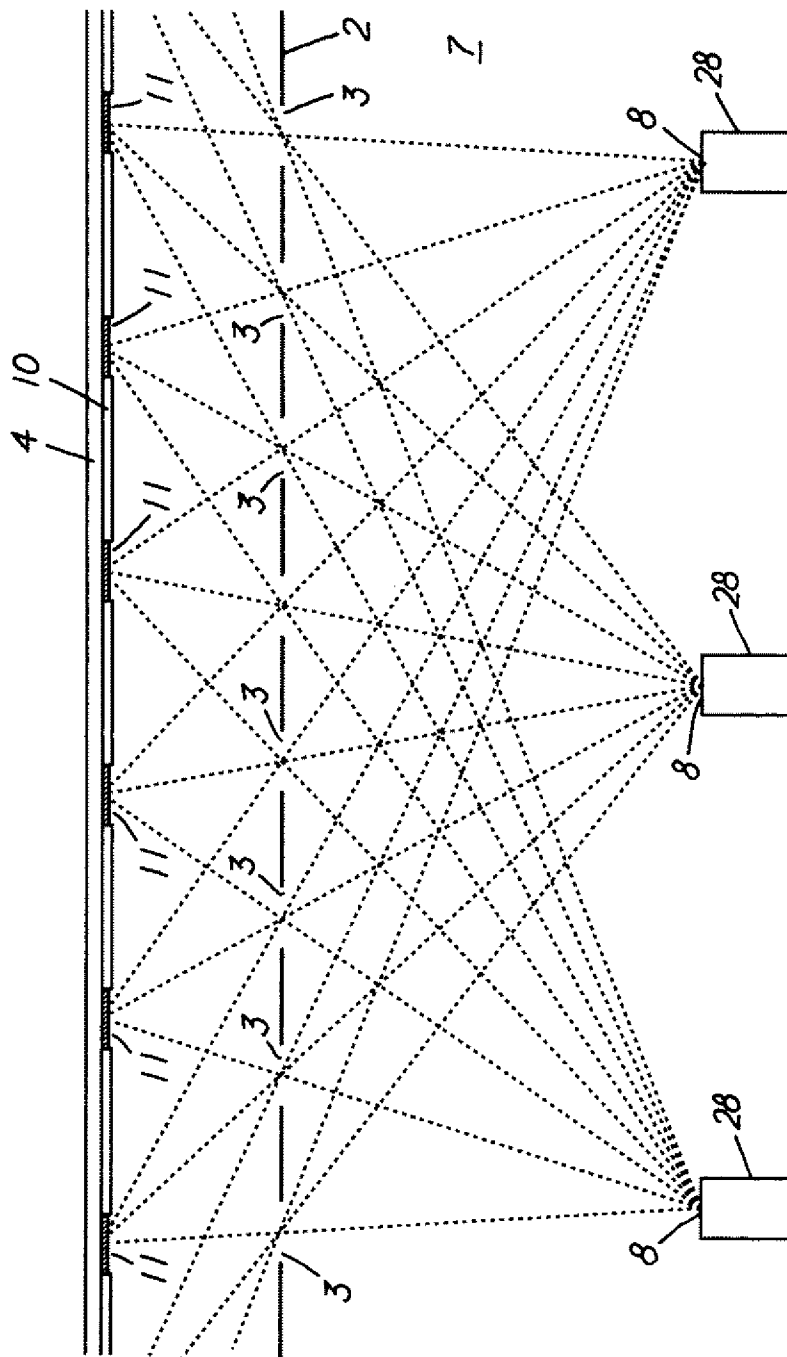
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/24 (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)

C23C14/24

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y A	JP 2011-047035 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0022], [0038], [0043], [0056], [0061] to [0067]; fig. 3, 6A to 6C & US 2011/0053300 A1	1-8, 11-19, 21-24, 31, 32 9, 10, 20, 25-30
Y A	JP 7-286272 A (General Vacuum Equipment Ltd.), 31 October 1995 (31.10.1995), paragraph [0019]; fig. 11 & US 5803976 A & EP 0652302 A1	1-8, 11-19, 21-24, 31, 32 9, 10, 20, 25-30
Y A	JP 2010-270396 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), fig. 1 & US 2010/0297349 A1 & EP 2264213 A1	11 1-10, 12-32

☒ 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
12 April, 2012 (12.04.12)Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053621

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-150662 A (Veeco Instruments Inc.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0020], [0024], [0048]; fig. 1, 9A & US 2010/0159132 A1	13-17 1-12, 18-32
Y A	JP 2004-055198 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 19 February 2004 (19.02.2004), claim 1 (Family: none)	21-24 1-20, 25-32

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/24(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（I P C））

Int.Cl. C23C14/24

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y A	JP 2011-047035 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2011.03.10, 【0022】、【0038】、【0043】、【0056】、【0061】—【0067】、【図3】、 【図6A】—【図6C】 & US 2011/0053300 A1	1-8, 11-19, 21-24, 31, 32 9, 10, 20, 25-30
Y A	JP 7-286272 A (ジェネラル・バキューム・エクイPMENT・リミテツド), 1995.10.31, 【0019】、【図11】 & US 5803976 A & EP 0652302 A1	1-8, 11-19, 21-24, 31, 32 9, 10, 20, 25-30

☒ 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

1 2 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

鮎沢 輝万

4 G

3 5 5 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6

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
Y A	JP 2010-270396 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2010.12.02, 【図1】 & US 2010/0297349 A1 & EP 2264213 A1	11 1-10, 12-32
Y A	JP 2010-150662 A (ビーコ インストゥルメンツ インコーポレイテッド) , 2010.07.08, 【0020】、【0024】、【0048】、【図1】、【図9A】 & US 2010/0159132 A1	13-17 1-12, 18-32
Y A	JP 2004-055198 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2004.02.19, 【請求項1】 (ファミリーなし)	21-24 1-20, 25-32