

(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
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/199686 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/056141
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 10 日(10.03.2014)
- (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 2013-122785 2013 年 6 月 11 日(11.06.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小林 勇毅(KOBAYASHI, Yuhki). 菊池 克浩(KIKUCHI, Katsuhiko). 川戸 伸一(KAWATO, Shinichi). 井上 智(INOUE, Satoshi). 越智 貴志(OCHI, Takashi). 松本 栄一(MATSUMOTO, Eiichi). 市原 正浩(ICHIHARA, Masahiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

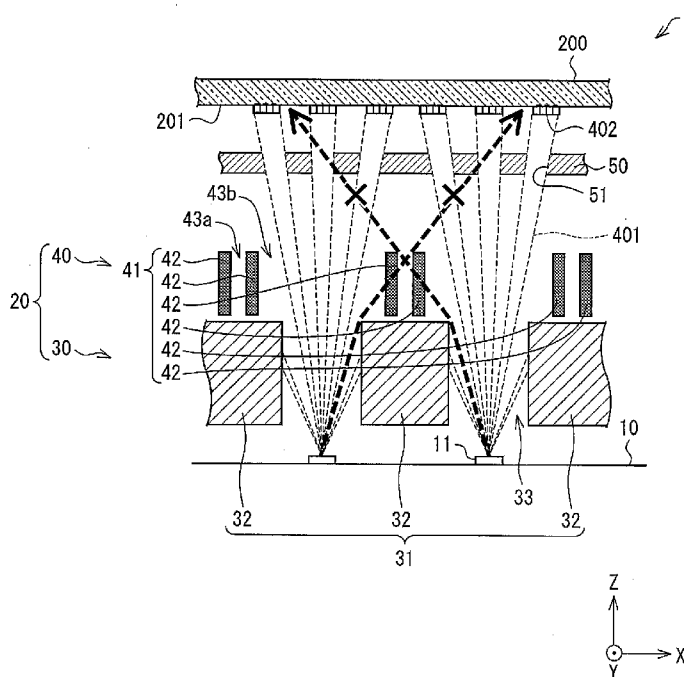
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: RESTRICTING PLATE UNIT, VAPOR DEPOSITION UNIT, AND VAPOR DEPOSITION DEVICE

(54) 発明の名称: 制限板ユニットおよび蒸着ユニット並びに蒸着装置



(57) Abstract: This vapor deposition unit (1) is provided with a vapor deposition mask (50), a vapor deposition source (10), and a restricting plate unit (20). The restricting plate unit (20) is provided with a plurality of first restricting plates (32) arranged spaced apart in the x-axis direction, and a plurality of second restricting plates (42) arranged above the first restricting plates (32) in plan view, and spaced apart in the x-axis direction. At least two of the second restricting plates (42) are arranged in the x-axis direction over each one of the first restricting plates (32).

(57) 要約: 蒸着ユニット (1) は、蒸着マスク (50) と蒸着源 (10) と制限板ユニット (20) とを備えている。制限板ユニット (20) は、X 軸方向に離間して設けられた複数の第 1 の制限板 (32) と、平面視で第 1 の制限板 (32) 上に、X 軸方向に離間して設けられた複数の第 2 の制限板 (42) とを備え、第 2 の制限板 (42) は、X 軸方向に、第 1 の制限板 (32) 1 枚につき少なくとも 2 枚設けられている。

明 細 書

発明の名称：制限板ユニットおよび蒸着ユニット並びに蒸着装置 技術分野

[0001] 本発明は、被成膜基板に所定パターンの蒸着膜を形成するための制限板ユニットおよび蒸着ユニット並びに蒸着装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、様々な商品や分野でフラットパネルディスプレイが活用されており、フラットパネルディスプレイのさらなる大型化、高画質化、低消費電力化が求められている。

[0003] そのような状況下、有機材料の電界発光（エレクトロルミネッセンス；以下、「ＥＬ」と記す）を利用した有機ＥＬ素子を備えた有機ＥＬ表示装置は、全固体型で、低電圧駆動、高速応答性、自発光性等の点で優れたフラットパネルディスプレイとして、高い注目を浴びている。

[0004] 有機ＥＬ表示装置は、例えば、アクティブマトリクス方式の場合、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）が設けられたガラス基板等からなる基板上に、ＴＦＴに電氣的に接続された薄膜状の有機ＥＬ素子が設けられた構成を有している。

[0005] フルカラーの有機ＥＬ表示装置では、一般的に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色の有機ＥＬ素子が、サブ画素として基板上に配列形成されており、ＴＦＴを用いて、これら有機ＥＬ素子を選択的に所望の輝度で発光させることにより画像表示を行う。

[0006] したがって、このような有機ＥＬ表示装置を製造するためには、少なくとも、各色に発光する有機発光材料からなる発光層を、有機ＥＬ素子毎に所定パターンで形成する必要がある。

[0007] このような発光層を所定パターンで形成する方法としては、例えば、真空蒸着法、インクジェット法、レーザ転写法等が知られている。例えば、低分子型有機ＥＬ表示装置（ＯＬＥＤ）では、主に真空蒸着法が、発光層のパタ

ーニングに用いられている。

[0008] 真空蒸着法では、所定パターンの開口が形成された蒸着マスク（シャドウマスクとも称される）が使用される。そして、蒸着源からの蒸着粒子（蒸着材料、成膜材料）を、蒸着マスクの開口を通して被蒸着面に蒸着させることにより、所定パターンの薄膜が形成される。このとき、蒸着は、発光層の色毎に行われる（これを「塗り分け蒸着」という）。

[0009] 真空蒸着法は、被成膜基板と蒸着マスクとを固定もしくは順次移動させて密着させることにより成膜する方法と、被成膜基板と蒸着用マスクとを離間させて走査しながら成膜するスキャン蒸着法とに大別される。

[0010] 前者の方法では、被成膜基板と同等の大きさの蒸着マスクが使用される。しかしながら、被成膜基板と同等の大きさの蒸着マスクを使用すると、基板の大型化に伴い、蒸着マスクも大型化する。したがって、被成膜基板が大きくなれば、それに伴い、蒸着マスクの自重撓みや伸びにより、被成膜基板と蒸着マスクとの間に隙間が生じ易くなる。そのため、大型基板では、高精度なパターニングを行うのが難しく、蒸着位置のズレや混色が発生し、高精細化を実現することが困難である。

[0011] また、被成膜基板が大きくなれば、蒸着マスクのみならず、蒸着マスク等を保持するフレーム等も巨大になり、その重量も増加する。このため、被成膜基板が大きくなると、蒸着マスクやフレーム等の取り扱いが困難になり、生産性や安全性に支障をきたすおそれがある。また、蒸着装置そのものや、それに付随する装置も同様に巨大化、複雑化するため、装置設計が困難になり、設置コストも高額になる。

[0012] そこで、近年、被成膜基板よりも小さな蒸着マスクを用いて走査しながら蒸着（スキャン蒸着）を行うスキャン蒸着法が注目されている。

[0013] このようなスキャン蒸着法では、例えば帯状の蒸着マスクを使用し、蒸着マスクと蒸着源とを一体化する等して、被成膜基板と、蒸着マスクおよび蒸着源との少なくとも一方を相対移動させながら被成膜基板全面に蒸着粒子を蒸着する。

- [0014] このため、スキャン蒸着法では、被成膜基板と同等の大きさの蒸着マスクを用いる必要がなく、大型の蒸着マスクを用いる場合に特有の上述の問題を改善することができる。
- [0015] スキャン蒸着法では、一般的に、蒸着源に、蒸着材料を加熱して蒸発または昇華させることにより蒸着粒子として射出（飛散）させる複数の射出口（ノズル）が、走査方向に垂直な方向に一定ピッチで設けられる。
- [0016] そこで、近年、スキャン蒸着に際し、制限板を用いて蒸着流（蒸着粒子の流れ）を制限することで、あるノズルに対応する蒸着領域（成膜領域）に、該蒸着領域に隣接する蒸着領域に蒸着粒子を射出させる隣接ノズルからの蒸着粒子が飛来しないようにする方法が提案されている。
- [0017] 例えば、特許文献１には、蒸着源の一侧に、蒸着源と蒸着マスクとの間の空間を複数の蒸着空間に区画する複数の遮断壁を制限板として備えた遮断壁アセンブリを設けることが開示されている。特許文献１によれば、制限板である遮断壁によって蒸着範囲が制限されることで、蒸着パターンが広がることなく、高精細なパターン蒸着を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

- [0018] 特許文献１：日本国公開特許公報「特開２０１０－２７０３９６号公報（２０１０年１２月２日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0019] しかしながら、蒸着密度が高くなると（つまり、高レート時には）、従来の制限板では、隣接ノズルからの蒸着粒子の飛来を防ぐことができず、蒸着粒子を蒸着領域に適切に導くことができない。
- [0020] 図２２の（ａ）・（ｂ）は、蒸着源３０１と蒸着マスク３０２との間に、走査方向（走査軸）に垂直な方向に沿って制限板３２０を複数設けた場合における、蒸着密度の違いによる蒸着流の違いを模式的に示す図である。

[0021] なお、図 22 の (a) は、蒸着密度が相対的に低い場合（低レート時）を示し、図 22 の (b) は、蒸着密度が相対的に高い場合（高レート時）を示す。

[0022] また、図 22 の (a) ・ (b) 中、Y 軸は、被成膜基板 200 の走査方向に沿った水平方向軸を示し、X 軸は、被成膜基板 200 の走査方向に垂直な方向に沿った水平方向軸を示し、Z 軸は、被成膜基板 200 の被蒸着面 201（被成膜面）の法線方向であり、該被蒸着面 201 に直交する蒸着軸線が延びる方向である、X 軸および Y 軸に垂直な垂直方向軸（上下方向軸）を示す。

[0023] 制限板 320 の上部開口エッジ 320a を通り抜ける蒸着粒子 401（蒸着流）は、図 22 の (a) に×印で示すように、低レート時であれば蒸着マスク 302 の非開口部でカットされる。

[0024] しかしながら、図 22 の (b) に示すように、高レートになると、制限板 320 の上部開口エッジ 320a 付近で、蒸着粒子 401 間の衝突・散乱度合いが強くなり、制限板 320 で制限した蒸着流が、制限板 320 の開口部 321 を通り抜けた瞬間に広がってしまう。広がった蒸着流の一部は、隣接するノズル 301a による被成膜基板 200 上の隣接成膜領域に侵入する。

[0025] この結果、隣接ノズルからの蒸着粒子 401 が、正常パターン膜に混入したり、正常パターン膜間に、低レートであれば形成されない異常パターン膜を形成したりする等、異常成膜を発生させる。これらの現象は、混色発光等の異常発光を引き起こし、表示品位を大きく損なう懸念がある。

[0026] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、異常成膜の発生を防止することができる制限板ユニットおよび蒸着ユニット並びに蒸着装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0027] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる蒸着ユニットは、蒸着マスクと、上記蒸着マスクに向かって蒸着粒子を射出する蒸着源と、上記蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の

通過角度を制限する制限板ユニットとを備え、上記制限板ユニットは、第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板と、平面視で上記第1の制限板上に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第2の制限板と、を少なくとも備えた複数段の制限板を備え、上記第2の制限板は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき少なくとも2枚設けられている。

[0028] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる蒸着ユニットは、蒸着マスクと、上記蒸着マスクに向かって蒸着粒子を射出する蒸着源と、上記蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットとを備え、上記制限板ユニットは、第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板を備え、上記第1の制限板の上面には、上記第1の制限板に沿って、上記第1の方向に突起部が少なくとも2つ設けられている。

[0029] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる蒸着装置は、本発明の一態様にかかる上記蒸着ユニットと、上記蒸着ユニットにおける蒸着マスクと被成膜基板とを対向配置した状態で、上記蒸着ユニットおよび上記被成膜基板のうち一方を、上記第1の方向に垂直な第2の方向に相対移動させる移動装置とを備え、上記蒸着マスクの上記第2の方向の幅は、上記第2の方向における被成膜基板の幅よりも小さく、上記第2の方向に沿って走査しながら、上記蒸着源から出射された蒸着粒子を、上記制限板ユニットおよび上記蒸着マスクの開口部を介して上記被成膜基板に蒸着させる。

[0030] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる制限板ユニットは、蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットであって、第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板と、平面視で上記第1の制限板上に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第2の制限板と、を少なくとも備えた複数段の制限板を備え、上記第2の制限板は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき少なくとも

2枚設けられている。

[0031] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様にかかる制限板ユニットは、蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットであって、第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板を備え、上記第1の制限板の上面には、上記第1の制限板に沿って、上記第1の方向に突起部が少なくとも2つ設けられている。

発明の効果

[0032] 本発明の一態様によれば、蒸着源から射出された蒸着粒子の流れ（蒸着流）は、第1の制限板によって広がりが増加抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着成分がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制限される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子間の衝突・散乱のため、第1の制限板間の開口領域を通過後に、再度広がろうとするが、第2の制限板を少なくとも含む後段の制限板もしくは上記突起部によって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスクを通過する。このとき、第1の方向に、第1の制限板1枚につき第2の制限板が少なくとも2枚設けられているか、もしくは、上記突起部が少なくとも2つ設けられていることで、第1の制限板における第1方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制することができる。この結果、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができ、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。また、上記の構成によれば、第2の制限板は、平面視で第1の制限板上に配置され、第2の制限板は、第1の制限板間の開口領域直上には存在しないので、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]実施形態1にかかる蒸着ユニットの要部の概略構成を、被成膜基板と併

せて示す断面図である。

[図2]実施形態1にかかる蒸着ユニットの要部の概略構成を、被成膜基板と併せて示す斜視図である。

[図3]実施形態1にかかる制限板ユニットの要部の概略構成を示す平面図である。

[図4](a)・(b)は、実施形態1にかかる制限板ユニットにおける第2の制限板アセンブリの概略構成の一例を示す斜視図である。

[図5]実施形態1にかかる蒸着装置における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

[図6](a)～(d)は、比較例として、それぞれ、1枚の第1の制限板に対し、第1の制限板よりも小さい第2の制限板を1枚だけ設けた例を示す断面図である。

[図7]比較例として、1枚の第1の制限板に対し、第1の制限板上から蒸着マスクの下端までの高さを有する第2の制限板を1枚だけ設けた例を示す断面図である。

[図8]第2の制限板の好適な配置の一例を示す、実施形態1にかかる蒸着ユニットの要部断面図である。

[図9]図8に示す第2の制限板を設けた場合の蒸着ユニットと、第2の制限板を設けずに第1の制限板を第2の制限板と同じ高さまでZ軸方向に延伸した場合の蒸着ユニットとを並べて示す断面図である。

[図10]実施形態1の第2の制限板の変形例1にかかる蒸着ユニットの要部の概略構成を、被成膜基板と併せて示す断面図である。

[図11](a)～(e)は、実施形態1の第2の制限板の変形例2にかかる制限板ユニットの要部における第2の制限板のパターン例を示す平面図である。

[図12]実施形態1の第2の制限板の変形例3にかかる制限板ユニットの要部における第2の制限板のパターン例を、射出口と併せて示す平面図である。

[図13]実施形態1の第2の制限板の変形例4にかかる制限板ユニットの要部

における第2の制限板のパターン例を、射出口と併せて示す平面図である。

[図14]実施形態2にかかる蒸着ユニットの要部の概略構成を、被成膜基板と併せて示す断面図である。

[図15]図1に示す第2の制限板のX軸方向の厚みを厚くした例を示す蒸着ユニットの要部断面図である。

[図16]第1の制限板アセンブリと蒸着マスクとの間に、第2の制限板アセンブリおよび第3の制限板アセンブリを設けた蒸着ユニットの概略構成を示す断面図である。

[図17]実施形態3の変形例2にかかる蒸着ユニットの概略構成の一例を示す断面図である。

[図18]実施形態3の変形例3にかかる蒸着ユニットの概略構成の一例を示す断面図である。

[図19](a)・(b)は、実施形態3の変形例3にかかる各段の制限板の配設方法の一例を示す断面図である。

[図20]実施形態3の変形例4にかかる蒸着ユニット1の概略構成の一例を示す断面図である。

[図21]実施形態4にかかる蒸着ユニット1の要部の概略構成を、被成膜基板200と併せて示す断面図である。

[図22](a)・(b)は、蒸着源と蒸着マスクとの間に、走査方向に垂直な方向に沿って制限板を複数設けた場合における、蒸着密度の違いによる蒸着流の違いを模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、本発明の実施形態の一例について、詳細に説明する。

[0035] [実施形態1]

本発明の実施の一形態について図1～図13に基づいて説明すれば以下の通りである。

[0036] <蒸着ユニットの要部の概略構成>

図1は、本実施形態にかかる蒸着装置100(図5参照)における蒸着ユ

ニット 1 の要部の概略構成を、被成膜基板 200 と併せて示す断面図である。また、図 2 は、上記蒸着ユニット 1 の要部の概略構成を、被成膜基板 200 と併せて示す斜視図である。

[0037] なお、以下では、被成膜基板 200 の走査方向（走査軸）に沿った水平方向軸を Y 軸とし、被成膜基板 200 の走査方向に垂直な方向に沿った水平方向軸を X 軸とし、被成膜基板 200 の被蒸着面 201（被成膜面）の法線方向であり、該被蒸着面 201 に直交する蒸着軸線が延びる方向である、X 軸および Y 軸に垂直な垂直方向軸（上下方向軸）を Z 軸として説明する。また、説明の便宜上、特に言及しない限りは、Z 軸方向の矢印の側（図 1 の紙面の上側）を「上側」として説明する。

[0038] 図 1 および図 2 に示すように、本実施形態にかかる蒸着ユニット 1 は、蒸着源 10 と、蒸着マスク 50 と、蒸着源 10 と蒸着マスク 50 との間に設けられた制限板ユニット 20 とを備えている。

[0039] 制限板ユニット 20 は、複数段の制限板を備え、各段の制限板により、それぞれ、制限板アセンブリが形成されている。すなわち、制限板ユニット 20 は、Z 軸方向に配された複数の制限板アセンブリを備えている。本実施形態では、図 1 および図 2 に示すように、制限板ユニット 20 が、第 1 の制限板アセンブリ 30 および第 2 の制限板アセンブリ 40 の 2 つの制限板アセンブリを備えている。

[0040] 蒸着源 10、第 1 の制限板アセンブリ 30、第 2 の制限板アセンブリ 40、蒸着マスク 50 は、Z 軸方向に沿って蒸着源 10 側からこの順に、例えば互いに一定の空隙を有して（つまり、一定距離離間して）対向配置されている。

[0041] 蒸着装置 100 は、スキャン蒸着方式を用いた蒸着装置である。このため、蒸着装置 100 では、蒸着マスク 50 と被成膜基板 200 との間に一定の空隙を設けた状態で、被成膜基板 200 および蒸着ユニット 1 の少なくとも一方を相対移動（走査）させる。

[0042] このため、蒸着源 10、第 1 の制限板アセンブリ 30、第 2 の制限板アセ

ンブリ 40、および蒸着マスク 50は、互いにその相対的な位置が固定されている。したがって、これら蒸着源 10、第 1 の制限板アセンブリ 30、第 2 の制限板アセンブリ 40、および蒸着マスク 50は、例えば図 5 に示すホルダ 60 のように、同一のホルダ等の図示しない保持部材によって保持されていてもよく、一体化されていてもよい。

[0043] (蒸着源 10)

蒸着源 10 は、例えば、内部に蒸着材料を収容する容器である。蒸着源 10 は、容器内部に蒸着材料を直接収容する容器であってもよく、ロードロック式の配管を有し、外部から蒸着材料が供給されるように形成されていてもよい。

[0044] 蒸着源 10 は、図 2 に示すように、例えば矩形状に形成されている。蒸着源 10 は、図 1 および図 2 に示すように、その上面（すなわち、第 1 の制限板アセンブリ 30 との対向面）に、蒸着粒子 401 を射出させる複数の射出口 11（貫通口、ノズル）を有している。これら射出口 11 は、X 軸方向（第 1 の方向、走査方向に垂直な方向）に一定ピッチで配されている。

[0045] 蒸着源 10 は、蒸着材料を加熱して蒸発（蒸着材料が液体材料である場合）または昇華（蒸着材料が固体材料である場合）させることで気体状の蒸着粒子 401 を発生させる。蒸着源 10 は、このように気体にした蒸着材料を、蒸着粒子 401 として、射出口 11 から第 1 の制限板アセンブリ 30 に向かって射出する。

[0046] なお、図 1、図 2 および図 5 では、X 軸方向に蒸着源 10 が 1 つ設けられているとともに、1 つの蒸着源 10 に複数の射出口 11 が設けられている場合を例に挙げて図示している。しかしながら、X 軸方向における蒸着源 10 の数並びに 1 つの蒸着源 10 に設けられる射出口 11 の数は特に限定されるものではない。例えば、X 軸方向に複数の蒸着源 10 が配されていてもよい。また、1 つの蒸着源 10 には、少なくとも 1 つ射出口 11 が形成されていればよい。

[0047] また、射出口 11 は、図 2 に示すように X 軸方向に一次元状（すなわち、

ライン状)に配列されていてもよく、二次元状(すなわち、面状(タイル状))に配列されていても構わない。

[0048] (蒸着マスク50)

図1、図2および図5に示すように、蒸着マスク50は、その主面(面積が最大である面)であるマスク面がXY平面と平行な板状物である。スキャン蒸着を行う場合、蒸着マスク50には、被成膜基板200よりも少なくともY軸方向のサイズが小さな蒸着マスクが使用される。

[0049] 蒸着マスク50の主面には、蒸着時に蒸着粒子401を通過させるための複数のマスク開口51(開口部、貫通口)が設けられている。マスク開口51は、被成膜基板200における、目的とする蒸着領域以外の領域に蒸着粒子401が付着しないように、上記蒸着領域の一部のパターンに対応して設けられている。マスク開口51を通過した蒸着粒子401のみが被成膜基板200に到達し、被成膜基板200に、マスク開口51に対応したパターンの蒸着膜402が形成される。

[0050] なお、上記蒸着材料が有機EL表示装置における発光層の材料である場合、有機EL蒸着プロセスにおける発光層の蒸着は、発光層の色毎に行われる。

[0051] (制限板ユニット20)

図3は、制限板ユニット20の要部の概略構成を示す平面図である。

[0052] 図1～図3および図5に示すように、制限板ユニット20は、第1の制限板アセンブリ30と第2の制限板アセンブリ40とを備えている。

[0053] 第1の制限板アセンブリ30は、X軸方向(第1の方向)に互いに離間し、かつ、互いに平行に設けられた、複数の第1の制限板32からなる第1の制限板列31を備えている。

[0054] また、第2の制限板アセンブリ40は、第1の制限板32上に、X軸方向(第1の方向)に互いに離間し、かつ、第1の制限板32に沿って互いに平行に設けられた、複数の第2の制限板42からなる第2の制限板列41を備えている。

[0055] 第1の制限板32および第2の制限板42は、それぞれ、YZ平面を主面とし、それぞれの主面が、X軸方向に隣り合うとともに、XY平面を主面とする蒸着マスク50の主面並びに被成膜基板200の被蒸着面201に対して垂直となるように配されている。

[0056] このため、第1の制限板32は、平面視で（言い換えれば、蒸着マスク50の主面に垂直な方向、つまり、Z軸に平行な方向、から見たときに）、それぞれY軸に平行に延設されており、それぞれ同一ピッチでX軸方向に互いに平行に複数配列されている。これにより、X軸方向に隣り合う第1の制限板32間には、平面視で、それぞれ、開口領域として、制限板開口33が形成されている。

[0057] なお、本実施形態では、第1の制限板32は、蒸着源10の射出口11が、それぞれ、各制限板開口33のX軸方向中央に位置するように配置されている。また、制限板開口33のピッチは、マスク開口51のピッチよりも大きく形成されており、蒸着マスク50の主面に垂直な方向から見たとき、X軸方向に隣り合う第1の制限板32間には、複数のマスク開口51が配されている。

[0058] 一方、第2の制限板42は、第1の制限板32上に、1枚の第1の制限板32につきX軸方向に少なくとも2枚設けられている。図1～図3および図5では、第2の制限板42が、第1の制限板32上に、第1の制限板32に沿って、X軸方向に2枚1組で設けられている場合を例に挙げて示している。

[0059] このため、第2の制限板42は、平面視で、それぞれY軸に平行に延設されており、2枚1組で設けられた各組の第2の制限板42が、それぞれ同一ピッチでX軸方向に互いに平行に複数配列されている。これにより、X軸方向に隣り合う各組の第2の制限板42間に、それぞれ、開口領域として、制限板開口43bが形成されている。

[0060] また、平面視で同一の第1の制限板32上に設けられた、対をなす第2の制限板42は、互いに離間して設けられており、対をなす第2の制限板42

間には、開口領域として、制限板開口 4 3 a が形成されている。

[0061] なお、本実施形態では、第 1 の制限板 3 2 および第 2 の制限板 4 2 は、それぞれ、例えば長形状に形成されている。第 1 の制限板 3 2 および第 2 の制限板 4 2 は、それぞれ、その短軸が Z 軸方向に平行になるように垂直に配されている。このため、第 1 の制限板 3 2 および第 2 の制限板 4 2 は、その長軸が Y 軸方向（第 2 の方向）に平行に配されている。

[0062] また、図 2 では、第 1 の制限板アセンブリ 3 0 が、隣り合う第 1 の制限板 3 2 間にそれぞれ制限板開口 3 3 が設けられた、ブロック状のユニットである場合を例に挙げて示している。

[0063] 図 4 の（a）・（b）は、第 2 の制限板アセンブリ 4 0 の概略構成の一例を示す斜視図である。

[0064] 第 2 の制限板アセンブリ 4 0 は、図 4 の（a）に示すように、制限板開口 4 3 a を介して設けられた、一对の第 2 の制限板 4 2 を 1 組として、隣り合う各組の第 2 の制限板 4 2 間にそれぞれ制限板開口 4 3 b が設けられた、ブロック状のユニットであってもよく、あるいは、例えば図 4 の（b）に示す構成を有していてもよい。

[0065] 図 4 の（b）に示す第 2 の制限板アセンブリ 4 0 は、上述した制限板開口 4 3 a ・ 4 3 b を介して配列された第 2 の制限板 4 2 が、それぞれ、X 軸方向と平行な一对の第 1 の保持部材 4 4 と Y 軸方向と平行な一对の第 2 の保持部材 4 5 とで構成される枠状の保持体 4 6 に、例えば溶接等の方法で一体的に保持されている。

[0066] なお、第 1 の制限板アセンブリ 3 0 は、第 2 の制限板アセンブリ 4 0 同様、制限板開口 3 3 を介して配列された第 1 の制限板 3 2 が、それぞれ、X 軸方向と平行な一对の第 1 保持部材と Y 軸方向と平行な一对の第 2 保持部材とで構成される、保持体 4 6 と同様の枠状の保持体に、例えば溶接等の方法で一体的に保持されている構成を有していてもよい。

[0067] すなわち、各制限板は、例えば図 2 および図 4 の（a）に示すように、各制限板を保持（支持）する保持体と一体的に形成されていてもよく、図 4 の

(b) に示すように別体で形成されていてもよい。

[0068] 第1の制限板32および第2の制限板42の相対的位置や姿勢を一定に維持することができれば、これら第1の制限板32および第2の制限板42を保持する方法は、上記の方法に限定されない。

[0069] 制限板ユニット20は、これら第1の制限板32および第2の制限板42によって、蒸着マスク50と蒸着源10との間の空間を、制限板開口33・43bからなる複数の蒸着空間に区画することで、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の通過角度を制限する。

[0070] 蒸着密度が高くなると、蒸着流の広がりが大きくなるので、蒸着流の広がりを抑制するためには、蒸着流の広がりを立体的に絞る必要がある。

[0071] 蒸着源10から射出された蒸着粒子401は、制限板開口33を通った後、制限板開口43b間を通り、蒸着マスク50に形成されたマスク開口51を通過して、被成膜基板200に蒸着される。

[0072] 第1の制限板アセンブリ30および第2の制限板アセンブリ40は、これら第1の制限板アセンブリ30および第2の制限板アセンブリ40に入射した蒸着粒子401を、図1に示すように、その入射角度に応じて選択的にカット（捕捉）する。つまり、第1の制限板アセンブリ30および第2の制限板アセンブリ40は、第1の制限板32および第2の制限板42に衝突した蒸着粒子401の少なくとも一部を捕捉することで、第1の制限板32および第2の制限板42の配設方向（つまり、X軸方向および斜め方向）への蒸着粒子401の移動を制限する。

[0073] これにより、第1の制限板アセンブリ30および第2の制限板アセンブリ40は、蒸着マスク50のマスク開口51に入射する蒸着粒子401の入射角を一定範囲内に制限し、被成膜基板200に対する斜め方向からの蒸着粒子401の付着を防止する。

[0074] なお、第1の制限板32および第2の制限板42は、斜めの蒸着成分をカットするため、加熱しないか、図示しない熱交換器により冷却される。このため、第1の制限板32および第2の制限板42は、蒸着源10の射出口1

1よりも低い温度（より厳密には、蒸着材料が気体になる蒸着粒子発生温度よりも低い温度）になっている。

[0075] このため、第1の制限板アセンブリ30には、図5に二点鎖線で示すように、必要に応じて、第1の制限板32を冷却する、熱交換器等を備えた、冷却機構38が設けられていてもよい。同様に、第2の制限板アセンブリ40には、図5に二点鎖線で示すように、必要に応じて、第2の制限板42を冷却する、熱交換器等を備えた、冷却機構48が設けられていてもよい。これにより、被成膜基板200の法線方向に完全に平行にならない不要な蒸着粒子401が、第1の制限板32および第2の制限板42により冷却され、固化される。これにより、第1の制限板32および第2の制限板42で、不要な蒸着粒子401を容易に捕捉することができ、蒸着粒子401の進行方向を、被成膜基板200の法線方向に近づけることができる。

[0076] なお、制限板ユニット20を用いた場合の蒸着粒子401の流れ（蒸着流）並びに第2の制限板42の好適な設計については、後で説明する。

[0077] <蒸着装置100の概略構成>

次に、図5を参照して、上記蒸着ユニット1を用いた蒸着装置100の一例について説明する。

[0078] 図5は、本実施形態にかかる蒸着装置100における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。なお、図5は、本実施形態にかかる蒸着装置100におけるX軸方向に平行な断面を示している。

[0079] 図5に示すように、本実施形態にかかる蒸着装置100は、真空チャンバ101（成膜チャンバ）、基板ホルダ102（基板保持部材）、基板移動装置103、蒸着ユニット1、蒸着ユニット移動装置104、イメージセンサ105等のアライメント観測手段、および、図示しないシャッタや、蒸着装置100を駆動制御するための図示しない制御回路等を備えている。

[0080] そのうち、基板ホルダ102、基板移動装置103、蒸着ユニット1、蒸着ユニット移動装置104は、真空チャンバ101内に設けられている。

[0081] なお、真空チャンバ101には、蒸着時に該真空チャンバ101内を真空

状態に保つために、該真空チャンバ１０１に設けられた図示しない排気口を介して真空チャンバ１０１内を真空排気する図示しない真空ポンプが設けられている。

[0082] <基板ホルダ１０２>

基板ホルダ１０２は、被成膜基板２００を保持する基板保持部材である。基板ホルダ１０２は、ＴＦＴ基板等からなる被成膜基板２００を、その被蒸着面２０１が、蒸着ユニット１における蒸着マスク５０に面するように保持する。

[0083] 被成膜基板２００と蒸着マスク５０とは、一定距離離間して対向配置されており、被成膜基板２００と蒸着マスク５０との間には、一定の高さの空隙が設けられている。

[0084] 基板ホルダ１０２には、例えば静電チャック等が使用されることが好ましい。被成膜基板２００が基板ホルダ１０２に静電チャック等の手法で固定されていることで、被成膜基板２００は、自重による撓みがない状態で基板ホルダ１０２に保持される。

[0085] <基板移動装置１０３および蒸着ユニット移動装置１０４>

本実施形態では、基板移動装置１０３および蒸着ユニット移動装置１０４の少なくとも一方により、被成膜基板２００と、蒸着ユニット１とを、Ｙ軸方向が走査方向となるように相対的に移動させてスキャン蒸着を行う。

[0086] 基板移動装置１０３は、例えば図示しないモータを備え、図示しないモータ駆動制御部によってモータを駆動させることで、基板ホルダ１０２に保持された被成膜基板２００を移動させる。

[0087] また、蒸着ユニット移動装置１０４は、例えば図示しないモータを備え、図示しないモータ駆動制御部によってモータを駆動させることで、蒸着ユニット１を、被成膜基板２００に対して相対移動させる。

[0088] また、これら基板移動装置１０３および蒸着ユニット移動装置１０４は、例えば図示しないモータを駆動させることにより、蒸着マスク５０の非開口領域に設けられたアライメントマーカ５２および被成膜基板２００における

非蒸着領域に設けられたアライメントマーカ202により、蒸着マスク50と被成膜基板200との位置ズレが解消されるように位置補正を行う。

[0089] これら基板移動装置103および蒸着ユニット移動装置104は、例えば、ローラ式の移動装置であってもよく、油圧式の移動装置であってもよい。

[0090] これら基板移動装置103および蒸着ユニット移動装置104は、例えば、ステッピングモータ（パルスモータ）等のモータ（XY θ 駆動モータ）、コロ、およびギヤ等で構成される駆動部と、モータ駆動制御部等の駆動制御部とを備え、駆動制御部により駆動部を駆動させることで、被成膜基板200または蒸着ユニット1を移動させるものであってもよい。また、これら基板移動装置103および蒸着ユニット移動装置104は、XYZステージ等からなる駆動部を備え、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向の何れの方向にも移動自在に設けられていてもよい。

[0091] 但し、被成膜基板200および蒸着ユニット1は、その少なくとも一方が相対移動可能に設けられていればよい。言い換えれば、基板移動装置103および蒸着ユニット移動装置104は、その少なくとも一方が設けられていればよい。

[0092] 例えば被成膜基板200が移動可能に設けられている場合、蒸着ユニット1は、真空チャンバ101の内壁に固定されていてもよい。逆に、蒸着ユニット1が移動可能に設けられている場合、基板ホルダ102は、真空チャンバ101の内壁に固定されていても構わない。

[0093] <蒸着ユニット1>

蒸着ユニット1は、蒸着源10、第1の制限板アセンブリ30、第2の制限板アセンブリ40、蒸着マスク50、ホルダ60、防着板65、および図示しないシャッタ等を備えている。なお、蒸着源10、第1の制限板アセンブリ30、第2の制限板アセンブリ40、蒸着マスク50については、既に説明したため、ここでは、その説明を省略する。

[0094] なお、図5では、一例として、対をなす第2の制限板42が、その直下の第1の制限板32のX軸方向の両端部近傍、具体的には、対をなす第2の制

限板 42 における、それぞれの第 1 の制限板 32 の X 軸方向端部側のエッジが、第 1 の制限板 32 の X 軸方向端部と一直線上に位置している場合を例に挙げて図示している。

[0095] (ホルダ 60)

ホルダ 60 は、蒸着源 10、第 1 の制限板アセンブリ 30、第 2 の制限板アセンブリ 40、蒸着マスク 50 を保持する保持部材である。

[0096] ホルダ 60 には、例えば、第 1 の制限板アセンブリ 30 および第 2 の制限板アセンブリ 40 を支持するために、それぞれに対応して、例えば一对のスライド装置 61 や支持部材 62 が備えられている。

[0097] スライド装置 61 は、ホルダ 60 の X 軸方向両端部にそれぞれ対向して配設される。また、支持部材 62 は、各スライド装置 61 の対向面側に設けられている。これら支持部材 62 は、互いに対向した状態で Z 軸方向や X 軸方向にスライド変位可能であり、スライド装置 61 や図示しない制限板制御装置との協働によって、その動きが制御されている。

[0098] また、第 1 の制限板アセンブリ 30 における X 軸方向の両端部には、支持部材 62 に脱着可能に設けられた支持部 37 がそれぞれ設けられている。また、第 2 の制限板アセンブリ 40 における X 軸方向の両端部には、支持部材 62 に着脱可能に設けられた支持部 47 がそれぞれ設けられている。これにより、第 1 の制限板アセンブリ 30 および第 2 の制限板アセンブリ 40 はホルダ 60 から着脱が可能であり、これら第 1 の制限板アセンブリ 30 および第 2 の制限板アセンブリ 40 に堆積した蒸着材料を定期的に回収することができるようにになっている。

[0099] なお、蒸着材料は加熱すれば溶融または蒸発するため、加熱処理することによって容易に回収することができる。蒸着マスク 50 は、その開口幅や平面度等、求められる寸法精度が高いため、歪みを招くおそれがあり、加熱処理を行うことができない。しかしながら、第 1 の制限板アセンブリ 30 および第 2 の制限板アセンブリ 40 には、蒸着マスク 50 ほどの高度な寸法精度は求められないため、加熱処理が可能であり、堆積した蒸着材料を簡単に回

収することができる。従って、高い材料の利用効率を確保することができる。

[0100] また、蒸着ユニット 1 には、例えばホルダ 60 に、蒸着マスク 50 にテンションをかけるテンション機構 63 が設けられていることが望ましい。これにより、蒸着マスク 50 にテンションをかけた状態で蒸着マスク 50 を水平に保持することができ、蒸着マスク 50 と、蒸着源 10、第 1 の制限板アセンブリ 30、および第 2 の制限板アセンブリ 40 との相対的な位置関係を固定することができる。

[0101] <防着板 65>

上記蒸着装置 100 において、蒸着源 10 から飛散した蒸着粒子 401 は、蒸着マスク 50 内に飛散するように調整されており、蒸着マスク 50 外に飛散する蒸着粒子は、防着板 65（遮蔽板）等で適宜除去される構成としてもよい。

[0102] <シャッタ>

被成膜基板 200 の方向に蒸着粒子を飛来させないときには、図示しないシャッタを用いて、蒸着粒子 401 の蒸着マスク 50 への到達を制御することが望ましい。

[0103] このため、例えば蒸着源 10 と第 1 の制限板アセンブリ 30 との間には、蒸着粒子 401 の蒸着マスク 50 への到達を制御するために、必要に応じて、図示しないシャッタが、蒸着 OFF（オフ）信号もしくは蒸着 ON（オン）信号に基づいて進退可能（挿抜可能）に設けられていてもよい。

[0104] 蒸着源 10 と第 1 の制限板アセンブリ 30 との間にシャッタを適宜差し挟むことで、蒸着を行わない非蒸着領域への蒸着を防止することができる。なお、シャッタは、蒸着源 10 と一体的に設けられていてもよく、蒸着源 10 とは別に設けられていても構わない。

[0105] <蒸着装置 100 における蒸着粒子 401 の流れ>

次に、図 1 を参照して、上記蒸着装置 100 における、蒸着源 10 から射出された蒸着粒子 401 の流れ（蒸着流）について説明する。

[0106] 蒸着源 10 の射出口 11 から出射された蒸着粒子 401（蒸着流）は、射出口 11 から等方的に広がる。等方分布を有する蒸着流は、その X 軸方向両端側が第 1 の制限板 32 によってカット（捕捉）されることで、広がりが抑制される。

[0107] 第 1 の制限板 32 によって広がりが抑制された蒸着流は、高レート時に高い蒸着密度が起因で生じる蒸着粒子 401 間の衝突・散乱のため、第 1 の制限板 32 間の開口領域である制限板開口 33 を通過後に、再度広がる。

[0108] しかしながら、制限板開口 33 を通過後に広がった蒸着流は、第 2 の制限板 42 によってカット（捕捉）されることで、再度広がりが抑制される。

[0109] 第 2 の制限板 42 によって広がりが抑制された状態を維持した蒸着流は、蒸着マスク 50 のマスク開口 51 を通過し、被成膜基板 200 に蒸着される。

[0110] したがって、本実施形態によれば、上記蒸着ユニット 1 および上記被成膜基板 200 のうち一方をスキャン軸方向である Y 軸方向に相対移動させる移動装置（基板移動装置 103 および蒸着ユニット移動装置 104 のうち少なくとも一方）を用いて相対移動させることにより、被成膜基板 200 をスキャン軸方向（Y 軸方向）に走査することで、各塗り分け層（例えば各色の発光層）を形成することができる。

[0111] <比較例>

ここで、本実施形態にかかる制限板ユニット 20 との比較のために、1 枚の第 1 の制限板 32 に対し、第 1 の制限板 32 よりも小さい第 2 の制限板 42 を 1 枚だけ設けた場合について説明する。

[0112] 特許文献 1 には、制限板の変形例として、蒸着源と蒸着マスクとの間に、複数の第 1 遮断壁を備える第 1 遮断壁アセンブリと、複数の第 2 遮断壁を備える第 2 遮断壁アセンブリとを、互いに対応するように配することが開示されている（例えば特許文献 1 の図 27 参照）。

[0113] しかしながら、特許文献 1 では、第 1 の制限板である第 1 遮断壁一つに対し、第 2 の制限板である第 2 遮断壁が 1 つしか設けられていない。このため

、特許文献 1 に記載の方法では、第 1 遮断壁の両側に広がる蒸着流の広がりを完全に抑えることができない。この理由を以下に説明する。

[0114] 図 6 の (a) ~ (d) は、比較例として、それぞれ、1 枚の第 1 の制限板 3 2 に対し、第 1 の制限板 3 2 よりも小さい第 2 の制限板 4 2 を 1 枚だけ設けた例を示す断面図である。また、図 7 は、比較例として、1 枚の第 1 の制限板 3 2 に対し、第 1 の制限板 3 2 上から蒸着マスク 5 0 の下端までの高さを有する第 2 の制限板 4 2 を 1 枚だけ設けた例を示す断面図である。

[0115] 1 枚の第 1 の制限板 3 2 に対し、第 2 の制限板 4 2 を 1 枚だけ設ける場合に、特許文献 1 のように第 2 の制限板 4 2 を第 1 の制限板 3 2 の中央に、第 1 の制限板 3 2 に近接して設けた場合、図 6 の (a) に示すように、高レート時に、第 1 の制限板 3 2 通過後の蒸着流の X 軸方向の両側の広がりを抑えることができない。

[0116] また、図 6 の (b) に示すように、第 2 の制限板 4 2 を、第 1 の制限板 3 2 の X 軸方向の一方の端部側に配置した場合、高レート時に、第 1 の制限板 3 2 の X 軸方向の他方の端部側の蒸着流の広がりを抑えることができない。

[0117] 1 枚の第 1 の制限板 3 2 に対し、第 2 の制限板 4 2 を 1 枚だけ設ける場合、第 2 の制限板 4 2 は、図 6 の (c) に示すように、隣り合う制限板開口 3 3 を通過した蒸着流が交差する位置、つまり、第 1 の制限板 3 2 の X 軸方向両端部と、隣接する射出口 1 1 による蒸着領域（隣接成膜領域）に対応する蒸着マスク 5 0 のマスク開口 5 1 とを結ぶ線が交差する領域に設置することが望ましい。

[0118] しかしながら、図 6 の (d) に示すように蒸着流がさらに広がってしまう場合には、図 6 の (c) に示す位置に第 2 の制限板 4 2 を設けても、蒸着流をカット（捕捉）することはできない。なお、図 6 の (c) と図 6 の (d) とは、第 2 の制限板 4 2 の位置は同じであるが、蒸着レートが異なっている場合を示している。

[0119] しかしながら、図 6 の (d) に示す蒸着流をカットするため、第 2 の制限板 4 2 の位置を下げる（第 1 の制限板 3 2 に近接させる）と、図 6 の (a)

に示したように広がり小さい蒸着流をカットできなくなるおそれがある。

[0120] このため、1枚の第1の制限板32に対し、第2の制限板42を1枚だけ使用してあらゆる蒸着流に対応するためには、図7に示すように第1の制限板32から蒸着マスク50の下端までの高さを有する第2の制限板42を設置せざるを得ない。

[0121] しかしながら、図7に示すような容積の大きな第2の制限板42を設けると、蒸着粒子401が飛散する空間体積が減少し、圧力が上昇する。その結果、蒸着粒子401間の衝突・散乱確率が高まる。

[0122] 特に、図7では、Z軸方向で空間体積分布が不変であり、かつ、蒸着マスク50近傍まで第2の制限板42を高くしていることで、蒸着粒子401が、第2の制限板42で囲まれた領域に閉じ込められた状態になる。このため、蒸着粒子401の粒子間散乱が非常に強まる。

[0123] このため、第1の制限板32で蒸着流を制限して蒸着流に指向性をもたせたにも拘らず、第2の制限板42間を通過させることで、蒸着流が再度等方的な分布となる。この結果、本来成膜すべき箇所で成膜パターンが広がり、成膜領域間でパターンボケを引き起こし、蒸着膜402のボケ幅の増大、隣接画素への混色、隣接ノズル領域への蒸着粒子401の侵入、画素内での膜厚不均一による不均一発光等の問題を引き起こす。

[0124] したがって、あらゆる蒸着流に対応するためには、第2の制限板42は、1枚の第1の制限板32に対し、X軸方向に少なくとも2枚必要である。

[0125] <効果>

本実施形態によれば、図1～図3および図5に示すように、第1の制限板32と第2の制限板42とは、同一YZ面で平行になるように設置されている。第2の制限板42は第1の制限板32と対であり、1枚の第1の制限板32に対し、第2の制限板42は、X軸方向に少なくとも2枚以上で構成されて対をなしている。

[0126] 本実施形態によれば、このように第1の制限板32と第2の制限板42とを配置するとともに、1枚の第1の制限板32につき第2の制限板42がX

軸方向に少なくとも２枚設けられている。このため、X軸方向において両側に広がる蒸着流の広がりを完全に抑えることができ、第１の制限板３２の制限板開口３３を通過後に広がった蒸着流を、第２の制限板４２で効率良く捕捉することができ、異常パターン膜等の異常成膜を防ぐことができる。

[0127] また、本実施形態によれば、第１の制限板３２を通過後に広がった蒸着流は、第２の制限板４２によってカット（捕捉）され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク５０のマスク開口５１を通過し、被成膜基板２００に蒸着される。このため、本実施形態によれば、隣接ノズルからの蒸着粒子４０１が、正常パターン膜に混入したり、正常パターン膜間に、異常パターン膜を形成したりする等の異常成膜を防止することができる。

[0128] また、第２の制限板４２は、平面視で第１の制限板３２上に配置される。つまり、第２の制限板４２は、第１の制限板３２よりも狭い範囲に配置される。このため、本実施形態によれば、第２の制限板４２は、制限板開口３３直上には存在しないので、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

[0129] <第２の制限板４２の好適な設計>

次に、第２の制限板４２の好適な設計について説明する。

[0130] （第２の制限板４２のX軸方向の位置）

図８は、第２の制限板４２の好適な配置の一例を示す、本実施形態にかかる蒸着ユニット１の要部断面図である。なお、図８でも、図１同様、蒸着ユニット１の要部の概略構成を、被成膜基板２００と併せて示している。

[0131] 第１の制限板３２の上部開口近傍（つまり、制限板開口３３における上部近傍）は、蒸着密度が高く、蒸着粒子４０１の粒子間散乱が増大し、蒸着流が広がり易い。

[0132] このため、広がった蒸着流をカットするためには、平面視で同一の第１の制限板３２上に設けられる、対をなす第２の制限板４２は、できるだけ離間して設けられていることが好ましい。例えば図５に示すように、対をなす第２の制限板４２が、その直下の第１の制限板３２のX軸方向の両端部近傍に

位置していることがより好ましい。特に、対をなす第２の制限板４２が、少なくとも、その真下の第１の制限板３２におけるＸ軸方向の両端部の少なくとも一部と接触する位置に形成されていること、より好適には、図８に示すように、対をなす第２の制限板４２が、その直下の第１の制限板３２のＸ軸方向の両端部と面一に形成されていることで、第１の制限板３２におけるＸ軸方向両端側に広がる蒸着流を効率良く捕捉することができる。このため、第１の制限板３２におけるＸ軸方向両端側への蒸着流の広がりを、より効果的に抑制することができる。

[0133] 但し、本来使うべき蒸着流の広がりまでカットする懸念がある場合は、図８に示したように第１の制限板３２のＸ軸方向端部（第１の制限板３２における制限板開口３３の開口エッジ）と第２の制限板４２のＸ軸方向端部（より具体的には、対をなす第２の制限板４２における、それぞれの第１の制限板３２のＸ軸方向端部側のエッジ）とを面一にしたり、対をなす第２の制限板４２が、少なくとも、その真下の第１の制限板３２におけるＸ軸方向の両端部の少なくとも一部と接触する位置に形成したりする必要はない。

[0134] 例えば、蒸着マスク５０や、形成すべきパネル（被成膜基板２００）の設計上、第１の制限板３２の開口エッジの蒸着流まで使用する場合がある場合には、第２の制限板４２のエッジを、第１の制限板３２の開口エッジの蒸着流の利用が可能な程度に第１の制限板３２の開口エッジから離間させて形成すればよい。

[0135] つまり、第１の制限板３２は、射出口１１から出射する蒸着流のどの領域を使用するかを決めているだけであり、蒸着膜４０２の蒸着分布は、射出口１１（ノズル）の直上が一番厚く、射出口１１の端（ノズル端）上に向かうにつれて薄くなる。

[0136] 通常、マスク開口５１は蒸着分布の平坦な領域を使用し、ノズル端の膜厚が薄い箇所はマスク開口５１を設けず、蒸着マスク５０で遮蔽する。しかしながら、マスク開口５１のＹ軸方向の長さをノズル端に向かうに従って長くする等の工夫をすることで、ノズル中央とノズル端での膜厚分布を相殺する

ことが可能となる。つまり、マスク設計によっては、第1の制限板32の開口エッジの蒸着流まで有効利用することができる。

[0137] スキャン蒸着では、1つのノズルが担当する蒸着領域は、第1の制限板32によって可変であり、蒸着流の均一な狭い幅だけを利用する場合は、多数のノズルを使用してスキャンする必要がある。また、場合によっては、一度のスキャンでパネル（被成膜基板200）全面を蒸着できず、ノズルをずらして再度スキャンする必要がある。このような場合、ノズル間のばらつきやノズルをずらす前後でのばらつき（例えば熱履歴のばらつき）が蒸着膜に反映され、蒸着ムラとなって視認され易くなる。

[0138] しかしながら、上述したように第1の制限板32の開口エッジの蒸着流まで有効利用することで、利用する蒸着流を広くとると、少数の射出口11（ノズル）で蒸着を行うことができるので、蒸着ムラの程度を軽減できるといったメリットがある。

[0139] （図8に示す第2の制限板42を設ける場合と、第1の制限板32を第2の制限板42と同じ高さまでZ軸方向に延伸した場合との対比）

図8に示す第2の制限板42は、X軸方向から見れば、第1の制限板32をZ軸方向に延伸したのと同じ形状を有している。

[0140] そこで、以下では、図8に示す第2の制限板42を設ける場合と、第1の制限板32を第2の制限板42と同じ高さまでZ軸方向に延伸する場合との蒸着粒子401の流れの違いについて説明する。

[0141] 図9は、図8に示す第2の制限板42を設けた場合の蒸着ユニット1と、第2の制限板42を設けずに第1の制限板32を第2の制限板42と同じ高さまでZ軸方向に延伸した場合の蒸着ユニット1とを並べて示す断面図である。

[0142] なお、図9中、右側の蒸着ユニット1（右図）が、図8に示す第2の制限板42を設けた場合であり、左側の蒸着ユニット1（左図）が、第1の制限板32を第2の制限板42と同じ高さまでZ軸方向に延伸した場合である。また、図9中、点線枠領域Aは、第2の制限板42が設けられている領域を

示すとともに、第1の制限板32をZ軸方向に延伸した領域を示し、点線枠領域Bは、点線枠領域Bに隣接する、第1の制限板32や第2の制限板42が設けられていない領域を示す。

[0143] 図9に示す点線枠領域Aにおける、左図のZ軸方向に延伸した第1の制限板32もしくは右図の第2の制限板42が占める割合は、前者（左図）の方が多いたことが判る。このことから、点線枠領域Aと点線枠領域Bとの境界における圧力差は、第2の制限板42を設けた右図よりも、第1の制限板32をZ軸方向に延伸した左図の方が大きいことが判る。

[0144] したがって、点線枠領域Aから点線枠領域Bに蒸着粒子401が侵入した場合、上述した圧力差の違いにより、左図に示す蒸着ユニット1は、蒸着粒子401が点線枠領域Bで広がってしまい、成膜パターンが広がるのに対し、右図に示す蒸着ユニット1では、蒸着流の広がりを抑えることができ、異常成膜を防止することができる。

[0145] （第1の制限板32と第2の制限板42との間のZ軸方向の距離）

第1の制限板32と第2の制限板42との間に隙間があると、隙間の大きさにもよるが、制限板開口33を通過後に広がった蒸着流が、第1の制限板32と第2の制限板42との間の隙間を介して漏れるおそれがあり、漏れた蒸着流が、隣接ノズル領域に侵入する懸念がある。

[0146] このため、第1の制限板32と第2の制限板42は、できるだけ近接して設けられていることが好ましく、互いに接触（密着）して設けられていることが最も好ましい。

[0147] （第1の制限板32および第2の制限板42の高さ）

第1の制限板32および第2の制限板42の高さは、射出口11と蒸着マスク50との間の距離に応じて適宜設定すればよく、特に限定されるものではない。

[0148] 但し、特に、第2の制限板42の高さが高すぎると、図7に示したように蒸着流が閉じ込められて散乱が強くなるため、好ましくない。逆に、第2の制限板42の高さが低すぎると、広がった蒸着流をカットする能力が不十分

になるおそれがある。

[0149] 蒸着流は、蒸着材料や蒸着レートで容易に変化する。このため、好適な高さは一概に決定することはできないが、これらの条件に応じて、捕捉効率が高くなるように、適切な高さに設定することが望ましい。

[0150] なお、第2の制限板42と蒸着マスク50との間の距離も特に規定はないが、第2の制限板42と蒸着マスク50とが、密着していたり、あるいは、あまりにも距離が狭かったりすると、冷却機構が第2の制限板42に備わっていない場合、熱が、第2の制限板42を伝って蒸着マスク50に伝わり、熱によって蒸着マスク50が撓むおそれがある。また、冷却機構が第2の制限板42に備わっていたとしても、蒸着マスク50は、蒸着源10からの輻射熱によって撓むおそれがあり、その場合、第2の制限板42と接触して破損するおそれがある。

[0151] このため、第2の制限板42と蒸着マスク50とは、適度に離間していることが好ましく、第2の制限板42と蒸着マスク50とが離間するように、第1の制限板32および第2の制限板42の高さ並びに配置が決定されることが好ましい。

[0152] また、制限板開口33を通過した蒸着流が急激な圧力変化で蒸着分布が変わらないように、第2の制限板42が、第1の制限板32と蒸着マスク50との間の空間に占める体積は、少ない方が好ましい。このため、この点も考慮して、第1の制限板32および第2の制限板42の高さが決定されることが好ましい。

[0153] <第2の制限板42の変形例1>

図10は、本変形例にかかる蒸着ユニットの要部の概略構成を、被成膜基板と併せて示す断面図である。

[0154] 本変形例では、図10に示すように、第1の制限板32上に設けられた、対をなす第2の制限板42間の開口幅が上方ほど小さくなるように第2の制限板42をそれぞれ傾斜して設けている。言い換えれば、第1の制限板32上に設けられた、対をなす第2の制限板42が、中央が開口された逆V字状

(つまり、「ハ」の字状)になるように第2の制限板42を配置している。

[0155] なお、本変形例でも、前述した理由から、第2の制限板42は、第1の制限板32に接触して設けられていることが好ましい。また、対をなす第2の制限板42における、それぞれの第1の制限板32のX軸方向端部側のエッジが、第1の制限板32のX軸方向端部（第1の制限板32における制限板開口33の開口エッジ）に位置するように第2の制限板42が設けられていることが好ましい。

[0156] 本変形例によれば、図10に示すように、Z軸方向で空間体積を変更させることができる。具体的には、蒸着マスク50側である上方ほど、第1の制限板32間の制限板開口33上の空間体積（具体的には、第2の制限板42間の制限板開口43bにおける空間体積）が広がるようになっている。

[0157] 本変形例によれば、図7に示すように第2の制限板42の高さを蒸着マスク50近傍まで高くする必要がなく、また、上方ほど、第1の制限板32間の制限板開口33上の空間体積が広がるようにしているため、蒸着粒子401の散乱を抑えることができる。このため、図7で見られる問題を解消することができ、第1の制限板32間の制限板開口33を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0158] <第2の制限板42の変形例2>

図11の(a)～(e)は、本変形例にかかる制限板ユニット20の要部における第2の制限板42のパターン例を示す平面図である。

[0159] 図3では、第2の制限板42が、平面視で第1の制限板32上に、第1の制限板32のY軸方向の長さと同じ長さを有し、Y軸方向に連続して設けられている場合を例に挙げて示している。

[0160] しかしながら、図11の(a)～(e)に示すように、第2の制限板42は、第1の制限板32のY軸方向の長さよりも短く、平面視で第1の制限板32上に、複数の第2の制限板42がY軸方向に断続的（不連続）に設けられていてもよい。

[0161] また、この場合、図11の(b)～(e)に示すように、X軸方向の各位

置における第2の制限板42（例えばX軸方向に隣り合う第2の制限板42）の不連続箇所（Y軸方向に隣り合う第2の制限板42における互いの対向端部間の領域）を、Y軸方向における特定の位置（特定のY座標）で合わせる必要はなく、不連続箇所の長さも合わせる必要はない。

[0162] また、この場合、図11の（c）～（e）に示すように、X軸方向の各位置における第2の制限板42の不連続箇所の個数も合わせる必要はない。また、X軸方向に隣り合う、対をなす第2の制限板42の配設パターンが同じである必要はないのみならず、図11の（c）～（d）に示すように、各組の第2の制限板42の配設パターンが同じである必要もない。

[0163] 図11の（a）～（e）に示すように第2の制限板42を不連続にすることでより細かい調整が可能となり、さらに第2の制限板42の交換作業も容易となる。

[0164] 但し、この場合、蒸着粒子401が、不連続箇所を通過して隣接成膜領域（隣接するマスク開口領域）に到達することがないように、図11の（d）～（e）に示すように、対をなす第2の制限板42の形成領域内（つまり、平面視における各第1の制限板32上の領域）には、Y軸方向の何れの位置（座標）においても、X軸方向に平行な方向から見て、第2の制限板42が少なくとも1つ存在する（つまり、X軸方向に平行な方向から見て、第2の制限板42が存在しないY座標位置はない）ことが好ましい。

[0165] なお、この場合、対をなす第2の制限板42の形成領域内に、Y軸方向の何れの位置においても、X軸方向に平行な方向から見て、第2の制限板42が少なくとも1つ存在するように第2の制限板42を配置すればよいので、該領域内で第2の制限板42のY軸方向の延伸距離を合わせる必要はない。また、第1の制限板32と第2の制限板42とでY軸方向の長さを揃える必要もない。

[0166] また、図11の（a）～（e）では、X軸方向に隣り合う、対をなす第2の制限板42が、それぞれ、その直下の第1の制限板32におけるX軸方向の両端部から離間した位置に設けられている場合を例に挙げて図示している

。しかしながら、この場合にも、X軸方向に隣り合う、対をなす第2の制限板42は、その少なくとも一部（例えば、少なくとも、平面視で射出口11に隣り合う第2の制限板42）が、その真下の第1の制限板32におけるX軸方向の両端部の少なくとも一部と接触する位置に形成されていることが好ましい。

[0167] <第2の制限板42の変形例3>

図12は、本変形例にかかる制限板ユニット20の要部における第2の制限板42のパターン例を、射出口11と併せて示す平面図である。

[0168] 前述したように、蒸着膜402の蒸着分布は、射出口11（ノズル）の直上が一番厚く、射出口11の端（ノズル端）上に向かうにつれて薄くなる。このため、射出口11の近傍上方は蒸着密度が高く、蒸着粒子401の衝突・散乱が多い。

[0169] このため、第2の制限板42のY軸方向の長さや配設位置は、蒸着材料や蒸着密度（蒸着レート）を考慮して決定されることが望ましい。

[0170] このため、第2の制限板42のY軸方向の長さが、第1の制限板32のY軸方向の長さよりも短い場合、第2の制限板42は、平面視で射出口11に隣接して設けられていることが好ましい。また、この場合、第2の制限板42は、第1の制限板32に沿ってY軸方向に断続的に形成されている必要は必ずしもなく、図12に示すように、平面視で射出口11に隣接する位置にのみ設けられていてもよい。

[0171] すなわち、射出口11の近傍上方は、蒸着密度が高く、蒸着粒子401の衝突・散乱が多いため、蒸着流の指向性が悪くなり易い。このため、射出口11の近傍上方には第2の制限板42が設けられていることが望ましい。しかしながら、射出口11から遠ざかると、蒸着密度が低くなり、衝突・散乱が少ないため、蒸着流の指向性が悪くなり難い。このため、平面視で射出口11から遠い位置には、必ずしも第2の制限板42が設けられていなくても構わない。

[0172] したがって、図12に示す構成とすることで、必要な箇所にのみ第2の制

限板 4 2 を設けることができるので、安価な構成とすることができる。

[0173] なお、図 1 2 では、対をなす第 2 の制限板 4 2 が、その直下の第 1 の制限板 3 2 における X 軸方向の両端部から離間した位置に設けられている場合を例に挙げて図示している。しかしながら、この場合にも、対をなす第 2 の制限板 4 2 は、その直下の第 1 の制限板 3 2 における X 軸方向の両端部（すなわち、X 軸方向の両端部の一部）と接触する位置（より具体的には、上記 X 軸方向の両端部の一部と面一）に形成されていることが好ましい。

[0174] <第 2 の制限板 4 2 の変形例 4>

図 1 3 は、本変形例にかかる制限板ユニット 2 0 の要部における第 2 の制限板 4 2 のパターン例を、射出口 1 1 と併せて示す平面図である。

[0175] 本実施形態、特に、図 3、図 1 1 の (a) ~ (e)、および図 1 2 では、第 2 の制限板 4 2 が直方体である場合を例に挙げて図示したが、第 2 の制限板 4 2 の形状は直方体でなくてもよい。

[0176] 例えば、平面視で射出口 1 1 の近傍とそれ以外の領域との蒸着密度の違いを考慮し、平面視で、第 2 の制限板 4 2 の Y 軸方向の端部が先細り形状を有していてもよい。

[0177] 第 1 の制限板 3 2 間の制限板開口 3 3 を通過した蒸着流の分布が急激な圧力変化で変わらないように、第 2 の制限板 4 2 が占める体積は、少ない方が好ましい。したがって、図 1 3 に示す形状とすることで、制限板開口 3 3 を通過した蒸着流の分布（蒸着膜 4 0 2 の蒸着分布）の変化を抑えることができるので、より精度が高い制御を行うことができる。

[0178] なお、図 1 3 でも、図 1 2 同様、対をなす第 2 の制限板 4 2 が、その直下の第 1 の制限板 3 2 における X 軸方向の両端部から離間した位置に設けられている場合を例に挙げて図示したが、この場合にも、対をなす第 2 の制限板 4 2 は、その直下の第 1 の制限板 3 2 における X 軸方向の両端部（すなわち、X 軸方向の両端部の一部）と接触する位置に形成されていることが好ましい。

[0179] <第 2 の制限板 4 2 の変形例 5>

なお、本実施形態では、第2の制限板42が均一な高さを有する場合を例に挙げて図示したが、第2の制限板42の高さは、必ずしも均一である必要はない。

[0180] 各射出口11（ノズル）はそれぞれ個体差があるので、各射出口11からの蒸着分布にも差が生じる。したがって、各射出口11の個体差を低減するために、第2の制限板42の高さ（Z軸方向の長さ）を微調整してもよい。

[0181] 〔実施形態2〕

本実施形態について図14および図15に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0182] なお、本実施形態では、主に、実施形態1との相違点について説明するものとし、実施形態1で用いた構成要素と同一の機能を有する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

[0183] 蒸着粒子401の衝突・散乱による蒸着流の広がりが比較的小さい場合には、1枚の第1の制限板32に対し、X軸方向に第2の制限板42を2枚設けることで、異常成膜を十分抑制することができる。

[0184] しかしながら、蒸着流の広がり極めて大きい場合には、1枚の第1の制限板32に対し、X軸方向に第2の制限板42を2枚設けただけでは、その大きさや配置によっては、第2の制限板42の配置位置よりも広がる蒸着流を捕捉できなかつたり、第2の制限板42の配置位置よりも広がる蒸着流を捕捉するために、第2の制限板42の配置位置をより内側にすると、第2の制限板42の配置位置よりも外側の蒸着流を捕捉できなかつたりするおそれがある等、異常成膜を引き起こす蒸着粒子401の捕捉効果が十分とはいえない場合もある。

[0185] そこで、蒸着流の広がり極めて大きい場合の対策の一例として、第1の制限板32と第2の制限板42とが密着していない場合に、第1の制限板32と第2の制限板42との間隙を縫って広がる蒸着流をカット（捕捉）するために、例えば図15に示すように、第2の制限板42のX軸方向の長さを長くする（言い換えれば、第2の制限板42の幅を広くする）ことも考えら

れる。

[0186] 図 15 に示すように、第 2 の制限板 42 の幅（X 軸方向の厚み）を厚くすることで、第 1 の制限板 32 間の制限板開口 33 を通過後に広がる蒸着流を抑制することができる。

[0187] しかしながら、この場合、第 2 の制限板 42 の幅が厚くなる分、第 2 の制限板 42 が重くなってアライメント精度が出せなくなる。また、第 2 の制限板 42 の占有体積が増えるため、第 2 の制限板 42 を通過後の蒸着流に急激な圧力変化を生じさせる。このため、第 2 の制限板 42 の X 軸方向の幅そのものは、第 1 の制限板 32 の X 軸方向の幅に対し、相対的に薄い方が好ましい。

[0188] また、例えば、第 2 の制限板 42 の X 軸方向の幅が比較的薄い場合であっても、第 1 の制限板 32 における X 軸方向両端側に、Z 軸方向の長さが比較的長い第 2 の制限板 42 を設けることができる場合には、1 枚の第 1 の制限板 32 に対し、X 軸方向に第 2 の制限板 42 を 2 枚設けることで、異常成膜を十分抑制できる。

[0189] しかしながら、第 2 の制限板 42 を設置する空間の高さ（つまり、第 1 の制限板 32 と蒸着マスク 50 との間の距離）が十分に確保できず、蒸着流の広がりのおおきさの割には Z 軸方向の長さが短い第 2 の制限板 42 を用いるしかない場合もある。この場合、第 1 の制限板 32 における X 軸方向両端側に第 2 の制限板 42 を設けたとしても、第 1 の制限板 32 と第 2 の制限板 42 との間に隙間があると、第 1 の制限板 32 と第 2 の制限板 42 との間の隙間から、上記 X 軸方向両端側の第 2 の制限板 42 間の隙間を通して、蒸着流が隣接成膜領域に漏れる（侵入する）おそれがある。

[0190] また、蒸着流を捕捉するために第 2 の制限板 42 の Z 軸方向の長さを大きくすると、蒸着粒子 401 が飛散する空間体積が減少し、圧力が上昇する。このため、第 2 の制限板 42 を設置する空間の高さが十分に確保できる場合であっても、蒸着流の広がりのおおきさによっては、蒸着流の広がりのおおきさに十分に対応できる長さの第 2 の制限板 42 を設けることが困難である場合

もある。

[0191] 図14は、本実施形態にかかる蒸着ユニット1の要部の概略構成を、被成膜基板200と併せて示す断面図である。

[0192] なお、図14に示す蒸着ユニット1は、第1の制限板32と第2の制限板42とが密着していない場合に、1枚の第1の制限板32に対し、Z軸方向の長さが実施形態1よりも短い第2の制限板42を3枚設けたことを除けば、実施形態1に示す蒸着ユニット1と同じである。

[0193] 図14に太破線で示すように、本実施形態によれば、第1の制限板32におけるX軸方向両端側に設けられた第2の制限板42で捕捉できない蒸着流は、第1の制限板32におけるX軸方向中央に設けられた第2の制限板42によって捕捉される。したがって、第2の制限板42に、蒸着流の広がり割にZ軸方向の長さが短い制限板を用いた場合であっても、異常成膜を十分に抑制することができる。

[0194] このように、本実施形態によれば、1枚の第1の制限板32に対し、第2の制限板42を3枚設けること、特に、図14に示すように、第1の制限板32と第2の制限板42とが密着していない場合に、1枚の第1の制限板32に対し、第2の制限板42を3枚設けることで、アライメント精度を落とすことなく、また、蒸着流が第1の制限板32を通過後に急激な圧力変化を生じさせることなく、極めて大きく広がる蒸着流（第1の制限板32と第2の制限板42との間隙を縫って広がる蒸着流）についても捕捉することが可能となる。

[0195] なお、図14では第1の制限板32一枚につき第2の制限板42を3枚設けた場合を例に挙げて図示したが、本実施形態はこれに限定されるものではない。蒸着流の広がりに応じて、第1の制限板32一枚につき第2の制限板42を3枚以上設けてもよい。但し、第1の制限板32一枚あたりの第2の制限板42の枚数を多くし過ぎると、高精細なパターンを得るための位置合わせが複雑になり、第2の制限板42の占有体積も増えるので、あまり好ましくない。

[0196] また、図 1 4 では、第 1 の制限板 3 2 と第 2 の制限板 4 2 とが密着していない場合を例に挙げて図示したが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、第 1 の制限板 3 2 と第 2 の制限板 4 2 とは、密着していてもよい。

[0197] 例えば、第 1 の制限板 3 2 における X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 間に、該 X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 よりも Z 軸方向に突出する第 2 の制限板 4 2（例えば上記 X 軸方向両端側の第 2 の制限板 4 2 よりも Z 軸方向の長さが長い第 2 の制限板 4 2）を設けることで、第 1 の制限板 3 2 と第 2 の制限板 4 2 とが密着しているか否かに拘らず、上記 X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 で捕捉しきれなかった蒸着流を、該 X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 間に設けられた第 2 の制限板 4 2 により捕捉することができる。

[0198] なお、この場合にも、上記 X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 間に設けられる第 2 の制限板 4 2 の枚数は、特に限定されるものではない。上記 X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 間には、第 2 の制限板 4 2 が、例えば、第 1 の制限板 3 2 の X 軸方向中央に 1 枚のみ設けられていてもよく、2 枚以上が互いに離間して設けられていてもよい。

[0199] なお、この場合、上記 X 軸方向両端側に設けられた第 2 の制限板 4 2 間に設けられる第 2 の制限板 4 2 の高さは、例えば、使用する蒸着材料や蒸着レート等に応じて、捕捉効率が向上するように、蒸着粒子 4 0 1 が飛散する空間体積の減少による圧力の上昇が大きくなりすぎない範囲内で適宜設定すればよく、特に限定されるものではない。

[0200] なお、第 2 の制限板 4 2 の変形例については、実施形態 1 で示した思想を反映できることは言うまでもない。

[0201] [実施形態 3]

本実施形態について図 1 6 ～図 2 0 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0202] なお、本実施形態では、主に、実施形態 1、2 との相違点について説明するものとし、実施形態 1、2 で用いた構成要素と同一の機能を有する構成要

素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

[0203] 実施形態2では、平面視で同一の第1の制限板32上に位置する、同一YZ平面における第2の制限板42の枚数（第1の制限板一枚あたりの第2の制限板42の枚数）を増やすことで、蒸着流の広がり大きい場合に、第1の制限板32間の制限板開口33を通過後に広がる蒸着粒子401をカット（捕捉）する場合を例に挙げて説明した。

[0204] しかしながら、第1の制限板32一枚あたりの第2の制限板42の枚数を増やすと、同一YZ平面に占める第2の制限板42群の占有体積が大きくなり、第2の制限板42全体の枚数も増える。このため、第1の制限板32一枚あたりの第2の制限板42の枚数が増えれば増えるほど、急激な圧力変化やアライメント精度を出すための位置合わせの複雑化が生じ易くなる。

[0205] そこで、本実施形態では、第1の制限板アセンブリ30と蒸着マスク50との間に、第2の制限板42を含む多段の制限板を設ける場合を例に挙げて説明する。

[0206] 図16は、第1の制限板アセンブリ30と蒸着マスク50との間に、第2の制限板アセンブリ40および第3の制限板アセンブリ70を設けた蒸着ユニット1の概略構成を示す断面図である。

[0207] 第3の制限板アセンブリ70は、図16に示すように、第1の制限板32上に、X軸方向に互いに離間し、かつ、第1の制限板32に沿って互いに平行に設けられた、複数の第3の制限板72からなる第3の制限板列71を備えている。

[0208] 第3の制限板72は、第2の制限板42同様、YZ平面を主面とし、それぞれの主面が、X軸方向に隣り合うとともに、XY平面を主面とする蒸着マスク50の主面並びに被成膜基板200の被蒸着面201に対して垂直となるように配されている。

[0209] なお、図16では、第3の制限板72が、第2の制限板42同様、第1の制限板32上に、第1の制限板32に沿って、X軸方向に2枚1組で設けられている場合を例に挙げて示している。

[0210] このため、第3の制限板72は、平面視で、それぞれY軸に平行に延設されており、X軸方向に2枚1組で設けられた各組の第3の制限板72が、それぞれ同一ピッチでX軸方向に互いに平行に複数配列されている。これにより、X軸方向に隣り合う各組の第3の制限板72間に、それぞれ、開口領域として、制限板開口73bが形成されている。

[0211] また、平面視で同一の第1の制限板32上に設けられた、対をなす第3の制限板72は、互いに離間して設けられており、対をなす第3の制限板72間には、開口領域として、制限板開口73aが形成されている。

[0212] なお、本実施形態では、第3の制限板72は、それぞれ、例えば長方形状に形成されている。第3の制限板72は、それぞれ、その短軸がZ軸方向に平行になるように垂直に配されている。このため、第3の制限板72は、その長軸がY軸方向に平行に配されている。

[0213] 第3の制限板アセンブリ70は、図4の(a)に示す第2の制限板アセンブリ40同様、制限板開口73aを介して設けられた、一对の第3の制限板72を1組として、隣り合う各組の第3の制限板72間にそれぞれ制限板開口73bが設けられた、ブロック状のユニットであってもよい。あるいは、第3の制限板アセンブリ70は、例えば図4の(b)に示す第2の制限板アセンブリ40同様、上述した制限板開口73a・73bを介して配列された第3の制限板72が、それぞれ、X軸方向と平行な一对の第1保持部材とY軸方向と平行な一对の第2保持部材とで構成される、保持体46と同様の枠状の保持体に、例えば溶接等の方法で一体的に保持されている構成を有していてもよい。

[0214] 本変形例でも、第3の制限板72の相対的位置や姿勢を一定に維持することができれば、第3の制限板72を保持する方法は、上記の方法に限定されない。

[0215] 第3の制限板アセンブリ70は、第3の制限板72によって、第2の制限板アセンブリ40と蒸着マスク50との間の空間を、制限板開口73bからなる複数の蒸着空間に区画することで、第2の制限板42間の制限板開口4

3 bを通過した蒸着粒子401の通過角度を制限する。

[0216] 本実施形態では、図16に示すように、第1の制限板アセンブリ30、第2の制限板アセンブリ40、第3の制限板アセンブリ70を、蒸着源10側からこの順に互いに離間して設けるとともに、第1の制限板32一枚あたり、第2の制限板42および第3の制限板72をX軸方向にそれぞれ2枚使用する。

[0217] そして、第1の制限板32間の制限板開口33を通過後に極めて大きく広がる蒸着流（例えば第2の制限板42を第1の制限板32のX軸方向端部側に配置した場合に第2の制限板42の配置よりも広がる蒸着流）を捕捉するために、第2の制限板42をそれぞれ第1の制限板32のX軸方向中央寄りに配置する。

[0218] さらに、第2の制限板42をそれぞれ第1の制限板32のX軸方向中央寄りに配置したことで第2の制限板42の設置位置よりも外側を通る蒸着流（例えば、第2の制限板42よりも上方（蒸着マスク50側）で交差する蒸着流）の経路（つまり、蒸着粒子401の飛散経路）上に第3の制限板72が位置するように、第3の制限板72を、第2の制限板42よりも、第1の制限板32のX軸方向端部側に配置する。

[0219] これにより、本実施形態では、下段の第2の制限板列41（第2の制限板42群）は、相対的に広がり大きい蒸着流を捕捉し、上段の第3の制限板列71（第3の制限板72群）は、相対的に広がり小さい蒸着流を捕捉する。

[0220] 本実施形態によれば、このように蒸着流の広がりに応じて各段の制限板で蒸着粒子401の捕捉範囲を異ならせて機能分離することで、同一YZ平面の制限板の枚数を増やすことなく、広がった蒸着流を捕捉することができる。また、同一YZ平面に占める第2の制限板42の枚数の増加による第2の制限板42の占有体積の増加を抑制することができる。

[0221] したがって、本実施形態によれば、あらゆる蒸着流の広がりに対して精度良く第2の制限板42を配置することができ、制限板開口33通過後の圧力

変化を抑制することができ、異常成膜を効果的に防止することができる。

[0222] <変形例 1>

なお、本実施形態では、各段の制限板が別々の制限板アセンブリとして設けられている場合を例に挙げて説明したが、第 2 の制限板アセンブリ 40 が、多段の制限板を備えている構成としても構わない。すなわち、例えば、下段の第 2 の制限板 42 と上段の第 3 の制限板 72 とは、1 つの保持体によって保持されていてもよく、第 2 の制限板アセンブリ 40 が、第 2 の制限板 42 と第 3 の制限板 72 とを備えていても構わない。

[0223] <変形例 2>

また、第 1 の制限板 32 上に設けられる各段の制限板における、第 1 の制限板 32 一枚あたりの X 軸方向の枚数は、2 枚に限定されるものではなく、1 枚でもよいし、3 枚以上でもよい。

[0224] また、第 1 の制限板 32 一枚あたりの制限板一枚あたりの各段の制限板の枚数は、同じであっても異なっても構わない。

[0225] 図 17 は、本変形例にかかる蒸着ユニット 1 の概略構成の一例を示す断面図である。

[0226] 図 17 では、1 枚の第 1 の制限板 32 に対し、X 軸方向に、第 2 の制限板 42 が 2 枚、第 3 の制限板 72 が 1 枚設けられている場合を例に挙げて図示している。

[0227] なお、図 17 でも、第 1 の制限板 32 間の制限板開口 33 を通過後に極めて大きく広がる蒸着流（例えば第 2 の制限板 42 を第 1 の制限板 32 の X 軸方向端部側に配置した場合に第 2 の制限板 42 の配置よりも広がる蒸着流）を捕捉するために、第 2 の制限板 42 をそれぞれ第 1 の制限板 32 の X 軸方向中央寄りに配置する。

[0228] このとき、第 2 の制限板 42 の設置位置よりも外側を通る蒸着流の経路上に第 3 の制限板 72 が位置するように、図 16 では、第 2 の制限板 42 よりも上方（蒸着マスク 50 側）で交差する蒸着流の交差部よりも上方に第 3 の制限板 72 を X 軸方向に 2 枚設けたが、図 17 のように 1 枚の第 1 の制限板

3 2 上に第 3 の制限板 7 2 を 1 枚のみ設ける場合、第 3 の制限板 7 2 は、図 1 7 に示すように、上記交差部に配置されていることが好ましい。

[0229] これにより、第 2 の制限板 4 2 の設置位置よりも外側を通る蒸着流を、1 枚の第 3 の制限板 7 2 により、効果的に捕捉することができる。

[0230] なお、本変形例では、第 3 の制限板 7 2 が、第 1 の制限板 3 2 上に、1 枚の第 1 の制限板につき 1 枚のみ設けられていることから、X 軸方向に隣り合う第 3 の制限板 7 2 間には、それぞれ、開口領域として、制限板開口 7 3 が設けられている。

[0231] 第 3 の制限板アセンブリ 7 0 は、第 3 の制限板 7 2 によって、第 2 の制限板アセンブリ 4 0 と蒸着マスク 5 0 との間の空間を、制限板開口 7 3 からなる複数の蒸着空間に区画することで、第 2 の制限板 4 2 間の制限板開口 4 3 b を通過した蒸着粒子 4 0 1 の通過角度を制限する。

[0232] <変形例 3>

また、図 1 6 および図 1 7 では、第 1 の制限板アセンブリ 3 0 と蒸着マスク 5 0 との間に、制限板を 2 段設けた場合を例に挙げて図示したが、第 1 の制限板アセンブリ 3 0 と蒸着マスク 5 0 との間の制限板は、3 段以上で構成されていてもよい。言い換えれば、第 1 の制限板アセンブリ 3 0 と蒸着マスク 5 0 との間に、3 つ以上の制限板アセンブリが設けられていてもよい。

[0233] 蒸着ユニット 1 が、Z 軸方向に複数段の制限板アセンブリを備えているとともに、各制限板アセンブリが、複数の制限板を備えていることで、あらゆる基板サイズ、パターンサイズ、材料等に、容易に対応することができる。

[0234] 例えば、蒸着レートが、図 1 6 および図 1 7 に示すよりもさらに高くなると、第 1 の制限板 3 2 間の制限板開口 3 3 を通過した蒸着流が、第 2 の制限板 4 2 間の制限板開口 4 3 b を通過した瞬間にさらに広がる可能性もある。

[0235] そこで、蒸着レートによって、制限板開口 4 3 b を通過後に広がる蒸着流を捕捉するために、Z 軸方向にさらに制限板を設けてもよい。

[0236] 図 1 8 は、本変形例にかかる蒸着ユニット 1 の概略構成の一例を示す断面図である。また、図 1 9 の (a) ・ (b) は、本変形例にかかる各段の制限

板の配設方法の一例を示す断面図である。

[0237] 図 18 では、第 3 の制限板アセンブリ 70 と蒸着マスク 50 との間に、第 4 の制限板アセンブリ 80 を設けている。

[0238] なお、第 4 の制限板アセンブリ 80 の概略構成は、第 3 の制限板アセンブリ 70 と蒸着マスク 50 との間に設けられている点を除けば、第 3 の制限板アセンブリ 70 と同じである。したがって、第 4 の制限板アセンブリ 80 は、図 18 に示すように、第 1 の制限板 32 上に、X 軸方向に互いに離間し、かつ、第 1 の制限板 32 に沿って互いに平行に設けられた、複数の第 4 の制限板 82 からなる第 4 の制限板列 81 を備えている。

[0239] 第 4 の制限板 82 は、第 3 の制限板 72 同様、YZ 平面を主面とし、それぞれの主面が、X 軸方向に隣り合うとともに、XY 平面を主面とする蒸着マスク 50 の主面並びに被成膜基板 200 の被蒸着面 201 に対して垂直となるように配されている。

[0240] なお、図 18 では、第 4 の制限板 82 が、第 3 の制限板 72 同様、第 1 の制限板 32 上に、第 1 の制限板 32 に沿って、X 軸方向に 2 枚 1 組で設けられている場合を例に挙げて示している。

[0241] このため、第 4 の制限板 82 は、平面視で、それぞれ Y 軸に平行に延設されており、X 軸方向に 2 枚 1 組で設けられた各組の第 4 の制限板 82 が、それぞれ同一ピッチで X 軸方向に互いに平行に複数配列されている。これにより、X 軸方向に隣り合う各組の第 4 の制限板 82 間に、それぞれ、開口領域として、制限板開口 83 b が形成されている。

[0242] また、平面視で同一の第 1 の制限板 32 上に設けられた、対をなす第 4 の制限板 82 は、互いに離間して設けられており、対をなす第 4 の制限板 82 間には、開口領域として、制限板開口 83 a が形成されている。

[0243] なお、本変形例では、第 4 の制限板 82 は、それぞれ、例えば長方形状に形成されている。第 4 の制限板 82 は、それぞれ、その短軸が Z 軸方向に平行になるように垂直に配されている。このため、第 4 の制限板 82 は、その長軸が Y 軸方向に平行に配されている。

- [0244] 第4の制限板82は、第3の制限板72の保持方法と同様の方法により保持することができる。但し、第3の制限板72同様、第4の制限板82も、第4の制限板82の相対的位置や姿勢を一定に維持することができれば、その保持方法は、特に限定されるものではない。
- [0245] 第4の制限板アセンブリ80は、第4の制限板82によって、第3の制限板アセンブリ70と蒸着マスク50との間の空間を、制限板開口83bからなる複数の蒸着空間に区画することで、第3の制限板72間の制限板開口73bを通過した蒸着粒子401の通過角度を制限する。
- [0246] なお、図18では、第1の制限板32一枚あたり、X軸方向に、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82をそれぞれ2枚ずつ使用する。
- [0247] 図18に示すようにZ軸方向に制限板を多段並べて設ける場合、実施形態1に示したように、第1の制限板32における制限板開口33の開口エッジと、対をなす第2の制限板42における、それぞれの第1の制限板32のX軸方向端部側のエッジとは、少なくとも一部が接触していることが好ましく、例えば面一に設けられていることが好ましい。
- [0248] また、図18に示すようにZ軸方向に制限板を多段並べて設ける場合、平面視で第1の制限板32上に形成された制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）は、互いに、少なくとも一部が接触し、かつ、隣り合う第1の制限板32上にそれぞれ形成された、同一平面内で互いに対向する制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）間の距離が、蒸着マスク50側ほど大きくなるように配されていることが好ましい。
- [0249] 例えば、図18、図19の（a）・（b）に示すように、平面視で第1の制限板32上に形成された制限板（例えば、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）間の開口幅が上方ほど小さくなるように（つまり、中央が開口された逆V字状（つまり、「ハ」の字状）になるように）各段の制限板が配されていることが好ましい。

[0250] Z軸方向に配された各段の制限板間に間隙がある場合、該間隙から蒸着流が漏れる可能性がある。

[0251] しかしながら、上述した構成とすることで、第1の制限板32上に形成された制限板間（例えば、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）の間隙から蒸着流が漏れることが無い。また、蒸着粒子401の飛散方向である蒸着マスク50側ほど、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）上の空間体積が広がるため、蒸着粒子401の散乱を抑えることができる。このため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0252] また、この場合、第1の制限板32上に設けられた各制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）は、図19の（a）に示すように、上段の制限板における第1の制限板32のX軸方向端部側の端面が、該制限板と接触する下段の制限板における第1の制限板32のX軸方向中央部側の端面の少なくとも一部に接触（例えば該端面と面一）に形成された構成を有していることが好ましく、図19の（b）に示すように、第1の制限板32上に設けられた、隣り合う段の制限板同士、つまり、互いに接触する制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）同士が、一部重畳していることがより好ましい。

[0253] これにより、隣り合う段の制限板間の間隙から蒸着流が漏れることをより確実に防止することができる。このため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0254] また、図19の（a）に示すように互いに接触する制限板同士をそれぞれのエッジのみで接触させる場合、各段の制限板をそれぞれ精密にアライメントする必要がある。これに対し、図19の（b）に示すように互いに接触する制限板同士を一部重畳させることで、アライメントが容易になるという利点もある。

[0255] なお、本変形例では、平面視で第1の制限板32上に形成された制限板（

例えば、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82)間の開口幅が上方ほど小さくなるように各段の制限板が配された例として、第1の制限板32上に、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82が設けられている場合を例に挙げて説明したが、第1の制限板32上に、第2の制限板42および第3の制限板72のみが設けられている場合にも、同様の効果を得ることができることは、言うまでもない。

[0256] 図10に示すように第1の制限板32上に設けられた、対をなす第2の制限板42が、中央が開口された逆V字状になるように第2の制限板42を配置する場合、本変形例よりも制限板の設置が容易であるというメリットはある。しかしながら、図10は、制限板ユニット20が、第1の制限板上に第2の制限板42のみを備えていることから、第2の制限板42に蒸着粒子401が付着することによるコンタミネーションの防止のための交換時に、第2の制限板42を丸ごと取り替える必要がある。一方、本変形例のように制限板を複数段設けることで、蒸着粒子401の付着による汚れがひどい制限板のみを取り換えるだけで良く、メンテナンス性が良い。

[0257] <変形例4>

図18および図19の(a)・(b)に示したように、第2の制限板42の最下部(下面)と第1の制限板32の最上部(上面)とが接触(密着)している場合には、蒸着レートが高くなるほどZ軸方向における制限板の段数を増加させる必要があるものの、何れの場合にも、平面視で第1の制限板上に配される各段の制限板は、2枚1組でよく、また、これが最も効果的な設置の仕方である。

[0258] しかしながら、何らかの事情により、第2の制限板42の最下部と第1の制限板の最上部とが密着できない場合、蒸着レートによっては、平面視で第1の制限板32上に配される各段の制限板を2枚1組としただけでは、制限板開口33を通過後に広がる蒸着流を捕捉できない可能性もある。この場合は、実施形態2のように、例えば3枚以上を1組として各段の制限板を構成することが望ましい。

[0259] 但し、この場合、制限板間の間隙の数が増加する。このため、本変形例においても、各段の制限板間に間隙が無いように設置することが好ましい。

[0260] 図20は、本変形例にかかる蒸着ユニット1の概略構成の一例を示す断面図である。

[0261] 本変形例でも、図20に示すように、平面視で第1の制限板32上に形成された制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）は、互いに、少なくとも一部が接触し、かつ、隣り合う第1の制限板32上にそれぞれ形成された、同一平面内で互に対向する制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）間の距離が、蒸着マスク50側ほど大きくなるように配されている。

[0262] このため、本変形例でも、第1の制限板32上に形成された制限板間（例えば、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）の間隙から蒸着流が漏れることが無い。また、蒸着粒子401の飛散方向である蒸着マスク50側ほど、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）上の空間体積が広がるため、蒸着粒子401の散乱を抑えることができる。このため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0263] <その他の変形例>

なお、変形例3および変形例4では、第4の制限板アセンブリ80が第4の制限板82を備えている場合を例に挙げて図示したが、第3の制限板72同様、第4の制限板82も、第2の制限板42および第3の制限板72のうち少なくとも一方と同じ保持体で保持されていてもよい。例えば、第2の制限板アセンブリ40が、第2の制限板42、第3の制限板72、および第4の制限板82を備えていても構わない。

[0264] また、第3の制限板72の変形例については、実施形態1、2で示した第2の制限板42と同様の思想を反映できることは言うまでもない。また、第4の制限板82の変形例についても、第3の制限板72と同様の思想を反映できることは言うまでもない。

[0265] 〔実施形態４〕

本実施形態について図２１に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0266] なお、本実施形態では、主に、実施形態１、２との相違点について説明するものとし、実施形態１で用いた構成要素と同一の機能を有する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

[0267] 図２１は、本実施形態にかかる蒸着ユニット１の要部の概略構成を、被成膜基板２００と併せて示す断面図である。

[0268] 本実施形態は、図２１に示すように、第１の制限板３２上に第２の制限板４２を設ける代わりに、第１の制限板３２の上面に、第１の制限板３２に沿って、Ｘ軸方向に、Ｚ軸方向に延びる突起部３２ａを、２つ設けている点を除けば、実施形態１と同じである。

[0269] 実施形態１で説明したように、第１の制限板３２と第２の制限板４２とは、例えば図８に示すように、互いに接触（密着）して設けられていることが最も好ましい。

[0270] 図８と図２１とを対比すれば判るように、図２１に示す構成とすることで、図８と同様の効果を得ることができる。

[0271] すなわち、本実施形態によれば、蒸着源１０から射出された蒸着粒子４０１の流れ（蒸着流）は、第１の制限板３２によって広がり抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着粒子４０１がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制御される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子４０１間の衝突・散乱のため、第１の制限板３２間の開口領域（制限板開口３３）を通過する際に、再度広がろうとするが、上記突起部３２ａによって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク５０を通過する。このとき、第１の制限板３２の上面に、第１の制限板３２に沿って、上記第１の方向に突起部３２ａが２つ設けられていることで、第１の制限板３２における第１方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制すること

ができる。この結果、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができる。また、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。

[0272] また、突起部 32a は、第 1 の制限板 32 の上面に形成されるので、制限板開口 33 直上に制限板を設ける場合とは異なり、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

[0273] なお、制限板ユニット 20 が、第 1 の制限板 32 上に第 2 の制限板 42 のみを備えている場合、第 2 の制限板 42 に蒸着粒子 401 が付着することによるコンタミネーションの防止のための交換時に、蒸着粒子 401 の付着による汚れがひどい制限板のみを取り換えるだけで良く、メンテナンス性が高いという利点がある。一方、本実施形態によれば、第 1 の制限板 32 上に第 2 の制限板 42 を配置する際のアライメントの手間を省くことができ、制限板の設置が容易であるというメリットがある。

[0274] なお、第 1 の制限板 32 に突起部 32a を設ける方法は特に限定されるものではなく、鋳型成形や射出成形等の公知の方法を用いることができる。

[0275] なお、図 21 に示すように、第 1 の制限板 32 上に第 2 の制限板 42 を設ける代わりに第 1 の制限板 32 の上面に突起部 32a を設ける場合にも、第 1 の制限板 32 上に第 2 の制限板 42 を設ける場合と同様に、第 2 の制限板 42 に対応する突起部 32a が、第 1 の制限板 32 の X 軸方向の両端部（すなわち、第 1 の制限板 32 における、突起部 32a 以外の X 軸方向の両端部）における少なくとも一部と接触（例えば上記両端部と面一）に形成されていることが好ましい。

[0276] これにより、第 1 の制限板 32 における X 軸方向両端側に広がる蒸着流を効率良く捕捉することができる。このため、第 1 の制限板 32 における X 軸方向両端側への蒸着流の広がりを、より効果的に抑制することができる。

[0277] なお、本実施形態でも、突起部 32a の変形例は、実施形態 1、2 で示した第 2 の制限板 42 に関する思想を反映できることは言うまでもない。例えば、突起部 32a についても、図 11 の (a) ~ (e) に示す第 2 の制限板

4 2と同様の変形を行うことができる。すなわち、第2の制限板4 2は、突起部3 2 aと読み替えることができる。

[0278] また、図2 1では、第1の制限板3 2の上面に突起部3 2 aを2つ設けた場合を例に挙げて図示したが、突起部3 2 aは、1枚の第1の制限板3 2に対し、3つ以上設けられていてもよい。

[0279] 第1の制限板3 2の上面に突起部3 2 aを設ける場合にも、実施形態2で説明したように、例えば、第1の制限板3 2におけるX軸方向両端側に設けられた突起部3 2 a間に、該X軸方向両端側に設けられた突起部3 2 aよりもZ軸方向に突出する突起部3 2 a（つまり、この場合には、上記X軸方向両端側の突起部3 2 aよりもZ軸方向の長さが長い突起部3 2 a）を設けることで、上記X軸方向両端側に設けられた突起部3 2 aで捕捉しきれなかった蒸着流を、該X軸方向両端側に設けられた突起部3 2 a間に設けられた突起部3 2 aにより捕捉することができる。

[0280] なお、この場合にも、上記X軸方向両端側に設けられた突起部3 2 a間に設けられる突起部3 2 aの数は、特に限定されるものではない。上記X軸方向両端側に設けられた突起部3 2 a間には、突起部3 2 aが、例えば、第1の制限板3 2のX軸方向中央に1つのみ設けられていてもよく、2つ以上が互いに離間して設けられていてもよい。

[0281] なお、この場合、上記X軸方向両端側に設けられた突起部3 2 a間に設けられる突起部3 2 aの高さは、例えば、使用する蒸着材料や蒸着レート等に応じて、捕捉効率が向上するように、蒸着粒子4 0 1が飛散する空間体積の減少による圧力の上昇が大きくなりすぎない範囲内で適宜設定すればよく、特に限定されるものではない。

[0282] なお、これら変形例は、一例であり、これらに限定されるものではない。

[0283] [まとめ]

本発明の態様1にかかる蒸着ユニット1は、蒸着マスク5 0と、上記蒸着マスク5 0に向かって蒸着粒子4 0 1を射出する蒸着源1 0と、上記蒸着マスク5 0と蒸着源1 0との間に設けられ、蒸着源1 0から射出された蒸着粒

子401の通過角度を制限する制限板ユニット20とを備え、上記制限板ユニット20は、第1の方向（X軸方向）に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板32と、平面視で上記第1の制限板32上に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第2の制限板42と、を少なくとも備えた複数段の制限板（例えば、第1の制限板32、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）を備え、上記第2の制限板42は、上記第1の方向に、上記第1の制限板（第1の制限板32）1枚につき少なくとも2枚設けられている。

[0284] 上記の構成によれば、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の流れ（蒸着流）は、第1の制限板32によって広がり抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着粒子401がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制御される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子401間の衝突・散乱のため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に、再度広がろうとするが、第2の制限板42を少なくとも含む後段の制限板（例えば、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）によって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク50を通過する。このとき、第1の方向に、第1の制限板（第1の制限板32）1枚につき第2の制限板42が少なくとも2枚設けられていることで、第1の制限板32における第1方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制することができる。この結果、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができ、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。また、上記の構成によれば、第2の制限板42は、平面視で第1の制限板32上に配置され、第2の制限板42は、第1の制限板間の開口領域（制限板開口33）直上には存在しないので、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

[0285] 本発明の態様2にかかる蒸着ユニット1は、上記態様1において、上記第

2の制限板42における上記第1の方向に垂直な第2の方向（Y軸方向）の長さは、該第2の方向における上記第1の制限板32の長さよりも短く、上記第2の制限板42は、平面視で上記第1の制限板32上に、上記第1の方向に垂直な第2の方向に複数断続的に設けられていることが好ましい。

[0286] 上記の構成によれば、第2の制限板42が、第1の制限板32上に、上記第1の方向に垂直な第2の方向に複数断続的に設けられていることで、第2の制限板42の配置をより細かく調整することが可能となるとともに、第2の制限板42の交換作業が容易となる。

[0287] 本発明の態様3にかかる蒸着ユニット1は、上記態様1において、上記蒸着マスク50の主面に垂直な方向から見たときに、上記第1の制限板32間に、それぞれ上記蒸着源10における蒸着粒子401の射出口11が設けられており、上記第2の制限板42における上記第1の方向に垂直な第2の方向の長さは、該第2の方向における上記第1の制限板32の長さよりも短く、上記蒸着マスク50の主面に垂直な方向から見たときに、上記第2の制限板42は、上記射出口11に隣接して設けられていることが好ましい。

[0288] 上記射出口11近傍上方は蒸着密度が高く、高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子401間の衝突・散乱が多いため、第2の制限板42が設けられていることが望ましい。一方、上記射出口11から遠ざかると、蒸着密度が低くなり、蒸着粒子401間の衝突・散乱が少ないため、第2の制限板42は必ずしも設けられていなくてもよい。

[0289] 上記構成とすることで、必要な箇所에만第2の制限板42を設けることができるので、安価な構成とすることができる。

[0290] 本発明の態様4にかかる蒸着ユニット1は、上記態様3において、上記第2の制限板42は、上記蒸着マスク50の主面に垂直な方向から見たときに、上記第2の方向における端部が先細り形状を有していることが好ましい。

[0291] 第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過した蒸着流の分布が急激な圧力変化で変わらないように、第2の制限板42が占める体積は、少ない方が好ましい。上記の構成とすれば、第1の制限板32間の開口領

域を通過した蒸着流の分布の変化を抑えることができるので、より精度が高い制御を行うことができる。

[0292] 本発明の態様5にかかる蒸着ユニット1は、上記態様1～4の何れかにおいて、上記第2の制限板42は、少なくとも、上記第1の制限板32における上記第1の方向の両端部の少なくとも一部と接触する位置に形成されていることが好ましい。例えば、上記蒸着ユニット1は、上記第2の制限板42は、上記第1の制限板32に接触して設けられているとともに、少なくとも、上記第1の制限板32における上記第1の方向の両端部と面一となる位置に形成されていることが好ましい。

[0293] 第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）における上部付近は蒸着密度が高く、蒸着粒子401間の散乱が増大し、蒸着流が広がり易い。このため、上記の構成とすることで、第1の制限板32における第1方向両端側に広がる蒸着流を効率良く捕捉することができ、上記第1方向両端側への蒸着流の広がりをより効果的に抑制することができる。

[0294] 本発明の態様6にかかる蒸着ユニット1は、上記態様1～5の何れかにおいて、上記第2の制限板42は、上記第1の方向に、上記第1の制限板（第1の制限板32）1枚につき3枚設けられていることが好ましい。

[0295] 第2の制限板42を、上記第1の方向に、第1の制限板（第1の制限板32）1枚につき3枚設けることで、寸法精度を落とさず、また、急激な圧力変化を生じさせることなく、第2の制限板42の位置によって、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に広がる蒸着流、あるいは、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に極めて大きく広がった蒸着流についても捕捉することができる。

[0296] 本発明の態様7にかかる蒸着ユニット1は、上記態様1～6の何れかにおいて、平面視で上記第1の制限板32上における上記第2の制限板42よりも上方位置に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板32に沿って設けられた、複数の第3の制限板72を少なくとも備えていることが好ましい。

[0297] 上記の構成によれば、第2の制限板42よりも上方に第3の制限板72を少なくとも設けることで、第1の方向（X軸方向）における、第1の制限板32に対する第2の制限板42の枚数の増加を抑えながら、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に広がった蒸着流を捕捉することができる。また、上記の構成によれば、第1の制限板32上に、あらゆる蒸着流の広がりに対して、精度良く制限板（第2の制限板42および第3の制限板72）を設置することができ、第1の制限板32間の開口領域を通過後の圧力変化を抑え、異常成膜を効果的に防止することができる。

[0298] 本発明の態様8にかかる蒸着ユニット1は、上記態様1において、平面視で上記第1の制限板32上における上記第2の制限板42よりも上方位置に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板32に沿って設けられた、複数の第3の制限板72を少なくとも備えとともに、平面視で上記第1の制限板32上に形成された、上記第2の制限板42および第3の制限板72を含む複数段の制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）は、少なくとも一部が接触し、かつ、隣り合う第1の制限板32上にそれぞれ形成された、同一平面内で互に対向する制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）間の距離が、上記蒸着マスク50側ほど大きくなるように配されていることが好ましい。

[0299] 上記の構成によれば、第1の制限板32上に形成された制限板間（例えば、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）の間隙から蒸着流が漏れることが無い。また、蒸着粒子401の飛散方向である蒸着マスク50側ほど、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）上の空間体積が広がるため、蒸着粒子401の散乱を抑えることができる。このため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0300] 本発明の態様9にかかる蒸着ユニット1は、上記態様8において、平面視で上記第1の制限板32上に形成された、上記第2の制限板42および第3の制限板72を含む複数段の制限板（第2の制限板42、第3の制限板72

、第４の制限板８２）は、隣り合う段の制限板同士が一部重畳していることが好ましい。

[0301] 上記の構成によれば、隣り合う段の制限板間の間隙から蒸着流が漏れることをより確実に防止することができる。また、蒸着粒子４０１の飛散方向である蒸着マスク５０側ほど、第１の制限板３２間の開口領域（制限板開口３３）上の空間体積が広がるため、蒸着粒子４０１の散乱を抑えることができる。このため、第１の制限板３２間の開口領域（制限板開口３３）を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0302] 本発明の態様１０にかかる蒸着ユニット１は、上記態様１において、上記第２の制限板４２は、上記第１の方向に、上記第１の制限板１枚につき２枚設けられているとともに、上記第１の制限板３２上に設けられた対の第２の制限板４２は、該対の第２の制限板４２間の開口幅が上方ほど小さくなるように傾斜して設けられていることが好ましい。

[0303] 上記の構成によれば、蒸着粒子４０１の飛散方向である蒸着マスク５０側ほど、第１の制限板３２間の開口領域（制限板開口３３）上の空間体積が広がる（言い換えれば、隣り合う第１の制限板上にそれぞれ形成された、同一平面内で互いに対向する第２の制限板４２間の距離（制限板開口４３ｂの上記第１の方向の長さ）が蒸着マスク５０側ほど大きくなる）ため、蒸着粒子４０１の散乱を抑えることができ、第１の制限板３２間の開口領域（制限板開口３３）を通過後に広がった蒸着流をより効果的に捕捉することができる。

[0304] 本発明の態様１１にかかる蒸着ユニット１は、蒸着マスク５０と、上記蒸着マスク５０に向かって蒸着粒子４０１を射出する蒸着源１０と、上記蒸着マスク５０と蒸着源１０との間に設けられ、蒸着源１０から射出された蒸着粒子４０１の通過角度を制限する制限板ユニット２０とを備え、上記制限板ユニット２０は、第１の方向（Ｘ軸方向）に互いに離間して設けられた、複数の第１の制限板３２を備え、上記第１の制限板３２の上面には、上記第１の制限板３２に沿って、上記第１の方向に突起部３２ａが少なくとも２つ設

けられている。

[0305] 上記の構成によれば、蒸着源 10 から射出された蒸着粒子 401 の流れ（蒸着流）は、第 1 の制限板 32 によって広がり抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着粒子 401 がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制御される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子 401 間の衝突・散乱のため、第 1 の制限板 32 間の開口領域（制限板開口 33）を通過する際に、再度広がろうとするが、上記突起部 32a によって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク 50 を通過する。このとき、第 1 の制限板 32 の上面に、第 1 の制限板 32 に沿って、上記第 1 の方向に突起部 32a が少なくとも 2 つ設けられていることで、第 1 の制限板 32 における第 1 方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制することができる。この結果、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができ、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。また、上記の構成によれば、突起部 32a は、第 1 の制限板 32 の上面に形成されるので、第 1 の制限板 32 間の開口領域（制限板開口 33）直上に制限板を設ける場合とは異なり、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

[0306] 本発明の態様 12 にかかる蒸着ユニット 1 は、上記態様 11 において、上記蒸着マスク 50 の主面に垂直な方向から見たときに、上記第 1 の制限板 32 間に、それぞれ上記蒸着源 10 における蒸着粒子 401 の射出口 11 が設けられており、上記第 1 の方向に垂直な第 2 の方向（Y 軸方向）における上記突起部 32a の長さは、該第 2 の方向における上記第 1 の制限板 32 の長さよりも短く、上記蒸着マスク 50 の主面に垂直な方向から見たときに、上記突起部 32a は、上記射出口 11 に隣接して設けられていることが好ましい。

[0307] 上記射出口 11 近傍上方は蒸着密度が高く、高い蒸着密度に起因して生じ

る蒸着粒子401間の衝突・散乱が多い。一方、上記射出口11から遠ざかると、蒸着密度が低くなり、蒸着粒子401間の衝突・散乱が少ない。

[0308] このため、突起部32aは、上記射出口11に隣接して設けられていることが好ましい。上記構成とすることで、必要な箇所のみ突起部32aを設けることができるので、安価な構成とすることができる。

[0309] 本発明の態様13にかかる蒸着ユニット1は、上記態様11または12において、上記突起部32aは、少なくとも、上記第1の制限板32における上記第1の方向の両端部と面一となる位置に形成されている。

[0310] 第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）における上部付近は蒸着密度が高く、蒸着粒子401間の散乱が増大し、蒸着流が広がり易い。このため、上記の構成とすることで、第1の制限板32における第1方向両端側に広がる蒸着流を効率良く捕捉することができ、上記第1方向両端側への蒸着流の広がりをより効果的に抑制することができる。

[0311] 本発明の態様14にかかる蒸着装置100は、上記態様1～13の何れかの蒸着ユニット1と、上記蒸着ユニット1における蒸着マスク50と被成膜基板200とを対向配置した状態で、上記蒸着ユニット1および上記被成膜基板200のうち一方を、上記第1の方向に垂直な第2の方向に相対移動させる移動装置（基板移動装置103および蒸着ユニット移動装置104のうち少なくとも一方）とを備え、上記蒸着マスク50の上記第2の方向の幅は、上記第2の方向における被成膜基板200の幅よりも小さく、上記第2の方向に沿って走査しながら、上記蒸着源10から出射された蒸着粒子401を、上記制限板ユニット20および上記蒸着マスク50の開口部（制限板開口33・34b・82b・92b）を介して上記被成膜基板200に蒸着させる。

[0312] 上記の構成によれば、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の流れ（蒸着流）は、第1の制限板32によって広がりが抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着粒子401がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制御される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時

）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子401間の衝突・散乱のため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に、再度広がろうとするが、第2の制限板42を少なくとも含む後段の制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）もしくは上記突起部32aによって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク50を通過する。このとき、第1の方向に、第1の制限板1枚につき第2の制限板42が少なくとも2枚設けられていることで、第1の制限板32における第1方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制することができる。

[0313] したがって、上記の構成によれば、被成膜基板200と蒸着ユニット1とを相対的に移動させて走査しながら蒸着を行う、スキャニング方式を用いたスキャン蒸着を行うに際し、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができ、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。

[0314] 本発明の態様15にかかる制限板ユニット20は、蒸着マスク50と蒸着源10との間に設けられ、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の通過角度を制限する制限板ユニットであって、第1の方向（X軸方向）に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板32と、平面視で上記第1の制限板32上に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第2の制限板42と、を少なくとも備えた複数段の制限板（第1の制限板32、第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）を備え、上記第2の制限板42は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき少なくとも2枚設けられている。

[0315] 上記の構成によれば、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の流れ（蒸着流）は、第1の制限板32によって広がりが抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着粒子401がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制御される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子401間の衝突・散乱のた

め、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過後に、再度広がろうとするが、第2の制限板42を少なくとも含む後段の制限板（第2の制限板42、第3の制限板72、第4の制限板82）によって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク50を通過する。このとき、第1の方向に、第1の制限板1枚につき第2の制限板42が少なくとも2枚設けられていることで、第1の制限板32における第1方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制することができる。この結果、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができ、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。また、上記の構成によれば、第2の制限板42は、平面視で第1の制限板32上に配置され、第2の制限板42は、第1の制限板間の開口領域（制限板開口33）直上には存在しないので、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

[0316] 本発明の態様16にかかる制限板ユニット20は、蒸着マスク50と蒸着源10との間に設けられ、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の通過角度を制限する制限板ユニットであって、第1の方向（X軸方向）に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板32を備え、上記第1の制限板32の上面には、上記第1の制限板32に沿って、上記第1の方向に突起部32aが少なくとも2つ設けられている。

[0317] 上記の構成によれば、蒸着源10から射出された蒸着粒子401の流れ（蒸着流）は、第1の制限板32によって広がりが抑制される。これにより、指向性の悪い蒸着粒子401がカット（捕捉）され、指向性の高い分布に制御される。制御された蒸着流は、蒸着密度が高い場合（つまり、高レート時）、その高い蒸着密度に起因して生じる蒸着粒子401間の衝突・散乱のため、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）を通過する際に、再度広がろうとするが、上記突起部32aによって捕捉されることで、広がりが抑制され、広がりが抑制された状態を維持して蒸着マスク50を通過する

。このとき、第1の制限板32の上面に、第1の制限板32に沿って、上記第1の方向に突起部32aが少なくとも2つ設けられていることで、第1の制限板32における第1方向両端側に広がる蒸着流を効果的に捕捉することができる。このため、上記方向への蒸着流の広がりを効果的に抑制することができる。この結果、異常パターン膜等の異常成膜の発生を防止することができ、高精細な蒸着膜パターンを形成することができる。また、上記の構成によれば、突起部32aは、第1の制限板32の上面に形成されるので、第1の制限板32間の開口領域（制限板開口33）直上に制限板を設ける場合とは異なり、蒸着レートを全く落とすことなく真に指向性が悪くなった成分のみを効率的に捕捉することができる。

[0318] なお、上述した各実施形態および実施態様において、隣接成膜領域には、あるノズル301a（注目ノズル301a）が成膜対象とする成膜領域（目標成膜領域）に直接隣接する成膜領域（あるノズル301aに隣接するノズル301aによる被成膜基板200上の隣接成膜領域）だけでなく、目標成膜領域から外れる他の成膜領域も含まれる。すなわち、蒸着粒子401の散乱が非常に強い場合には、隣接以降の成膜領域（例えば、目標成膜領域の隣の成膜領域）に、注目ノズル301aから出射された蒸着粒子401が侵入することもある。しかしながら、このように蒸着粒子401の散乱が非常に強い場合においても、本発明は有効である。

[0319] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0320] 本発明は、被成膜基板と蒸着ユニットとを相対的に移動させて走査しながら蒸着を行う、スキャニング方式を用いたスキャン蒸着に使用される蒸着ユニットおよび制限板ユニット、並びに、そのような蒸着ユニットを用いて所

定のパターンを成膜する蒸着装置に好適に利用することができる。特に、本発明の蒸着ユニットおよび蒸着装置並びに制限板ユニットは、例えば、有機ＥＬ表示装置における有機層の塗り分け形成等の成膜プロセスに用いられる、有機ＥＬ表示装置の製造装置並びに製造方法等に好適に用いることができる。

符号の説明

[0321]	1	蒸着ユニット
	1 0	蒸着源
	1 1	射出口
	2 0	制限板ユニット
	3 0	第１の制限板アセンブリ
	3 1	第１の制限板列
	3 2	第２の制限板
	3 2 a	突起部
	3 3	制限板開口
	3 7	支持部
	3 8	冷却機構
	4 0	第２の制限板アセンブリ
	4 1	第２の制限板列
	4 2	第２の制限板
	4 3 a, 4 3 b	制限板開口
	4 4	第１の保持部材
	4 5	第２の保持部材
	4 6	保持体
	4 7	支持部
	4 8	冷却機構
	5 0	蒸着マスク
	5 1	マスク開口

- 5 2 アライメントマーカ
- 6 0 ホルダ
- 6 1 スライド装置
- 6 2 支持部材
- 6 3 テンション機構
- 6 5 防着板
- 7 0 第3の制限板アセンブリ
- 7 1 第3の制限板列
- 7 2 第3の制限板
- 7 3, 7 3 a, 7 3 b 制限板開口
- 8 0 第4の制限板アセンブリ
- 8 1 第4の制限板列
- 8 2 第4の制限板
- 8 3 a, 8 3 b 制限板開口
- 1 0 0 蒸着装置
- 1 0 1 真空チャンバ
- 1 0 2 基板ホルダ
- 1 0 3 基板移動装置
- 1 0 4 蒸着ユニット移動装置
- 1 0 5 イメージセンサ
- 2 0 0 被成膜基板
- 2 0 1 被蒸着面
- 2 0 2 アライメントマーカ
- 4 0 1 蒸着粒子
- 4 0 2 蒸着膜
- A 点線枠領域
- B 点線枠領域

請求の範囲

[請求項1]

蒸着マスクと、
上記蒸着マスクに向かって蒸着粒子を射出する蒸着源と、
上記蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットとを備え、
上記制限板ユニットは、
第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板と、
平面視で上記第1の制限板上に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第2の制限板と、
を少なくとも備えた複数段の制限板を備え、
上記第2の制限板は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき少なくとも2枚設けられていることを特徴とする蒸着ユニット。

[請求項2]

上記第2の制限板における上記第1の方向に垂直な第2の方向の長さは、該第2の方向における上記第1の制限板の長さよりも短く、
上記第2の制限板は、平面視で上記第1の制限板上に、上記第1の方向に垂直な第2の方向に複数断続的に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着ユニット。

[請求項3]

上記蒸着マスクの主面に垂直な方向から見たときに、上記第1の制限板間に、それぞれ上記蒸着源における蒸着粒子の射出口が設けられており、

上記第2の制限板における上記第1の方向に垂直な第2の方向の長さは、該第2の方向における上記第1の制限板の長さよりも短く、

上記蒸着マスクの主面に垂直な方向から見たときに、上記第2の制限板は、上記射出口に隣接して設けられていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着ユニット。

[請求項4]

上記第2の制限板は、上記蒸着マスクの主面に垂直な方向から見たときに、上記第2の方向における端部が先細り形状を有していることを特徴とする請求項3に記載の蒸着ユニット。

- [請求項5] 上記第2の制限板は、少なくとも、上記第1の制限板における上記第1の方向の両端部の少なくとも一部と接触する位置に形成されていることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の蒸着ユニット。
- [請求項6] 上記第2の制限板は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき3枚設けられていることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の蒸着ユニット。
- [請求項7] 平面視で上記第1の制限板上における、上記第2の制限板よりも上方位置に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第3の制限板を少なくとも備えていることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の蒸着ユニット。
- [請求項8] 平面視で上記第1の制限板上における、上記第2の制限板よりも上方位置に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第3の制限板を少なくとも備えるとともに、
- 平面視で上記第1の制限板上に形成された、上記第2の制限板および第3の制限板を含む複数段の制限板は、少なくとも一部が接触し、かつ、隣り合う第1の制限板上にそれぞれ形成された、同一平面内で互いに対向する制限板間の距離が、上記蒸着マスク側ほど大きくなるように配されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着ユニット。
- [請求項9] 平面視で上記第1の制限板上に形成された、上記第2の制限板および第3の制限板を含む複数段の制限板は、隣り合う段の制限板同士が一部重畳していることを特徴とする請求項8に記載の蒸着ユニット。
- [請求項10] 上記第2の制限板は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき2枚設けられているとともに、
- 上記第1の制限板上に設けられた対の第2の制限板は、該対の第2の制限板間の開口幅が上方ほど小さくなるように傾斜して設けられて

いることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸着ユニット。

[請求項11]

蒸着マスクと、

上記蒸着マスクに向かって蒸着粒子を射出する蒸着源と、

上記蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットとを備え、

上記制限板ユニットは、

第 1 の方向に互いに離間して設けられた、複数の第 1 の制限板を備え、

上記第 1 の制限板の上面には、上記第 1 の制限板に沿って、上記第 1 の方向に突起部が少なくとも 2 つ設けられていることを特徴とする蒸着ユニット。

[請求項12]

上記蒸着マスクの主面に垂直な方向から見たときに、上記第 1 の制限板間に、それぞれ上記蒸着源における蒸着粒子の射出口が設けられており、

上記第 1 の方向に垂直な第 2 の方向における上記突起部の長さは、該第 2 の方向における上記第 1 の制限板の長さよりも短く、

上記蒸着マスクの主面に垂直な方向から見たときに、上記突起部は、上記射出口に隣接して設けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の蒸着ユニット。

[請求項13]

上記突起部は、少なくとも、上記第 1 の制限板における上記第 1 の方向の両端部と面一となる位置に形成されていることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の蒸着ユニット。

[請求項14]

請求項 1 ～ 13 の何れか 1 項に記載の蒸着ユニットと、

上記蒸着ユニットにおける蒸着マスクと被成膜基板とを対向配置した状態で、上記蒸着ユニットおよび上記被成膜基板のうち一方を、上記第 1 の方向に垂直な第 2 の方向に相対移動させる移動装置とを備え、

上記蒸着マスクの上記第 2 の方向の幅は、上記第 2 の方向における

被成膜基板の幅よりも小さく、

上記第2の方向に沿って走査しながら、上記蒸着源から出射された蒸着粒子を、上記制限板ユニットおよび上記蒸着マスクの開口部を介して上記被成膜基板に蒸着させることを特徴とする蒸着装置。

[請求項15] 蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットであって、

第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板と、平面視で上記第1の制限板上に、上記第1の方向に互いに離間し、かつ、上記第1の制限板に沿って設けられた、複数の第2の制限板と、を少なくとも備えた複数段の制限板を備え、

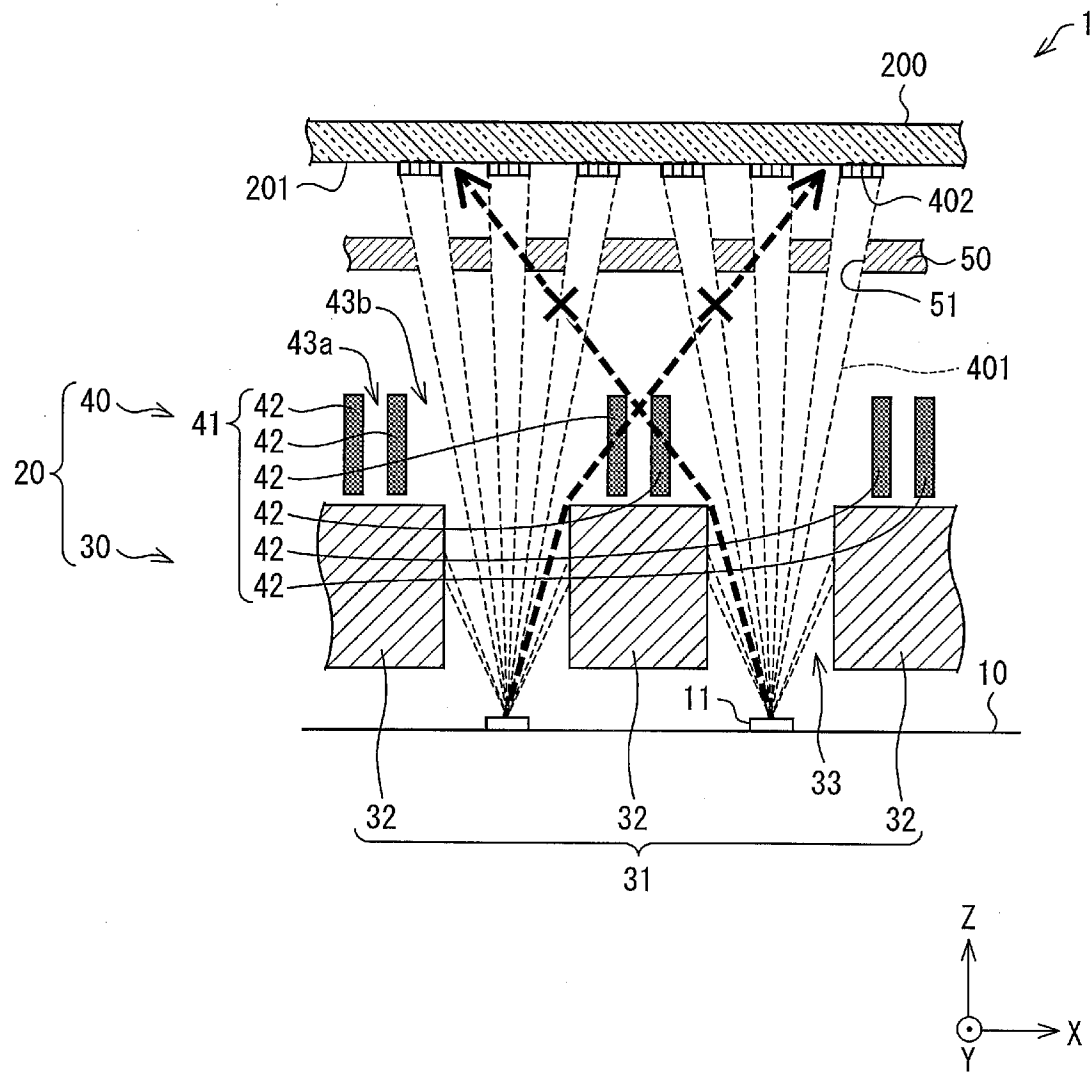
上記第2の制限板は、上記第1の方向に、上記第1の制限板1枚につき少なくとも2枚設けられていることを特徴とする制限板ユニット。

[請求項16] 蒸着マスクと蒸着源との間に設けられ、蒸着源から射出された蒸着粒子の通過角度を制限する制限板ユニットであって、

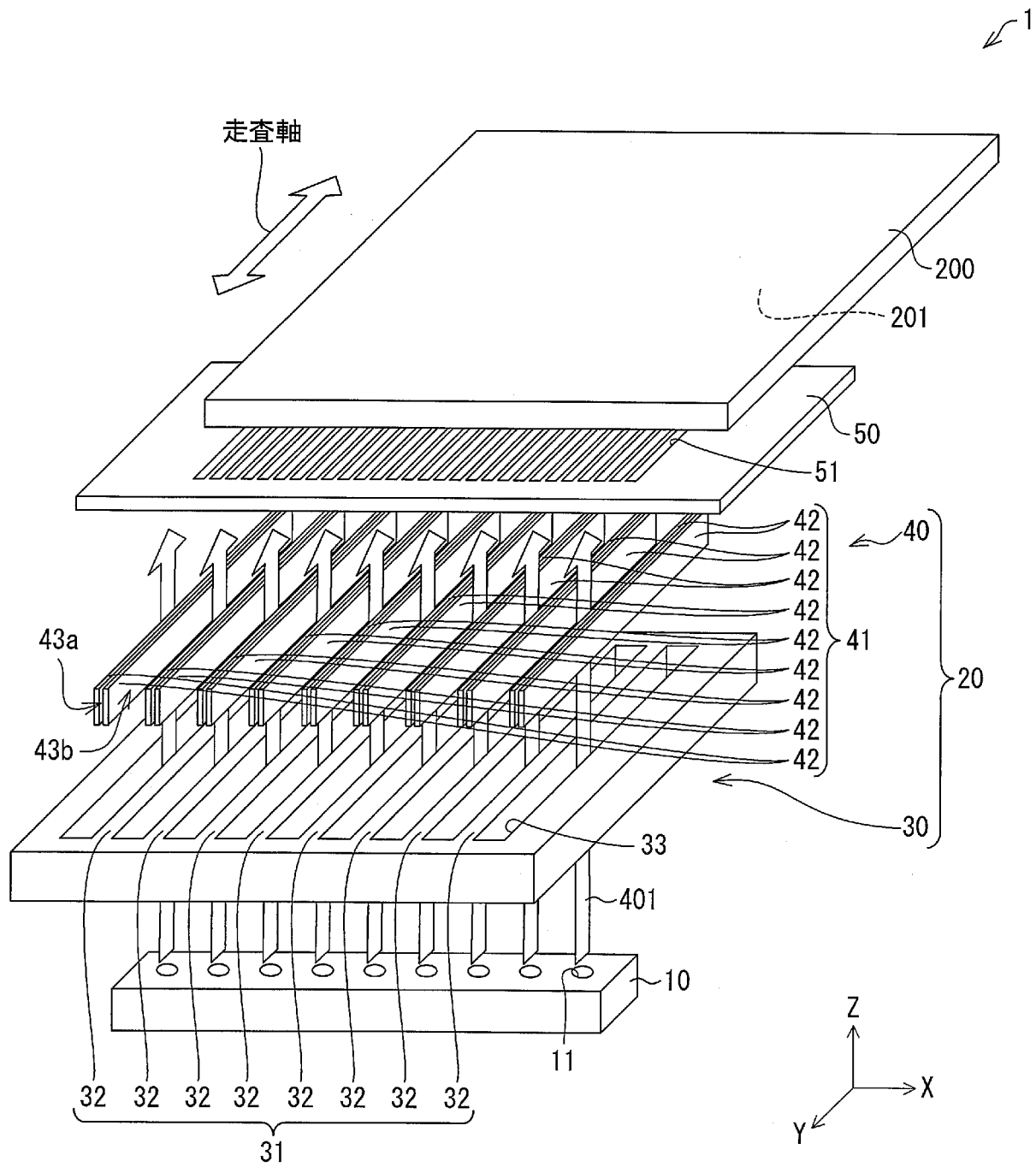
第1の方向に互いに離間して設けられた、複数の第1の制限板を備え、

上記第1の制限板の上面には、上記第1の制限板に沿って、上記第1の方向に突起部が少なくとも2つ設けられていることを特徴とする制限板ユニット。

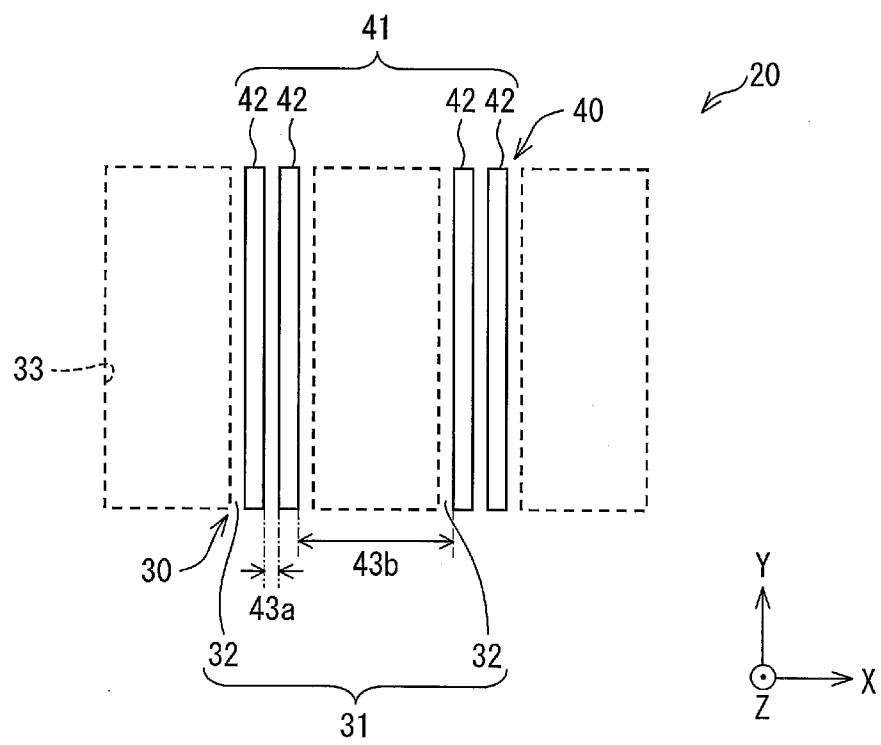
[図1]



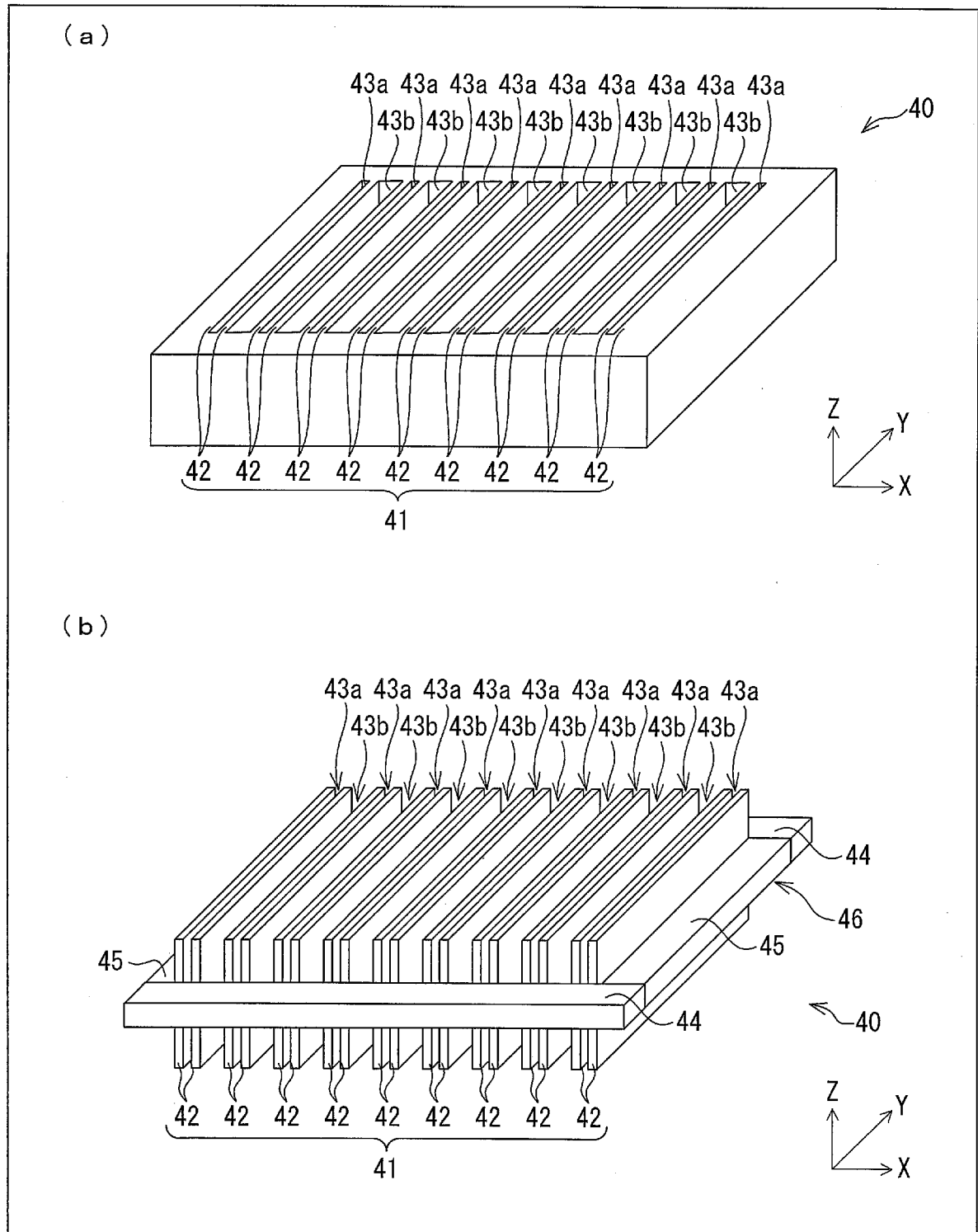
[図2]



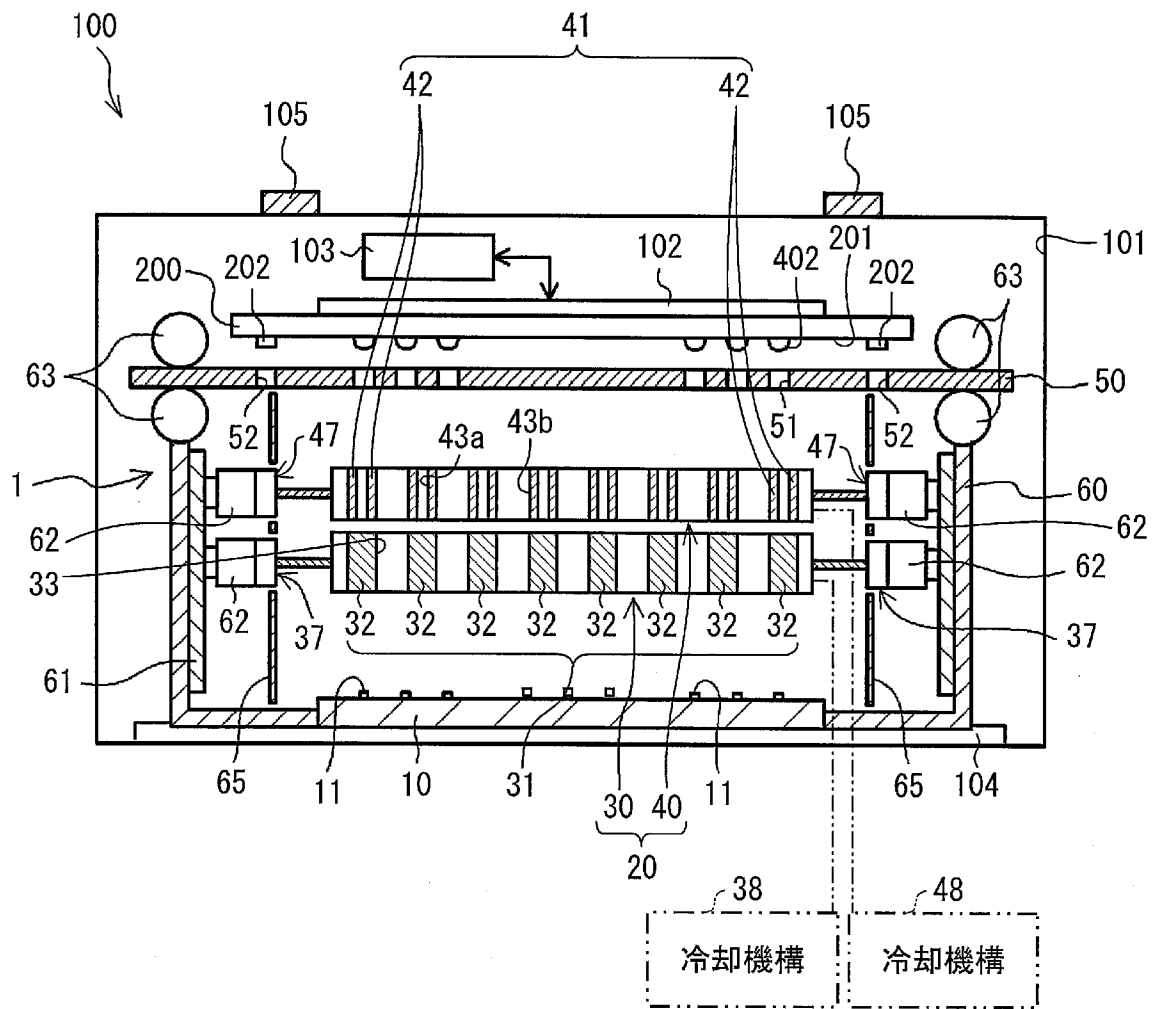
[図3]



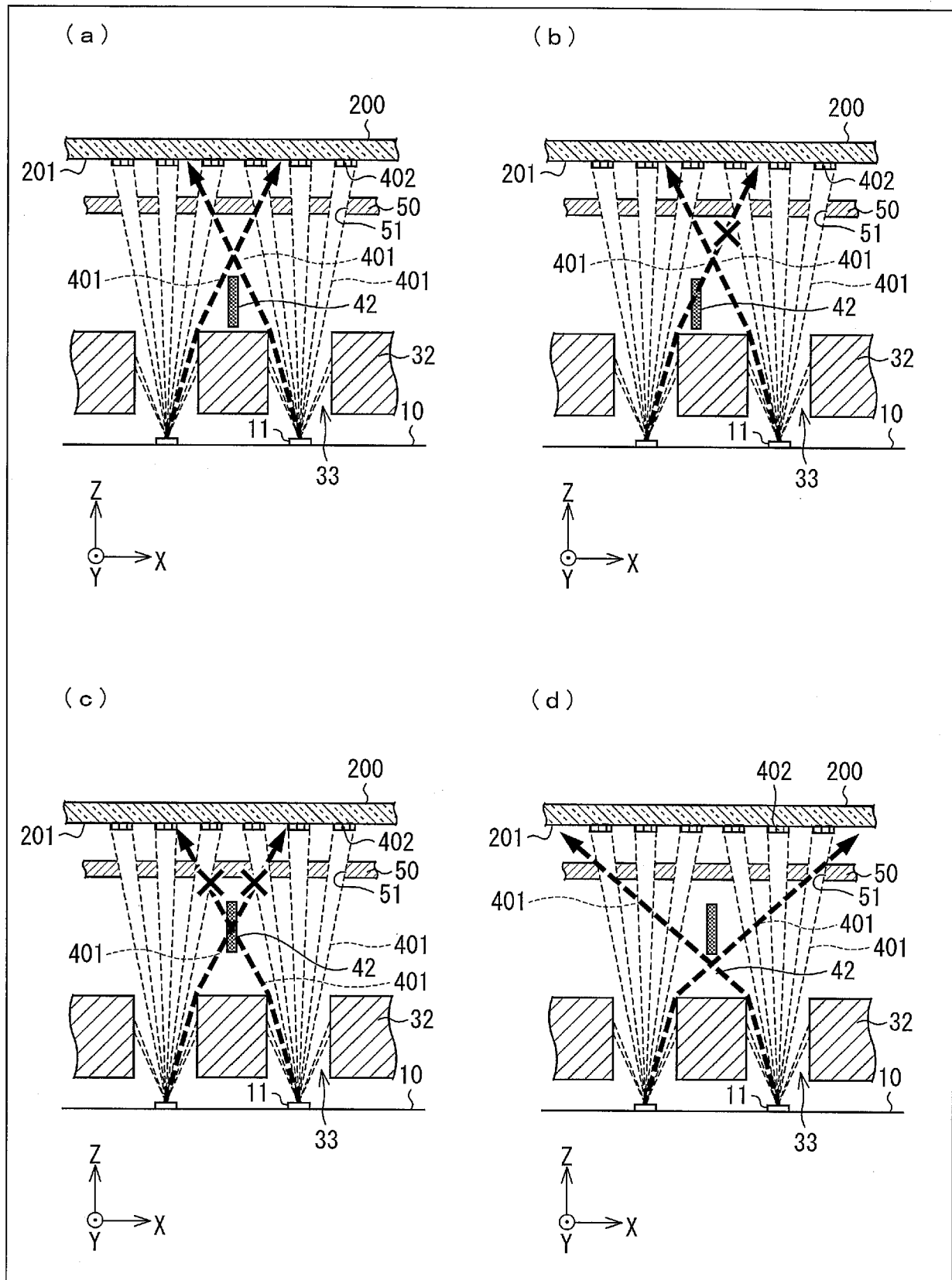
[図4]



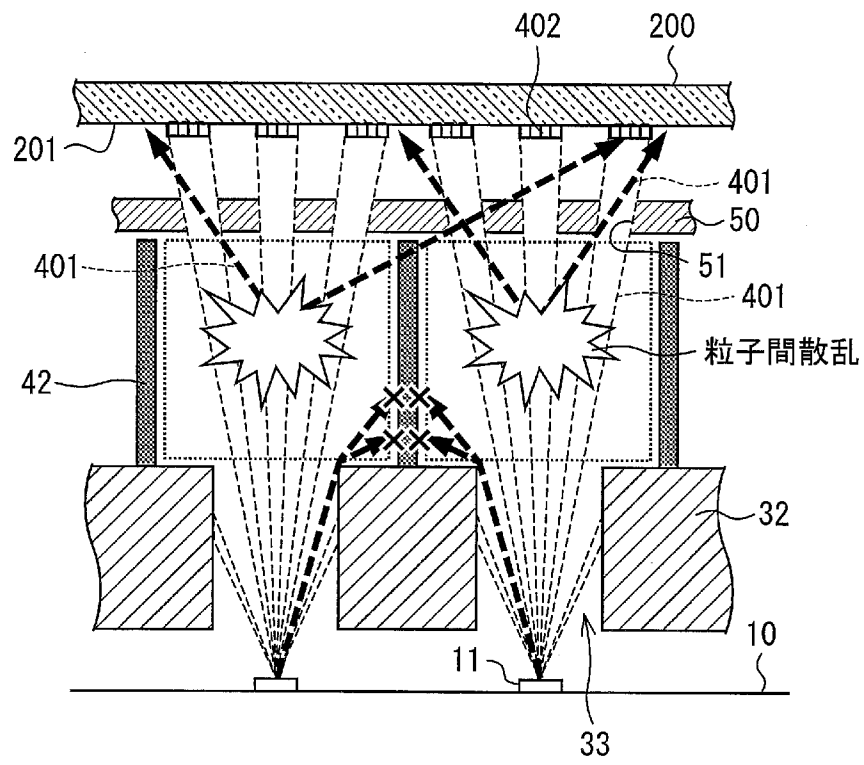
[図5]



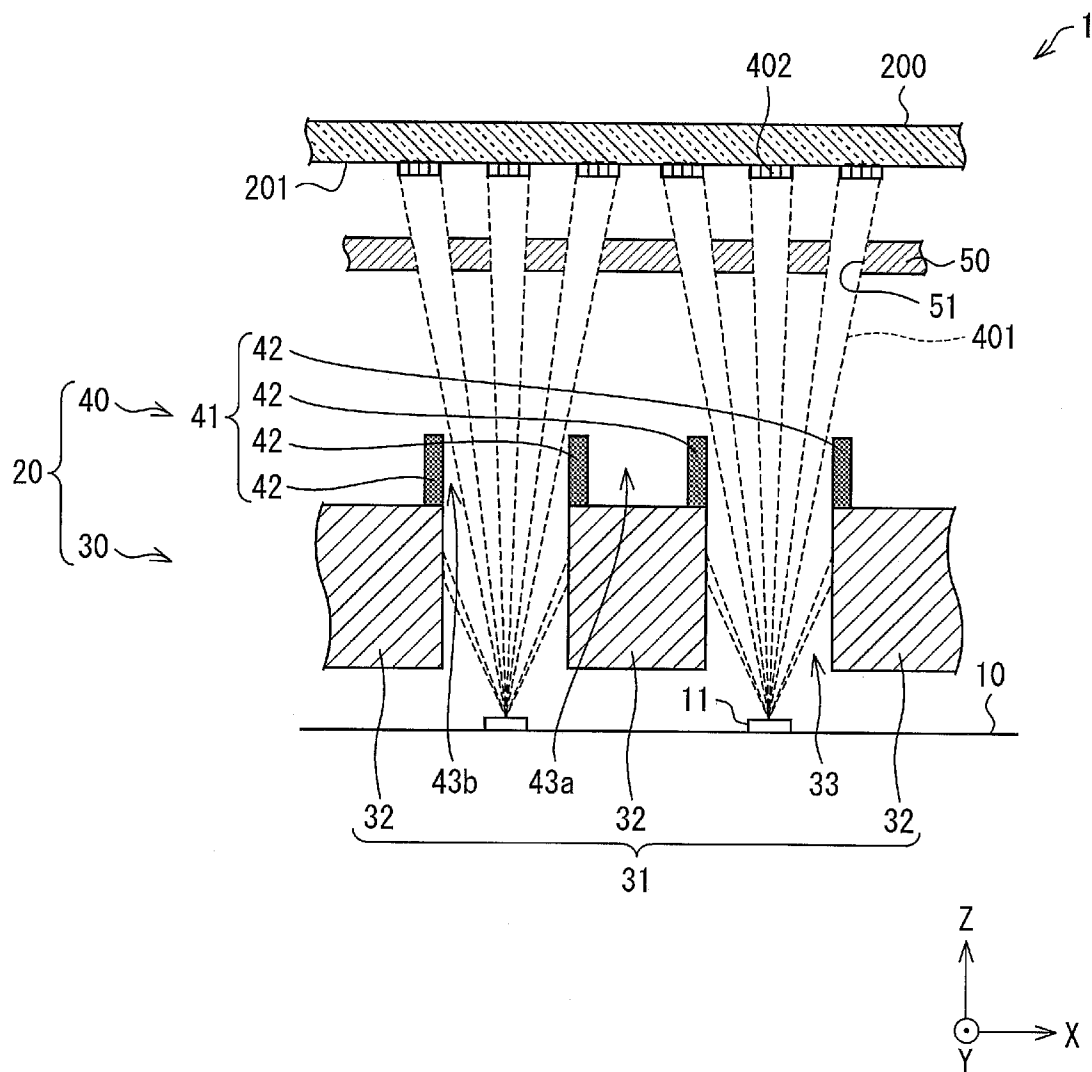
[図6]



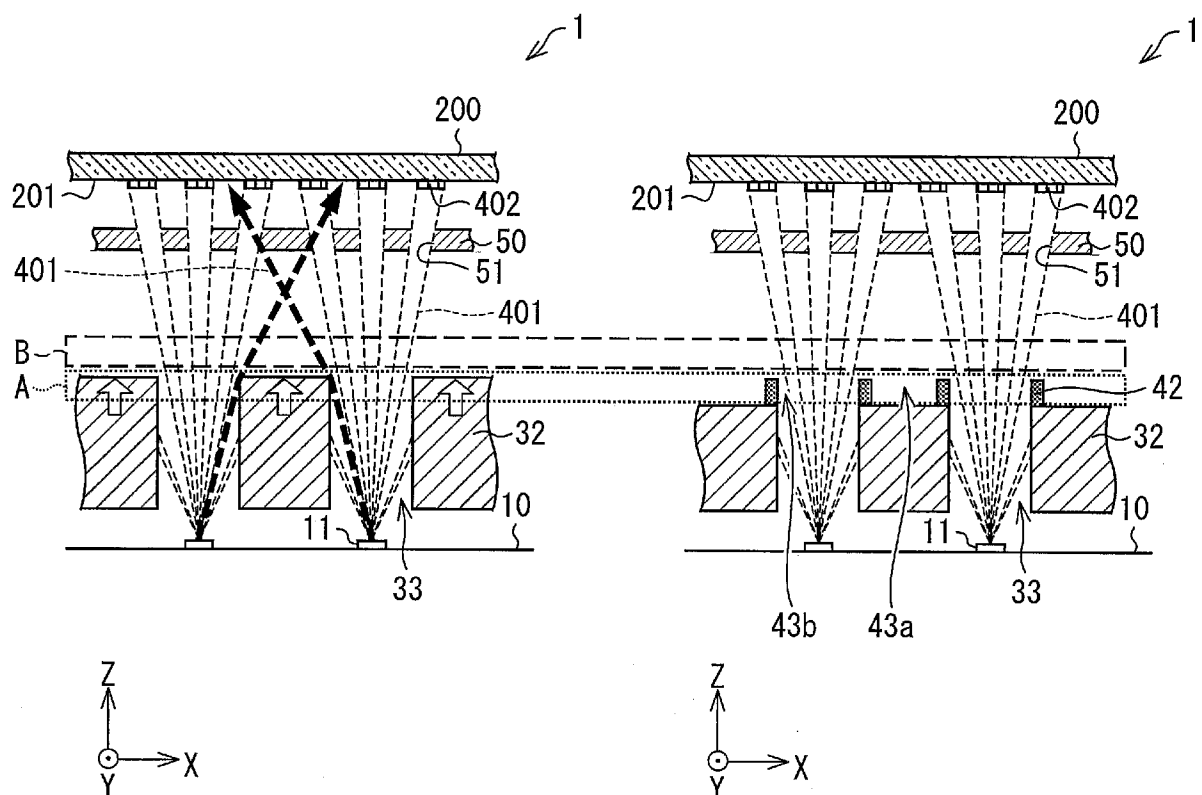
[図7]



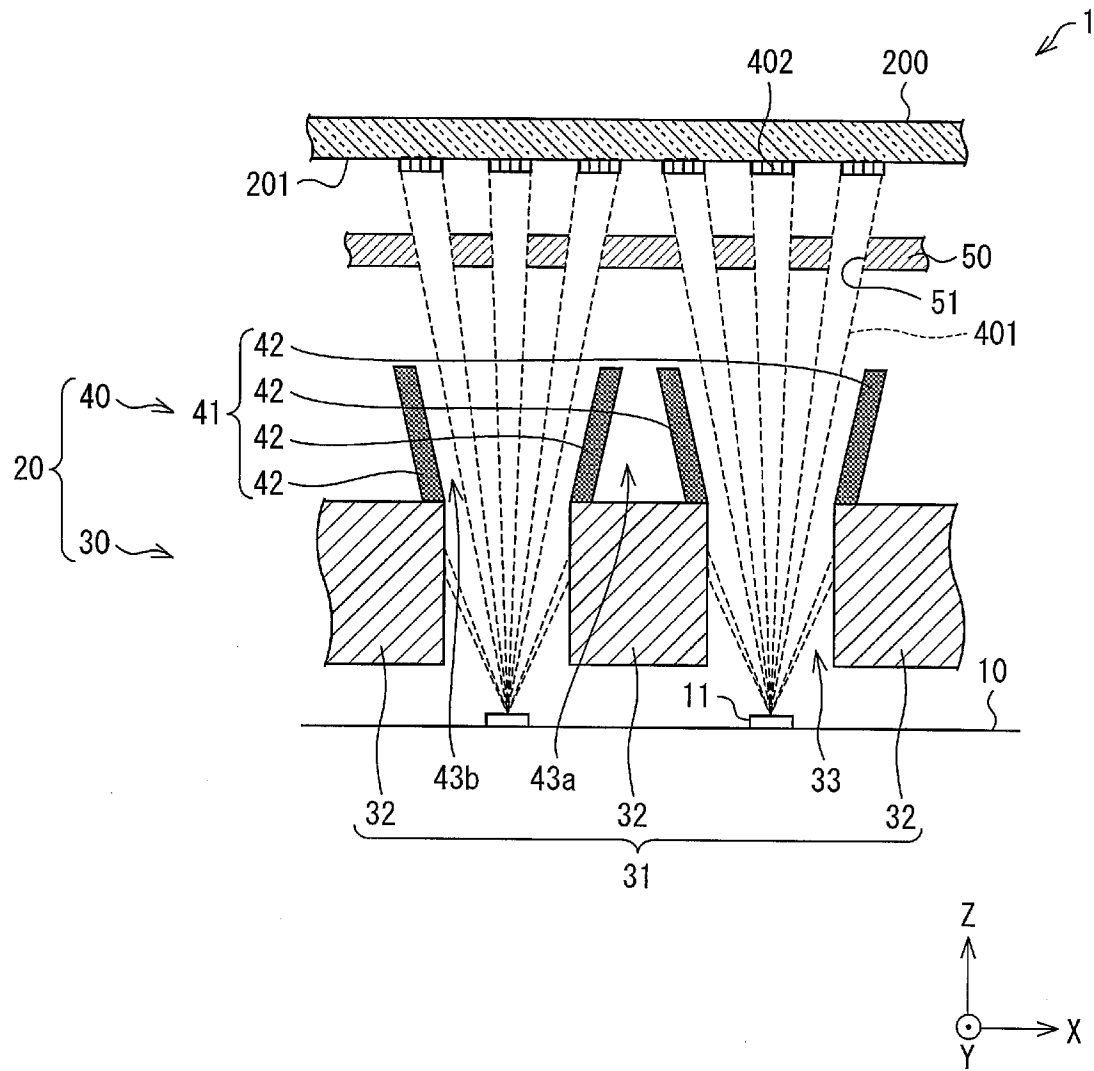
[図8]



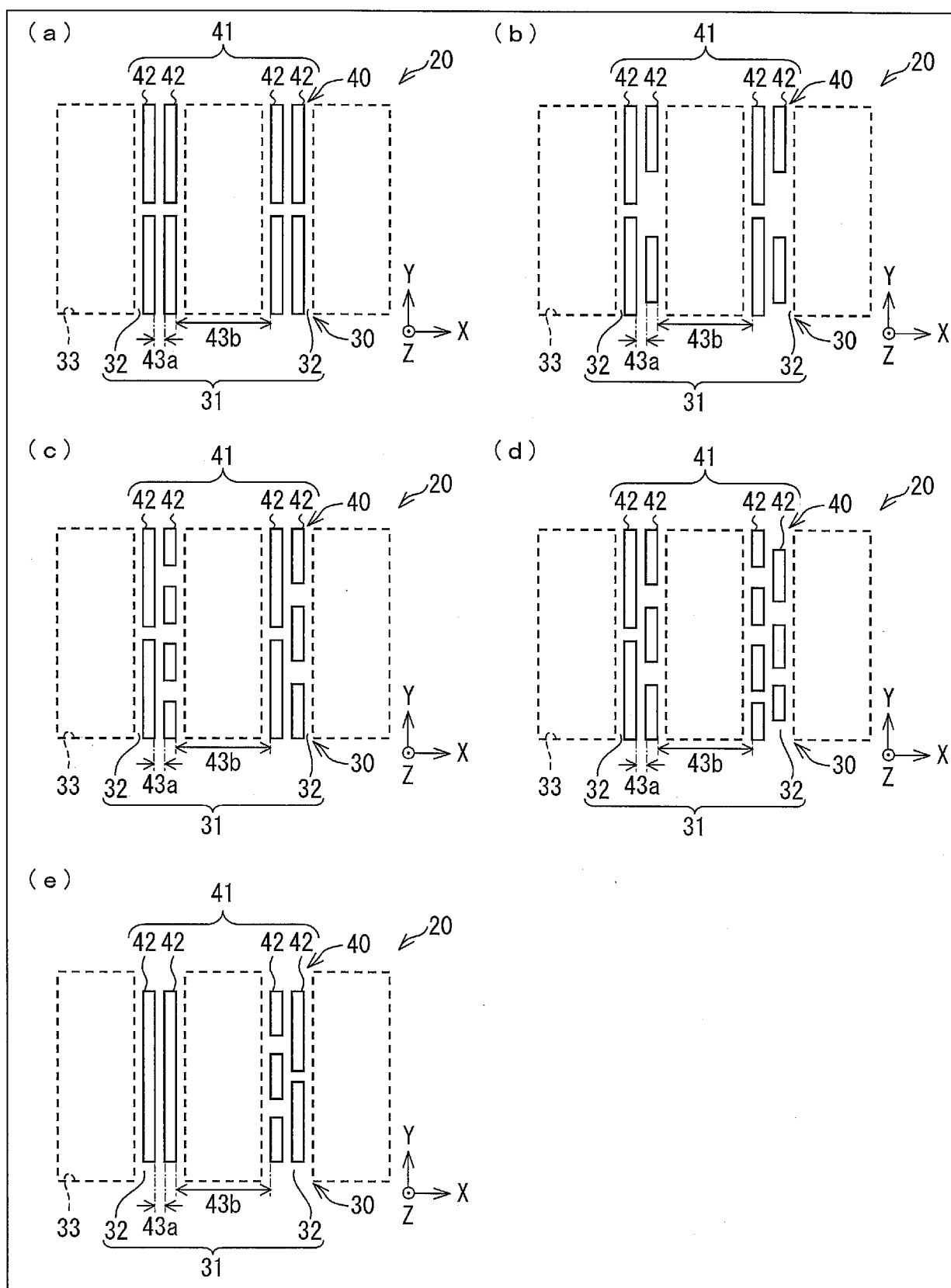
[図9]



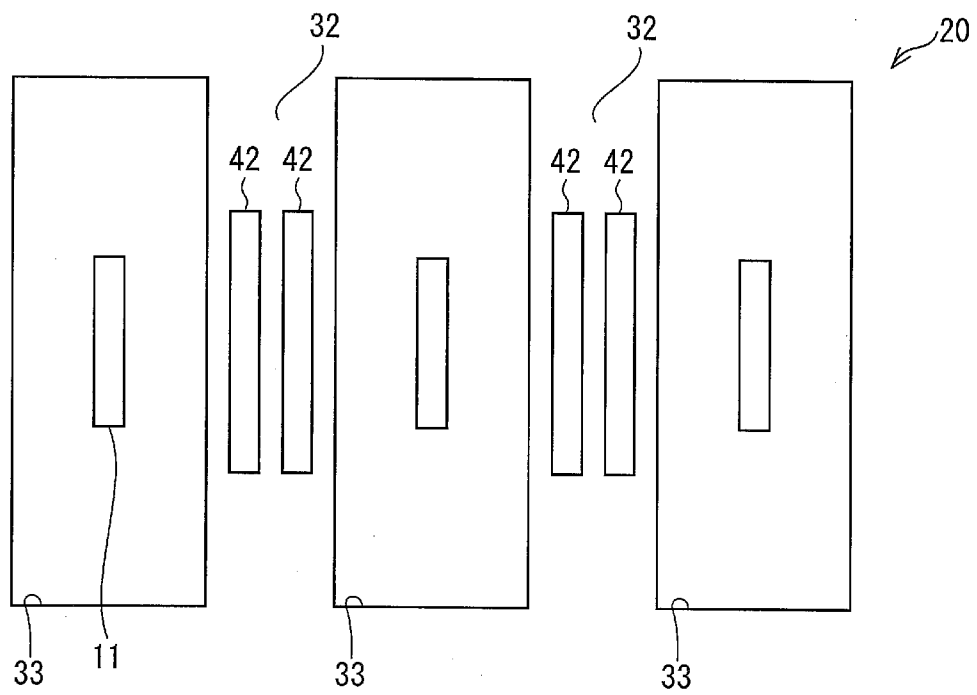
[図10]



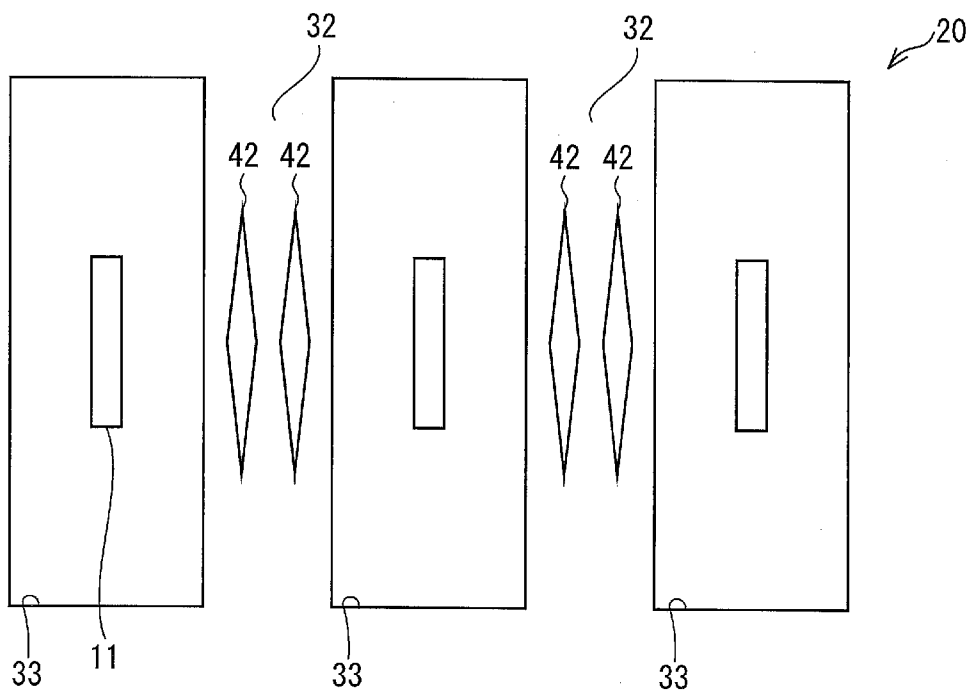
[図11]



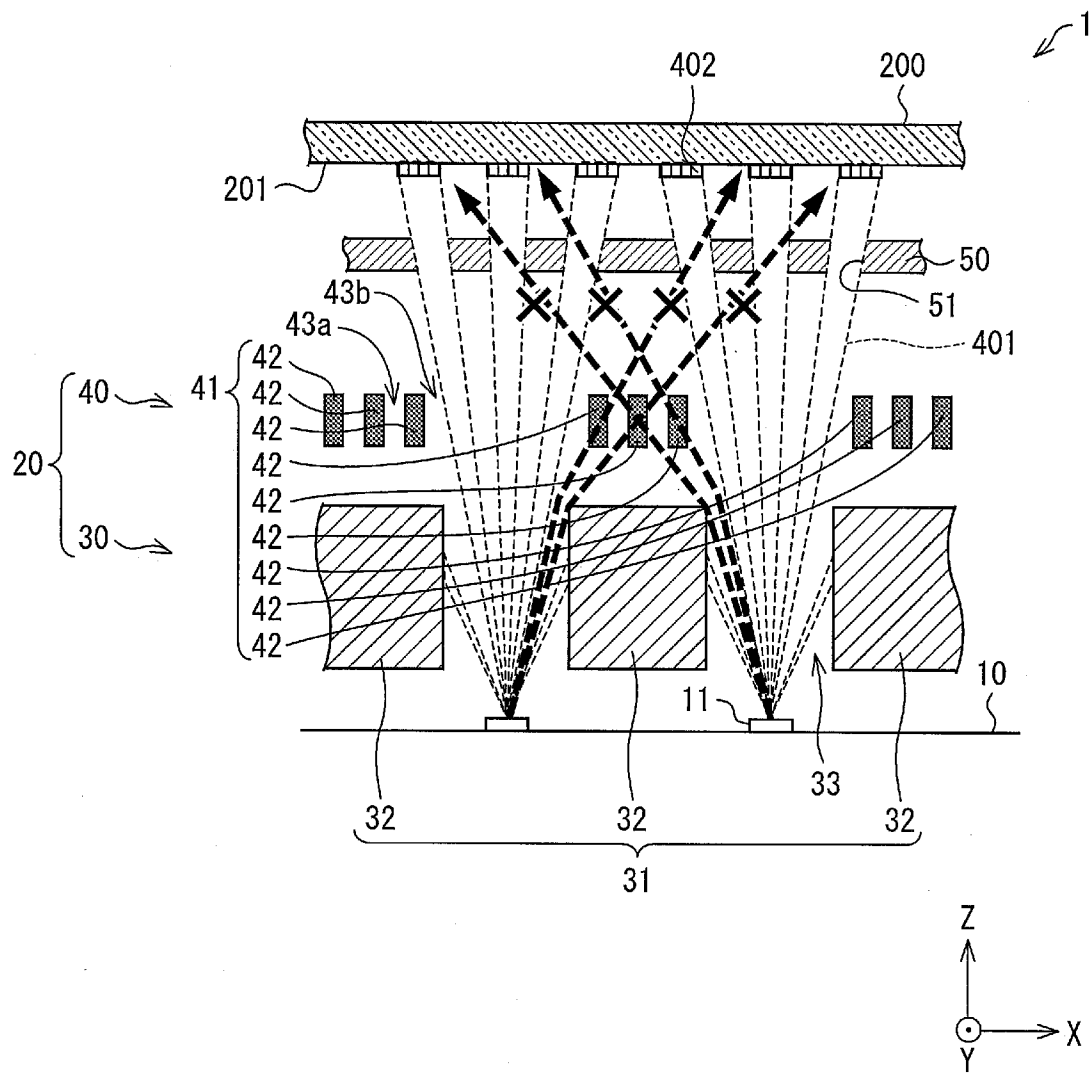
[図12]



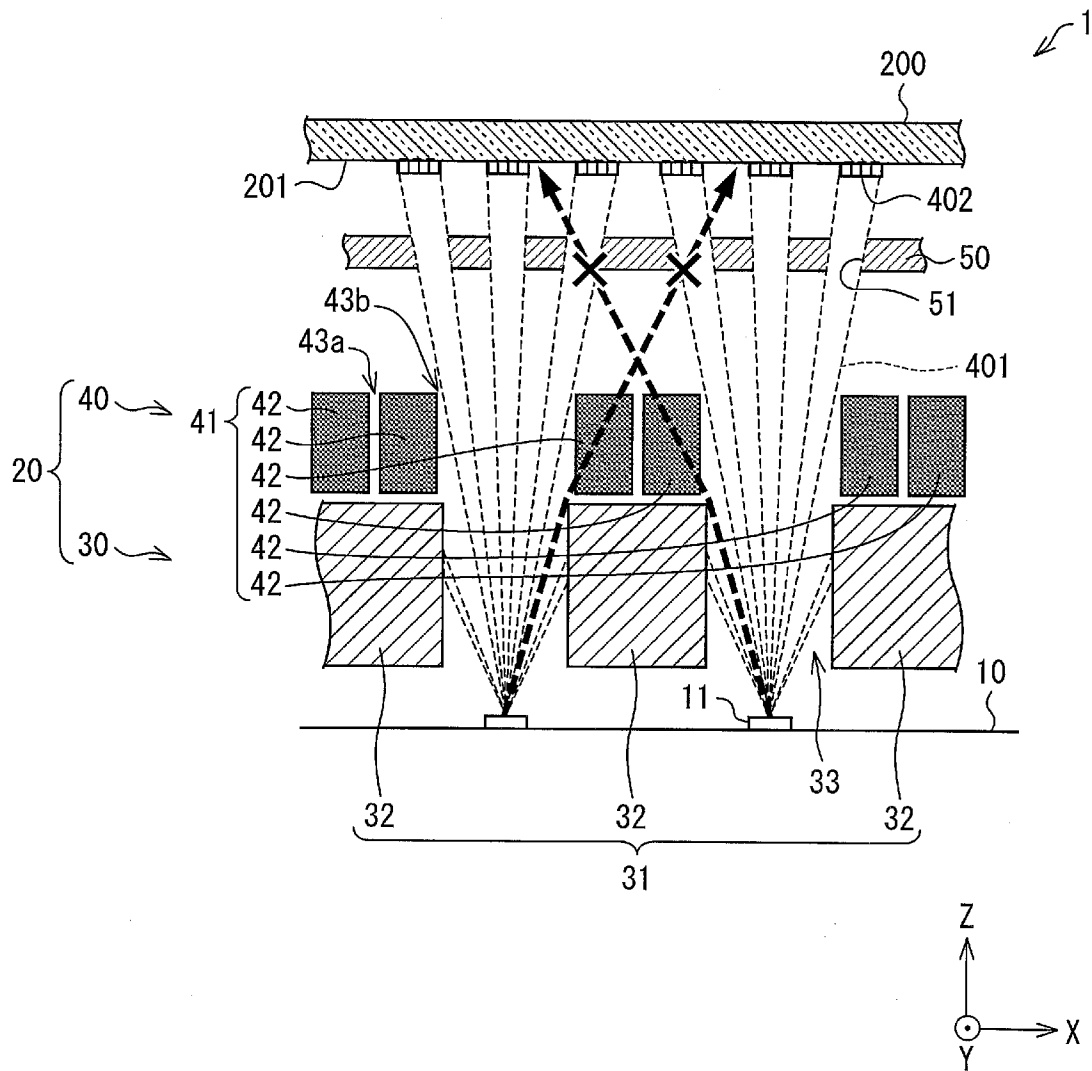
[図13]



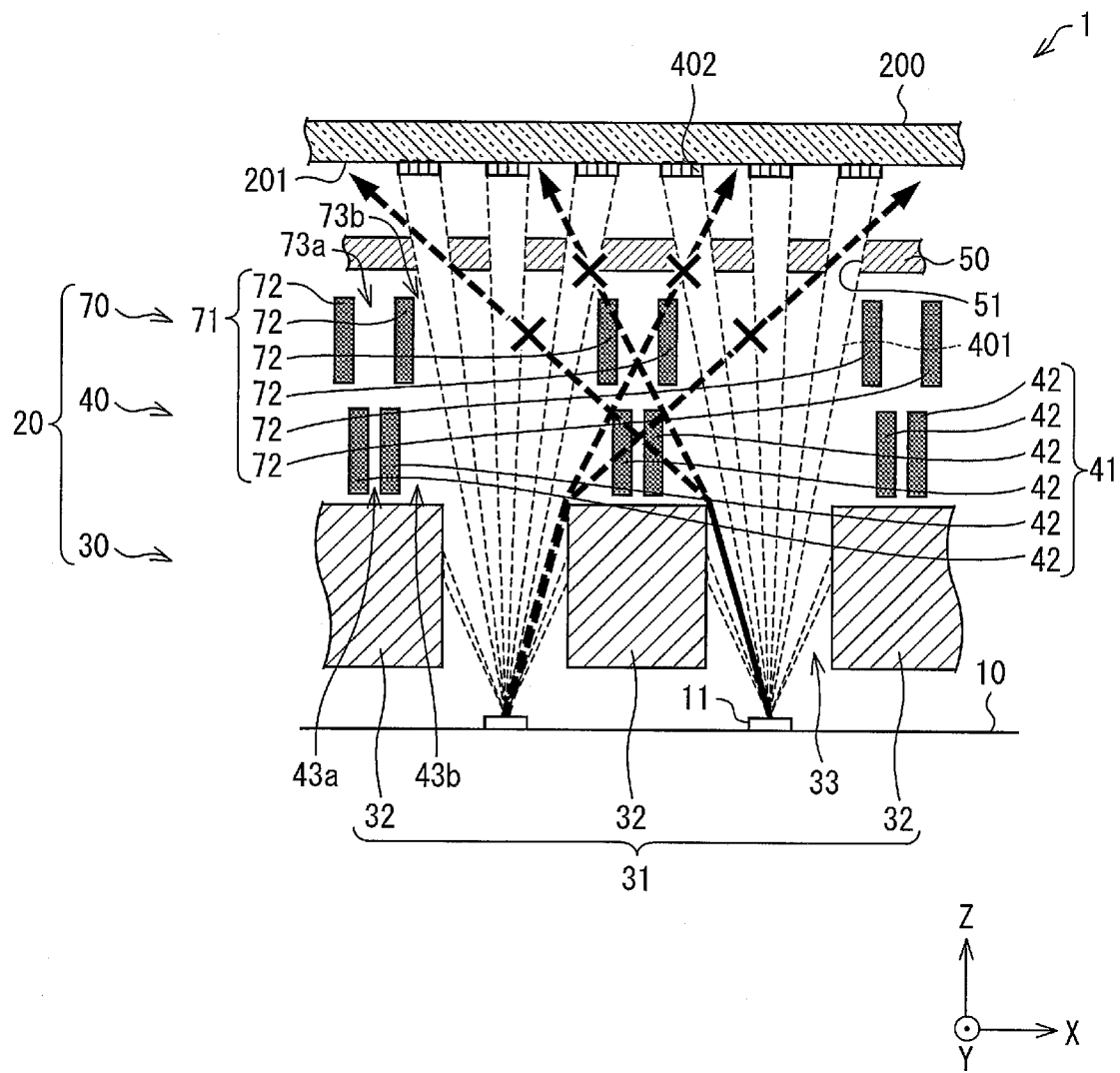
[図14]



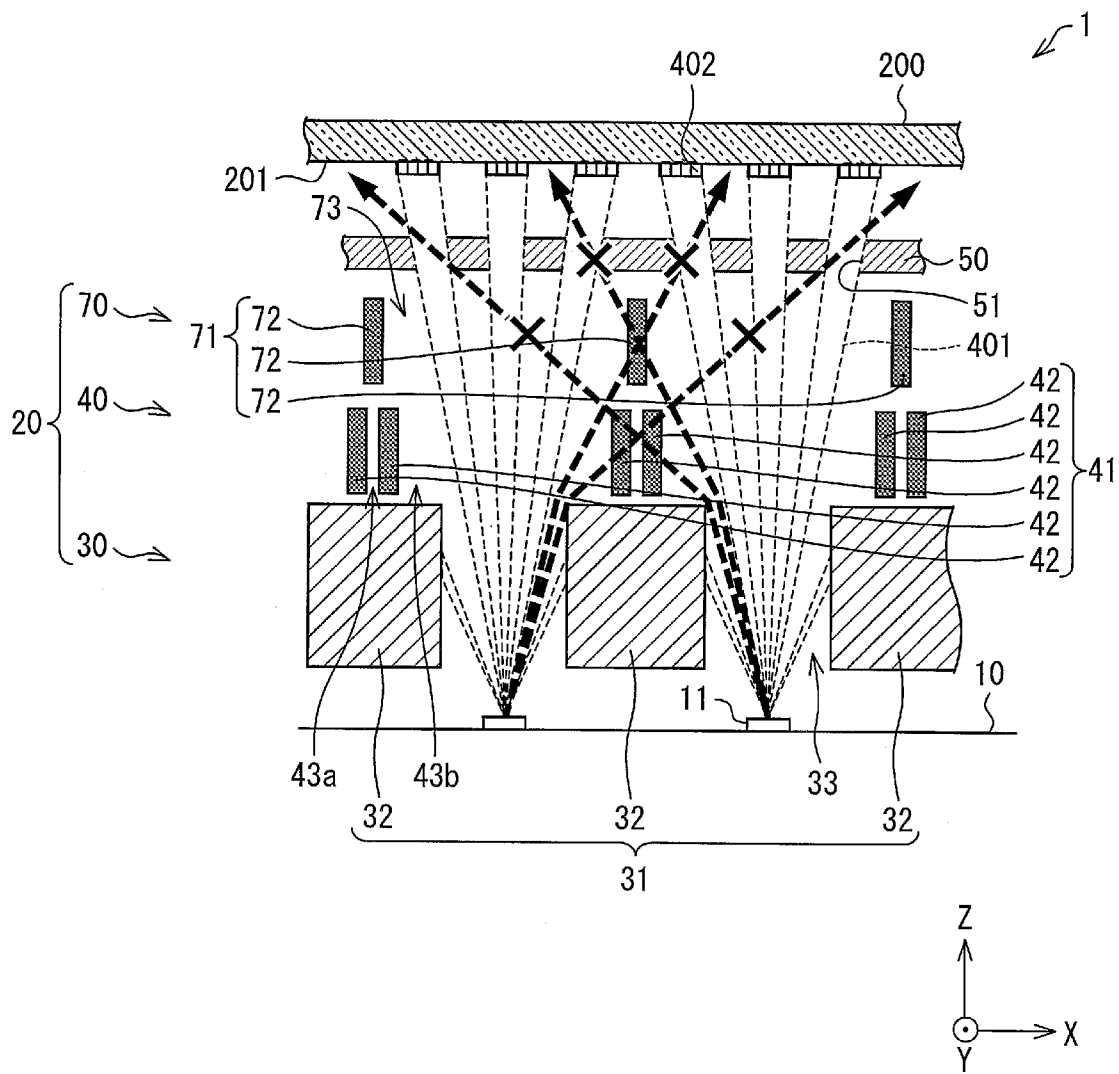
[図15]



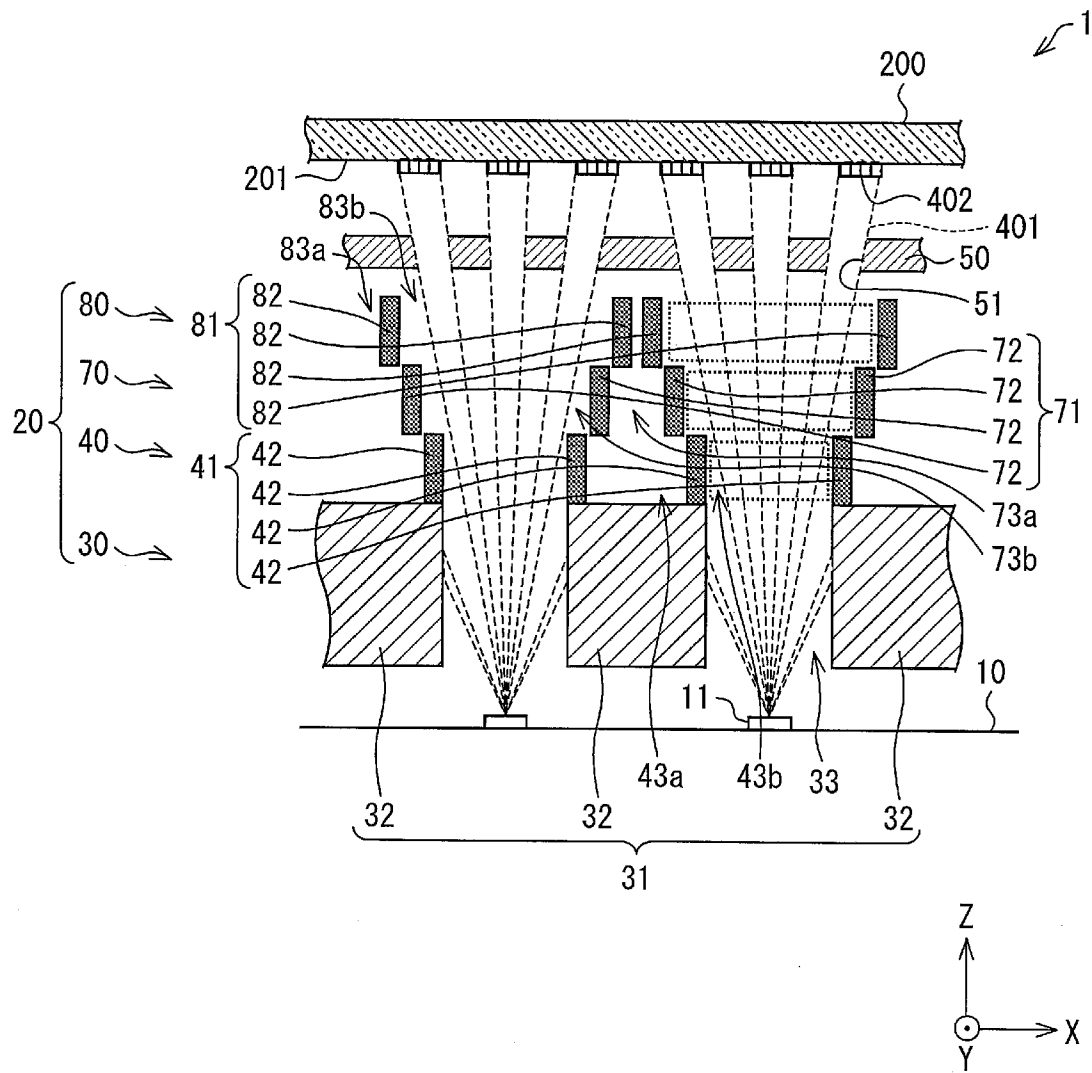
[図16]



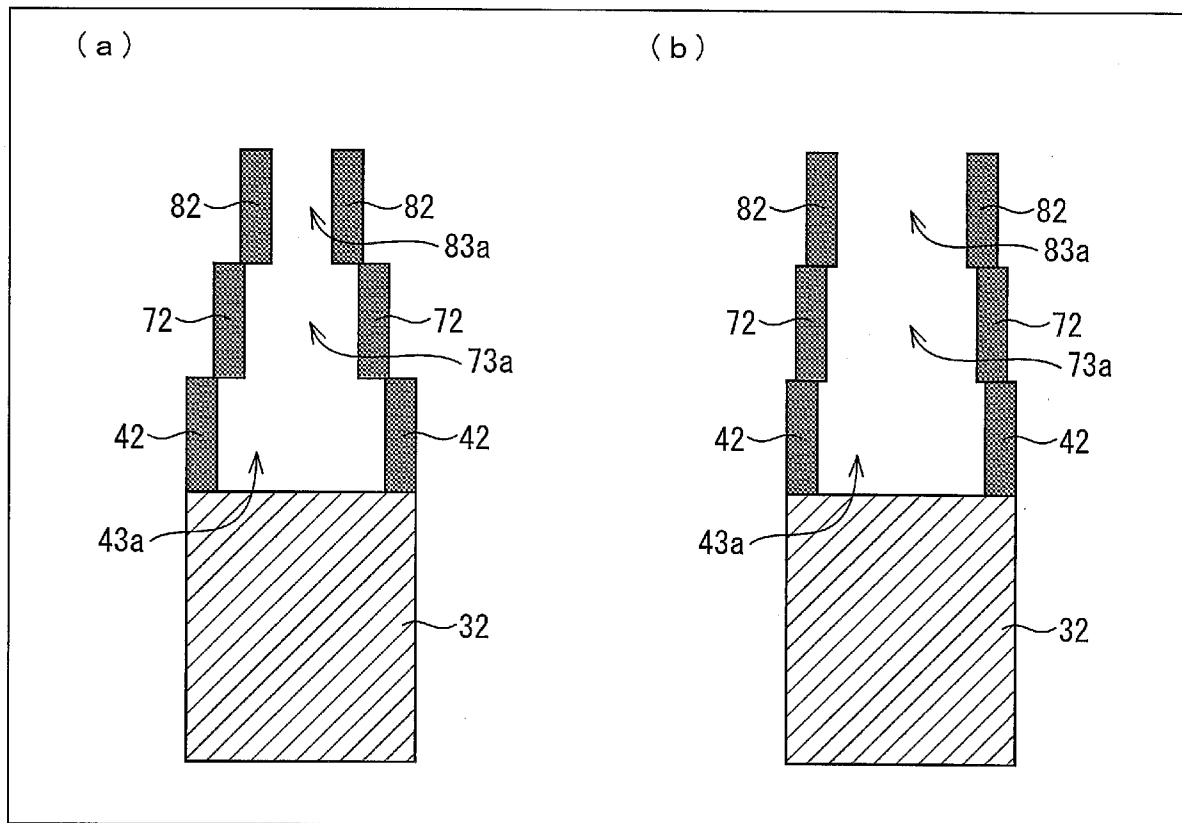
[図17]



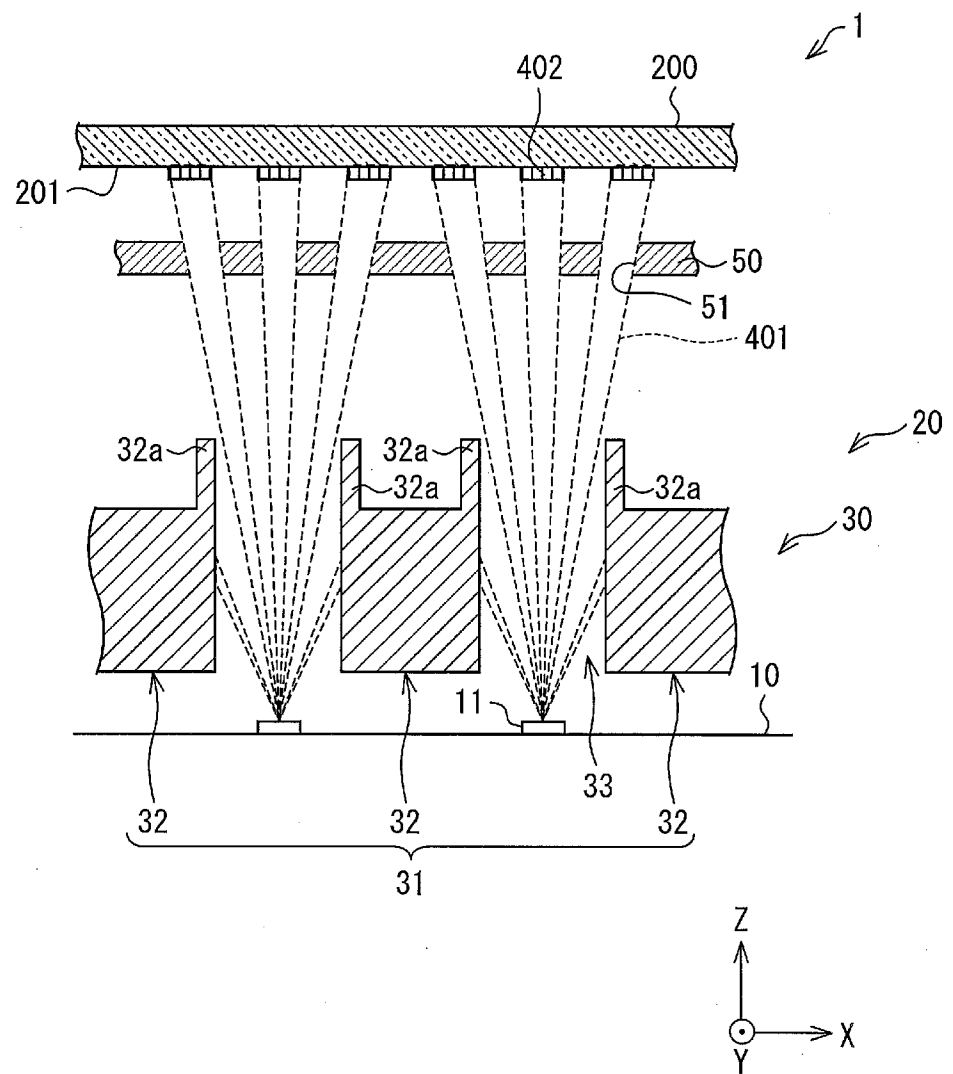
[図18]



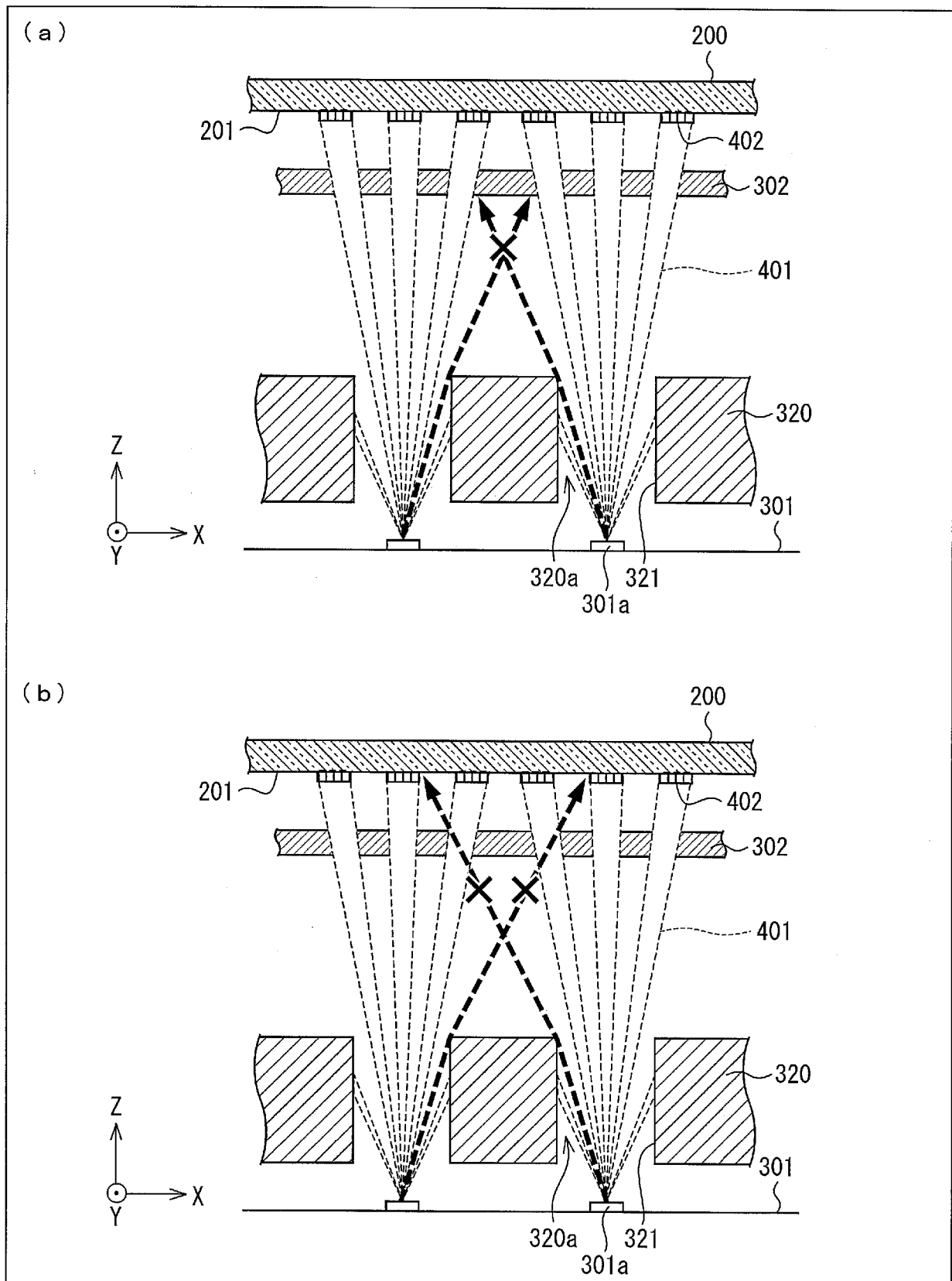
[図19]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/056141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

C23C14/24, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	WO 2012/043258 A1 (Sharp Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), & US 2013/0181209 A1 & CN 103124803 A	1-16
A	JP 2011-032579 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 17 February 2011 (17.02.2011), & US 2011/0033964 A1 & EP 2281917 A2 & KR 10-2011-0014442 A & CN 101997090 A & TW 201114927 A	1-16
A	WO 2012/086453 A1 (Sharp Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), & CN 103210113 A & KR 10-2013-0066706 A & US 2013/0240870 A1	1-16

☒ 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
03 June, 2014 (03.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/056141

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-167309 A (Canon Tokki Corp.), 06 September 2012 (06.09.2012), & WO 2012/108426 A & TW 201247912 A	1-16
A	WO 2012/029545 A1 (Sharp Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), & US 2013/0089941 A1 & CN 102959121 A & KR 10-2013-0024976 A	1-16
A	WO 2011/148750 A1 (Sharp Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), & US 2013/0064969 A1 & KR 10-2013-0030773 A	1-16
A	WO 2011/111134 A1 (Sharp Corp.), 15 September 2011 (15.09.2011), & US 2012/0329188 A1 & KR 10-2012-0127742 A	1-16
A	US 2005/0183670 A1 (Daniel Harrison GRANTHAM), 25 August 2005 (25.08.2005), (Family: none)	1-16

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, 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（I P C））

Int.Cl. 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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	WO 2012/043258 A1（シャープ株式会社）2012.04.05, & US 2013/0181209 A1 & CN 103124803 A	1-16
A	JP 2011-032579 A（三星モバイルディスプレイ株式会社） 2011.02.17, & US 2011/0033964 A1 & EP 2281917 A2 & KR 10-2011-0014442 A & CN 101997090 A & TW 201114927 A	1-16
A	WO 2012/086453 A1（シャープ株式会社）2012.06.28, & CN 103210113 A & KR 10-2013-0066706 A & US 2013/0240870 A1	1-16

☒ 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

0 3 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 4

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）

塩谷 領大

4 G

4 6 6 5

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
A	JP 2012-167309 A (キヤノントッキ株式会社) 2012. 09. 06, & WO 2012/108426 A & TW 201247912 A	1-16
A	WO 2012/029545 A1 (シャープ株式会社) 2012. 03. 08, & US 2013/0089941 A1 & CN 102959121 A & KR 10-2013-0024976 A	1-16
A	WO 2011/148750 A1 (シャープ株式会社) 2011. 12. 01, & US 2013/0064969 A1 & KR 10-2013-0030773 A	1-16
A	WO 2011/111134 A1 (シャープ株式会社) 2011. 09. 15, & US 2012/0329188 A1 & KR 10-2012-0127742 A	1-16
A	US 2005/0183670 A1 (Daniel Harrison GRANTHAM) 2005. 08. 25, (ファミリーなし)	1-16