

(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
2016 年 8 月 4 日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号

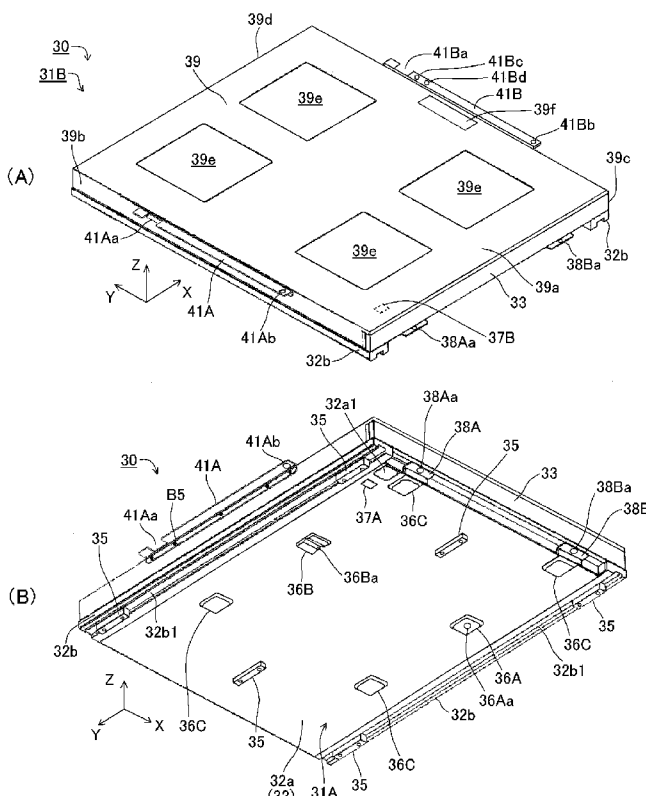
WO 2016/121635 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 1/66 (2012.01) *G03F 7/20* (2006.01)
B65D 85/86 (2006.01) *H01L 21/673* (2006.01)
B65G 49/07 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051805
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 22 日(22.01.2016)
- (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 2015-012595 2015 年 1 月 26 日(26.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目 1 5 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吹田 文吾(SUITA Bungo); 〒1086290 東京都港区港南二丁目 1 5 番 3 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 向井 幹人(MUKAI Mikihito); 〒1086290 東京都港区港南二丁目 1 5 番 3 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 聡(OMORI Satoshi); 〒2140014 神奈川県川崎市多摩区登戸 2 0 7 5 番 2 - 5 0 1 大森特許事務所 Kanagawa (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: MASK CASE, STORAGE DEVICE AND STORAGE METHOD, TRANSFER DEVICE AND TRANSFER METHOD, AND EXPOSURE DEVICE

(54) 発明の名称: マスクケース、保管装置及び方法、搬送装置及び方法、並びに露光装置



(57) Abstract: The present invention is a mask case that is storable in a storage device and comprises a first case having a bottom surface provided with a support part for supporting a mask, and a second case provided to be attachable/detachable to the first case and having an upper surface arranged to face the bottom surface, wherein the second case has a holding part used when held in the storage device, and the holding part includes a first light transmission part through which light passes when the second case attached to the first case is stored at a first position in the storage device, and a second light transmission part, which is different from the first light transmission part, through which light passes when the holding part of the second case detached from the first case is held at a second position in the storage device. The mask case facilitates the efficient transfer of a mask.

(57) 要約: マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、を備え、保管装置に保管可能なマスクケースであって、第2ケース部は、保管装置に保持されるときに用いられる保持部を有し、保持部は、第1ケース部に装着された第2ケース部が保管装置に保管される第1位置にあるときに、光が通過する第1の光通過部と、第1ケース部から取り外された第2ケース部の保持部が保管装置に保持される第2位置にあるときに、光が通過する、第1の光通過部とは異なる第2の光通過部と、を備える。マスクを効率的に搬送できる。

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))

明 細 書

発明の名称：

マスクケース、保管装置及び方法、搬送装置及び方法、並びに露光装置
技術分野

[0001] 本発明は、マスクが収納されるマスクケース、マスクを保管する保管技術、マスクケースに収納されるマスクを搬送する搬送技術、保管技術又は搬送技術を用いる露光技術、及び露光技術を用いるデバイス製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば液晶表示素子等の電子デバイス（マイクロデバイス）を製造するために使用される露光装置は、複数のマスクをそれぞれマスクケースに収納された状態で保管可能なマスクライブラリと、マスク搬送装置とを備えている。マスク搬送装置は、使用済みのマスクが収納されたマスクケースをマスクライブラリから搬出し、次の露光工程で使用するマスクが収納されたマスクケースをマスクライブラリに搬入する。そして、露光時には、次に使用するマスクが収納されたマスクケースをマスクライブラリからマスク搬送装置によって取り出し、このマスクケースからマスクロード系（マスクキャリア）にマスクを受け渡し、マスクロード系がそのマスクを露光装置のマスクステージにロードしていた（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 5 － 2 6 2 8 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 露光装置における上述のようなマスク搬送装置、マスクロード系およびマスクライブラリを含むマスク搬送システムでは、マスクステージに対してマスクを確実に搬送するためにマスクの搬送不良を防止することが求められている。ここで、マスクの搬送不良とは、例えば、マスクの誤搬送、搬送シス

テムの停滞・停止、マスク・マスクケース・マスク搬送システム等の破損などが含まれる。

課題を解決するための手段

[0005] 第1の態様によれば、マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、その底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、を備え、保管装置に保管可能なマスクケースであって、その第2ケース部は、その第1ケース部から取り外されてその保管装置に保持されるときに用いられる保持部を有し、その保持部は、その第1ケース部に装着されたその第2ケース部がその保管装置に保管される第1位置にあるときに、光が通過する第1の光通過部と、その第1ケース部から取り外されたその第2ケース部のその保持部がその保管装置に保持される第2位置にあるときに、その光が通過する、その第1の光通過部とは異なる第2の光通過部と、を備えるマスクケースが提供される。

[0006] 第2の態様によれば、マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、その底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、を備え、保管装置に保管可能なマスクケースであって、その第2ケース部は、その第1ケース部から取り外されて保持されるときに用いられる保持部を備え、その保持部は、その第1ケース部から取り外されたその第2ケース部がその保管装置で支持されるときに、その保管装置に設けられたピン部に嵌合するための開口部を有するマスクケースが提供される。

[0007] 第3の態様によれば、マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、その底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、で構成されるマスクケースであって、その第1ケース部は、その底面においてその支持部に対向する位置に、外部からの光を通過させる光通過部を備えるマスクケースが提供される。

第4の態様によれば、パターンが形成されたマスクが収納されるマスクケースであって、そのマスクを支持する下ケース部と、その下ケース部に支持

されたそのマスクを覆うように、その下ケース部に載置される上ケース部と、を備え、その上ケース部は、マスクケース用の支持部でその上ケース部を支持するための鍔部を有し、その鍔部に、その上ケース部の位置を検出するための光ビームが通過可能な開口が設けられたマスクケースが提供される。

[0008] 第5の態様によれば、パターンが形成されたマスクが収納されるマスクケースであって、そのマスクを支持する下ケース部と、その下ケース部に支持されたそのマスクを覆うように、その下ケース部に載置される上ケース部と、を備え、その下ケース部の底面に、外部からの光を反射する第1反射部、及び外部からの光を通過させる窓部が設けられたマスクケースが提供される。

第6の態様によれば、パターンが形成されたマスクが収納されるマスクケースであって、そのマスクを支持する下ケース部と、その下ケース部に支持されたそのマスクを覆うように、その下ケース部に載置される上ケース部と、を備え、その下ケース部のそのマスクケースの搬送部に対向する底面に、回転対称な第1の凹部、V字型の溝状の第2の凹部、及び少なくとも1箇所の平坦部が設けられたマスクケースが提供される。

[0009] 第7の態様によれば、パターンが形成されたマスクを収納し、そのマスクを搬送するための搬送装置に收容されるマスクケースであって、そのマスクを支持する支持部を含む第1ケース部と、その第1ケース部上に載置され、そのマスクを収納するための空間をその第1ケース部と共に形成する第2ケース部と、を備え、その第2ケース部は、その支持部に支持されたそのマスクの上面に対向する天板部およびその天板部に対して外側に突き出した鍔部を含み、その鍔部は、その搬送装置の收容部に対するその第2ケース部の收容状態を検知するためにその鍔部を貫通した貫通部が設けられたマスクケースが提供される。

[0010] 第8の態様によれば、マスクケースを保管する保管装置において、第1の態様のマスクケースのその保持部を介してそのマスクケースを支持可能な支持部と、その支持部に向けて光ビームを照射する照射部と、その支持部に向

けて照射されたその光ビームを検出する検出部と、を備える保管装置が提供される。

第9の態様によれば、マスクケースを搬送する搬送装置であって、第8の態様の保管装置にそのマスクケースを搬送する搬送アームを備え、その搬送アームは、そのマスクケースを保持してからそのマスクケースがその保管装置のその支持部に支持されるまでの間にその検出部で検出されたその光ビームの検出結果に基づいて、そのマスクケースがその支持部で支持される位置を制御する搬送装置が提供される。

[0011] 第10の態様によれば、マスクケースを保管する保管装置であって、第2の態様のマスクケースの保持部を支持可能なケース支持部を備え、そのケース支持部に、その保持部に設けられたその開口部と係合可能なピン部を有する保管装置が提供される。

第11の態様によれば、マスクケースを搬送する搬送装置において、第3の態様のマスクケースを支持するケース支持部と、そのマスクケースに向けて光ビームを照射する照射部と、そのマスクケースに向けて照射されたその光ビームを検出する検出部と、を備える搬送装置が提供される。

[0012] 第12の態様によれば、マスクケースを保管する保管装置、又はマスクケースを搬送する搬送装置において、上述の態様のマスクケースを支持するケース支持部を備える保管装置、又は搬送装置が提供される。

第13の態様によれば、マスクケースを搬送する搬送装置であって、上述の態様のマスクケースから第2ケース部を取り出して、そのマスクが載置されたその第1ケース部を搬送する搬送アームを備える搬送装置が提供される。

[0013] 第14の態様によれば、基板を露光する露光装置において、上述の態様のマスクケースに収納されたマスクを用いて、その基板を露光する露光装置が提供される。

第15の態様によれば、基板を露光する露光装置において、上述の態様の保管装置、又は上述の態様の搬送装置を備え、その保管装置に保管可能なマ

スクケース、又はその搬送装置によって搬送されたマスクケースの内部に収納されたマスクを用いて、その基板を露光する露光装置が提供される。

[0014] 第16の態様によれば、上述の態様の露光装置を用いて感光性基板を露光することと、その露光された感光性基板を処理することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

第17の態様によれば、マスクケースを保管する保管方法において、上述の態様のマスクケースのその保持部を介してそのマスクケースを支持することと、その支持部に向けて光ビームを照射することと、その支持部に向けて照射されたその光ビームを検出することと、を含む保管方法が提供される。

[0015] 第18の態様によれば、マスクケースを搬送する搬送方法において、マスクが収納された上述の態様のマスクケースを支持することと、そのマスクケースの第1ケース部に光を照射し、その第1ケース部に照射されたその光を検出することと、その第1ケース部に設けられる光通過部を介してその第1ケース部に載置されたそのマスクにその光を照射し、そのマスクからの反射光をその光通過部を介して検出することと、を含む搬送方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態の一例に係る露光装置の概略構成を示す図である。

[図2] (A) は図1中のマスクケースを上側側面から見た斜視図、(B) はそのマスクケースを下側側面から見た斜視図である。

[図3] (A) は図1中のマスクケースを示す平面図、(B) はそのマスクケースを示す底面図、(C) は図3(B)のCC線に沿う部分断面図である。

[図4]図1中のマスクケースの下ケース部から上ケース部を外した状態を示す斜視図である。

[図5] (A) はマスクの搬送車を示す平面図、(B) は搬送車を示す側面図である。

[図6] (A) はマスクの搬送装置を示す一部を省略した平面図、(B) は搬送装置を示す側面図である。

[図7]マスク及びマスクケースの検出装置を示す拡大断面図である。

[図8]マスクライブラリを示す斜視図である。

[図9]マスクライブラリを示す正面図である。

[図10]複数のマスクケースが搬入されたマスクライブラリを示す斜視図である。

[図11] (A) はマスクの搬送方法を含む露光方法の一例を示すフローチャート、(B) は搬送方法の第1変形例を示すフローチャート、(C) は搬送方法の第2変形例を示すフローチャートである。

[図12]マスクライブラリ及びマスクケースを示す一部を断面で表した側面図である。

[図13]マスクライブラリ及び分離されたマスクケースを示す一部を断面で表した側面図である。

[図14]変形例のマスクケースを示す平面図である。

[図15] (A)、(B)、(C)、(D)、(E) はそれぞれ変形例のマスクケースをマスクライブラリに搬入する際の動作説明図である。

[図16] (A) はマスクケースを搬入する際の検出信号の一例を示す図、(B) はマスクケースの上ケース部を取り外す際の検出信号の一例を示す図である。

[図17] (A)、(B)、(C)、(D)、(E) はそれぞれ変形例のマスクケースの上ケース部を取り外す際の動作説明図である。

[図18] (A) は別の変形例のマスクケースを示す平面図、(B) は図18(A) 中の鏝部を示す拡大図、(C) は鏝部の他の例を示す拡大図である。

[図19]電子デバイスの製造方法の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の実施形態の一例につき図面を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る露光装置EXの概略構成を示す。一例として、露光装置EX（投影露光装置）は、走査露光型であり、液晶表示素子又は有機EL(Electro-Luminescence)方式の表示素子等を製造するためのレジスト（感光剤）が塗布された平板状のプレートP（感光基板）に、マスクMのパターンの像を露光す

る。なお、以下の説明において、水平面内で、後述のマスクライブラリLBからマスクMが収納された後述のマスクケース30を搬入又は搬出する方向に沿ってY軸を取り、その水平面内でY軸に直交する方向に沿ってX軸を取り、X軸及びY軸に垂直な方向（すなわち鉛直方向）に沿ってZ軸を取っている。

[0018] 露光装置EXは、矩形の平板状のマスクMのパターンをプレートPに露光する露光部Sを備えている。なお、一例として、マスクMのパターン面（下面）には、矩形の枠状のフレーム（不図示）を介して防塵用の薄膜（いわゆるペリクル）が張設されていてもよい。露光部Sは、マスクMを保持して移動するマスクステージMSTと、露光光でマスクMを照明する照明系ILと、マスクMのパターンの像をプレートPの表面に投影する投影光学系PLと、プレートPを保持して移動するプレートステージPSTとを有する。さらに、露光装置EXは、それぞれマスクMが収納された複数のマスクケース30を保管可能な保管部としてのマスクライブラリLBと、マスクライブラリLBに対するマスクケース30の搬入及び搬出等を行う搬送装置H1と、マスクケース30から取り出したマスクMを露光部SのマスクステージMSTに搬送するマスクローダ系H2と、装置全体の動作を制御する制御装置CONTとを備えている。なお、露光部S、マスクライブラリLB、搬送装置H1、及びマスクローダ系H2は、所定環境に設定された露光チャンバCH内部に收容されている。

[0019] マスクライブラリLBは、露光チャンバCHの+Y方向の側面に設けられたマスクケース30の搬出入口（不図示）の近傍に設けられ、マスクケース30を收容する複数の收容部65及びマスクケース30を一時的に收容する一時收容部66を有する。複数の收容部65はZ方向に配列され、收容部65に收容される各マスクケース30にはそれぞれ1枚のマスクMが個別に収納される。複数のマスクケース30内のマスクMには、通常は互いに異なるマスクパターンが形成されている。

[0020] 一例として、マスクライブラリLB内にあるマスクMとは別の多くのマス

クMが、それぞれマスクケース30に収納された状態で、露光チャンバCHの外部のマスクストッカ（不図示）に保管されている。そして、露光装置EXで必要になったマスクMが収納されたマスクケース30が、そのマスクストッカから搬送車Vによって露光チャンバCHの搬出入口（不図示）を通してマスクライブラリLBの一時収容部66に搬入される。一時収容部66に搬入されたマスクケース30は、搬送装置H1によって収容部65に移される。さらに、使用済みのマスクMが収納されたマスクケース30が、搬送装置H1によって収容部65から一時収容部66に移される。そのマスクケース30は、搬送車Vによって一時収容部66から露光チャンバCHの搬出入口（不図示）を通してマスクストッカ（不図示）に戻される。

[0021] 図2（A）は図1中のマスクケース30を上面側から見た斜視図、図2（B）はマスクケースを底面側から見た斜視図、図3（A）はマスクケース30を示す平面図（上面図）、図3（B）はマスクケース30を示す底面図である。なお、図2（A）～図3（B）における座標系（X，Y，Z）は、マスクケース30が図1のマスクライブラリLBの収容部65に収容されている状態での座標系を示している。

[0022] マスクケース30は、図2（A）及び（B）に示すように、マスクMが載置される下ケース部（第1ケース部）31Aと、その下ケース部31Aに載置されたマスクMを覆うように下ケース部31Aの上に載置（装着）される上ケース部（第2ケース部）31Bとを備えている。すなわち、マスクケース30は、下ケース部31Aと上ケース部31Bとを互いに組み合わせてマスクMを収納するための空間を形成している。下ケース部31Aと上ケース部31Bとは、マスクMを収納するための空間を覆う（囲む）ように組み合わせられ、この空間に収納されたマスクMを保護する。下ケース部31Aは、図2（B）及び図3（B）に示すように、マスクMよりも大きい矩形の平板状のベース部材32、及びベース部材32の-Y方向の上端部にボルト（不図示）を介して固定された平板状の側壁部材33を有する。上ケース部31Bは、図2（A）及び図3（A）に示すように、ベース部材32とほぼ同じ

大きさの矩形の平板部（天板部）39aの-X方向、+X方向及び+Y方向の端部の下側にそれぞれ平板状の側壁部39b, 39c, 39dを設けた形状のカバー部材39、並びにカバー部材39の-X方向及び+X方向の側面の中央部に、それぞれ外側に突き出るように固定されたY方向に細長い鰐部41A, 41Bを有する。一例として、マスクケース30（ケース部31A, 31B）の上面の外形は、Y方向の長さがX方向の幅よりも長いほぼ長方形形状である。

[0023] 下ケース部31A及び上ケース部31Bを構成する部材は、一例としてそれぞれアルミニウム又はステンレス等の金属から形成することができるが、金属に限定されず、プラスチックや炭素繊維を用いた複合材料等で形成してもよい。また、下ケース部31A及び上ケース部31Bの一部に形成される開口（詳細後述）に合成樹脂又は石英ガラス等から形成される窓部を装着する（埋め込む）ようにしてもよい。

[0024] ベース部材32は、矩形の平板部32aのX方向の両側面に、それぞれ平板部32aよりもわずかに-Y方向に突き出るとともに、底面にY方向に沿って溝部32b1が形成された2つの細長い平板部32bを固定したものである。平板部32bの溝部32b1の2箇所それぞれにそれぞれボルトB4を介して短いロッド状の脚部35が固定され、平板部32aの底面の中央の2箇所にもそれぞれボルトB4を介して脚部35が固定されている。なお、平板部32aに固定された脚部35は省略することが可能である。平板部32aの-Y方向の側面（側壁部材33の底面）の2箇所に、断面形状がL字型の連結部38A, 38Bがボルト（不図示）によって固定され、連結部38A, 38Bの-Y方向に突き出した部分にそれぞれ円形の開口38Aa, 38Ba（詳細後述）が形成されている。

[0025] 鰐部41A, 41Bはそれぞれ断面形状がL字型で、Y方向の長さがカバー部材39の長さの1/2程度であり、鰐部41A, 41Bのうち側壁部39b, 39cに対向する部分がそれぞれ複数箇所でボルトB5によってカバー部材39の側壁部39b, 39cに固定されている。鰐部41A, 41B

の－X方向及び＋X方向に突き出た部分（以下、これらの部分を単に鰐部4 1 A，4 1 Bという）の－Y方向の端部に近い部分に、それぞれY方向に所定の幅の切り欠き部4 1 A a，4 1 B aが設けられ、鰐部4 1 A，4 1 Bの＋Y方向の端部に近い位置にそれぞれ所定の大きさの円形の開口（貫通孔）4 1 A b，4 1 B bが設けられている。さらに、一方（＋X方向側）の鰐部4 1 Bの切り欠き部4 1 B aに近い位置に、Y方向に沿って所定間隔で2つの互いに同じ大きさの円形の開口（貫通孔）4 1 B c，4 1 B dが設けられている。具体的には、一例として、開口4 1 B c，4 1 B dは、Y方向に互いに60 mm隔てた位置が開口（貫通）するように設けられている。また、一例として、4 1 B dの中心と、開口4 1 B bの中心とのY方向の間隔は570 mmである。なお、鰐部4 1 A，4 1 Bは、上述した切り欠き部および各開口の配置をY方向に関して反転した構成にしてもよい。また、開口4 1 B c，4 1 B dは、互いに同じ大きさに限定されず異なる大きさであってもよく、円形状に限定されず他の形状であってもよい。例えば、開口4 1 B c，4 1 B dは、円形状に閉じた開口（孔）形状ではなく、鰐部4 1 Bの側面に繋がった切り欠き形状であってもよい。

[0026] 本実施形態のマスクケース30において、上ケース部31 Bの鰐部4 1 A，4 1 Bを支持した状態で、下ケース部31 Aを降下させることによって、上ケース部31 Bを下ケース部31 Aから容易に分離することができる。逆に、その上ケース部31 Bが分離された状態から下ケース部31 Aを上昇させることによって、下ケース部31 A上に載置されたマスクMを覆うように、下ケース部31 Aに上ケース部31 Bを容易に装着することができる。

[0027] 図4は、下ケース部31 Aから上ケース部31 Bを分離し、下ケース部31 AからマスクMを持ち上げた状態のマスクケース30を示す。図4において、下ケース部31 Aの2つの細長い平板部32 bの上端部に、それぞれマスクMを支持するための段差部34 B a，34 C aが形成された支持部34 B，34 Cが固定され（一方の支持部34 Bは不図示）、支持部34 B，34 Cの間に段差部34 B a，34 C aと同じ高さの小さい平板状の支持部3

4 Aが固定されている。各1対の支持部3 4 B, 3 4 Cの段差部3 4 B a, 3 4 C a、及び1対の支持部3 4 Aの上面にマスクMのパターン面（下面）の周縁部を載置することによって、下ケース部3 1 AでマスクMを支持することができる。マスクライブラリL Bにマスクケース3 0を収納した状態で、マスクMのパターン面はほぼ水平面に平行である。

[0028] また、カバー部材3 9の平板部3 9 aに設けられた4箇所の開口（例えばほぼ正方形の開口）に、それぞれ光（例えば可視光）を透過するマスク観察用の窓部3 9 eが装着され、平板部3 9 aの+ X方向の端部に設けられた開口（例えば細長い矩形開口）に、光（例えば可視光）を透過するバーコード観察用の窓部3 9 fが装着されている。さらに、ベース部材3 2の平板部3 2 aの- X方向の端部かつ- Y方向の端部に設けられた開口（例えばほぼ正方形の開口）に、光（例えば可視光）を透過する内部観察用の窓部3 2 a 1が装着されている。下ケース部3 1 Aに上ケース部3 1 Bを装着した状態で、オペレータは、窓部3 9 eを通して内部のマスクMの状態（マスクMの有無を含む）を観察できるとともに、オペレータ又は所定の検出装置は、窓部3 9 fを通して内部のマスクMに形成されたバーコード（不図示）を読み取ることができる。なお、窓部3 9 e, 3 9 f, 3 2 a 1には、光の透過性を有し発塵が少ない材料として合成樹脂、ガラス（例えば石英ガラス）等を用いることができる。

[0029] また、カバー部材3 9の側壁部3 9 b, 3 9 cは、それぞれベース部材3 2の細長い平板部3 2 bにおいて支持部3 4 B, 3 4 Cの外側の領域に載置されるとともに、側壁部3 9 dは、ベース部材3 2の+ Y方向の端部の領域に載置される。さらに、カバー部材3 9の平板部3 9 aの- Y方向の端部3 9 gは、下ケース部3 1 Aの側壁部材3 3を覆うことが可能な程度に、側壁部3 9 b, 3 9 cよりも- Y方向に突き出ている。そして、支持部3 4 B, 3 4 Cの高さは側壁部材3 3の高さより低く設定され、側壁部3 9 b~3 9 dの高さは側壁部材3 3の高さに対してわずかに高く設定されている。また、カバー部材3 9の平板部3 9 aの底面において、下ケース部3 1 Aの支持

部 3 4 B, 3 4 C と側壁部材 3 3 との間の領域に対向する位置にそれぞれ側壁部 3 9 b, 3 9 c よりも低いロッド状の位置決め部 4 0 A, 4 0 B が設けられている。この構成によって、カバー部材 3 9 の側壁部 3 9 b ~ 3 9 d をベース部材 3 2 上の支持部 3 4 A ~ 3 4 C の外側の領域に載置したときに、端部 3 9 g が側壁部材 3 3 を覆うようになるため、内部の気密性が高く維持されて、マスクケース 3 0 の防塵性能が高くなる。さらに、位置決め部 4 0 A, 4 0 B がそれぞれ下ケース部 3 1 A の一部と当接することで、振動等によって、上ケース部 3 1 B の位置が下ケース部 3 1 A に対して X 方向および Y 方向にずれることが防止される。なお、位置決め部 4 0 A, 4 0 B は、上述のように平板部 3 9 a の底面の - Y 側の端部に設けるだけでなく、平板部 3 9 a の底面の + Y 側の端部にも同様に設けてもよく、あるいは - Y 側に代えて + Y 側の端部に設けてもよい。

[0030] また、図 2 (B) 及び図 3 (B) に示すように、ベース部材 3 2 の平板部 3 2 a の底面に、X 方向（ここではマスクケース 3 0 の幅方向又は短辺方向）に沿って所定間隔で、第 1 の位置決め部 3 6 A、及び第 2 の位置決め部 3 6 B が固定されている。第 1 の位置決め部 3 6 A は、その中央部に回転対称な形状の凹部 3 6 A a が形成され、第 2 の位置決め部 3 6 B は、その中央部に V 字型の溝状の凹部 3 6 B a（線対称な凹部）が X 方向に沿って形成されている。また、平板部 3 2 a の底面の位置決め部 3 6 A, 3 6 B から + Y 方向及び - Y 方向にそれぞれ所定間隔離れた位置 P S 2, P S 1 及び P S 4, P S 3 に、平坦な表面（以下、平坦面という）3 6 C a を有する 4 個の位置決め部 3 6 C が固定されている。一例として、図 3 (C) に示すように、位置決め部 3 6 A の凹部 3 6 A a は円錐面状である。ただし、凹部 3 6 A a は球面状等でもよい。また、位置決め部 3 6 A（他の位置決め部 3 6 B, 3 6 C も同様）は、例えばそれぞれ複数のボルト B 4 を用いて平板部 3 2 a の底面に固定されている。

[0031] また、図 3 (B) において、マスク M を収容した状態のマスクケース 3 0 の重心位置は、位置決め部 3 6 A, 3 6 B の中心を結ぶ直線と、+ Y 方向側

の2つの位置決め部36Cの中心を結ぶ直線との中間付近で、かつベース部材32のX方向の中心付近を通り、Z軸に平行な直線上に位置している。このため、後述のように、位置決め部36A、36Bの凹部36Aa、36Ba及び位置PS1（又はPS2）にある位置決め部36Cの平坦面36Caをそれぞれ対応するボルトランスファ54A～54C（図5（A）参照）等の球面で支持することによって、マスクケース30を安定に支持できる。なお、これらの場合でも、振動等でマスクケース30が傾斜する場合を考慮して、他の位置PS3、PS4の位置決め部36Cにも対向するように所定間隔を隔ててボルトランスファの支持部材を配置してもよい。

[0032] また、図2（B）に示すように、ベース部材32の平板部32aの窓部32a1の近くに、下ケース部31Aの有無を検出するための光ビームを反射する反射部37Aが設けられている。一例として反射部37Aは再帰性反射部材であり、反射部37Aに入射した光ビームは入射した方向に反射される。このため、下ケース部31Aが傾斜していても、検出部（不図示）によって下ケース部31Aの有無を正確に検出できる。

[0033] さらに、図2（B）のマスクケース30の窓部32a1を含む部分の断面図である図7に示すように、カバー部材39の平板部39aの内面のうち窓部32a1に対向する位置に、上ケース部31Bの有無を検出するための光ビームLB4を反射する反射部37Bが設けられている。一例として反射部37Bの表面には例えばマスクケース30の幅方向を偏光方向とする偏光板（不図示）が固定されており、反射部37Bは偏光特性を有する。このため、マスクケース30の外部から窓部32a1を通して反射部37Bに入射し、反射部37Bで反射された光ビームLB4のうち、その偏光方向に沿った偏光成分の光のみがその偏光板を透過して窓部32a1を通して外部に射出される。そして、外部の検出部63cではその偏光方向の偏光成分のみを検出することによって、他の外乱光に影響されることなく、上ケース部31Bの内面で反射された光ビームのみを検出できるため、上ケース部31Bの有無を正確に検出できる。

[0034] なお、反射部 3 7 B を偏光特性のない再帰性反射部材としてもよく、反射部 3 7 A に再帰性のない偏光特性を持たせるようにしてもよい。又は、反射部 3 7 A, 3 7 B にそれぞれ再帰性及び偏光特性の両方を持たせるようにしてもよい。また、窓部 3 2 a 1 は、マスクケース 3 0 の外部からマスク M の有無（又は検出部からマスク M のパターン面 M a までの距離）を検出するために照射される光ビーム L B 3 を通すためにも使用される。

[0035] 次に、搬送車 V の構成につき、図 5 (A) (平面図) 及び図 5 (B) (側面図) を参照して説明する。搬送車 V は、マスクライブラリ L B の一時収容部 6 6 に対するマスクケース 3 0 の搬送、及び一時収容部 6 6 からのマスクケース 3 0 の搬出を行う。図 5 (A) 及び (B) は、図 1 のマスクライブラリ L B に対するマスクケース 3 0 の搬入又は搬出を行うために Y 方向に移動している搬送車 V を示す。搬送車 V は、本体部 5 5 と、駆動機構（不図示）によって駆動されて本体部 5 5 を移動させる複数の車輪 5 6 と、本体部 5 5 の前面に駆動機構（不図示）によって Z 方向に移動可能に支持されたマスクケース搬送部 5 3 とを備えている。その駆動機構は、マスクケース搬送部 5 3 に支持されたマスクケース 3 0 の Z 方向の位置（Z 位置）を計測するエンコーダ（不図示）を有する。また、マスクケース搬送部 5 3 のほぼ水平面に平行で長方形状の上面を有する平板部 5 3 a に、点線で示すように平板部 5 3 a の長手方向とマスクケース 3 0 の長手方向とが平行になるように、マスクケース 3 0 が載置される。図 5 (A) 及び (B) の状態では、平板部 5 3 a の長手方向は Y 方向であり、平板部 5 3 a の X 方向の幅はマスクケース 3 0 のベース部材 3 2 の平板部 3 2 a の幅よりも狭く設定されている。なお、複数の車輪 5 6 によって本体部 5 5 の移動方向を制御することも可能であり、本体部 5 5 には、マスクケース搬送部 5 3 の X 方向の位置を調整する機構（不図示）も設けられている。

[0036] また、平板部 5 3 a の上面に、図 3 (B) に示すマスクケース 3 0 のベース部材 3 2 の底面に設けられた位置決め部 3 6 A, 3 6 B、及び位置 P S 1, P S 2 の位置決め部 3 6 C と同じ配置で、それぞれ表面に球面部 5 4 A a

、54Ba、54Ca、54Daが設けられた支持部材であるボールトランスファ54A、54B、54C、54Dがボルト（不図示）によって固定されている。さらに、図2（B）の位置決め部36A、36Bに対する連結部38A、38Bの開口38Aa、38Baと同じ位置関係で、平板部53aの上面のボールトランスファ54A、54Bから-Y方向に離れた位置に、開口38Aa、38Baよりも小さい直径のピン57Aa、57Baを有する支持部57A、57Bが固定されている。

[0037] マスクケース30をマスクケース搬送部53に載置する際には、マスクケース30の位置決め部36A、36Bの凹部36Aa、36Ba、及び位置PS1の位置決め部36Cの平坦部36Caがそれぞれボールトランスファ54A、54B、54Cの球面部54Aa、54Ba、54Caに接触する。この状態で、マスクケース30の平板部32aの底面がほぼ水平面に平行になるように、マスクケース搬送部53のボールトランスファ54A～54Cの高さが個別に調整されている。この際に、マスクケース30とマスクケース搬送部53との間に、位置決め部36Aの凹部36Aaの半径程度までの位置ずれがあっても、マスクケース搬送部53のボールトランスファ54Aの球面部の中心と位置決め部36Aの凹部36Aaの中心とが合致し、ボールトランスファ54Bの球面部の中心のY方向の位置と位置決め部36Bの凹部36Baの中心のY方向の位置とが合致するように、マスクケース30の自重によってマスクケース30の位置及び回転角が自動的に調整される。このため、マスクケース30をマスクケース搬送部53に載置する際の位置制御精度をあまり高くする必要がない。

[0038] さらに、位置PS2の位置決め部36Cから僅かな間隔を隔ててボールトランスファ54Dの球面部54Daが位置するように、ボールトランスファ54Dの高さが調整されている。なお、同様に、位置PS3、PS4の位置決め部36Cから僅かな間隔を隔てて別のボールトランスファ（不図示）を平板部53aの上面に設けてもよい。

凹部36Aa、36Ba及び平坦部36Caをそれぞれボールトランスフ

ァ 5 4 A ~ 5 4 C で支持することによって、マスクケース搬送部 5 3（搬送車 V）に対するマスクケース 3 0 の X 方向及び Y 方向の位置、及び Z 軸に平行な軸の回り（以下、 θz 方向という）の回転角がそれぞれ目標値に自動的に設定され、この状態で搬送車 V によってマスクケース 3 0 が安定に搬送される。また、他の位置 P S 2 の位置決め部 3 6 C に近接してボールトランスファ 5 4 D が配置されているため、振動等でマスクケース 3 0 が傾斜しても、位置決め部 3 6 C がボールトランスファ 5 4 D に接触することによって、その傾斜角がそれ以上大きくなることはない。さらに、この状態でマスクケース 3 0 の連結部 3 8 A、3 8 B の開口 3 8 A a、3 8 B a にマスクケース搬送部 5 3 のピン 5 7 A a、5 7 B a が差し込まれるため、搬送中の振動等によってマスクケース 3 0 の位置がずれることが確実に防止できる。なお、搬送中の振動が少ない場合等には、連結部 3 8 A、3 8 B 及び支持部 5 7 A、5 7 B を省略することも可能である。

[0039] また、露光チャンバ C H の外部には、一例として Y 方向に離れた 2 箇所では搬送車 V のマスクケース搬送部 5 3 の側面までの間隔を検出する非接触方式の間隔センサ（不図示）が設置されている。そして、マスクケース搬送部 5 3 に載置されているマスクケース 3 0 の X 方向の位置及び θz 方向の回転角が、それぞれマスクライブラリ L B 内に收容されているときの目標値になるときにその 2 箇所の間隔センサで検出される間隔が、調整目標値として例えば制御装置 C O N T の記憶部に記憶されている。このため、その 2 箇所の間隔センサで検出される間隔が対応する調整目標値になるように搬送車 V の X 方向の位置及び θz 方向の回転角を調整することによって、搬送車 V で支持されているマスクケース 3 0 の X 方向の位置及び θz 方向の回転角をそれぞれ目標値に設定できる。さらに、搬送車 V で計測されるマスクケース 3 0 の Z 位置と、マスクライブラリ L B の一時收容部 6 6 に收容されている状態のマスクケース 3 0 の Z 位置の値（以下、設定値という）との関係は既知である。また、搬送車 V は、マスクケース搬送部 5 3 に支持されたマスクケース 3 0 の Y 方向の位置を計測するエンコーダ（不図示）を有する。このエンコ

ーダで計測されるマスクケース30のY方向の位置と、マスクライブラリLB内の一時収容部66でのY方向の目標位置との関係は既知である。

[0040] そして、搬送車Vで支持されているマスクケース30のZ位置をその設定値よりも所定間隔だけ高く設定した状態で、搬送車Vを-Y方向に移動して、マスクケース搬送部53で支持されるマスクケース30をマスクライブラリLBの一時収容部66の上方に移動した後、マスクケース搬送部53を降下させることで、マスクケース30を一時収容部66に受け渡すことができる。逆に、一時収容部66に保持されているマスクケース30の底面側にマスクケース搬送部53を移動した後、マスクケース搬送部53のZ位置を高くすることによって、一時収容部66からマスクケース搬送部53（搬送車V）にマスクケース30を受け渡すことができる。

[0041] 次に、搬送装置H1の構成につき、図6（A）（平面図）及び図6（B）（側面図）を参照して説明する。搬送装置H1は、マスクケース30が載置されるマスクケース搬送部61と、マスクケース搬送部61の-Y方向の端部を保持する保持部64と、保持部64を介してマスクケース搬送部61をY方向に移動する水平駆動部67と、水平駆動部67を介してマスクケース搬送部61をZ方向に移動する昇降駆動部68とを備えている。昇降駆動部68は、マスクケース搬送部61に支持されたマスクケース30のZ位置を計測するエンコーダ（不図示）を有する。このエンコーダで計測されるマスクケース30のZ位置と、マスクライブラリLB内の各収容部65及び一時収容部66でのマスクケース30のZ位置の値（設定値）との関係は既知である。水平駆動部67はマスクケース搬送部61に支持されたマスクケース30のY方向の位置を計測するエンコーダ（不図示）を有する。このエンコーダで計測されるマスクケース30のY方向の位置と、マスクライブラリLB内の各収容部65でのY方向の目標位置との関係は既知である。

[0042] ほぼ水平面に平行でY方向を長手方向とする長方形の上面を有するマスクケース搬送部61に、マスクケース搬送部61の長手方向とマスクケース30の長手方向とが平行になるように、マスクケース30が載置される。マ

スクケース搬送部 61 の X 方向の幅はマスクケース 30 のベース部材 32 の平板部 32 a の幅よりも狭く設定されている。

また、マスクケース搬送部 61 の上面に、図 3 (B) に示すマスクケース 30 のベース部材 32 の底面に設けられた位置決め部 36 A, 36 B、及び位置 P S 1, P S 2 の位置決め部 36 C と同じ配置で、それぞれ表面に球面部 62 A a, 62 B a, 62 C a, 62 D a が設けられた支持部材であるボールトランスファ 62 A, 62 B, 62 C, 62 D がボルト (不図示) によって固定されている。さらに、図 2 (B) の位置決め部 36 B に対する反射部 37 A 及び窓部 32 a 1 と同じ位置関係で、マスクケース搬送部 61 の上面のボールトランスファ 62 から -Y 方向に離れた位置に、マスクケース 30 の検出装置 63 が設けられている。

[0043] マスクケース 30 をマスクケース搬送部 61 に載置する際には、マスクケース 30 の位置決め部 36 A, 36 B の凹部 36 A a, 36 B a、及び位置 P S 1 の位置決め部 36 C の平坦部 36 C a がそれぞれボールトランスファ 62 A, 62 B, 62 C の球面部 62 A a, 62 B a, 62 C a に接触する。この状態で、マスクケース 30 の平板部 32 a の底面がほぼ水平面に平行になるように、マスクケース搬送部 61 のボールトランスファ 62 A ~ 62 C の高さが個別に調整されている。この際に、マスクケース 30 とマスクケース搬送部 61 との間に、位置決め部 36 A の凹部 36 A a の半径程度までの位置ずれがあっても、マスクケース搬送部 61 のボールトランスファ 62 A の球面部の中心と位置決め部 36 A の凹部 36 A a の中心とが合致し、ボールトランスファ 62 B の球面部の中心の Y 方向の位置と位置決め部 36 B の凹部 36 B a の中心の Y 方向の位置とが合致するように、マスクケース 30 の自重によってマスクケース 30 の位置及び回転角が自動的に調整される。このため、マスクケース 30 をマスクケース搬送部 61 に載置する際の位置制御精度をあまり高くする必要がなく、マスクライブラリ L B の収容部 65 又は一時収容部 66 に収容されるマスクケース 30 の位置精度をあまり高くする必要もない。

[0044] さらに、位置PS2の位置決め部36Cから僅かな間隔を隔ててボールトランスファ62Dの球面部62Daが位置するように、ボールトランスファ62Dの高さが調整されている。なお、同様に、位置PS3、PS4の位置決め部36Cから僅かな間隔を隔てて別のボールトランスファ（不図示）をマスクケース搬送部61の上面に設けてもよい。

凹部36Aa、36Ba及び平坦部36Caをそれぞれボールトランスファ62A～62Cで支持することによって、マスクケース搬送部61（搬送装置H1）に対するマスクケース30のX方向及びY方向の位置、及び θ_z 方向の回転角がそれぞれ目標値に自動的に設定され、この状態でマスクケース搬送部61によってマスクケース30が安定に搬送される。また、他の位置PS2の位置決め部36Cに近接してボールトランスファ62Dが配置されているため、振動等でマスクケース30が傾斜しても、位置決め部36Cがボールトランスファ62Dに接触することによって、その傾斜角がそれ以上大きくなることはない。さらに、この状態でマスクケース30の反射部37A及び窓部32a1が検出装置63に対向している。

[0045] 図7に示すように、検出装置63は、マスクケース30の下ケース部31Aの再帰性の反射部37Aに光ビームLB2を照射し、反射部37Aからの反射光の強度を検出する第1検出部63aと、窓部32a1を通してマスクMのパターン面Maに光ビームLB3を斜めに照射し、パターン面Maで反射されて窓部32a1を通して戻される光の強度を検出する第2検出部63bと、窓部32a1を通して上ケース部31Bの内面の偏光特性を有する反射部37Bに光ビームLB4を照射し、反射部37Bで反射されて窓部32a1を通して戻される光の強度を検出する第3検出部63cとを有する。一例として、光ビームLB2～LB4は発光ダイオード（LED）等から射出される可視域の光をコリメータレンズ（不図示）によって平行光束にしたものであるが、光ビームLB2～LB4として近赤外域から赤外域等の光を使用してもよい。この場合、窓部32a1は近赤外域から赤外域等の光を透過する材料から形成される。

[0046] 検出部 63a で検出される強度を信号処理部（不図示）で所定の第 1 の基準値と比較することで、下ケース部 31A の有無を検出できる。また、検出部 63b で検出される強度を信号処理部（不図示）で所定のテーブル（信号強度と被検物までの距離との対応関係を示すテーブル）に当てはめることで、検出部 63b からパターン面 Ma までの距離、及び／又はマスク M の有無を検出できる。検出部 63c で検出される強度を信号処理部（不図示）で所定の第 2 の基準値と比較することで、上ケース部 31B の有無を検出できる。検出装置 63 を用いたマスクケース 30 の有無等の検出結果は制御装置 CONT に供給される。なお、検出部 63a ～ 63c のうち、少なくとも一つを備えるだけでもよい。

[0047] なお、マスクケース搬送部 61 にも、搬送車 V のピン 57Aa, 57Ba を有する支持部 57A, 57B と同様の支持部を設け、この支持部のピン（不図示）をマスクケース 30 の連結部 38A, 38B の開口 38Aa, 38Ba に差し込み可能として、振動等によるマスクケース 30 の位置ずれを防止するようにしてもよい。

昇降駆動部 68 によってマスクケース搬送部 61 で支持されているマスクケース 30 の Z 位置をマスクライブラリ LB のある収容部 65（又は一時収容部 66）での設定値よりも高く設定した状態で、水平駆動部 67 によってマスクケース搬送部 61 を +Y 方向に移動して、マスクケース搬送部 61 で支持されるマスクケース 30 をその収容部 65（又は一時収容部 66）の上方に移動した後、マスクケース搬送部 61 を降下させることで、マスクケース 30 をその収容部 65（又は一時収容部 66）に受け渡すことができる。逆に、ある収容部 65（又は一時収容部 66）に保持されているマスクケース 30 の底面側にマスクケース搬送部 61 を移動した後、マスクケース搬送部 61 の Z 位置を高くすることによって、収容部 65（又は一時収容部 66）からマスクケース搬送部 61（搬送装置 H1）にマスクケース 30 を受け渡すことができる。

[0048] 次に、図 8 ～ 図 10 を参照して、マスクライブラリ LB の構成につき説明

する。図8及び図10は、それぞれマスクライブラリLBを示す斜視図、図9はマスクライブラリLBを+Y方向に見た図である。図8において、マスクライブラリLBは、それぞれX方向、Y方向、及びZ方向に平行な複数のロッド状の部材（説明の便宜上、一部の部材が2点鎖線で表されている）を連結して構成される箱状のフレーム機構43と、フレーム機構43の最下段にY方向に平行に固定されたZ位置が同じ1対のレール45A、45Bと、レール45A、45Bの上方でフレーム機構43に固定された水平面にほぼ平行な仕切り板44と、仕切り板44の上方の次第に高くなる位置P1、P2、P3、P4、P5でフレーム機構43に固定されたそれぞれY方向に平行な1対のレール46A、46Bとを備えている。レール45A、45B及び46A、46Bはそれぞれ断面形状がL字型で、上面がほぼ水平面に平行になるように、かつ互いに対向するように、その上面に直交する側面を有する部分がボルト（不図示）によってフレーム機構43の内面に固定されている。

[0049] レール45A、45B及び46A、46BのY方向の長さは、マスクケース30のY方向の長さよりもわずかに長く設定され、レール45A、45Bの上面と仕切り板44との間隔、及び位置P1～P5のZ方向に隣接したレール46A、46Bの上面のZ方向の間隔は、それぞれマスクケース30の高さより広く設定されている。また、レール45A、45B及び46A、46BのX方向の外形の幅は、マスクケース30の鏝部41A、41Bの外形のX方向の幅よりも広く設定され、レール45A、45B及び46A、46BのX方向の間隔は、マスクケース30の下ケース部31Aの平板部32aのX方向の幅（脚部35が固定された2つの平板部32bの間隔）とほぼ同じに設定されている。このため、1対のレール45A、45Bの上面、及び位置P1～P5の1対のレール46A、46Bの上面に、それぞれマスクケース30の下ケース部31Aの-X方向の2つの脚部35及び+X方向の2つの脚部35を載置することができる。1対のレール45A、45Bを含んで一時収容部66が構成され、位置P1～P5の1対のレール46A、46

Bを含んでそれぞれ収容部65が構成されている。なお、図8等では、収容部65は位置P1～P5の5段に配置されているが、収容部65の数は増加又は減少させることができる。また、平面視で、レール46A、46Bとレール45A、45Bとは互いに同じ形状で、かつX方向及びY方向の同じ位置に設置されている。

[0050] マスクライブラリLBと搬送装置H1との位置関係は、図6(A)の搬送装置H1のマスクケース搬送部61のボールトランスファ62A、62B、62Cの球面部62Aa、62Ba、62Caにマスクケース30の位置決め部36A～36Cの凹部36Aa、36Ba及び平坦面36Caを接触させた状態で、マスクケース30の-X方向及び+X方向の2つの脚部35がそれぞれ対応する位置P1～P5のレール46A、46B上のX方向の目標位置に位置するように設定されている。また、マスクケース搬送部61のX方向の幅は、レール46A、46BのX方向の間隔よりも余裕を持って小さく設定されている。このため、搬送装置H1によってマスクケース30の脚部35の底面のZ位置を位置P1～P5のレール46A、46Bの上面よりも所定間隔だけ高く設定し、マスクケース30のY方向（マスクライブラリLBに対する搬出入方向）の位置を所定の目標位置に設定した後、マスクケース30を降下させることによって、容易にその位置P1～P5のレール46A、46B上（収容部65）に4箇所の脚部35を介してマスクケース30を載置（収容）できる。同様に、搬送装置H1によってレール45A、45B上（一時収容部66）にマスクケース30を載置できる。さらに、搬送装置H1の逆の動作によって収容部65又は一時収容部66からマスクケース30を搬出できる。なお、レール45A、45Bを一時収容部66に設ける代わりに、同様のレールを搬送車Vが備えるようにしてもよい。これにより、マスクケースを一時的に一時収容部66に受け渡すことなく、搬送車Vと搬送装置H1との間で直接的にマスクケースの受け渡しを行うことができる。

[0051] また、-X方向側のレール45A、46Aの上面の+Y方向の端部に、そ

れぞれマスクケース 30 の側面までの X 方向及び Y 方向の間隔を非接触で検出可能な近接センサ 50A が設置され、+X 方向側のレール 45B, 46B の上面の+Y 方向の端部に、それぞれマスクケース 30 の側面までの X 方向及び Y 方向の間隔を非接触で検出可能な近接センサ 50B が設置され、レール 45B, 46B の上面の-Y 方向の端部に、それぞれマスクケース 30 の側面までの X 方向の間隔を非接触で検出可能な近接センサ 51 が設置されている。近接センサ 50A, 50B, 51 は例えば光学式である。近接センサ 50A, 50B, 51 で検出される一時収容部 66 及び収容部 65 におけるマスクケース 30 の位置 (X 方向、Y 方向の位置、及び θ_z 方向の回転角) の情報が制御装置 CONT に供給される。そのようにして検出されるマスクケース 30 の位置が所定の目標値から許容範囲を超えてずれている場合には、一例として搬送車 V 又は搬送装置 H1 によってマスクケース 30 の位置及び/又は回転角の調整が行われる。なお、近接センサ 50A, 50B, 51 のうちの少なくとも一つのセンサを残して他のセンサを省略してもよい。また、近接センサ 50A, 50B の少なくとも一方を-Y 方向の端部に移動させてもよく、近接センサ 50A, 50B を Y 方向に関して互いに反対側の端部に配置してもよい。

[0052] また、位置 P2~P5 のレール 46A 及び 46B の 2 箇所にそれぞれ位置 P1~P4 の収容部 65 に収容されるマスクケース 30 の鰐部 41A 及び 41B を支持するための支持部 47A1, 47A2 及び 47B1, 47B2 が対向するように取り付けられ、フレーム機構 43 の上端の Y 方向に平行な 2 つの部分の 2 箇所にそれぞれ最上段 (位置 P5) の収容部 65 に収容されるマスクケース 30 の鰐部 41A 及び 41B を支持するための支持部 47C1, 47C2 及び 47D1, 47D2 が対向するように取り付けられている。

[0053] マスクケース 30 が位置 P1~P4 のレール 46A, 46B 上の目標位置に載置されている状態では、例えば図 3 (A) に点線で示すように平面視で (すなわち X 軸及び Y 軸を含む平面に沿った方向に関して)、位置 P2~P5 のレール 46A, 46B に取り付けられた一方の支持部 47A1, 47B

1がマスクケース30の鏝部41A, 41Bの切り欠き部41Aa, 41Ba内に位置しているとともに、他方の支持部47A2, 47B2は鏝部41A, 41Bの-Y方向の端部に近接している。なお、支持部47A1~47B2のZ位置は対応する鏝部41A, 41Bの上面よりも高く設定されている。さらに、他方の支持部47A2, 47B2の上面には、それぞれ鏝部41A, 41Bの開口41Ab, 41Bbに挿通可能なピン48が固定されている。ピン48の直径は開口41Ab, 41Bbの直径に対して、搬送装置H1によるマスクケース30の位置決め精度よりも大きいクリアランスをもって小さく設定されている。支持部47C1, 47C2, 47D1, 47D2のXY平面内での位置は、支持部47A1, 47A2, 47B1, 47B2と同様であり、支持部47C2, 47D2の上面にも、それぞれピン48が固定されている。

[0054] この構成によって、搬送装置H1で位置P1~P5のレール46A, 46B上のマスクケース30を、支持部47A1, 47B1がそれぞれ切り欠き部41Aa, 41Baを通過するように上昇させて、さらにマスクケース30を、開口41Ab, 41Bbがピン48の上方に位置するように、例えば鏝部41A, 41Bの切り欠き部41Aa, 41BaのY方向の幅分だけ-Y方向に移動させた後、マスクケース30を降下させることによって、上ケース部31Bの鏝部41A, 41Bがそれぞれ位置P2~P5のレール46A, 46Bに設けた支持部47A1, 47A2, 47B1, 47B2又は最上部の支持部47C1, 47C2, 47D1, 47D2で支持されるため、下ケース部31Aから上ケース部31Bを容易に分離することができる。この際に、鏝部41A, 41Bの開口41Ab, 41Bb内にそれぞれ支持部47A2, 47B2又は47C2, 47D2のピン48が挿通されるため、振動等によって鏝部41A, 41Bの位置がずれることが防止できる。また、この逆の動作によって、下ケース部31Aに上ケース部31Bを容易に正確に位置決めした状態で載置することができる。なお、振動等が少なく、鏝部41A, 41Bの位置ずれ量が少ない場合には、鏝部41A, 41Bの開

□ 4 1 A b, 4 1 B b 及び支持部 4 7 A 2, 4 7 B 2, 4 7 C 2, 4 7 D 2 のピン 4 8 は省略することが可能である。また、開口 4 1 A b, 4 1 B b は、ピン 4 8 が挿通されるように貫通した開口した形状に限定されず、ピン 4 8 と互いに嵌合する形状であればよく、例えば、鍔部 4 1 A, 4 1 B の上面側が閉じた（開口していない）孔、すなわち貫通していない（凹状の）孔とすることもできる。

[0055] また、図 8 において、仕切り板 4 4 の + X 方向の端部の上面にマスクケース 3 0 の検出装置 5 2 が固定され、検出装置 5 2 から Z 方向に平行に上方に光ビーム L B 1 が照射され、フレーム機構 4 3 の最上部の部材に、光ビーム L B 1 を - Z 方向に反射する反射部材 4 9 が設けられている。本実施形態において、反射部材 4 9 及び検出装置 5 2 は、搬送装置 H 1 の一部である。位置 P 1 ~ P 5 の + X 方向側のレール 4 6 B にはそれぞれ光ビーム L B 1 を通すための開口 4 6 B a が形成されている。図 9 に示すように、検出装置 5 2 は、光ビームを射出する光源部 5 2 a と、光源部 5 2 a から射出された光ビームの一部（光ビーム L B 1）を + Z 方向に反射するビームスプリッター 5 2 b と、反射部材 4 9 で反射された光ビーム L B 1 のうちでビームスプリッター 5 2 b を透過した光ビームを受光して光電変換するフォトダイオード等の光電センサ 5 2 c とを有する。光電センサ 5 2 c の検出信号を信号処理部（不図示）で所定の基準値と比較することによって、光ビーム L B 1 の光路上に物体があるかどうかを検出できる。検出結果は制御装置 C O N T に供給される。

なお、光源部 5 2 a と光電センサ 5 2 c との配置を入れ替えて、ビームスプリッター 5 2 b が光源部 5 2 a からの光ビームを透過させ、光電センサ 5 2 c がビームスプリッター 5 2 b で反射された光ビームを検出してもよい。また、反射部材 4 9 に、上述した反射部 3 7 B と同様に偏光特性をもたせてもよく、あるいは反射部材 4 9 に向かう光ビームと反射部材 4 9 で反射された光ビームとが互いに偏光方向が直交する直線偏光になるように光ビームの光路に 1 / 4 波長板や偏光子等の偏光素子を配置してもよい。この場合、ビ

ームスプリッター 5 2 b に偏光特性を持たせて偏光ビームスプリッターにしてもよい。

[0056] この場合、図 1 0 に示すように、位置 P 1（又は P 2～P 5）のレール 4 6 A、4 6 B 上の目標位置にマスクケース 3 0 を載置した状態で、鏝部 4 1 B の切り欠き部 4 1 B a から離れた位置にある開口 4 1 B d 内を光ビーム L B 1 が通過するように、光ビーム L B 1 の光路が設定されている。さらに、上述のように、搬送装置 H 1 によってマスクケース 3 0 の上ケース部 3 1 B を例えば位置 P 3（又は位置 P 2、P 4、P 5）の支持部 4 7 A 1、4 7 A 2 及び 4 7 B 1、4 7 B 2 又は支持部 4 7 C 1、4 7 C 2 及び 4 7 D 1、4 7 D 2 上に載置した状態で、鏝部 4 1 B の切り欠き部 4 1 B a に近い位置にある開口 4 1 B c（図 2（A）参照）内を光ビーム L B 1 が通過するように、上ケース部 3 1 B が位置決めされる。このように位置 P 1～P 5 の全部のマスクケース 3 0 及び／又は上ケース部 3 1 B がそれぞれ収容部 6 5 の所定位置（目標位置）に位置決めされた状態では、光ビーム L B 1 は鏝部 4 1 B の開口 4 1 B c 又は 4 1 B d 内を通過するため、検出装置 5 2 では光ビーム L B 1 の光路に物体がないことを検出できる。すなわち、検出装置 5 2 により光ビーム L B 1 を検出することで、マスクケース 3 0 及び／又は上ケース部 3 1 B が収容部 6 5（目標位置）に対して所定の許容範囲内に位置決めされたことを検知することができる。換言すると、収容部 6 5 に対するマスクケース 3 0 及び／又は上ケース部 3 1 B の収容状態を検知することができる。

[0057] 一方、位置 P 1～P 5 のいずれかのマスクケース 3 0 又は上ケース部 3 1 B が目標位置から許容範囲を超えてずれた状態では、光ビーム L B 1 は鏝部 4 1 B の開口 4 1 B c 及び 4 1 B d を通過できなくなり、検出装置 5 2 では光ビーム L B 1 の光路に物体（鏝部 4 1 B）があることを検出できる。すなわち、検出装置 5 2 により光ビーム L B 1 を検出できなくなることで、マスクケース 3 0 及び／又は上ケース部 3 1 B が目標位置に対して許容範囲を超えて位置決めされた（すなわち位置ずれしている）ことを検知することができる。

きる。換言すると、この場合も収容部 65 に対するマスクケース 30 及び／又は上ケース部 31B の収容状態を検知することができる。このため、一例として、搬送装置 H1 によって収容部 65 にマスクケース 30 を搬送する際、又はマスクケース 30 の上ケース部 31B を対応する支持部 47A1～47B2 等に載置する際には、それぞれ検出装置 52 で光ビーム LB1 が検出できるようにマスクケース 30 又は上ケース部 31B の位置を調整することによって、マスクケース 30 又は上ケース部 31B をそれぞれ容易に目標位置に設置できる。

[0058] なお、本実施形態において、下ケース部 31A 及び上ケース部 31B を構成する複数の部材は、ボルトによる連結の他に、溶接又は接着による連結、又は一体成形等で連結してもよい。

次に、本実施形態の露光装置 EX におけるマスク M の搬送方法を含む露光方法の一例につき図 11 (A) 及び (B) のフローチャートを参照して説明する。この動作は制御装置 CONT によって制御される。

[0059] まず、マスク M が収納されたマスクケース 30 が搬送車 V によってマスクストック (不図示) から露光装置 EX のマスクライブラリ LB まで搬送される (ステップ 102)。即ち、搬送車 V のマスクケース搬送部 53 のボールトランスファ 54A～54C の球面部にマスクケース 30 の位置決め部 36A～36C の凹部 36Aa, 36Ba 及び平坦部 36Ca が接触するように、マスクケース搬送部 53 にマスクケース 30 を載置する。そして、マスクケース 30 の X 方向の位置及び θ_z 方向の角度がそれぞれ一時収容部 66 での目標値になるように搬送車 V の位置決めを行い、マスクケース 30 の Z 位置を設定値よりも高くした後、図示しない開閉機構によって露光チャンバ CH の搬出入口 (不図示) を開放し、搬送車 V がその搬出入口を通してマスクケース搬送部 53 で支持されたマスクケース 30 をマスクライブラリ LB のレール 45A, 45B の上方に移動する。さらに、図 9 に示すように、搬送車 V のマスクケース搬送部 53 を降下させることによって、レール 45A, 45B にマスクケース 30 の 4 箇所脚部 35 が載置される。これによって、

搬送車Vから一時収容部66にマスクケース30が受け渡されたことになる。

[0060] この際に、レール45A、45B上の近接センサ50A、50B、51によってマスクケース30のX方向、Y方向の位置、及び θ_z 方向の回転角を検出し、制御装置CONTにおいてその検出結果を予め定めてある目標値と比較してもよい。そして、その検出結果の目標値からのずれ量が所定の許容範囲を超えている場合には、搬送車Vでマスクケース30をレール45A、45Bから上昇させて、マスクケース30の位置及び／又は回転角を補正した後、マスクケース30を一時収容部66に受け渡してもよい。これは搬送装置H1によってレール46A、46B上にマスクケース30を載置する際も同様である。その後、搬送車Vが+Y方向に移動して露光チャンバCHの搬出入口（不図示）が閉じられる。

[0061] さらに、搬送装置H1によって、マスクライブラリLBの一時収容部66からある収容部65にマスクケース30を移動するために、図9に示されているマスクケース搬送部53の位置に、搬送装置H1のマスクケース搬送部61を移動する。そして、マスクケース搬送部61を上昇させて、マスクケース搬送部61のボールトランスファ62A～62Cの球面部がマスクケース30の位置決め部36A～36Cの凹部36Aa、36Ba及び平坦部36Caに接触するように、マスクケース搬送部61にマスクケース30を受け渡す。

[0062] このようにマスクケース搬送部61にマスクケース30を受け渡したときに、一例として図11(B)のステップ120で示すように、検出装置63によってマスクケース30の下ケース部31A、マスクM、及び上ケース部31Bの有無（又はマスクMまでの距離）を検出してもよい。下ケース部31Aがない場合には、下ケース部31Aとして別のマスク用の下ケース部が使用されている場合等が考えられる。そして、下ケース部31A、マスクM、及び上ケース部31Bの少なくとも一つが無い（又はマスクMまでの距離が許容範囲を超えている）と判定された場合、ステップ122に移行してマ

スクケース 30 を返却する。即ち、制御装置 CONT では、一例として、搬送装置 H1 にそのマスクケース 30 を一時収容部 66 に戻すように制御情報を供給し、搬送車 V にそのマスクケース 30 を露光チャンバ CH の外部に搬出するように制御情報を供給する。これによって、マスクケース 30 は露光チャンバ CH の外部に搬出される。その後、動作はステップ 102 に戻る。この場合、その返却されたマスクケース 30 と交換された別のマスクケース 30 が搬送車 V によって一時収容部 66 に搬入される。

[0063] これによって、別のマスク M が収納されたマスクケース 30、又はマスク M のないマスクケース 30 が誤ってマスクライブラリ LB の収容部 65 に収納されることが防止できる。このため、例えば搬送装置 H1 がマスクロード系 H2 にマスク M を受け渡す段階でマスク M がないことが判明するようなことが防止できる、マスクの搬送不良を防止できる。なお、例えば露光チャンバ CH の外部で、下ケース部 31 A、マスク M、及び上ケース部 31 B が存在すること（又はマスク M までの距離が許容範囲内にあること）がオペレータ等によって正確に確認されているような場合には、検出装置 63 による確認（ステップ 120）を省略してもよい。

[0064] ステップ 120 において、下ケース部 31 A、マスク M、及び上ケース部 31 B が全部存在する（又はマスク M までの距離が許容範囲内にある）と判定された場合、又は検出装置 63 による確認を省略した場合には、ステップ 104 に移行して、搬送装置 H1 によって、マスクケース 30 をマスクライブラリ LB の例えば位置 P1 の収容部 65 に移動する。即ち、マスクケース 30 を支持するマスクケース搬送部 61 を -Y 方向に移動し、マスクケース 30 の Z 位置が例えば位置 P1 のレール 46 A、46 B の上方になるようにマスクケース搬送部 61 を上昇させて、マスクケース搬送部 61 を +Y 方向に移動することで、マスクケース 30 は位置 P1 のレール 46 A、46 B の上方に移動する。さらに、図 9 に 2 点鎖線で示すように、搬送装置 H1 のマスクケース搬送部 61 を降下させることによって、位置 P1 のレール 46 A、46 B にマスクケース 30 の 4 箇所脚部 35 が載置される。これによ

て、一時収容部 6 6 から位置 P 1 の収容部 6 5 にマスクケース 3 0 が移動されたことになる。

[0065] ここでは、説明の便宜上、図 1 2 に 2 点鎖線で示すように、位置 P 2 のレール 4 6 A、4 6 B 上（収容部 6 5）にマスクケース 3 0 が移動されたものとして、位置 P 2 の収容部 6 5 からマスクステージ M S T にマスクケース 3 0 内のマスク M を搬送するものとする。なお、図 1 2 及び図 1 3 においては、説明の便宜上、フレーム機構 4 3 の一部及びマスクケース 3 0 の鏝部 4 1 B を断面で表している。このとき、図 1 2 において、検出装置 5 2 から射出された光ビーム L B 1 が、マスクケース 3 0 の鏝部 4 1 B の開口 4 1 B d 及び反射部材 4 9 を介して検出装置 5 2 で検出されるように、かつ鏝部 4 1 A、4 1 B の切り欠き部 4 1 A a、4 1 B a の上方に位置 P 3 の支持部 4 7 A 1、4 7 B 1 が位置するように（図 3（A）参照）、マスクケース 3 0 の位置決めが行われている。これによって、次にマスクケース 3 0 を搬送装置 H 1 で支持するときに、マスクケース 3 0 に対するマスクケース搬送部 6 1 の位置決めを効率的に（短時間で）行うことができる。

[0066] そして、位置 P 2 の収容部 6 5 のマスクケース 3 0 の底面の下方に搬送装置 H 1 のマスクケース搬送部 6 1 を移動した後、マスクケース搬送部 6 1 を上昇させて、使用対象のマスクケース 3 0 の位置決め部 3 6 A、3 6 B の凹部 3 6 A a、3 6 B a にマスクケース搬送部 6 1 のボールトランスファ 6 2 A、6 2 B の球面部 6 2 A a、6 2 B a（凸部）を接触（係合）させ、そのマスクケース 3 0 の位置決め部 3 6 C の平坦部 3 6 C a にボールトランスファ 6 2 C の球面部 6 2 C a を接触（係合）させる（ステップ 1 0 6）。この状態でマスクケース搬送部 6 1（マスクケース 3 0）をさらに上昇させて、鏝部 4 1 A、4 1 B の切り欠き部 4 1 A a、4 1 B a が支持部 4 7 A 1、4 7 B 1 を通過した後、矢印 A 1 で示すように、切り欠き部 4 1 A a、4 1 B a の Y 方向の幅分だけマスクケース 3 0 を - Y 方向にスライド移動させてから、矢印 A 2 で示すようにマスクケース 3 0 を降下させる（ステップ 1 0 8）。

- [0067] これによって、図13及び図9に2点鎖線で示すように、マスクケース30の上ケース部31Bの鏝部41A、41Bが位置P3の支持部47A1、47A2及び47B1、47B2に載置され、下ケース部31Aだけがマスクケース搬送部61に載置されて、下ケース部31Aから上ケース部31Bが分離される。また、鏝部41A、41Bの開口41Ab、41bb内に支持部47A2、47B2のピン48が挿通されている。
- [0068] さらに、一例として、ステップ108に続いて図11(C)のステップ130において、制御装置CONTは、検出装置52から射出された光ビームLB1が、反射部材49を介して検出装置52で検出されるかどうかを確認してもよい。光ビームLB1が検出装置52で検出される場合には、光ビームLB1が、上ケース部31Bの鏝部41Bの開口41Bcを通過していること、即ち、上ケース部31Bが正確に位置決めされていることを意味する。この場合には、マスクMの使用後にマスクMが載置された下ケース部31Aに上ケース部31Bを載置する際に、上ケース部31Bの下方の目標位置にマスクケース搬送部61（下ケース部31A）を移動して、下ケース部31Aを上昇させることによって、効率的に（短時間で）上ケース部31Bに下ケース部31Aを正確に載置できる。
- [0069] そこで、ステップ130において、光ビームLB1が検出装置52で検出される場合には動作はステップ110に移行する。一方、ステップ130において、光ビームLB1が検出装置52で検出されない場合には、ステップ132に移行して、再度マスクケース搬送部61によって上ケース部31Bを上昇させて上ケース部31Bに上ケース部31Bを載置した後、光ビームLB1が検出装置52で検出されるようにマスクケース搬送部61のY方向の位置を調整した後、マスクケース搬送部61（下ケース部31A）を降下させる。そして、光ビームLB1が検出装置52で検出されるようになった状態で、ステップ110に移行する。なお、ステップ130及び132の動作は、ステップ108の途中（マスクケース30の-Y方向へのスライド移動の後）に行うようにしてもよい。

[0070] ステップ110において、矢印A3で示すように、マスクケース搬送部61を介して下ケース部31Aを-Y方向にスライド移動させて、下ケース部31AをマスクライブラリLBから引き抜いた後、マスクケース搬送部61（下ケース部31A）を搬送装置H1の最上部である位置CA1（図1参照）まで上昇させる。位置CA1において、マスクMは、搬送装置H1のマスクケース搬送部61からマスクローダ系H2のキャリア21に受け渡される（ステップ112）。この際に、下ケース部31Aの位置決め部36A、36Bがマスクケース搬送部61のボールトランスファ62A、62Bに対して位置決めされており、キャリア21とマスクケース搬送部61（ボールトランスファ62A、62B）とは互いに正確に位置決めされているため、キャリア21は効率的にマスクケース搬送部61からマスクMを受け取ることができる。

[0071] キャリア21は、例えば真空吸着機構によってマスクMを受け取る。その真空吸着機構は、キャリア21の底面に設けられた真空吸着孔と、その真空吸着孔に不図示の配管を介して連結された不図示の真空ポンプとを有し、この真空ポンプのオン／オフによってマスクMの吸着保持及び保持解除を切り換え可能となっている。そして、マスクローダ系H2によってマスクMはマスクステージMSTの上方に搬送されて、マスクステージMSTにロードされる（ステップ114）。

[0072] 即ち、キャリア21は、マスクMを保持した状態で、位置CA1と位置CA2との間をキャリアガイド部21Aに支持されつつ移動可能であると共に、キャリアガイド部21Aと共にZ方向に移動可能である。つまり、キャリア21は図1中、X方向及びZ方向に移動可能に設けられている。キャリア21は、位置CA1において搬送装置H1に支持されている下ケース部31AからマスクMを受け取った後、マスクMを位置CA2まで搬送する。位置CA2に移動したキャリア21は、位置CA2においてマスクMをロードアーム22に渡す。ここでロードアーム22及びアンロードアーム23は、図1中、Y方向及びZ方向に移動可能である。ロードアーム22とアンロード

アーム 2 3 とは、位置 C A 2 とマスクステージ M S T との間を Y 方向に個別に移動可能であると共に、Z 方向については Z 軸ガイド部 2 2 A に支持されつつ一体で移動可能となっている。これらロードアーム 2 2 及びアンロードアーム 2 3 は、マスク M を保持する真空吸着孔を有しており、連結された真空ポンプのオン／オフによってマスク M の吸着保持及び保持解除を行う。ロードアーム 2 2 は、位置 C A 2 において露光処理に使用するマスク M をキャリア 2 1 から受け取り、マスクステージ M S T の上方まで搬送した後、マスク M をマスクステージ M S T にロードする。

[0073] そして、露光装置 E X の露光部 S において、マスク M のパターンの像を所定ロット数のプレート P に露光する（ステップ 1 1 6）。露光部 S において露光処理を終えたマスク M はマスクローダ系 H 2 及び搬送装置 H 1 によってマスクライブラリ L B に戻される（ステップ 1 1 8）。即ち、マスク M はアンロードアーム 2 3 によりマスクステージ M S T からアンロードされ、位置 C A 2 まで搬送される。位置 C A 2 に搬送されたマスク M は、この位置 C A 2 に待機しているキャリア 2 1 に渡され、このキャリア 2 1 によって位置 C A 1 に搬送される。そして、位置 C A 1 に搬送されたマスク M は、位置 C A 1 に待機していた搬送装置 H 1 のマスクケース搬送部 6 1 に載置されている下ケース部 3 1 A に載置される。その後、マスクケース搬送部 6 1（マスク M が載置された下ケース部 3 1 A）を露光処理前に収容されていた収容部 6 5 の高さまで移動し、マスクケース搬送部 6 1 を図 1 3 に示す上ケース部 3 1 B の下方の位置まで＋Y 方向にスライド移動する。

[0074] さらに、マスクケース搬送部 6 1（下ケース部 3 1 A）を上昇させて、支持部 4 7 A 1，4 7 A 2，4 7 B 1，4 7 B 2 で支持されている上ケース部 3 1 B を下ケース部 3 1 A に載置した後、図 1 2 の矢印 A 1 と逆方向にマスクケース搬送部 6 1 によってマスクケース 3 0（下ケース部 3 1 A 及び上ケース部 3 1 B）を移動することで、位置 P 2 のレール 4 6 A，4 6 B 上（収容部 6 5）にマスクケース 3 0 が戻される。その後、位置 P 2 の収容部 6 5 のマスクケース 3 0 をマスクストック（不図示）に戻す場合には、搬送装置

H 1 によってそのマスクケース 3 0 を一時収容部 6 6 に戻した後、搬送車 V によって一時収容部 6 6 のマスクケース 3 0 を露光チャンバ C H の外部に搬出すればよい。

[0075] この搬送方法によれば、マスク M を収納するマスクケース 3 0 の下ケース部 3 1 A の位置決め部 3 6 A, 3 6 B を用いて、マスクケース 3 0 と搬送装置 H 1 のマスクケース搬送部 6 1 との位置決めが自動的に高精度に行われており、搬送装置 H 1 によるマスクライブラリ L B に対するマスクケース 3 0 の搬入及び搬出、さらに搬送装置 H 1 とマスクローダ系 H 2 (キャリア 2 1) との間のマスク M の受け渡し、ひいては、例えば露光装置 E X で複数のマスク M を用いて順次露光を行うような場合に、マスクライブラリ L B とマスクステージ M S T との間におけるマスク M の搬送不良を低減することができる。

[0076] 上述のように本実施形態のマスク M が収納されるマスクケース 3 0 は、マスク M を支持する支持部 3 4 B, 3 4 C が設けられるベース部材 3 2 (底面) を有する下ケース部 3 1 A (第 1 ケース部) と、下ケース部 3 1 A に対して着脱可能に設けられ、ベース部材 3 2 に対向配置される平板部 3 9 a (上面) を有する上ケース部 3 1 B (第 2 ケース部) とを備え、マスクライブラリ L B (保管装置) に保管可能なマスクケースである。そして、マスクケース 3 0 において、上ケース部 3 1 B は、下ケース部 3 1 A から取り外されてマスクライブラリ L B に保持されるときに用いられる鰐部 4 1 B (保持部) を有し、鰐部 4 1 B は、下ケース部 3 1 A に装着された上ケース部 3 1 B がマスクライブラリ L B に保管される第 1 位置にあるときに、光ビーム L B 1 が通過する開口 4 1 B d (第 1 の光通過部) と、下ケース部 3 1 A から取り外された上ケース部 3 1 B の鰐部 4 1 B がマスクライブラリ L B の支持部 4 7 B 1, 4 7 B 2 に保持される第 2 位置にあるときに、光ビーム L B 1 が通過する開口 4 1 B c (第 2 の光通過部) と、を備えている。

また、本実施形態のマスクケース 3 0 は、マスク M が載置される下ケース部 3 1 A と、下ケース部 3 1 A に載置されるマスク M を覆うように、下ケー

ス部31Aに載置される上ケース部31Bと、を備え、上ケース部31Bは、マスクライブラリLB（マスクケース30の保管部）で上ケース部31Bを支持するための鏝部41A、41Bを有し、鏝部41Bに、上ケース部31Bの位置を検出するための光ビームLB1が通過可能な開口41Bcが設けられている。

[0077] また、マスクMを搬送する搬送装置H1は、マスクケース30のマスクMが載置された下ケース部31Aを支持するマスクケース搬送部61（ケース支持部）と、下ケース部31Aから分離された上ケース部31Bを、上ケース部31Bの鏝部41A、41Bを介して支持する支持部47A1、47A2、47B1、47B2（上ケース支持部）と、上ケース部31Bの鏝部41Bの開口41Bcに光ビームLB1を照射する光源部52a（照射部）と、鏝部41Bの開口41Bcを通過した光ビームLB1を開口41Bcに向けて反射する反射部材49と、反射部材49で反射されて開口41Bcを通過した光ビームLB1を検出する光電センサ52c（検出部）と、を備えている。

また、マスクケース30を保管するマスクライブラリLB（保管装置）は、マスクケース30の鏝部41A、41B（保持部）を介してマスクケース30を支持可能な支持部47A1、47A2、47B1、47B2と、支持部47B1（支持部47B1の近傍の鏝部41Bの開口41Bc、41Bd）に向けて光ビームLB1を照射する光源部52a（照射部）と、支持部47B1に向けて照射された光ビームLB1を検出する光電センサ52c（検出部）と、を備えている。

[0078] また、マスクMの搬送方法は、マスクケース30のマスクMが載置された下ケース部31Aを支持するステップ106と、上ケース部31Bの鏝部41Bの開口41Bcに光ビームLB1を照射し、開口41Bcを通過した後、反射部材49（光ビーム反射部）で反射されて開口41Bcを通過した光ビームLB1を検出するステップ130と、光ビームLB1の検出結果に応じて上ケース部31Bの位置を調整するステップ132とを有する。

また、マスクケース30を保管する保管方法は、マスクケース30の鍔部41A、41Bを介してマスクケース30の上ケース部31Bを支持するステップ108と、鍔部41Bに向けて光ビームLB1を照射し、鍔部41Bに向けて照射された光ビームLB1を検出するステップ130とを含んでいる。

[0079] 本実施形態によれば、鍔部41Bの開口41Bcを通過した光ビームLB1が検出されるように上ケース部31Bの支持部47A1、47A2、47B1、47B2に対する位置決めを行うことで、次に下ケース部31Aに上ケース部31Bを載置する際の位置合わせを効率的に行うことができる。このため、マスクMを収納するマスクケース30をマスクライブラリLBに戻す際の時間を短縮でき、マスクMの搬送を効率的に（短時間に）行うことができる。

[0080] なお、本実施形態において、マスクケース30の上ケース部31Bに鍔部41A、41Bを設ける場合には、マスクケース30の下ケース部31Aに位置決め部36A～36C、反射部37A、及び窓部32a1を設ける必要は必ずしもない。そして、下ケース部31Aに位置決め部36A～36Cを設けない場合には、マスクケース30の搬送時に、下ケース部31Aをエア浮上機構、カムフォロア機構、又はローラコンペア機構等で搬送してもよい。

[0081] また、上述のように本実施形態のマスクMが収納されるマスクケース30は、マスクMが載置される下ケース部31Aと、マスクMを覆うように、下ケース部31Aに載置される上ケース部31Bと、を備え、下ケース部31Aの底面に、外部からの光を反射する反射部37A（第1反射部）、及び外部からの光を通過させる窓部32a1が設けられている。

[0082] また、マスクMを搬送する搬送装置H1は、マスクMが収納されたマスクケース30を支持するマスクケース搬送部61（ケース支持部）と、下ケース部31Aの反射部37Aに光ビームLB2を照射し、反射部37Aからの反射光を検出して下ケース部31Aの有無（状態）を検出する検出部63a

(第1検出部)と、下ケース部31Aに載置されているマスクMに下ケース部31Aの窓部32a1を介して光ビームLB3を照射し、マスクMからの反射光を窓部32a1を介して検出してマスクMの有無又はマスクMまでの距離(マスクMの状態)を検出する検出部63b(第2検出部)と、下ケース部31A上に載置されている上ケース部31Bに窓部32a1を介して光ビームLB4を照射し、上ケース部31Bに設けられた反射部37Bからの反射光を窓部32a1を介して検出して上ケース部31Bの有無又は上ケース部31Bまでの距離(上ケース部31Bの状態)を検出する検出部63c(第3検出部)と、を備えている。

[0083] また、マスクMの搬送方法は、マスクMが収納されマスクケース30をマスクケース搬送部61で支持するステップ102と、下ケース部31Aの反射部37Aに光ビームLB2を照射し、反射部37Aからの反射光を検出して下ケース部31Aの有無(状態)を検出し、下ケース部31Aに載置されたマスクMに下ケース部31Aの窓部32a1を介して光ビームLB3を照射し、マスクMからの反射光を窓部32a1を介して検出してマスクMの有無等の状態を検出し、下ケース部31A上に載置された上ケース部31Bに窓部32a1を介して光ビームLB4を照射し、上ケース部31Bに設けられた反射部37Bからの反射光を窓部32a1を介して検出して上ケース部31Bの有無等の状態を検出するステップ120とを有する。

[0084] 本実施形態によれば、マスクMが収納されていないマスクケース30、又は必要とするマスクケースと異なる種類のマスクケース等を誤ってマスクライブラリLBに収容することを防止できるため、マスクMの搬送中においてマスクケース30を返却する事態等を防止でき、マスクMの搬送不良を低減してマスクMを確実に搬送できる。

なお、マスクケース30の下ケース部31Aに反射部37A及び窓部32a1を設けた場合には、下ケース部31Aの底面に位置決め部36A～36Cを設ける必要も必ずしもない。この場合、搬送装置H1(マスクケース搬送部61)とマスクケース30との連結は、クランプ機構、電磁石機構、又

は真空吸着機構等を用いた連結機構によって行ってもよい。

[0085] また、上述のように本実施形態のマスクMが収納されるマスクケース30は、マスクMが載置される下ケース部31Aと、マスクMを覆うように、下ケース部31Aに載置される上ケース部31Bと、を備え、下ケース部31Aの搬送装置H1のマスクケース搬送部61（マスクケースの搬送部）に対向する底面に、回転対称な凹部36Aaが形成された位置決め部36A、V字型の溝状の凹部36Baが形成された位置決め部36B、及び平坦面36Caが形成された少なくとも一つの位置決め部36Cが設けられている。

[0086] また、マスクMを搬送する搬送装置H1は、マスクケース30を支持するマスクケース搬送部61（ケース支持部）と、下ケース部31Aの凹部36Aaに係合可能にマスクケース搬送部61に設けられたボールトランスファ62A（第1の凸部）と、下ケース部31Aの凹部36Baに係合可能にマスクケース搬送部61に設けられたボールトランスファ62B（第2の凸部）と、下ケース部31Aの平坦面36Caに係合可能にマスクケース搬送部61に設けられた位置決め部36C（第3の凸部）と、を備えている。

[0087] また、マスクMを搬送する搬送方法は、マスクケース30の下ケース部31Aの凹部36Aa、36Ba及び平坦面36Caをそれぞれマスクケース搬送部61のボールトランスファ62A～62Cで支持するステップ106と、凹部36Aa、36Ba及び平坦面36Caを介して支持した上ケース部31Bを位置CA1（マスクMのマスクローダ系H2に対する受け渡し位置）まで移動するステップ110とを有する。

[0088] 本実施形態によれば、マスクケース30の下ケース部31Aの凹部36Aa、36Baによって、搬送装置H1に対する下ケース部31A（及びマスクM）の位置決めが高精度に行われているため、搬送装置H1からマスクローダ系H2に下ケース部31A内のマスクMを受け渡す際に、マスクローダ系H2によるマスクMのサーチ等をほとんど行う必要がなく、搬送装置H1からマスクローダ系H2に対するマスクMの受け渡しの確からしさを向上させることができ、マスクMの搬送不良を低減させることができる。さらに、

マスクローダ系H 2に対するマスクMの位置決めも高精度に行われているため、マスクローダ系H 2からマスクステージM S TにマスクMをロードする際のマスクステージM S Tに対するマスクMの受け渡しの確からしさも向上させることができ、マスクMの搬送の搬送不良を低減させることができる。

[0089] また、マスクライブラリL Bに設けられている光源部5 2 a及び光電センサ5 2 cを有する検出装置5 2（検出部）は、マスクケース3 0の上ケース部3 1 Bの鍔部4 1 A、4 1 Bの開口4 1 A b、4 1 B bが支持部4 7 A 2、4 7 B 2のピン4 8に係合すること、及び係合しないことの少なくとも一方を検出する検出部とみなすこともできる。すなわち、検出装置5 2によって、光ビームL B 1が上ケース部3 1 Bの鍔部4 1 Bの開口4 1 B cを通過することが検出された場合には、開口4 1 A b、4 1 B bがピン4 8に係合するとみなすことができ、光ビームL B 1が開口4 1 B cを通過しないことが検出された場合には、開口4 1 A b、4 1 B bがピン4 8に係合しないとみなすことができる。開口4 1 A b、4 1 B bがピン4 8に係合しないことが検出された場合には、開口4 1 A b、4 1 B bがピン4 8に係合するようにマスクケース3 0（上ケース部3 1 B）の位置を調整することができる。さらに、開口4 1 A b、4 1 B bがピン4 8に係合しないことが検出された場合に、マスクM及び／又はマスクケース3 0の搬送を中断して、マスクケース3 0を例えば一時収容部6 6に戻すようにしてもよい。

また、本実施形態の露光装置E Xは、露光光でマスクMを照明し、露光光でマスクM及び投影光学系P Lを介してプレートP（基板）を露光する露光装置であって、マスクMを保持するマスクステージM S Tと、搬送装置H 1と、を備え、搬送装置H 1によって搬送されるマスクケース3 0から取り出されるマスクMがマスクステージM S Tに載置される。

[0090] また、露光装置E Xを用いる露光方法は、マスクMの搬送方法を含むものである。

本実施形態によれば、露光装置E Xの露光工程におけるマスクMの搬送不良を低減させることができる。

なお、上述の実施形態においては以下のような変形が可能である。

まず、上述の実施形態においては、マスクケース 30 の側面に 1 対の鍔部 41 A、41 B が設けられているが、図 14 の変形例のマスクケース 30 A で示すように、マスクケースの対向する側面に複数（一例として 2 つ）の鍔部 41 C 1、41 C 2 及び 41 D 1、41 D 2 を設けてもよい。なお、図 14 において図 3（A）に対応する部分には同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。また、図 15（A）～（E）、及び図 17（A）～（E）において、図 12、図 13 に対応する部分には同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0091] 図 14 において、マスクケース 30 A は、マスク M（図 4 参照）が載置される下ケース部（第 1 ケース部）31 A と、その下ケース部 31 A に載置されたマスク M を覆うように下ケース部 31 A の上に載置（装着）される上ケース部（第 2 ケース部）31 B A とを備えている。また、上ケース部 31 B A のカバー部材 39 の +X 方向の側面の Y 方向に離れた 2 箇所に外側に突き出るように鍔部 41 C 1、41 C 2（保持部）が設けられ、カバー部材 39 の -X 方向の側面のほぼ鍔部 41 C 1、41 C 2 に対向する位置に外側に突き出るように 2 つの鍔部 41 D 1、41 D 2（保持部）が設けられている。一例として、鍔部 41 C 1、41 C 2（鍔部 41 D 1、41 D 2）の Y 方向の間隔はカバー部材 39 の Y 方向の長さの 1/2 程度である。

[0092] 鍔部 41 C 1、41 C 2 及び 41 D 1、41 D 2 は断面形状が L 字型であり、鍔部 41 C 1、41 C 2 及び 41 D 1、41 D 2 のうちカバー部材 39 の側壁部 39 c、39 d（図 4 参照）に対向する部分がそれぞれ複数箇所でボルト（不図示）によって側壁部 39 c、39 d に固定されている。以下、鍔部 41 C 1、41 C 2 及び 41 D 1、41 D 2 の +X 方向及び -X 方向に突き出た部分を単に鍔部 41 C 1、41 C 2 及び 41 D 1、41 D 2 という。

-Y 方向にある鍔部 41 C 1、41 D 1 には、それぞれマスクライブラリ L B の支持部 47 A 2、47 B 2 の上面のピン 48（図 9 参照）が挿通可能

な大きさの開口（貫通孔）41C1a, 41D1aが設けられている。一例として、マスクケース30Aのより大きい位置決め誤差に対応できるように、一方の開口41D1aは他方の開口41C1aよりも大きく形成されている。また、+Y方向で+X方向の鏝部41C2には、Y方向に沿って所定間隔で2つの互いに同じ大きさの円形の開口（貫通孔）41C2a, 41C2bが設けられている。具体的には、一例として、開口41C2a, 41C2bは、Y方向に互いに60mm隔てた位置が開口（貫通）するように設けられている。また、一例として、41C2aの中心と、開口41C1aの中心とのY方向の間隔は570mmである。開口41C2a, 41C2bは、図9の検出装置52から照射される光ビームLB1を通過させるために使用される。なお、開口41C2a, 41C2bは、互いに同じ大きさに限定されず異なる大きさであってもよく、円形状に限定されず他の形状であってもよい。例えば、開口41C2a, 41C2bは、円形状に閉じた開口（孔）形状ではなく、鏝部41C2の側面に繋がった切り欠き形状であってもよい。また、開口41Ab, 41Bbは、ピン48が挿通されるように貫通した開口した形状に限定されず、ピン48と互いに嵌合する形状であればよく、例えば、鏝部41A, 41Bの上面側が閉じた（開口していない）孔、すなわち貫通していない（凹状の）孔とすることもできる。この他の構成は図4のマスクケース30と同様である。

[0093] この変形例のマスクケース30Aを上述の実施形態のマスクライブラリLBに收容する場合、図10に示すように、位置P1（又はP2～P5）のレール46A, 46B上の目標位置にマスクケース30Aを載置した状態で、鏝部41C2の開口41C2a内を光ビームLB1が通過するように、光ビームLB1の光路が設定されている。さらに、上述の搬送装置H1によってマスクケース30Aの上ケース部31BAの鏝部41C1, 41C2, 41D1, 41D2を例えば位置P2（又は位置P3～P5等）の支持部47B2, 47B1, 47A2, 47A1、又は47D2, 47D1, 47C2, 47C1上に載置した状態で、鏝部41C2の開口41C2b内を光ビーム

L B 1 が通過するように、上ケース部 3 1 B A が位置決めされる。

[0094] このように位置 P 1 ～ P 5 の全部のマスクケース 3 0 A 及び／又は上ケース部 3 1 B A がそれぞれ収容部 6 5 の所定位置（目標位置）に位置決めされた状態では、光ビーム L B 1 は鏝部 4 1 C の開口 4 1 C 2 b 内を通過するため、検出装置 5 2 では光ビーム L B 1 の光路に物体がないことを検出できる。すなわち、検出装置 5 2 により光ビーム L B 1 を検出することで、マスクケース 3 0 A 及び／又は上ケース部 3 1 B A が収容部 6 5 （目標位置）に対して所定の許容範囲内に位置決めされたことを検知することができる。換言すると、収容部 6 5 に対するマスクケース 3 0 A 及び／又は上ケース部 3 1 B A の収容状態を検知することができる。

[0095] 一方、位置 P 1 ～ P 5 のいずれかのマスクケース 3 0 A 又は上ケース部 3 1 B A が目標位置から許容範囲を超えてずれた状態では、光ビーム L B 1 は鏝部 4 1 C の開口 4 1 C 2 b を通過できなくなり、検出装置 5 2 では光ビーム L B 1 の光路に物体（鏝部 4 1 C 2）があることを検出できる。すなわち、検出装置 5 2 により光ビーム L B 1 を検出できなくなることで、マスクケース 3 0 A 及び／又は上ケース部 3 1 B A が目標位置に対して許容範囲を超えて位置決めされた（すなわち位置ずれしている）ことを検知することができる。換言すると、この場合も収容部 6 5 に対するマスクケース 3 0 A 及び／又は上ケース部 3 1 B A の収容状態を検知することができる。このため、一例として、搬送装置 H 1 によって収容部 6 5 にマスクケース 3 0 A を搬送する際、又はマスクケース 3 0 A の上ケース部 3 1 B A を対応する支持部 4 7 A 1 ～ 4 7 B 2 等に載置する際には、それぞれ検出装置 5 2 で光ビーム L B 1 が検出できるようにマスクケース 3 0 A 又は上ケース部 3 1 B A の位置を調整することによって、マスクケース 3 0 A 又は上ケース部 3 1 B A をそれぞれ容易に目標位置に設置できる。

[0096] 具体的に、搬送装置 H 1 の搬送アーム 6 1 を用いてマスクケース 3 0 A をマスクライブラリ L B の例えば位置 P 2 のレール 4 6 A, 4 6 B 上に搬送する場合、図 1 5 （A）に示すように、搬送アーム 6 1 に載置されたマスクケ

ース30Aが位置P2のレール46A、46B（レール46Aは不図示）の上方に搬送される。この際に図12の検出装置52から射出される光ビームLB1は、マスクケース30Aの鏝部41C2で遮光されていないため、図12の反射部材49で反射される光ビームLB1を検出装置52で受光して得られる検出信号S1は、図16（A）の時点t1で示すように2値化するための所定の閾値St_hを超えている。検出信号S1から制御装置CONTは鏝部41C2が光ビームLB1まで達していないことを認識できる。

[0097] そして、搬送アーム61を+Y方向に移動して、図15（B）に示すように、光ビームLB1が鏝部41C2で遮光されると、時点t2で示すように検出信号S1が閾値St_hよりも小さくなり、制御装置CONTは鏝部41C2が光ビームLB1まで達したことを認識できる。なお、搬送アーム61のX方向、Y方向、及びZ方向の位置は例えばリニアエンコーダ（不図示）によって計測されている。また、図16（A）、（B）の横軸は時間tであり、検出信号S1は所定のサンプリングレートで不揮発性の記憶装置（例えばフラッシュメモリ）に記憶されている。さらに、搬送アーム61を+Y方向に移動して、図15（C）に示すように、光ビームLB1が鏝部41C2の開口41C2bを通過するようになると、時点t3で示すように検出信号S1が閾値St_hよりも大きくなり、制御装置CONTは鏝部41C2の開口41C2bが光ビームLB1まで達したことを認識できる。

[0098] そして、搬送アーム61を+Y方向に移動して、図15（D）に示すように、光ビームLB1が鏝部41C2で遮光されると、時点t4で示すように検出信号S1が閾値St_hよりも小さくなり、制御装置CONTは鏝部41C2の開口41C2b、41C2a間の領域が光ビームLB1まで達したことを認識できる。さらに、搬送アーム61を+Y方向に移動して、図15（E）に示すように、光ビームLB1が鏝部41C2の開口41C2aを通過するようになると、時点t5で示すように検出信号S1が閾値St_hよりも大きくなり、制御装置CONTは鏝部41C2の開口41C2aが光ビームLB1まで達したことを認識できる。この時点t5で、制御装置CONTは

搬送アーム 6 1 の Y 方向への移動を停止させ、搬送アーム 6 1 を - Z 方向に降下させる。この動作によって、マスクケース 3 0 A（下ケース部 3 1 A）は位置 P 2 のレール 4 6 A，4 6 B 上に載置される。

[0099] この動作の途中で、例えば時点 t_3 ， t_4 間の時点 t_x で停電等によって搬送装置 H 1 が停止した場合、その停電から復旧した後で、制御装置 CONT は、記憶されている検出信号 S 1 の履歴から、鏝部 4 1 C 2 の開口 4 1 C 2 b，4 1 C 2 a の間の領域が光ビーム L B 1 を遮光する位置にあることを認識できる。このため、マスクケース 3 0 A をマスクライブラリ L B に搬入する動作を円滑に再開できる。なお、停電から復旧した後で、搬送アーム 6 1 を + Y 方向又は - Y 方向に移動させて、その際に観測される検出信号の検出結果に基づいて、マスクケース 3 0 A がライブラリ L B 内のどこにあるかを認識しても良い。

その後、位置 P 2 のレール 4 6 A，4 6 B 上にマスクケース 3 0 A 内のマスク M を露光に使用する場合には、図 1 7（A）に示すように、搬送装置 H 1 の搬送アーム 6 1 をマスクケース 3 0 A の下ケース部 3 1 A の下方に移動する。光ビーム L B 1 は、マスクケース 3 0 A の鏝部 4 1 C 2 の開口 4 1 C 2 a を通過しているため、光ビーム L B 1 の検出信号 S 1 は、図 1 6（B）の時点 t_{11} で示すように閾値 S_{th} を超えている。

[0100] そして、図 1 7（B）に示すように、搬送アーム 6 1 を介してマスクケース 3 0 A を + Z 方向に上昇させても、検出信号 S 1 は、時点 t_{12} で示すように閾値 S_{th} を超えている。さらに、搬送アーム 6 1 を介して、マスクケース 3 0 A の鏝部 4 1 C 1，4 1 C 2 が支持部 4 7 B 1，4 7 B 2（ピン 4 8）より高くなるように、マスクケース 3 0 A を上昇させた後、図 1 7（C）に示すように、鏝部 4 1 C 2 の開口 4 1 C 2 b，4 1 C 2 a 間の領域が光ビーム L B 1 を遮光するようにマスクケース 3 0 A を - Y 方向に移動する。このとき検出信号 S 1 は、時点 t_{13} で示すように閾値 S_{th} よりも小さくなるため、制御装置 CONT は鏝部 4 1 C 2 が光ビーム L B 1 を遮光する位置にあることを認識できる。

[0101] そして、搬送アーム61を-Y方向に移動して、図17(D)に示すように、光ビームLB1が鍔部41C2の開口41C2bに入ると、時点t14で示すように検出信号S1が閾値St_hよりも大きくなり、制御装置CONTは鍔部41C2の開口41C2bが光ビームLB1まで達したことを認識できる。この状態で、搬送アーム61の-Y方向への移動を停止させて、搬送アーム61を-Z方向に降下させることで、図17(E)に示すように、上ケース部31BAの鍔部41C1、41C2が位置P3のレール46Bの支持部47B1、47B2に載置され、他方の鍔部41D1、41D2が位置P3のレール46A(図8参照)の支持部47A1、47A2に載置される。この時点t15においても、検出信号S1は閾値St_hを超えている。その後、一例として、搬送アーム61によってマスクMを保持する下ケース部31Aは露光装置に搬送される。

[0102] この動作の途中で、例えば停電等によって搬送装置H1が停止した場合、その停電から復旧した後で、制御装置CONTは、記憶されている検出信号S1の履歴から、鍔部41C2の開口41C2b、41C2aと光ビームLB1との位置関係を認識できる。このため、下ケース部31Aを露光装置に搬送する動作を円滑に再開できる。

また、図18(A)の他の変形例のマスクケース30Bで示すように、マスクケースの鍔部に設ける2つの開口の形状及び大きさを変えるようにしてもよい。なお、図18(A)において図14に対応する部分には同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0103] 図18(A)において、マスクケース30Bの上ケース部31BAのカバ一部分材39の+X方向の側面のY方向に離れた2箇所に鍔部41C1、41C3が設けられ、カバ一部分材39の-X方向の側面のほぼ鍔部41C1、41C3に対向する位置に2つの鍔部41D1、41D2が設けられている。-Y方向にある鍔部41C1、41D1には、それぞれマスクライブラリLBの支持部47A2、47B2の上面のピン48(図9参照)が挿通可能な大きさの開口(貫通孔)41C1a、41D1aが設けられている。また、

+ Y方向で+ X方向の鰐部4 1 C 3には、Y方向に沿って所定間隔でほぼ正形状の第1の開口4 1 C 3 a及び開口4 1 C 3 aより小さい円形の第2の開口4 1 C 3 bが設けられている。開口4 1 C 3 aは図14の開口4 1 C 2 aよりも大きく設定され、開口4 1 C 3 bは図14の開口4 1 C 2 bとほぼ同じ大きさである。

[0104] なお、一例として、図18(B)に示すように、鰐部4 1 C 2の2つの角部は円周状に形成されているため、開口4 1 C 3 aの4つの角部も同様に円周状に形成されている。一例として、開口4 1 C 3 aの中心と、開口4 1 C 3 bの中心のY方向の間隔は60 mmである。また、一例として、開口4 1 C 3 aの中心と、開口4 1 C 1 aの中心とのY方向の間隔は570 mmである。開口4 1 C 3 a、4 1 C 3 bは、図9の検出装置52から照射される光ビームLB1を通過させるために使用される。その他の構成は図14のマスクケース30Aと同様である。

[0105] この変形例のマスクケース30Bにおいて、鰐部4 1 C 3の開口4 1 C 3 aは、上ケース部31BAと下ケース部31Aとが重なった状態で、マスクライブラリLB内でのマスクケース30Bの位置を検出するために使用される。すなわち、開口4 1 C 3 aを光ビームLB1が通過している状態で、マスクケース30Bは目標値にあることが分かる。この際に、開口4 1 C 3 aが開口4 1 C 3 bよりも大きいため、例えば振動等によって下ケース部31A及び上ケース部31BAの重なりの変化して、開口4 1 C 3 aの位置がある程度ずれても、開口4 1 C 3 aを光ビームLB1が通過するため、マスクケース30Bが目標位置にあることが検出できる。

[0106] これに対して、上ケース部31BAの鰐部4 1 C 1、4 1 C 3をマスクライブラリLBの支持部47B1、47B2に載置する際には、小さい開口4 1 C 3 bを光ビームLB1が通過するように上ケース部31BAを位置決めることによって、鰐部4 1 C 1の開口4 1 C 1 aを支持部47B2のピン48に係合させることができる。さらに、鰐部4 1 C 1の開口4 1 C 1 aがピン48に係合している状態では、上ケース部31BAの位置ずれはほとん

ど生じないため、光ビームLB1はその後も継続して開口41C3bを通過している。

[0107] このように、位置決め精度があまり高くない用途では、大きい開口41C3aを使用して、高い位置決め精度が要求される用途では、小さい開口41C3bを使用することによって、マスクケース30Bの搬送を円滑に行うことができる。

なお、鰐部41C3の開口41C3aは、開口41C3bよりも大きい円形でもよい。さらに、鰐部41C3の代わりに、図18(C)に示すように、ほぼ正方形の開口41C4a及びこれよりも小さい円形の開口41C4bが形成された鰐部41C4を使用してもよい。

[0108] この変形例のマスクケース30Bを用いて、搬送アーム61によりマスクケース30BをマスクライブラリLBに搬送する場合、検出装置52で受光して得られる検出信号は、光ビームLB1が開口41C3aを通過する場合と、開口41C3bを通過する場合とで異なる。例えば、開口41C3bよりも開口41C3aが大きいマスクケース30Bを用いる場合、開口41C3a及び開口41C3bをまたいで検出信号が検出されるように搬送アーム61を等速で移動させると、開口41C3aをまたいで検出される検出信号の方が、開口41C3bをまたいで検出される検出信号よりも長い時間観測される。言い換えると、開口41C3aで観測される検出信号の方が開口41C3bで観測される検出信号よりも半値幅が長い。これによって、開口41C3aの検出信号と開口41C3bの検出信号を区別することができるので、搬送アーム61の位置を特定することができる。

次に、上述の実施形態においては、搬送装置H1とは別に搬送車Vが使用されているが、搬送車Vを本発明による搬送装置の一例とみなすことも可能である。この場合、搬送車Vに検出装置63を設けるようにしてもよい。

[0109] また、上述の実施形態においては、マスクライブラリLBに収容部65の他に一時収容部66が設けられているが、一時収容部66を設けることなく、複数の収容部65のうちの任意の一つの収容部65に搬送車Vからマスク

ケース 30 を搬入し、任意の一つの収容部 65 から搬送車 V によってマスクケース 30 を搬出してもよい。

また、上述の実施形態においては、搬送車 V 及び搬送装置 H1 とマスクケース 30 との連結はマスクケース 30（下ケース部 31A）の底面部において行っているが、下ケース部 31A の側面部又は上ケース部 31B の上面部等でその連結を行うようにしてもよい。

[0110] また、上述の実施形態においては、搬送車 V 及び搬送装置 H1 のマスクケース搬送部 53、61 にはほぼ同一構造のボールトランスファ 54A～54D 及び 62A～62D が使用されているが、マスクケース搬送部 53、61 の端部等、マスクケース 30 の受け渡しの際に大きな衝撃が加わる恐れがある部分には、耐衝撃性が高いボールトランスファ等のケース支持部材を用いることもできる。

[0111] また、上述の実施形態においては、搬送装置 H1 は、自動で作動するものとして説明したが、作業員などが部分的にマニュアル方式で作動させてもよい。

また、上述の実施形態においては、搬送車 V のマスクケース搬送部 53 及び搬送装置 H1 のマスクケース搬送部 61 の少なくとも一方に、マスクケース 30 の θz 方向の回転角を調整する機構を設けてもよい。

[0112] また、上述の実施形態の露光装置 EX としては、マスクとプレート（基板）とを同期移動してステップ・アンド・スキャン方式でマスクのパターンをプレートに露光する走査型露光装置が使用されている。露光装置 EX として、その他に、ステップ・アンド・リピート方式の投影露光装置（ステッパ）、又は投影光学系を用いることなく、マスクと基板とを近接させて露光を行うプロキシミティ露光装置等を使用する場合にも本発明が適用できる。

[0113] また、露光装置 EX の種類としては、液晶表示デバイス製造用の露光装置に限られず、半導体ウエハに半導体デバイス用のパターンを露光する半導体デバイス製造用の露光装置や、薄膜磁気ヘッド、撮像素子（CCD）あるいはレチクルなどを製造するための露光装置などを使用する場合にも本発明が適

用できる。

また、上記の各実施形態の露光装置E X又は露光方法を用いて、基板上に所定のパターン（TF Tパターン等）を形成することによって、電子デバイス（マイクロデバイス）としての液晶ディスプレイ用のパネル（液晶表示パネル）を得ることもできる。以下、図19のフローチャートを参照して、この製造方法の一例につき説明する。

[0114] 図19のステップS401（パターン形成工程）では、先ず、露光対象の基板上にフォトレジストを塗布して感光基板（プレートP）を準備する塗布工程、上記の露光装置を用いてパネル用のマスク（例えばマスクMを含む）のパターンをその感光基板上の複数のパターン形成領域に露光する露光工程、及びその感光基板を現像する現像工程が実行される。この塗布工程、露光工程、及び現像工程を含むリソグラフィ工程によって、その基板上に所定のレジストパターンが形成される。このリソグラフィ工程に続いて、そのレジストパターンをマスクとしたエッチング工程、及びレジスト剥離工程等を経て、その基板上に所定パターンが形成される。そのリソグラフィ工程等は、その基板上的レイヤ数に応じて複数回実行される。

[0115] その次のステップS402（カラーフィルタ形成工程）では、赤R、緑G、青Bに対応した3つの微細なフィルタの組をマトリックス状に多数配列するか、又は赤R、緑G、青Bの3本のストライプ状の複数のフィルタの組を水平走査線方向に配列することによってカラーフィルタを形成する。その次のステップS403（セル組立工程）では、例えばステップS401にて得られた所定パターンを有する基板とステップS402にて得られたカラーフィルタとの間に液晶を注入して、液晶セルを製造する。

[0116] その後のステップS404（モジュール組立工程）では、そのようにして組み立てられた液晶セルに表示動作を行わせるための電気回路、及びバックライト等の部品を取り付けて、液晶表示パネルとして完成させる。

上述の電子デバイスの製造方法によれば、上記の実施形態の露光装置又は露光方法を用いてマスクのパターンを基板に転写する工程（ステップS40

1の一部)と、この工程によりそのパターンが転写された基板をそのパターンに基づいて加工(現像、エッチング等)する工程(ステップS401の他の部分)とを含んでいる。

[0117] この製造方法によれば、露光工程のスループットを高めることができるため、液晶表示パネル等の電子デバイスを効率的に製造できる。

なお、上述の電子デバイスの製造方法は、有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイ、又はプラズマディスプレイ等の他のディスプレイ用のパネル等を製造する場合にも適用できる。

[0118] なお、本発明は上述の実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を取り得ることは勿論である。

符号の説明

[0119] EX…露光装置、M…マスク、P…プレート、MST…マスクステージ、CH…露光チャンバ、V…搬送車、H1…搬送装置、H2…マスクローダ系、LB…マスクライブラリ、30…マスクケース、31A…下ケース部(第1ケース部)、31B…上ケース部(第2ケース部)、32…ベース部材、32a1…窓部、36A～36C…位置決め部、37A、37B…反射部、41A、41B…鰐(つば)部、43…フレーム機構、46A、46B…レール、47A1、47A2、47B1、47B2…支持部、49…反射部材、52…検出装置、65…収容部、66…一時収容部

請求の範囲

- [請求項1] マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、前記底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、を備え、保管装置に保管可能なマスクケースであって、
- 前記第2ケース部は、前記第1ケース部から取り外されて前記保管装置に保持されるときに用いられる保持部を有し、
- 前記保持部は、
- 前記第1ケース部に装着された前記第2ケース部が前記保管装置に保管される第1位置にあるときに、光が通過する第1の光通過部と、
- 前記第1ケース部から取り外された前記第2ケース部の前記保持部が前記保管装置に保持される第2位置にあるときに、前記光が通過する、前記第1の光通過部とは異なる第2の光通過部と、
- を備えるマスクケース。
- [請求項2] 前記第1の光通過部と前記第2の光通過部とは、前記第2ケース部の前記保管装置に対する相対位置関係を検出するために用いられる請求項1に記載のマスクケース。
- [請求項3] 前記第1の光通過部と前記第2の光通過部とは、前記マスクケースが前記保管装置に搬入される第1方向の互いに異なる位置に設けられる請求項1又は2に記載のマスクケース。
- [請求項4] 前記第2の光通過部は、
- 前記第1ケース部に装着された前記第2ケース部が前記保管装置に保管されているときの位置から前記第1方向にずれた位置で、前記第1ケース部から取り外された前記第2ケース部の前記保持部を介して前記保管装置に保持されているときの、前記第2ケース部の前記保管装置に対する相対位置関係を検出するために用いられる請求項3に記載のマスクケース。
- [請求項5] 前記第1の光通過部は、前記第2の光通過部に対して、

前記第2ケース部を装着した前記第1ケース部が、前記保管装置に支持されているときの前記第2ケース部の位置と、前記第2ケース部が前記第1ケース部から取り外されて、前記保持部を介して前記保管装置に支持されているときの前記第2ケース部の位置と、の前記第1方向におけるずれ量だけ前記第1方向にずれて配置される請求項3又は4に記載のマスクケース。

[請求項6] 前記保持部は、前記第2ケース部の上面において、前記第1方向と交差する第2方向の両側の側面から外部に突出して設けられる請求項3～5のいずれか一項に記載のマスクケース。

[請求項7] 前記保持部は、前記支持部で支持された前記マスクのパターン面に平行な方向に突出して設けられる請求項1～6のいずれか一項に記載のマスクケース。

[請求項8] 前記第1の光通過部において光が通過する領域の面積は、前記第2の光通過部において前記光が通過する領域の面積よりも小さい請求項1～7のいずれか一項に記載のマスクケース。

[請求項9] 前記保持部は、前記第2ケース部の上面において、前記第1方向に沿って前記第1の光通過部及び前記第2の光通過部から離れた位置に、切り欠き部を有する請求項3～8のいずれか一項に記載のマスクケース。

[請求項10] 前記保持部は、前記第2ケース部の前記上面における一方の側面及び他方の側面から外部に突出した少なくとも2つの部分突出部で構成され、

前記部分突出部の1つに、前記第1の光通過部と前記第2の光通過部とが設けられる請求項1～9のいずれか一項に記載のマスクケース。

[請求項11] 前記第1の光通過部及び第2の光通過部とは、互いに60mm隔てた位置に設けられる請求項1～10のいずれか一項に記載のマスクケース。

- [請求項12] 前記第1の光通過部から570mm隔てた位置に、前記第2のケース部を前記保管装置に嵌合するための開口部を備える請求項1～11のいずれか一項に記載のマスクケース。
- [請求項13] マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、前記底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、を備え、保管装置に保管可能なマスクケースであって、
前記第2ケース部は、前記第1ケース部から取り外されて保持されるときに用いられる保持部を備え、
前記保持部は、前記第1ケース部から取り外された前記第2ケース部が前記保管装置で支持されるときに、前記保管装置に設けられたピン部に嵌合するための開口部を有するマスクケース。
- [請求項14] 前記保持部の開口部は、前記第2ケース部の前記上面における一方の側面及び他方の側面のそれぞれに設けられる請求項13に記載のマスクケース。
- [請求項15] マスクを支持する支持部が設けられる底面を有する第1ケース部と、第1ケース部に対して着脱可能に設けられ、前記底面に対向配置される上面を有する第2ケース部と、で構成されるマスクケースであって、
前記第1ケース部は、前記底面において前記支持部に対向する位置に、外部からの光を通過させる光通過部を備えるマスクケース。
- [請求項16] 前記支持部は、前記マスクケースが保管される保管装置に前記第1ケース部及び前記第2ケース部が搬送される第1方向における前記マスクの端部の位置を規定し、
前記光通過部は、前記支持部に対向する位置に設けられる請求項15に記載のマスクケース。
- [請求項17] 前記光通過部は、前記第1ケース部の底面に対して傾斜して設けられる請求項15又は16に記載のマスクケース。

- [請求項18] 前記光通過部は、前記第2ケース部が前記第1ケース部に装着されて前記マスクが前記第1ケース部及び前記第2ケース部に収納された状態で、前記マスクと前記第2ケース部とが見える位置に設けられていることを特徴とする請求項15～17のいずれか一項に記載のマスクケース。
- [請求項19] 前記第1ケース部に設けられ、外部からの光を反射する第1反射部と、前記第2ケース部の内面に設けられ、前記第1ケース部の前記光通過部に対向する位置に、前記光通過部から入射する光を前記光通過部に向けて反射する第2反射部をさらに備える請求項15～18のいずれか一項に記載のマスクケース。
- [請求項20] 前記光通過部が設けられる側から前記マスクケースを見たときに、前記第1反射部、前記マスク、前記第2反射部の順に並んで設けられる請求項19に記載のマスクケース。
- [請求項21] 前記第1反射部及び前記第2反射部のうち少なくとも一方は、偏光板である請求項19又は20に記載のマスクケース。
- [請求項22] 前記第1ケース部の底面に設けられ、互いに異なる形状を有する少なくとも3つの溝部を有することを特徴とする請求項1～21のいずれか一項に記載のマスクケース。
- [請求項23] 前記溝部の少なくとも3つの溝部は、円錐面状の溝部と平坦面を有する溝部とを含む請求項22に記載のマスクケース。
- [請求項24] マスクケースを保管する保管装置において、
請求項1～12のいずれか一項に記載のマスクケースの前記保持部を介して前記マスクケースを支持可能な支持部と、
前記支持部に向けて光ビームを照射する照射部と、
前記支持部に向けて照射された前記光ビームを検出する検出部と、
を備える保管装置。
- [請求項25] 前記照射部は、前記保持部に設けられた前記光通過部に向けて前記光ビームを照射し、

前記検出部は、前記光通過部に向けて照射された前記光ビームを検出する請求項 24 に記載の保管装置。

[請求項26] 前記保持部の前記光通過部を通過した前記光ビームを前記光通過部に向けて反射する光ビーム反射部をさらに備え、

前記検出部は、前記光ビーム反射部で反射されて前記光通過部を通過した前記光ビームを検出することを特徴とする請求項 24 又は 25 に記載の保管装置。

[請求項27] 前記保持部の少なくとも一部に係合する係合部をさらに備え、

前記保持部の少なくとも一部が前記係合部に係合された状態で、前記照射部が前記支持部によって支持された前記保持部の前記光通過部に光を照射して、前記光通過部を通過した光を前記検出部で検出する請求項 24 ～ 26 のいずれか一項に記載の保管装置。

[請求項28] マスクケースを搬送する搬送装置であって、

請求項 24 ～ 27 のいずれか一項に記載の保管装置に前記マスクケースを搬送する搬送アームを備え、

前記搬送アームは、前記マスクケースを保持してから前記マスクケースが前記保管装置の前記支持部に支持されるまでの間に前記検出部で検出された前記光ビームの検出結果に基づいて、前記マスクケースが前記支持部で支持される位置を制御する搬送装置。

[請求項29] 前記保管装置は、前記マスクケースの受け渡し行う一時収容部をさらに備え、

前記搬送アームは、前記検出部で検出された前記検出結果が所望の検出結果と異なる場合に、前記マスクケースを前記一時収容部に返却することを特徴とする請求項 28 に記載の搬送装置。

[請求項30] マスクケースを保管する保管装置であって、

請求項 13 又は 14 に記載のマスクケースの保持部を支持可能なケース支持部を備え、

前記ケース支持部に、前記保持部に設けられた前記開口部と係合可

能なピン部を有する保管装置。

[請求項31] 前記開口部が前記ピン部に係合しないことを検出する検出部をさらに備える請求項30に記載の保管装置。

[請求項32] マスクが収納されたマスクケースを搬送する搬送装置であって、
請求項31に記載の保管装置に前記マスクケースを搬送する搬送アームを備え、

前記搬送アームは、前記検出部によって前記開口部が前記ピン部に係合しないことを検出した場合に、前記マスク又は前記マスクケースの搬送を行わない搬送装置。

[請求項33] マスクケースを搬送する搬送装置において、
請求項15～21のいずれか一項に記載のマスクケースを支持するケース支持部と、

前記マスクケースに向けて光ビームを照射する照射部と、

前記マスクケースに向けて照射された前記光ビームを検出する検出部と、を備える搬送装置。

[請求項34] 前記照射部は、前記マスクケースの前記光通過部に前記光ビームを照射し、

前記検出部は、前記光通過部に向けて照射された前記光ビームを検出する請求項33に記載の搬送装置。

[請求項35] 前記検出部で検出された検出結果に基づいて、所望のマスクではないマスクが搬送された場合、又は、マスクのないマスクケースが搬送された場合に、前記マスクケースの搬送を行わない請求項33又は34に記載の搬送装置。

[請求項36] 前記検出部で検出された検出結果に基づいて、所望のマスクではないマスクが搬送された場合、又は、マスクのないマスクケースが搬送された場合に、前記マスクケースが保管される保管装置の一時収容部に前記マスクケースを返却する請求項33～35のいずれか一項に記載の搬送装置。

- [請求項37] 前記検出部は、
前記マスクケースに光を照射し、前記マスクケースからの反射光を検出して前記マスクケースの状態を検出する第1検出部と、
前記マスクケースに設けられた前記光通過部を介して前記マスクケースに収納されている前記マスクに光を照射し、前記マスクからの反射光を前記光通過部を介して検出する第2検出部と、
を有する請求項33～36のいずれか一項に記載の搬送装置。
- [請求項38] 前記検出部は、
前記下ケース部の前記光通過部を介して前記上ケース部に設けられた第2反射部に光を照射し、前記第2反射部からの反射光を前記光通過部を介して検出して、前記上ケース部の状態を検出する第3検出部を備える請求項37に記載の搬送装置。
- [請求項39] 請求項22又は23に記載のマスクケースを支持するケース支持部を備え、
前記ケース支持部は、前記マスクケースの前記底面の少なくとも3つの溝部に係合可能な少なくとも3つの凸部を有する搬送装置。
- [請求項40] マスクケースを保管する保管装置において、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースを支持するケース支持部を備える保管装置。
- [請求項41] マスクケースを搬送する搬送装置において、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースを支持するケース支持部を備える搬送装置。
- [請求項42] マスクケースを搬送する搬送装置であって、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースから第2ケース部を取り出して、前記マスクが載置された前記第1ケース部を搬送する搬送アームを備える搬送装置。
- [請求項43] マスクを搬送するマスク搬送装置であって、
請求項42に記載の搬送装置によって搬送され、かつ、前記マスク

が載置された第1 ケース部から前記マスクを受け取って、前記マスクを搬送するマスク搬送部を備えるマスク搬送装置。

[請求項44] 基板を露光する露光装置において、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースに収納されたマスクを用いて、前記基板を露光する露光装置。

[請求項45] 基板を露光する露光装置において、
請求項22～32、40のいずれか一項に記載の保管装置を備え、
前記保管装置に保管可能なマスクケースに収納されたマスクを用いて、前記基板を露光する露光装置。

[請求項46] 基板を露光する露光装置において、
請求項28、29、33～39、41、42のいずれか一項に記載の搬送装置を備え、
前記搬送装置によって搬送されたマスクケースの内部に収納されたマスクを用いて、前記基板を露光する露光装置。

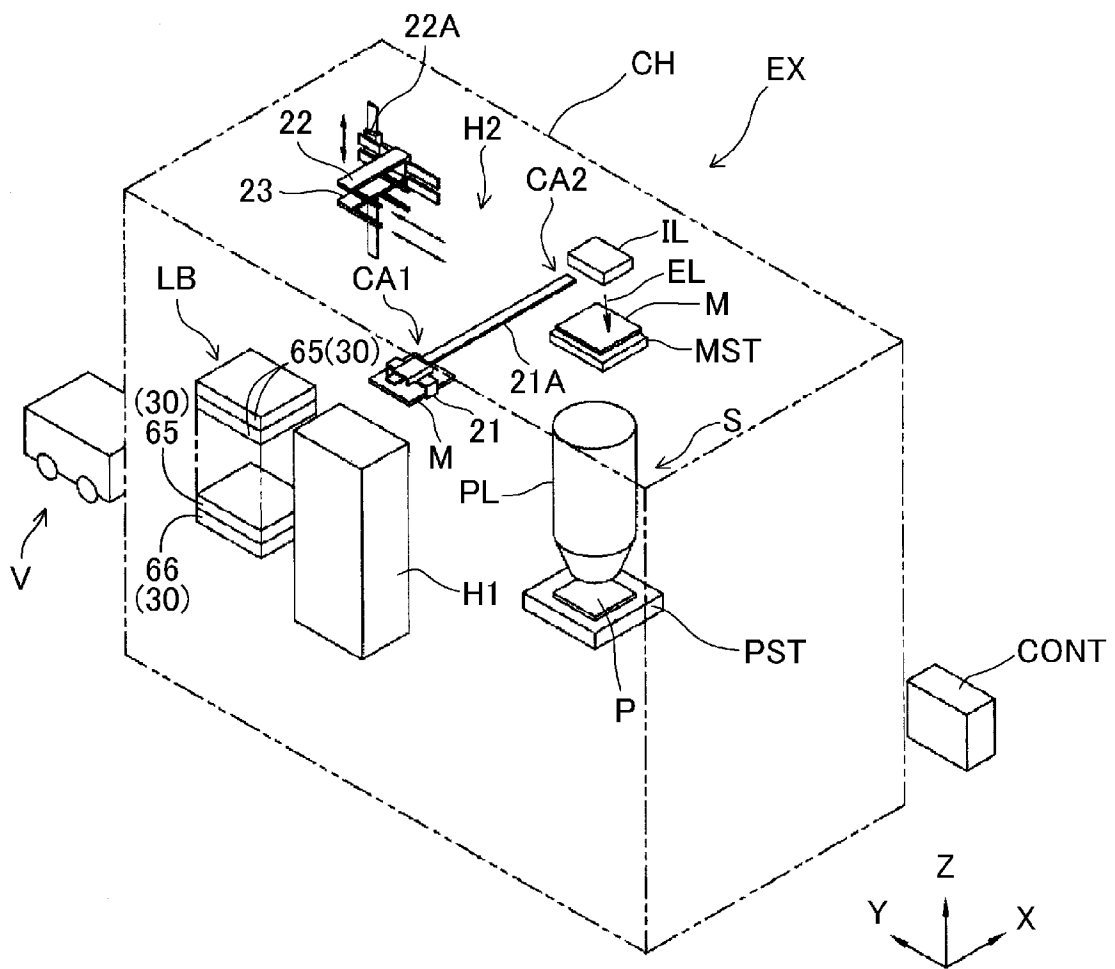
[請求項47] 基板を露光する露光装置において、
請求項43に記載のマスク搬送装置を備え、
前記マスク搬送装置によって搬送されたマスクを用いて、前記基板を露光する露光装置。

[請求項48] 請求項44～47のいずれか一項に記載の露光装置を用いて感光性基板を露光することと、
前記露光された感光性基板を処理することと、を含むデバイス製造方法。

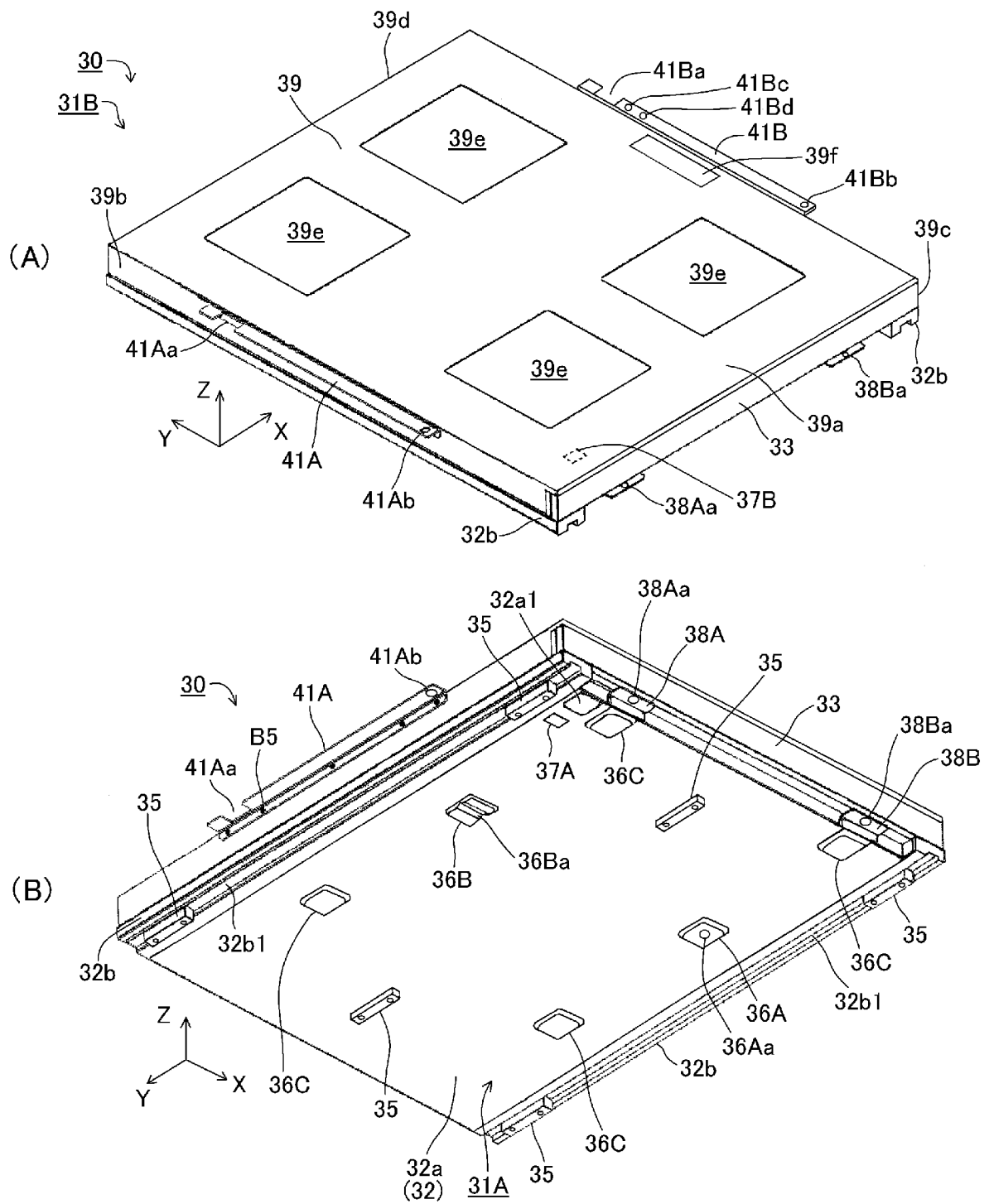
[請求項49] マスクケースを保管する保管方法において、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースの前記保持部を介して前記マスクケースを支持することと、
前記支持部に向けて光ビームを照射することと、
前記支持部に向けて照射された前記光ビームを検出することと、を含む保管方法。

- [請求項50] マスクケースを保管する保管方法において、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースの前記第1ケース部を支持することと、
前記第1ケース部から分離された第2ケース部を、前記第2ケース部の前記保持部を介して支持することと、
前記第2ケース部の前記保持部に光ビームを照射し、前記保持部に照射された前記光ビームを検出することと、
前記光ビームの検出結果に応じて前記第2ケース部の位置を調整することと、を含む保管方法。
- [請求項51] マスクケースを保管する保管方法において、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースの保持部に設けられた開口部をピン部で係合させて、前記マスクケースを支持する保管方法。
- [請求項52] マスクケースを搬送する搬送方法において、
マスクが収納された請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースを支持することと、
前記マスクケースの第1ケース部に光を照射し、前記第1ケース部に照射された前記光を検出することと、
前記第1ケース部に設けられる光通過部を介して前記第1ケース部に載置された前記マスクに前記光を照射し、前記マスクからの反射光を前記光通過部を介して検出することと、を含む搬送方法。
- [請求項53] マスクを搬送するマスク搬送方法であって、
請求項1～23のいずれか一項に記載のマスクケースに収納されたマスクを搬送するマスク搬送方法。

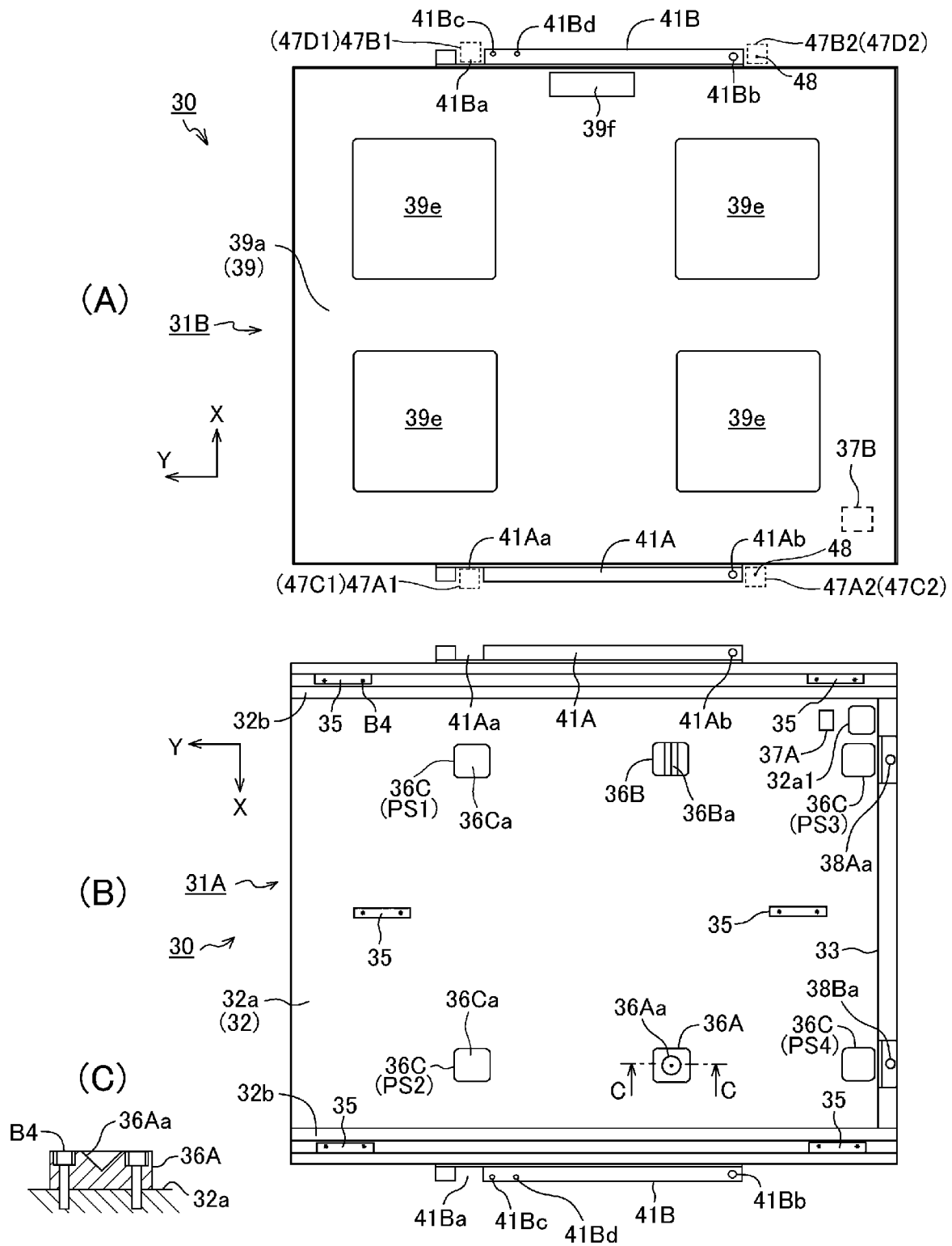
[図1]



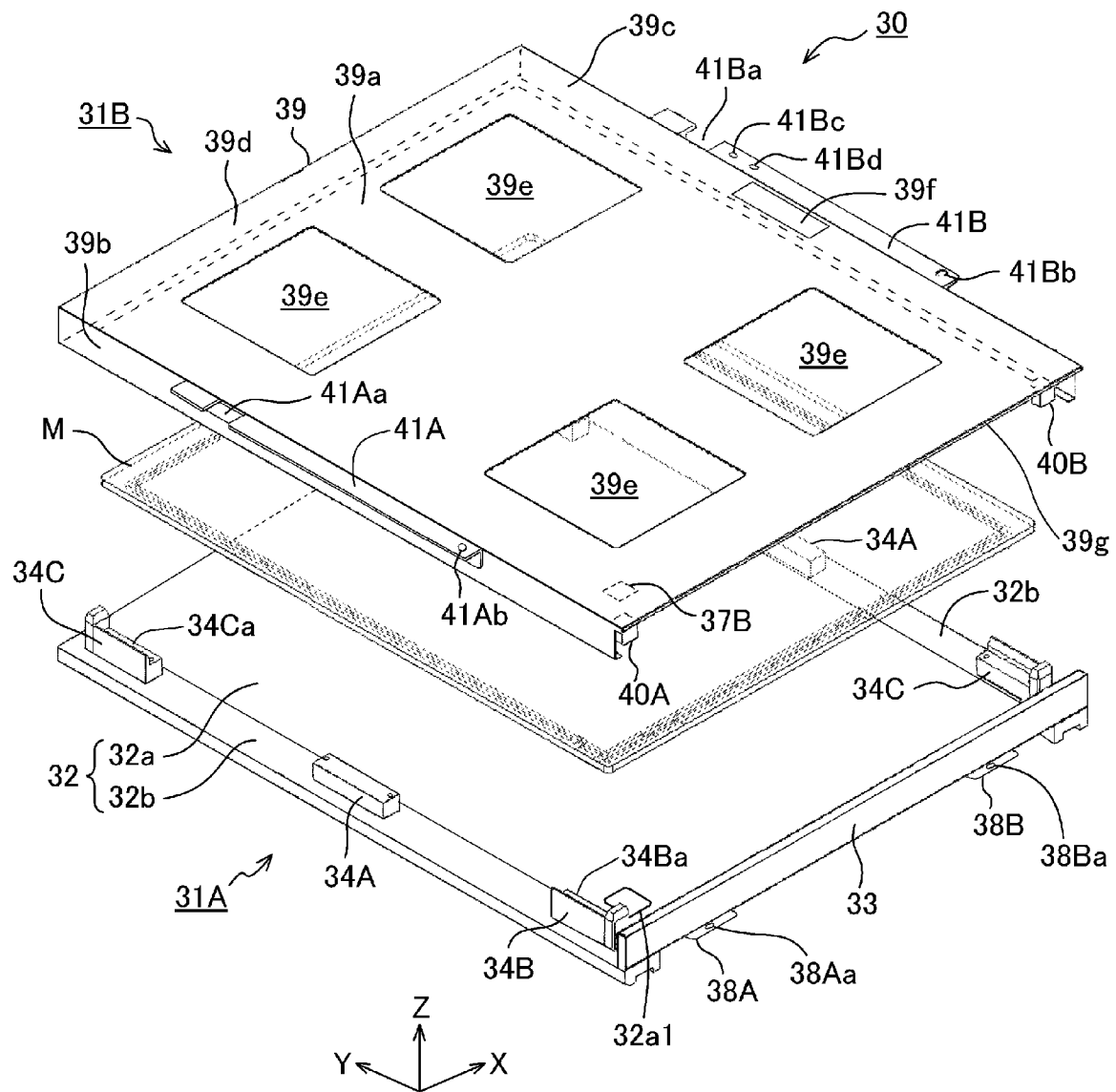
[図2]



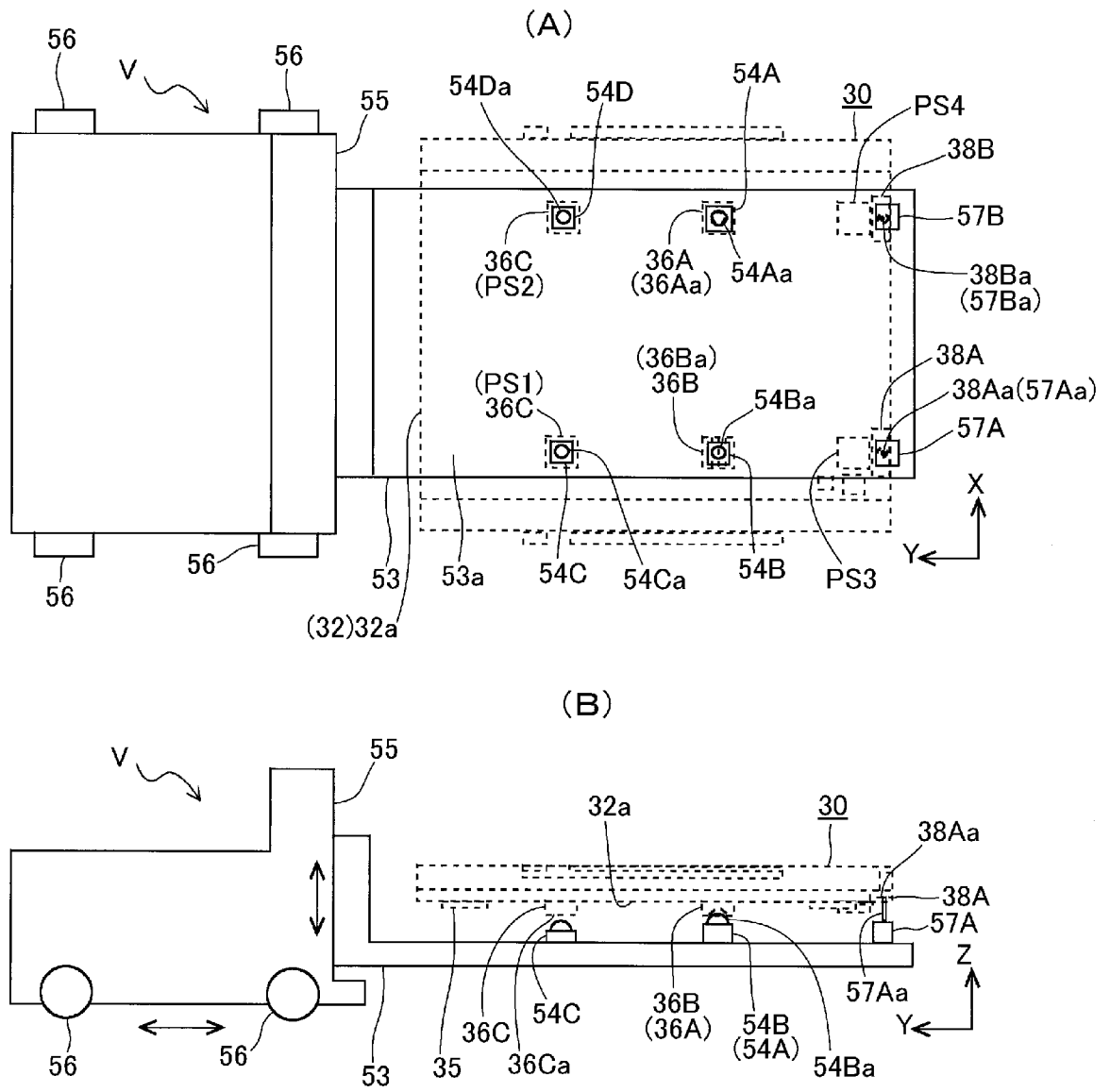
[図3]



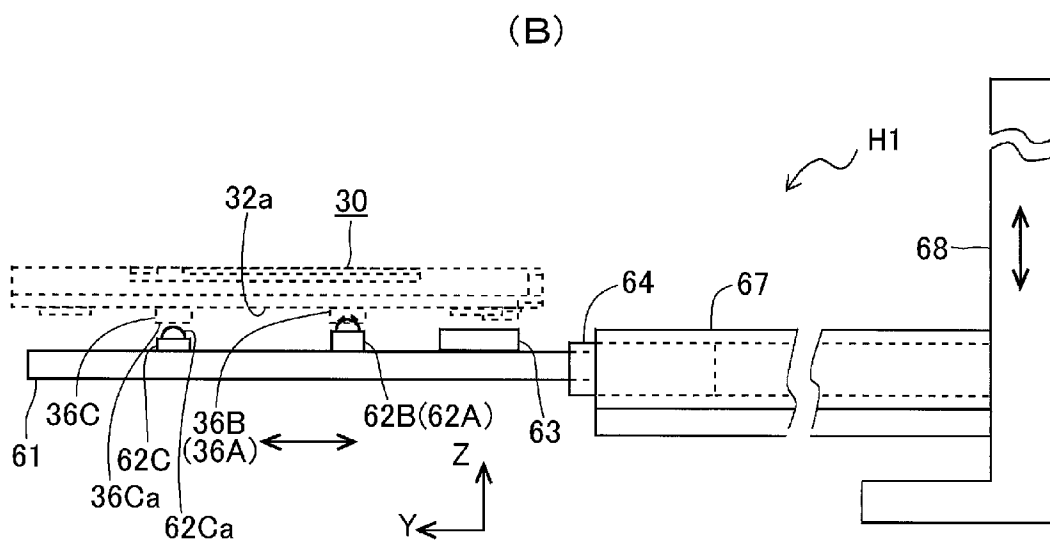
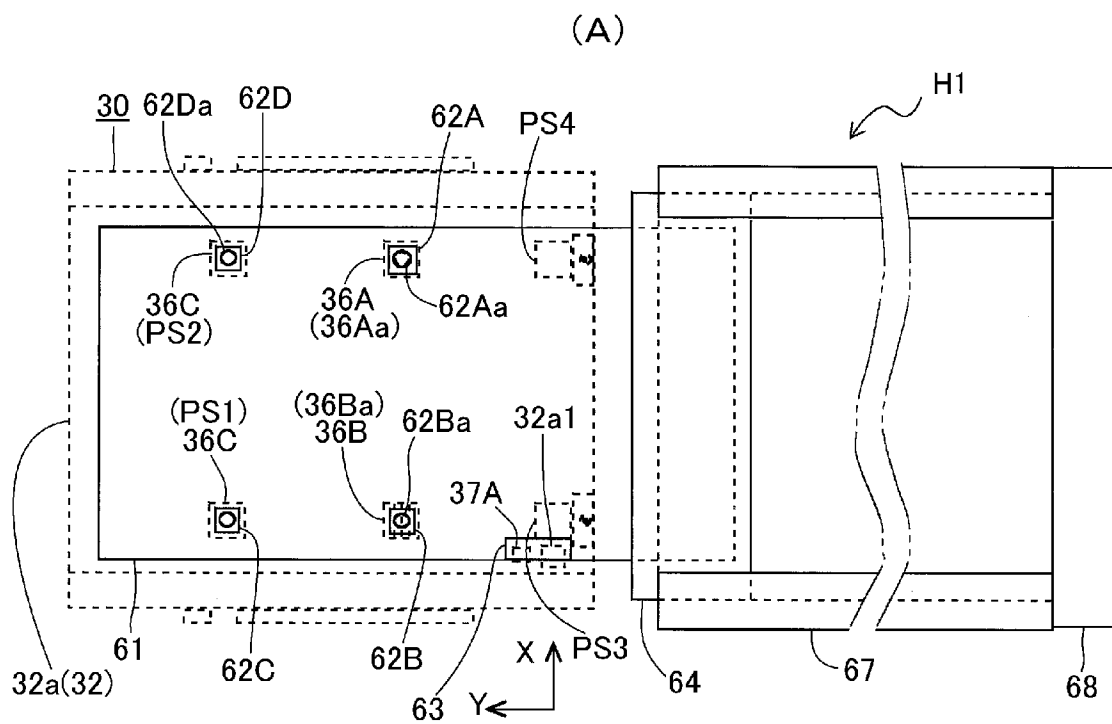
[図4]



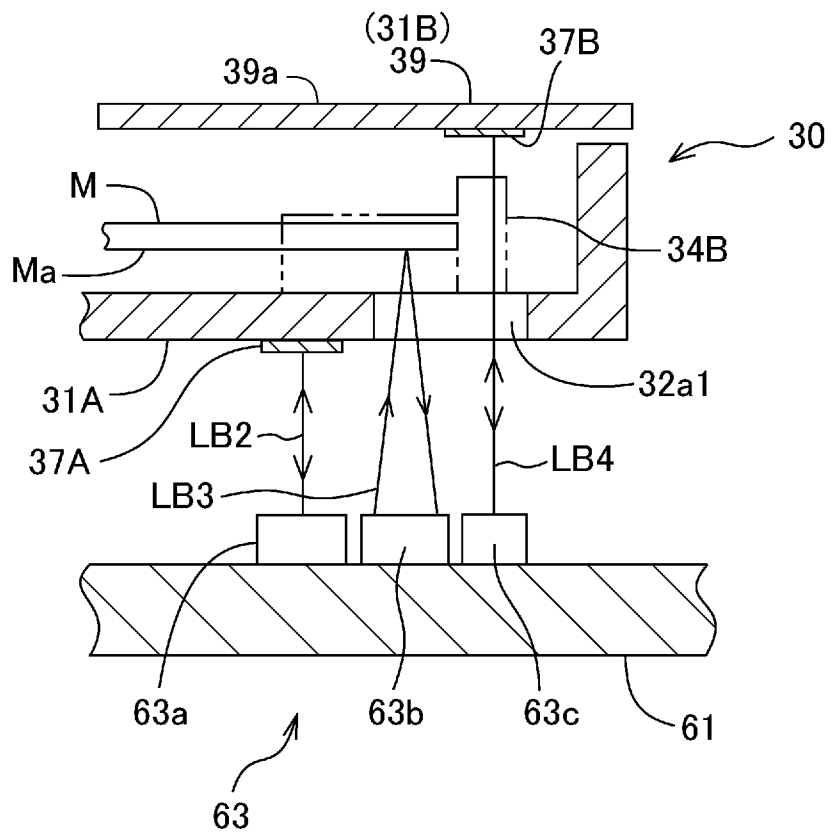
[図5]



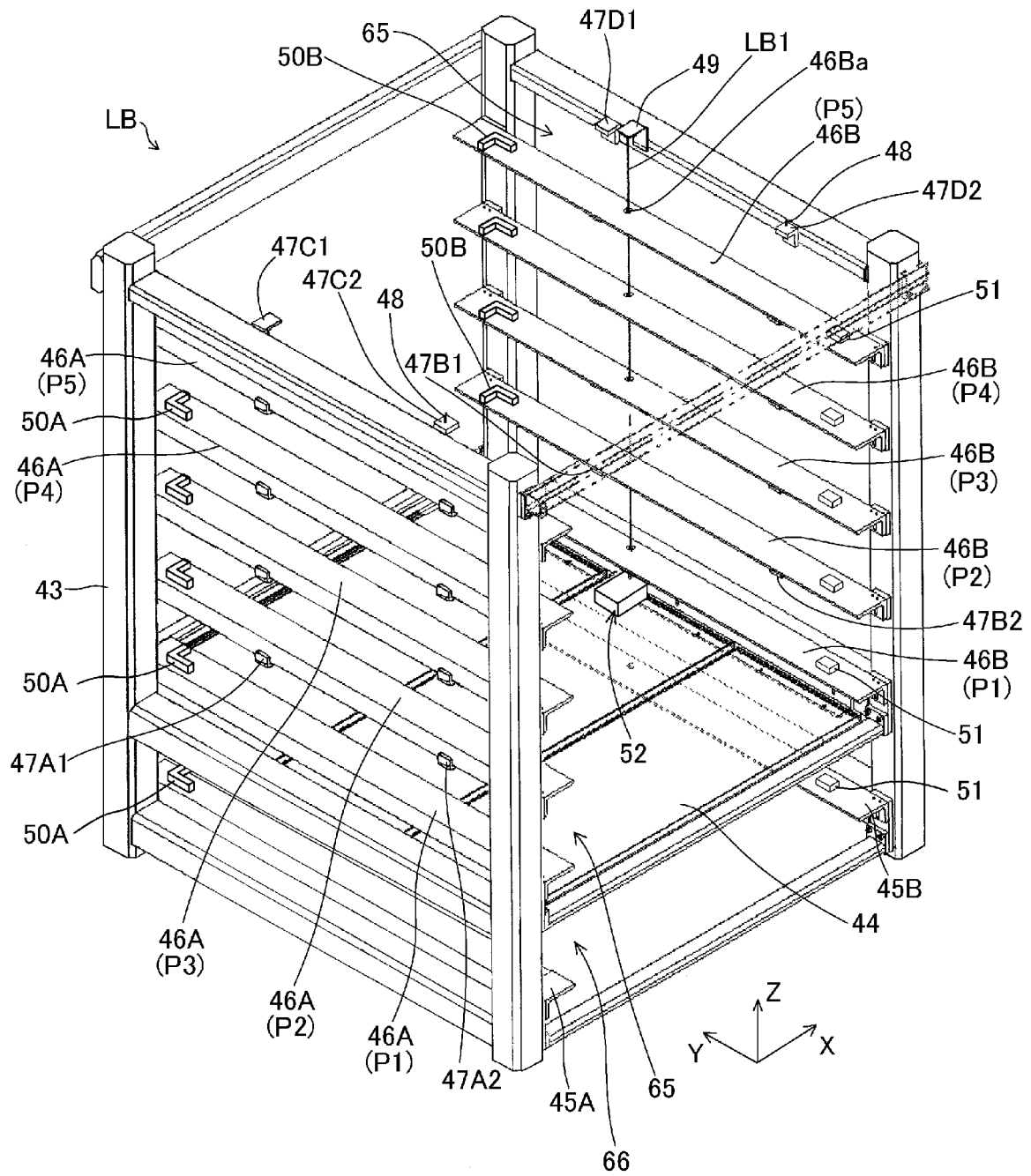
[図6]



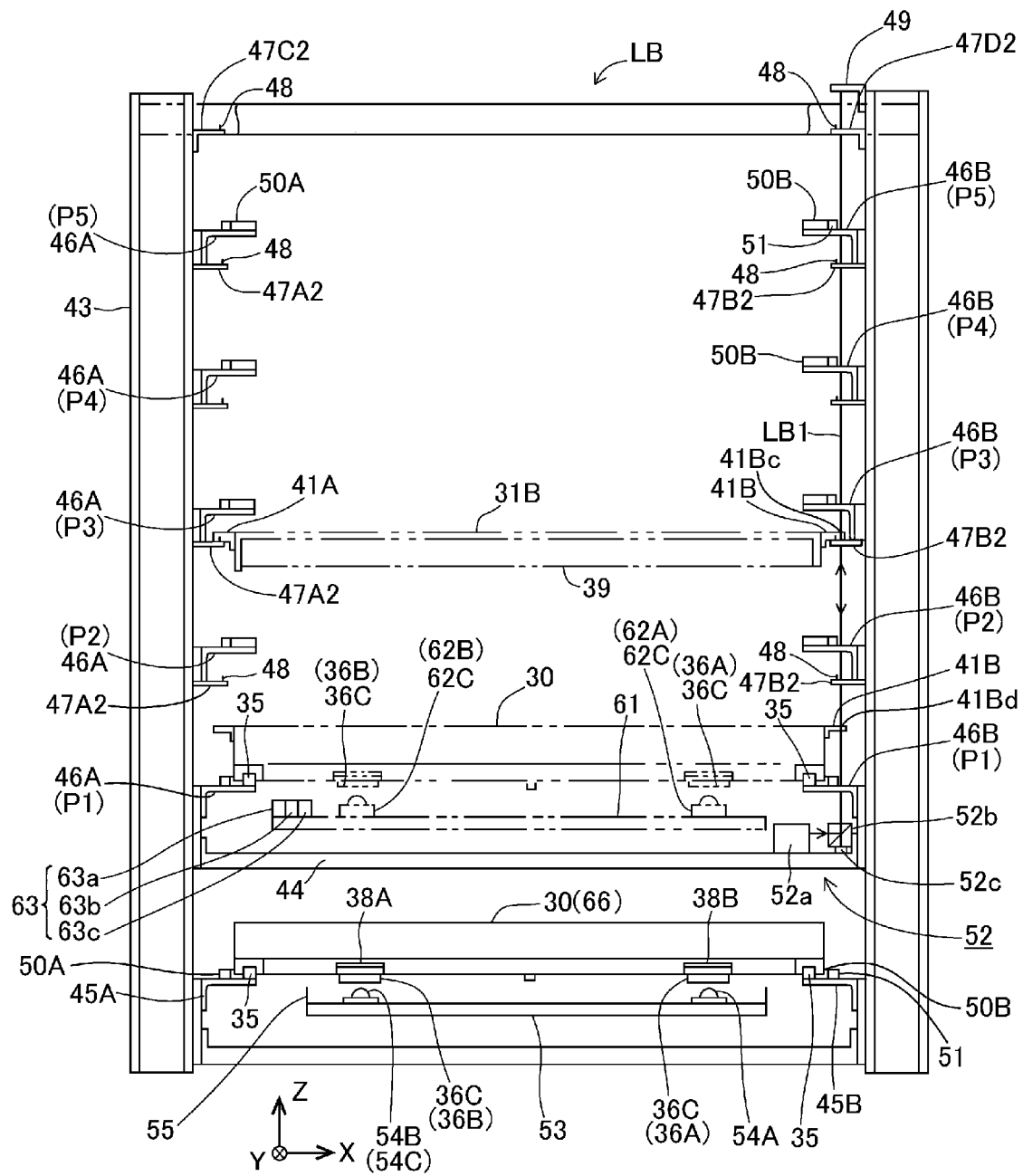
[図7]



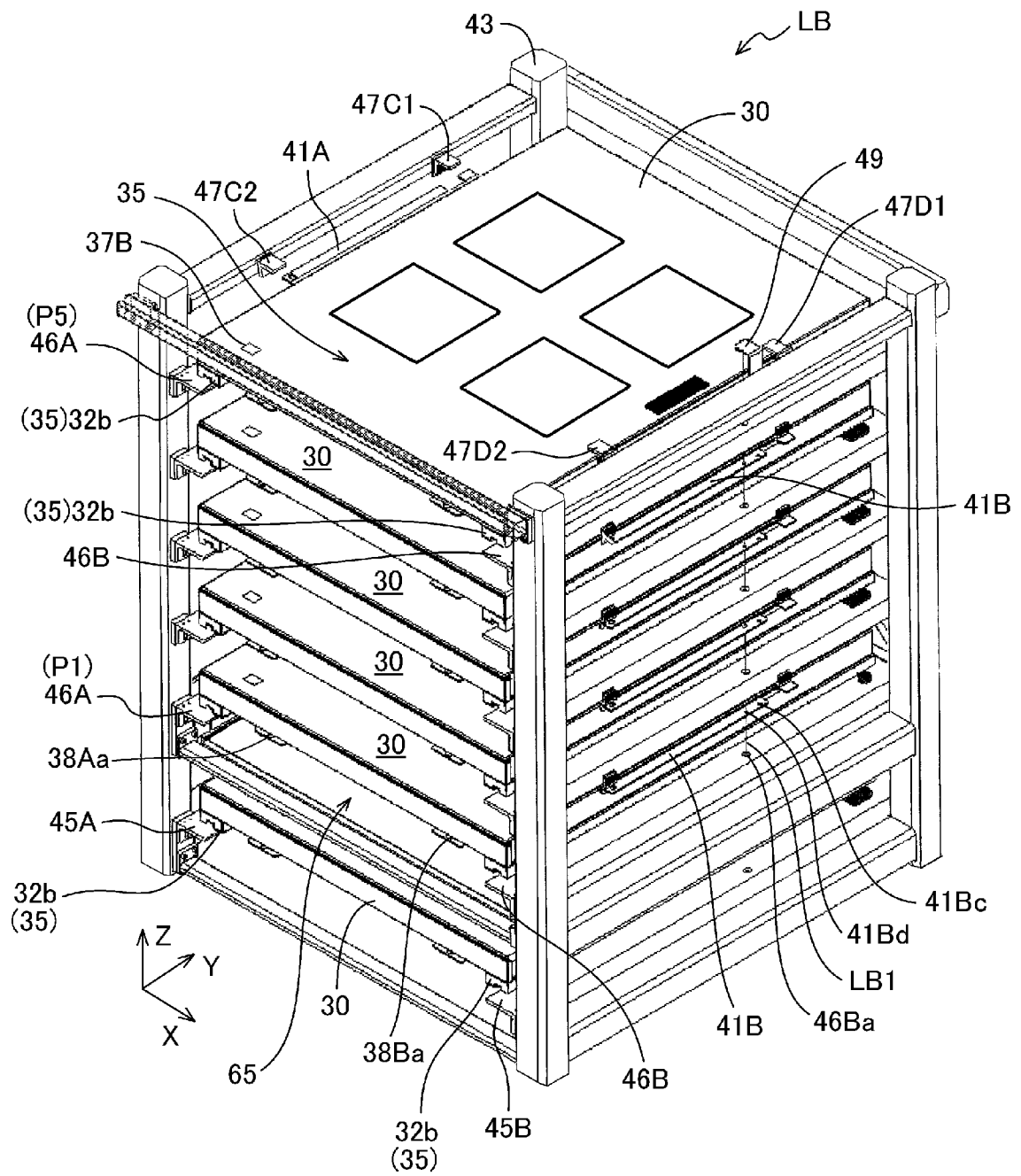
[図8]



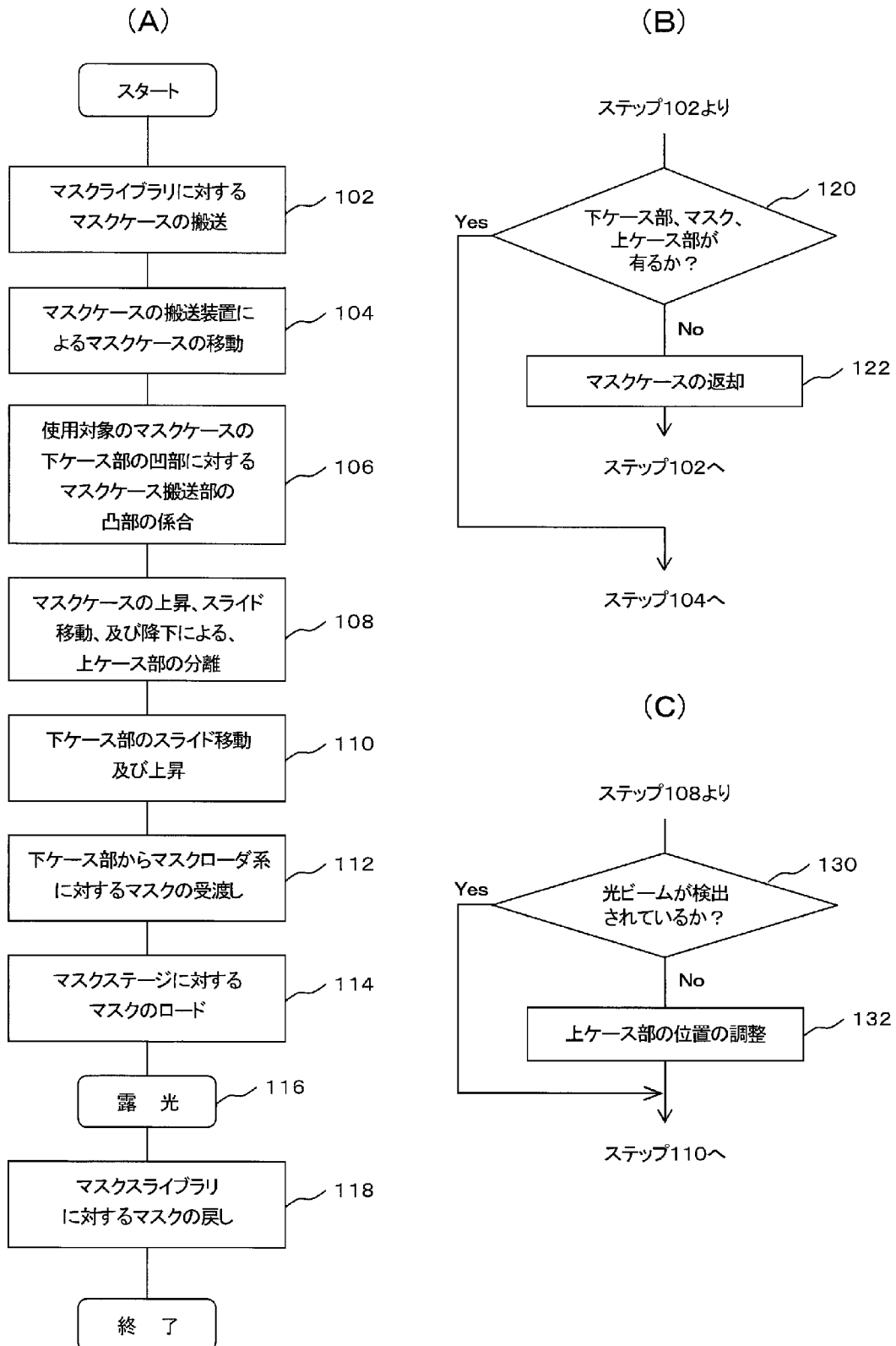
[図9]



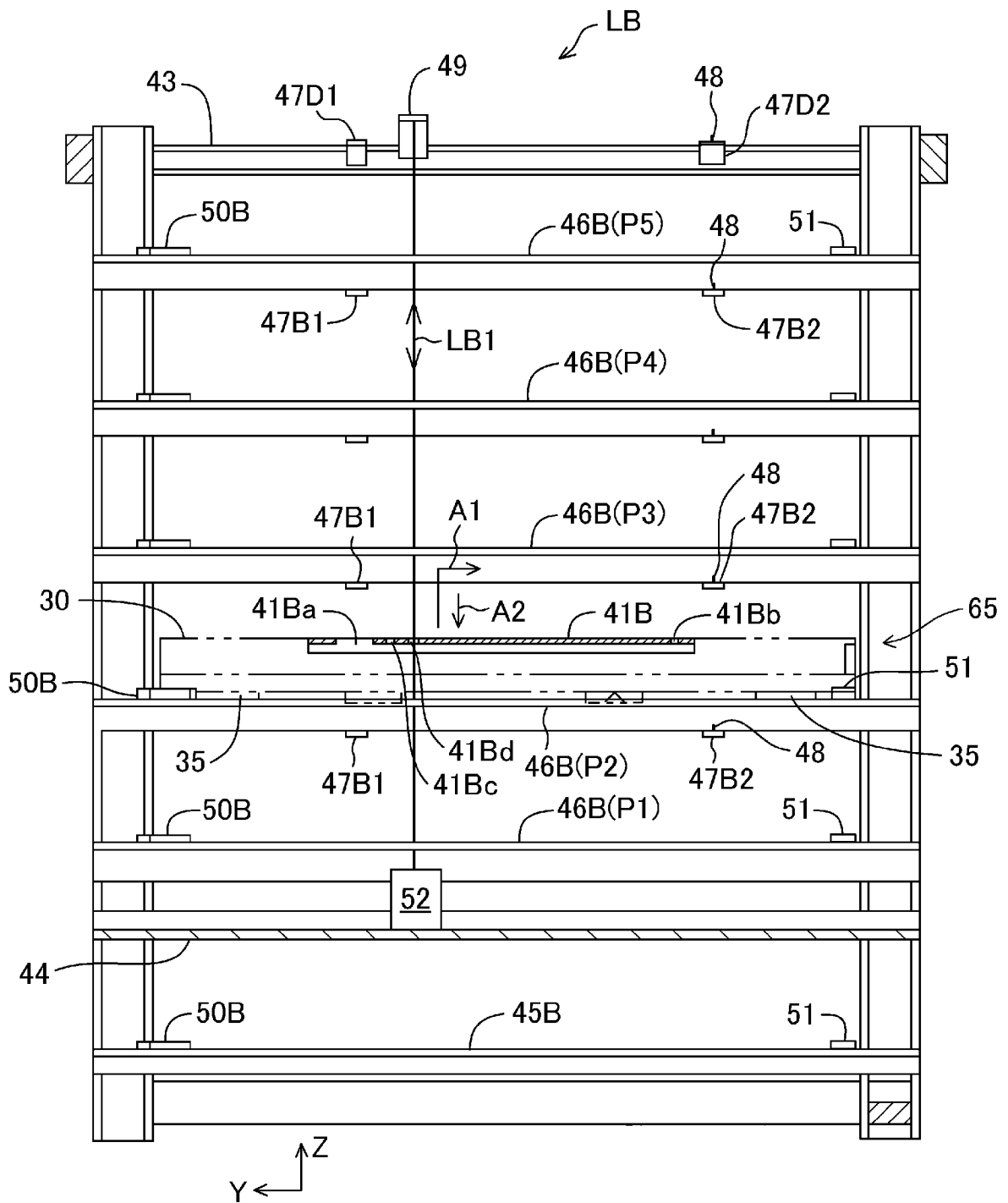
[図10]



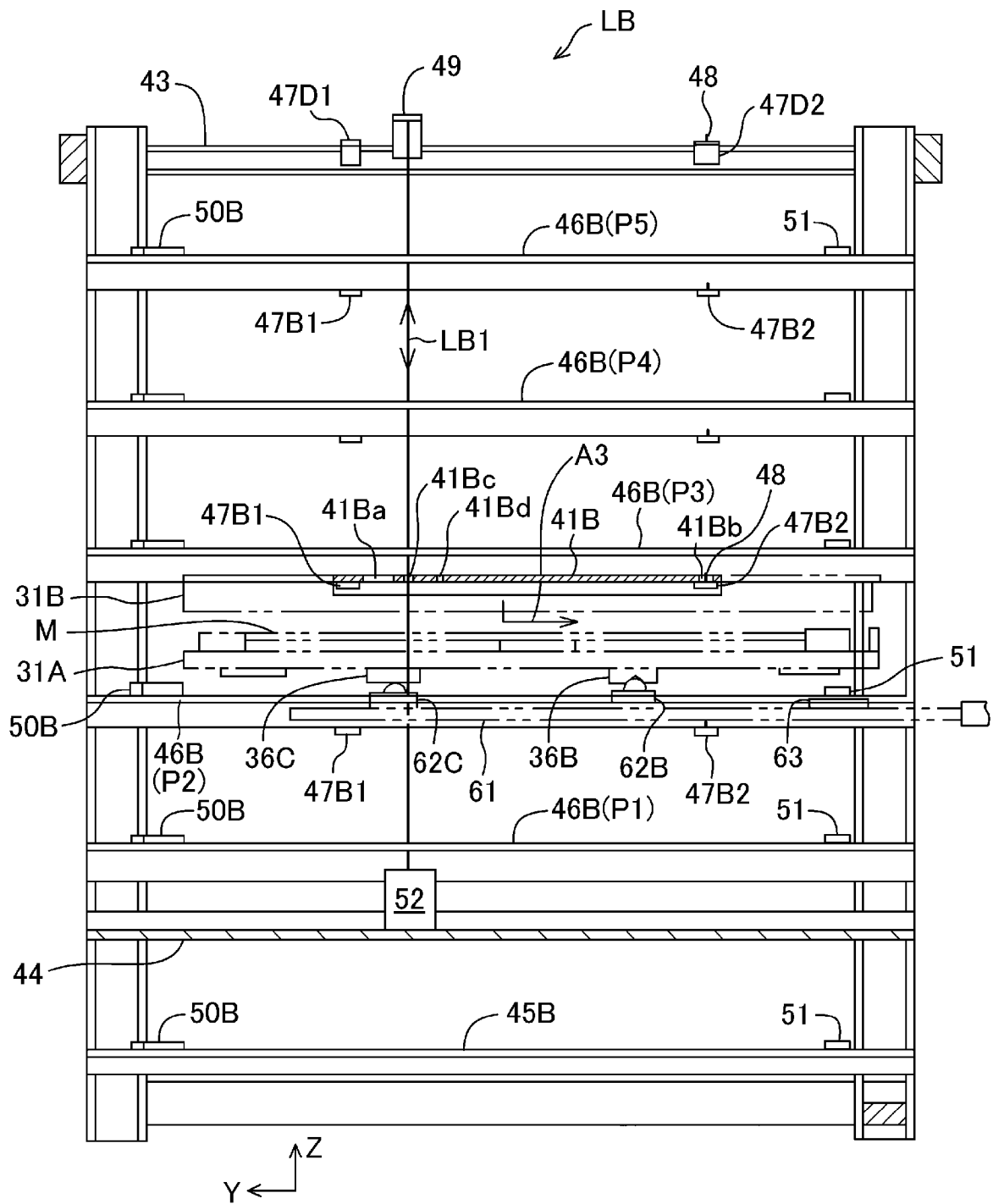
[図11]



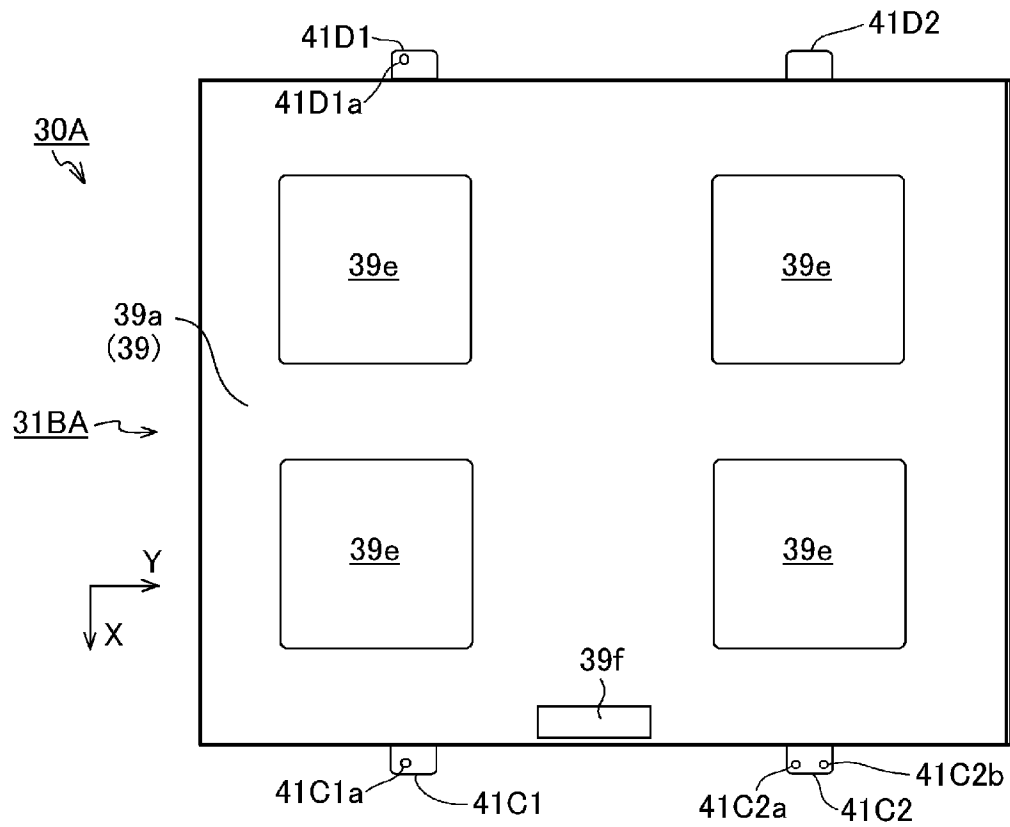
[図12]



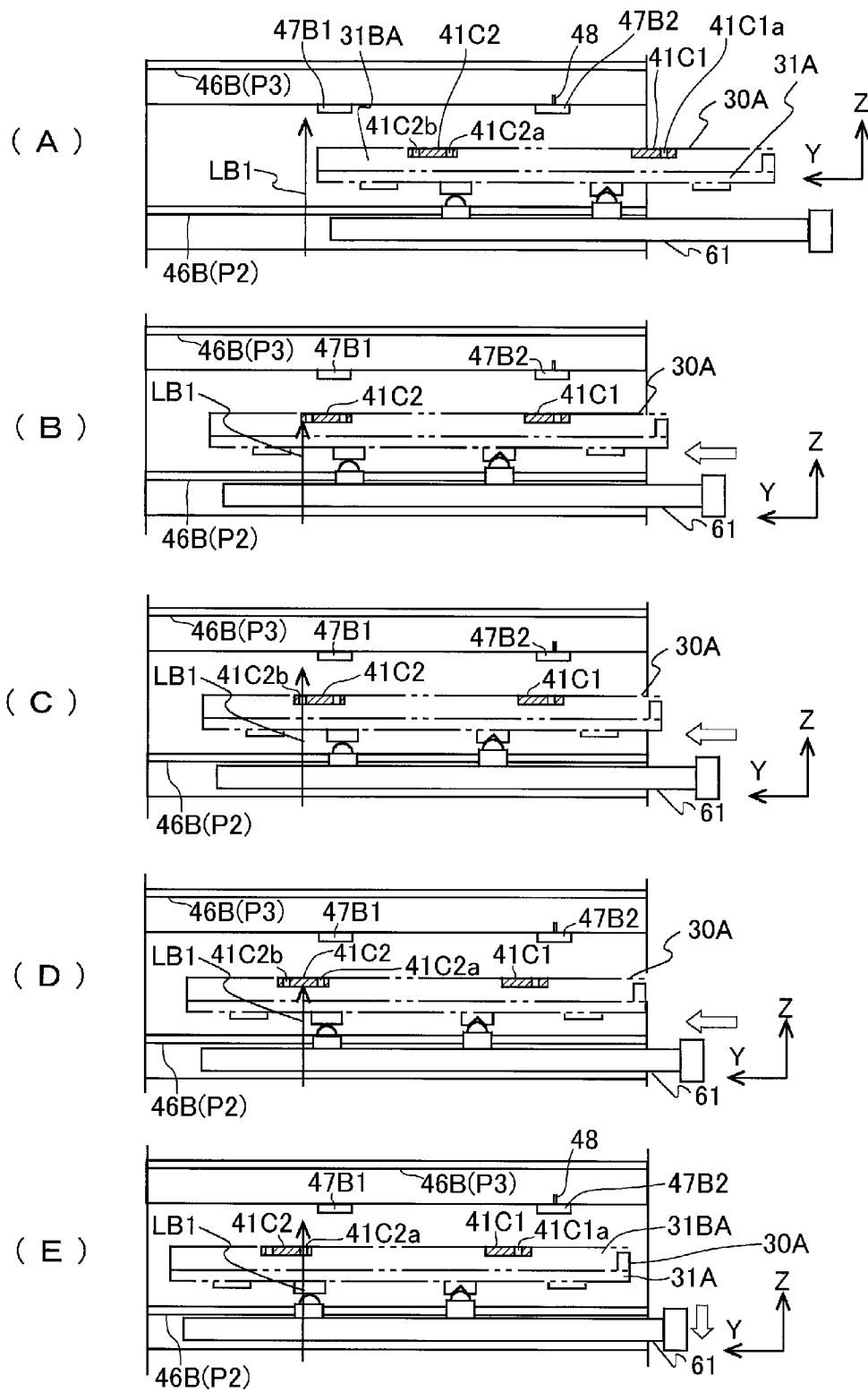
[図13]



[図14]

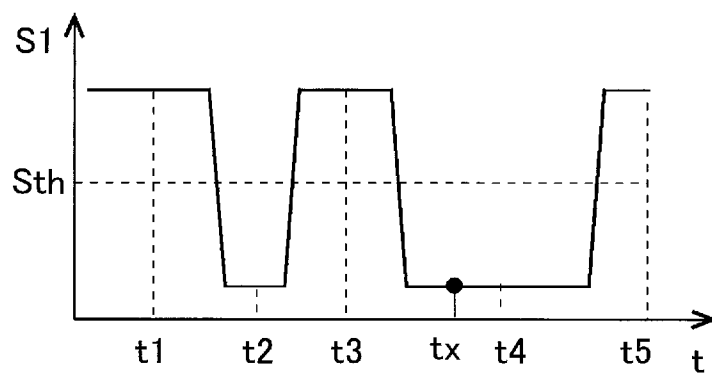


[図15]

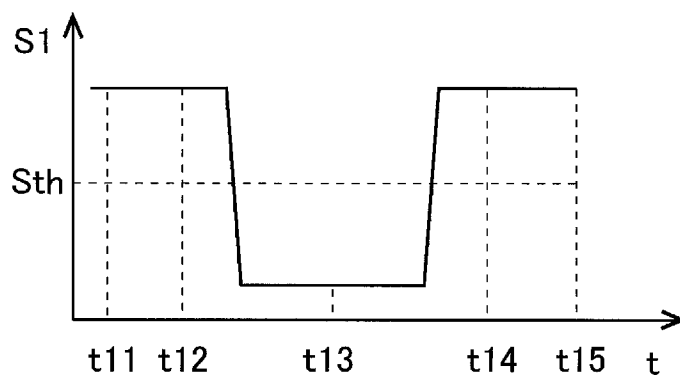


[図16]

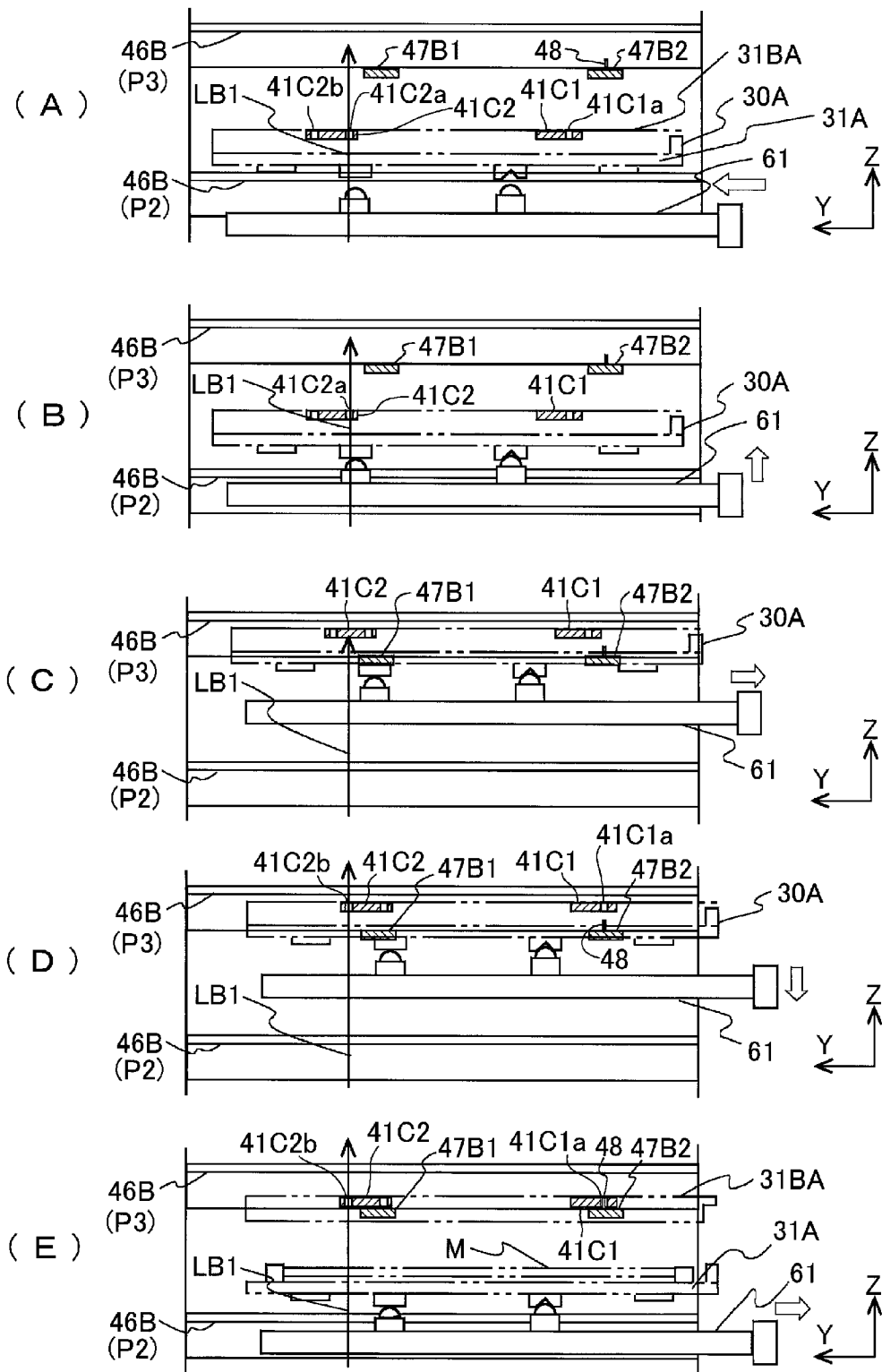
(A)



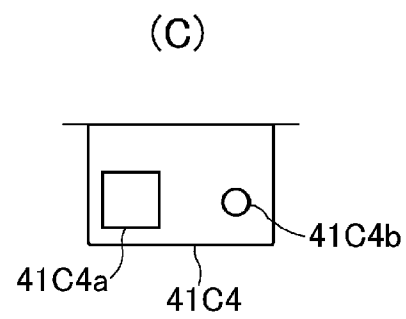
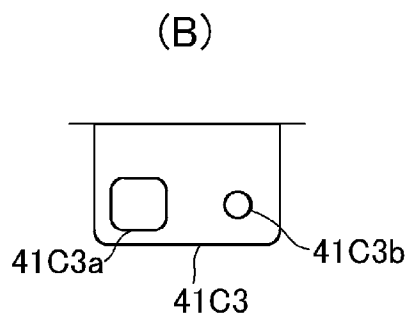
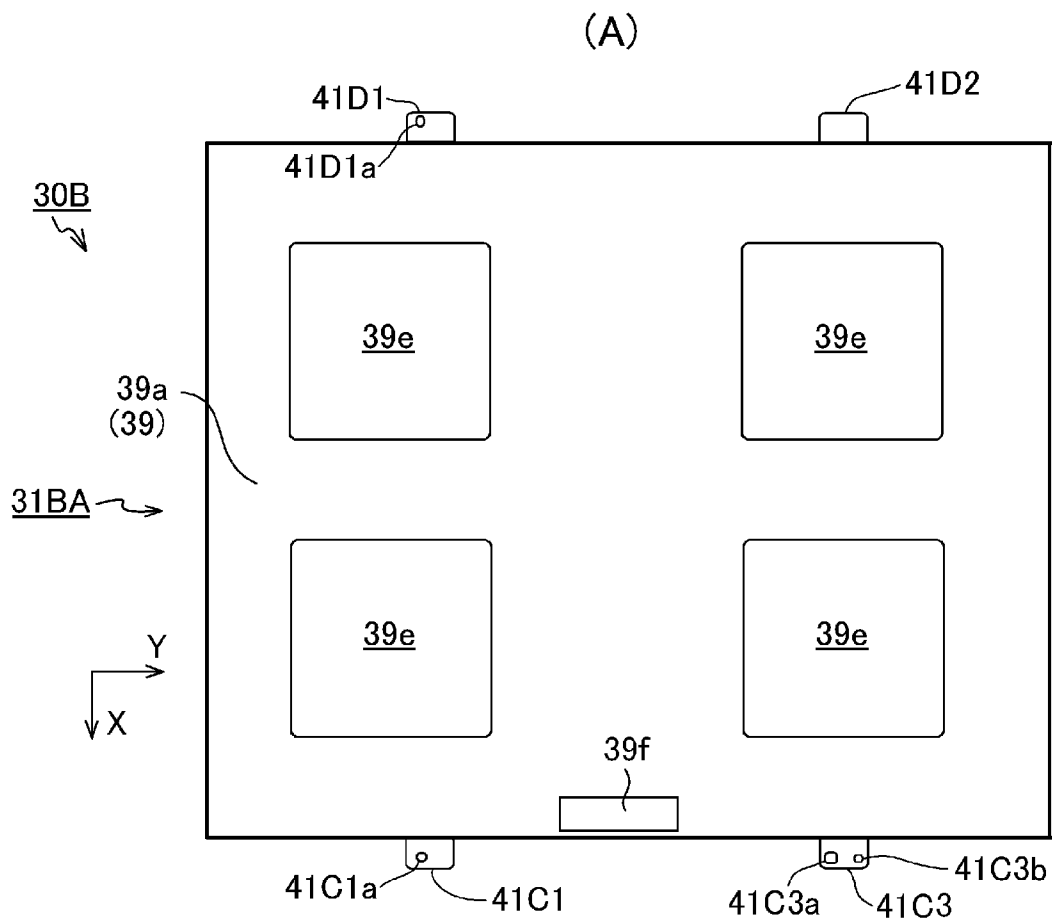
(B)



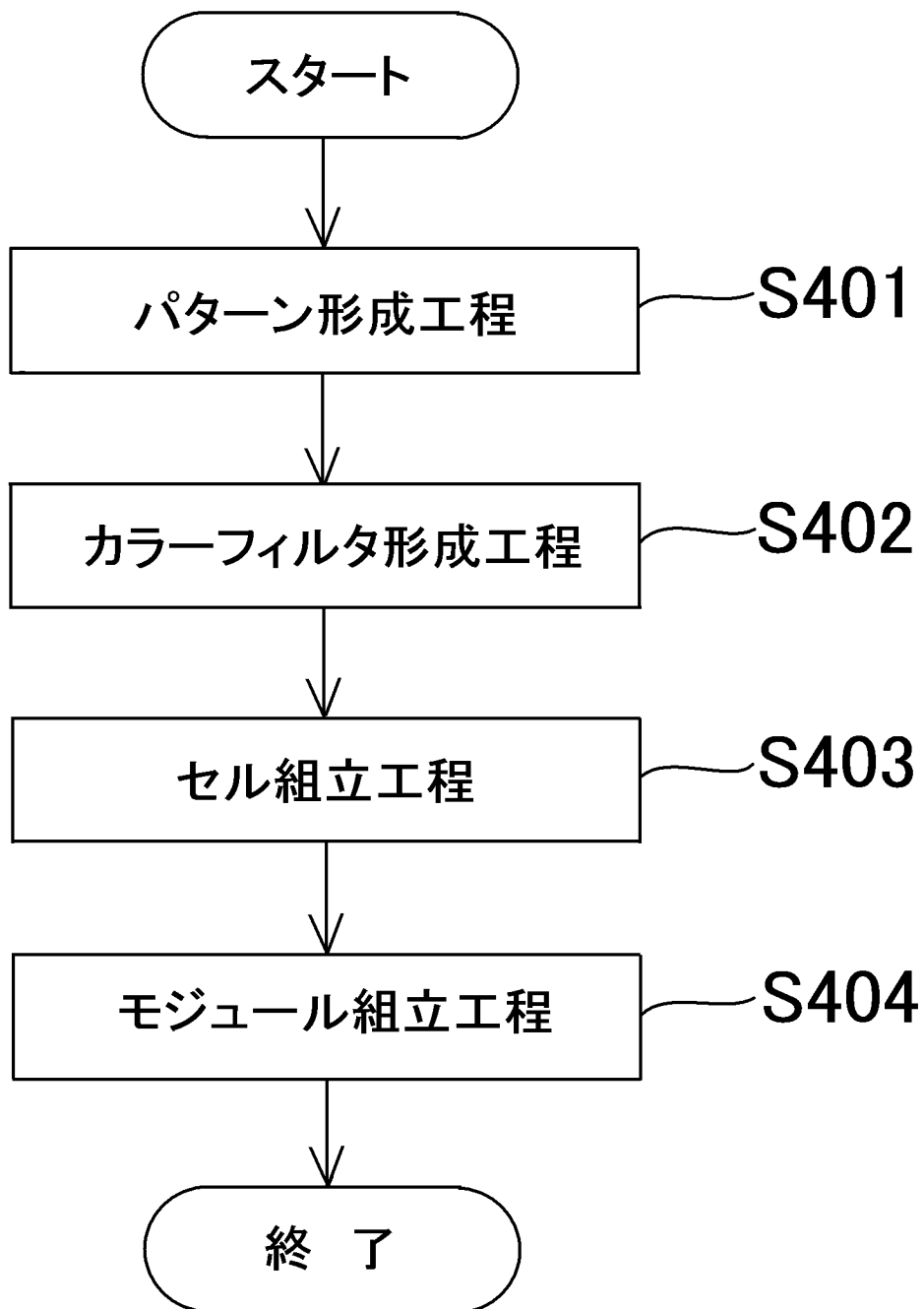
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F1/66(2012.01)i, B65D85/86(2006.01)i, B65G49/07(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i, H01L21/673(2006.01)i, H01L21/677(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)

G03F1/00-1/86, G03F7/20-7/24, 9/00-9/02, H01L21/027

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 03/079419 A1 (Nikon Corp.), 25 September 2003 (25.09.2003), page 33, line 23 to page 38, line 9; fig. 1 & AU 2003221393 A1 & TW 200305776 A	40-41, 44-46, 48, 53 1-39, 42-43, 47, 49-52
X A	JP 2008-113046 A (ASML Netherlands B.V.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraph [0089]; fig. 9 & US 2007/0247609 A1 paragraph [0109]; fig. 9 & EP 1531363 A1 & KR 10-2005-0040115 A & CN 1673859 A & TW 200527149 A & SG 111263 A	15-17 1-14, 18-52

☒ 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
16 March 2016 (16.03.16)

Date of mailing of the international search report
29 March 2016 (29.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051805

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 2005-129959 A (ASML Netherlands B.V.), 19 May 2005 (19.05.2005), entire text; all drawings & US 2005/0117142 A1 entire text; all drawings & EP 1531363 A1 & KR 10-2005-0040115 A & CN 1673859 A & TW 200527149 A & SG 111263 A	1-53
A	JP 2012-185400 A (Canon Inc.), 27 September 2012 (27.09.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-53
A	JP 2002-156744 A (Asahi Kasei Electronics Co., Ltd.), 31 May 2002 (31.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-53

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03F1/66(2012.01)i, B65D85/86(2006.01)i, B65G49/07(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i, H01L21/673(2006.01)i, H01L21/677(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03F1/00-1/86, G03F7/20-7/24, 9/00-9/02, H01L21/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	WO 03/079419 A1 (株式会社ニコン) 2003.09.25, 第33頁23行目 —第38頁9行目、図1 & AU 2003221393 A1 & TW 200305776 A	40-41, 44-46, 48, 53 1-39, 42-43, 47, 49-52
X A	JP 2008-113046 A (エーエスエムエル ネザーランズ ビー. ブイ.) 2008.05.15, [0089]段落、図9 & US 2007/0247609 A1 [0109]段落、図9 & EP 1531363 A1 & KR 10-2005-0040115 A & CN 1673859 A	15-17 1-14, 18-52

☒ 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

16.03.2016

国際調査報告の発送日

29.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松岡 智也

2M

3107

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

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
	& TW 200527149 A & SG 111263 A	
A	JP 2005-129959 A (エイエスエムエル ネザランドズ ベスローテ ン フェンノートシャップ) 2005.05.19, 全文、全図 & US 2005/0117142 A1 全文、全図 & EP 1531363 A1 & KR 10-2005-0040115 A & CN 1673859 A & TW 200527149 A & SG 111263 A	1-53
A	JP 2012-185400 A (キヤノン株式会社) 2012.09.27, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-53
A	JP 2002-156744 A (旭化成電子株式会社) 2002.05.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-53