

(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
2015 年 11 月 19 日(19.11.2015)



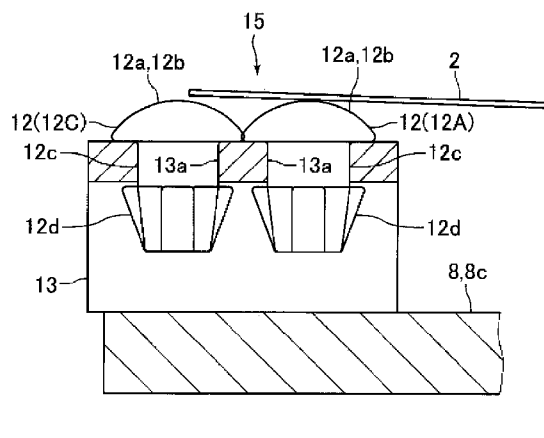
(10) 国際公開番号
WO 2015/174256 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 15/08 (2006.01) *B65G 49/06* (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062622
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 25 日(25.04.2015)
- (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:
61/994,226 2014 年 5 月 16 日(16.05.2014) US
特願 2014-151053 2014 年 7 月 24 日(24.07.2014) JP
- (71) 出願人: 日本電産サンキョー株式会社(NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 矢澤 隆之(YAZAWA, Takayuki); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 増澤 佳久(MASUZAWA, Yoshihisa); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HAND FOR INDUSTRIAL ROBOT AND INDUSTRIAL ROBOT

(54) 発明の名称: 産業用ロボットのハンドおよび産業用ロボット

[図6]



(57) Abstract: The present invention provides a hand for an industrial robot for conveying a glass substrate such that the hand is capable of minimizing positional shifting of the glass substrate relative to the hand when conveying the glass substrate even when there is a large amount of deflection on the glass substrate mounted on the hand and the acceleration of the hand moving while the glass substrate is mounted thereon is high. Specifically, this hand is equipped with multiple pads (12) made of rubber or a resin, each of said pads having a contact surface (12a) which comes into contact with the bottom surface of the glass substrate (2), wherein the contact surface (12a) is formed into a spherical shape.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/174256 A1



本発明は、ガラス基板を搬送する産業用ロボットのハンドにおいて、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きくても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能な産業用ロボットのハンドを提供する。具体的には、このハンドは、ガラス基板（２）の下面に接触する接触面（１２ａ）が形成されるゴム製または樹脂製の複数のパッド（１２）を備えており、接触面（１２ａ）は、球面状に形成されている。

明 細 書

発明の名称：産業用ロボットのハンドおよび産業用ロボット

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス基板を搬送する産業用ロボットのハンドに関する。また、本発明は、かかるハンドを備える産業用ロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、真空蒸着法によって有機ＥＬデバイスを製造する有機ＥＬデバイス製造装置が知られている（たとえば、特許文献１参照）。特許文献１に記載の有機ＥＬデバイス製造装置は、ガラス基板を搬送する搬送ロボットを備えている。また、真空蒸着法によって有機ＥＬデバイスを製造する際のガラス基板の搬送方法として、一般に、蒸着面を下側に向けた状態でガラス基板を搬送するいわゆる下面搬送が知られている。

[0003] 下面搬送でガラス基板が搬送される場合、ガラス基板の下面が蒸着面であるため、搬送ロボットは、蒸着面に触れることができない。したがって、下面搬送でガラス基板が搬送される場合には、搬送ロボットは、蒸着面の周囲に形成される枠部分にハンドが接触するようにハンドにガラス基板を搭載して、ガラス基板を搬送している。この場合、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを防止するために、ガラス基板が搭載されるハンドの上面にＯリングが取り付けられることがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１０－６２０４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、有機ＥＬデバイス製造装置等の搬送ロボットで搬送されるガラス基板は大型化している。ガラス基板が大型化すると、下面搬送でガラス基板が搬送される場合、蒸着面の周囲の枠部分にハンドが接触するようにハンドに

搭載されたガラス基板の撓み量が大きくなる。また、近年、有機ＥＬデバイス製造装置等の搬送ロボットに対して、ガラス基板の搬送時間の短縮化の要求が高まっている。本願発明者の検討によると、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きくなると、また、ガラス基板の搬送時間を短縮するために、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度を大きくすると、ハンドの上面にＯリングが取り付けられていても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれが生じることが明らかになった。

[0006] そこで、本発明の課題は、ガラス基板を搬送する産業用ロボットのハンドにおいて、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きくても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能な産業用ロボットのハンドを提供することにある。また、本発明の課題は、かかるハンドを備える産業用ロボットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するため、本発明の産業用ロボットのハンドは、ガラス基板を搬送する産業用ロボットのハンドであって、ガラス基板が搭載されるハンドにおいて、ガラス基板の下面に接触する接触面が形成されるゴム製または樹脂製の複数のパッドを備え、接触面は、球面状に形成されていることを特徴とする。

[0008] 本発明の産業用ロボットのハンドでは、ガラス基板の下面に接触するパッドの接触面が球面状に形成されている。そのため、本発明では、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きくなっても、ガラス基板の下面にパッドの接触面を確実に接触させることが可能になる。また、本発明では、球面状に形成される接触面がガラス基板の下面に点接触するため、接触面とガラス基板との接触圧を高めることが可能になる。このように、本発明では、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きくなっても、ガラス基板の下面に接触面を確実に接触させることが可能になるとともに、接触面とガラス基板との接触圧を高めてハンドによるガラス基板の保持力を高めることが可能に

なる。したがって、本発明では、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きくても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能になる。

[0009] 本発明において、ガラス基板は、長方形状に形成され、複数のパッドは、長方形状に形成されるガラス基板の外周端部分の下面に接触面が接触するように、略長方形の枠状の形状に沿って配置されていることが好ましい。このように構成すると、蒸着面を下側に向けた状態でガラス基板を搬送する下面搬送によってガラス基板が搬送される場合であって、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きい場合であっても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能になる。

[0010] 本発明において、第1パッド、第2パッドおよび第3パッドの3個のパッドによって構成される複数のパッド群が略長方形の枠状の形状に沿って配置され、パッド群では、上下方向から見たときに、第1パッドの接触面の中心と第2パッドの接触面の中心と第3パッドの接触面の中心とを結んだ仮想線が三角形状をなすように、第1パッド、第2パッドおよび第3パッドが配置され、上下方向から見たときに、第1パッドの接触面の中心と第2パッドの接触面の中心とを結んだ仮想線は、ガラス基板の端面と略平行になっており、第3パッドは、第1パッドおよび第2パッドよりもガラス基板の外周側に配置され、ガラス基板がハンドに搭載されているときに、第1パッドの接触面と第2パッドの接触面とがガラス基板の下面に接触していることが好ましい。

[0011] このように構成すると、各パッド群において、2個のパッドの接触面がガラス基板の下面に接触するため、ガラス基板を搬送する際に、ハンドに搭載されるガラス基板の状態を安定させることが可能になる。また、このように構成すると、第1パッドおよび第2パッドよりもガラス基板の外周側に第3パッドが配置されているため、たとえば、所定の処理装置の棚に載置されて

いるガラス基板をハンドに搭載する際にガラス基板が揺れたとしても、第3パッドの作用でガラス基板の揺れを抑制することが可能になる。すなわち、第3パッドによって、ハンドにガラス基板を搭載する際にガラス基板があばれるのを抑制することが可能になる。

[0012] 本発明のハンドは、ハンドがその先端側に回動可能に連結されるアームと、アームの基端側が回動可能に連結される本体部とを備える産業用ロボットに用いることができる。この産業用ロボットでは、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きくても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能になる。

[0013] 本発明において、ハンドは、たとえば、真空中に配置されている。ハンドが真空中に配置されると、ハンドはガラス基板を吸引して保持することはできないが、本発明では、ハンドがガラス基板を吸引することができなくとも、また、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きくても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能になる。

発明の効果

[0014] 以上のように、本発明では、ハンドに搭載されたガラス基板の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板を搭載して移動するハンドの加速度が大きくても、ガラス基板を搬送する際のハンドに対するガラス基板の位置ずれを抑制することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態にかかるハンドの図であり、（A）は平面図、（B）は側面図である。

[図2]図1に示すガラス基板の構成を説明するための平面図である。

[図3]図1（A）のE部の拡大図である。

[図4]図3のF-F方向からハンドフォークの先端側部分を示す図である。

[図5]図3のG部の拡大図である。

[図6]図4のH部の構成を説明するための図である。

[図7]本発明の他の実施の形態にかかるガラス基板の構成を説明するための平面図である。

[図8]本発明の他の実施の形態にかかるハンドの平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

[0017] (産業用ロボットの概略構成およびハンドの構成)

図1は、本発明の実施の形態にかかるハンド3の図であり、(A)は平面図、(B)は側面図である。図2は、図1に示すガラス基板2の構成を説明するための平面図である。図3は、図1(A)のE部の拡大図である。図4は、図3のF-F方向からハンドフォーク6の先端側部分を示す図である。図5は、図3のG部の拡大図である。図6は、図4のH部の構成を説明するための図である。

[0018] 本形態の産業用ロボットは、真空中で有機ELディスプレイ用のガラス基板2を搬送するロボットであり、有機ELディスプレイの製造システムに組み込まれて使用される。この製造システムでは、真空蒸着法によって有機ELディスプレイが製造される。産業用ロボットは、蒸着面を下側に向けた状態でガラス基板2を搬送する。ガラス基板2は、長方形の板状に形成されている。図2に示すように、ガラス基板2の下面は、蒸着が行われる長方形の蒸着領域2aと、蒸着領域2aの周囲を囲む長方形の枠状の枠領域2b(図2の斜線部分)とから構成されている。枠領域2bは、ガラス基板2の外周端部分の下面を構成している。

[0019] また、本形態の産業用ロボットは、比較的大型のガラス基板2の搬送に適したロボットである。この産業用ロボットは、ガラス基板2が搭載されるハンド3と、ハンド3がその先端側に回動可能に連結されるアーム4(図1(B)参照)と、アーム4の基端側が回動可能に連結される本体部(図示省略)とを備えている。ハンド3およびアーム4は、本体部の上側に配置されている。また、ハンド3およびアーム4は、真空中に配置されている。

[0020] ハンド3は、アーム4に連結される基部5と、ガラス基板2が搭載される2個のハンドフォーク6とを備えている。ハンドフォーク6は、2本のフォーク本体7を備えている。フォーク本体7は、細長い直線の棒状に形成されている。2本のフォーク本体7は、互いに所定の間隔をあけた状態で平行に配置されている。また、フォーク本体7の基端は、基部5に固定されている。2個のハンドフォーク6のうちの一方のハンドフォーク6の2本のフォーク本体7は、基部5から水平方向の一方側へ突出するように基部5に固定され、他方のハンドフォーク6の2本のフォーク本体7は、水平方向の一方側へ突出する2本のフォーク本体7と反対側に向かって突出するように基部5に固定されている。

[0021] 以下の説明では、上下方向から見たときのフォーク本体7の長手方向（図1（A）のX方向）を左右方向とし、上下方向から見たときの左右方向に直交する方向（図1（A）のY方向）を前後方向とする。ハンドフォーク6に搭載されるガラス基板2の端面は、左右方向または前後方向と略平行になっている。

[0022] また、ハンドフォーク6は、フォーク本体7の先端側に固定される複数の第1フォーク部8と、第1フォーク部8に固定される複数の第2フォーク部9とを備えている。ガラス基板2は、ハンドフォーク6の、第1フォーク部8および第2フォーク部9が配置された部分に搭載される。ハンドフォーク6の、第1フォーク部8および第2フォーク部9が配置された部分の外形は、ガラス基板2の外形よりもわずかに大きくなっている。

[0023] 第1フォーク部8は、2本のフォーク本体7から前後方向の外側に向かって伸びるように、フォーク本体7に固定されている。また、複数の第1フォーク部8は、左右方向に所定の間隔をあけた状態で平行に配置されている。本形態では、7個の第1フォーク部8が左右方向に所定の間隔をあけた状態で配置されている。1個のハンドフォーク6を構成する2本のフォーク本体7のそれぞれに固定される複数の第1フォーク部8のそれぞれは、左右方向において同じ位置に配置されている。

[0024] 第1フォーク部8は、平板状の部材が所定形状に折り曲げられることで形成されている。図4に示すように、第1フォーク部8は、フォーク本体7から前後方向の外側に向かって伸びる細長い平板状の基端部8aと、前後方向における基端部8aの外側端に繋がるとともに前後方向の外側に向かうにしたがって上方向に向かうように傾斜する平板状の傾斜部8bと、傾斜部8bの上端に繋がるとともに前後方向の外側に向かって伸びる平板状の先端部8cとから構成されている。

[0025] 第2フォーク部9は、細長い平板状に形成されている。第2フォーク部9は、図3に示すように、1個のハンドフォーク6において左右方向の最も外側に配置される第1フォーク部8から左右方向の外側に向かって伸びるように第1フォーク部8に固定されている。すなわち、1個のハンドフォーク6において、左右方向の最も外側に配置される4個の第1フォーク部8のそれぞれに第2フォーク部9が固定されている。具体的には、4個の第1フォーク部8のそれぞれに複数の第2フォーク部9が固定されている。また、4個の第1フォーク部8のそれぞれに固定される複数の第2フォーク部9は、前後方向に所定の間隔をあけた状態で平行に配置されている。本形態では、4個の第1フォーク部8のそれぞれに2個の第2フォーク部9が固定されている。1個のハンドフォーク6において左右方向の最も外側に配置される第1フォーク部8のそれぞれに固定される複数の第2フォーク部9のそれぞれは、前後方向において同じ位置に配置されている。

[0026] 複数の第1フォーク部8の先端部8cの先端側（前後方向の外側端側）および複数の第2フォーク部9の先端側（左右方向の外側端側）のそれぞれには、ガラス基板2の下面に接触する接触面12aが形成されるパッド12（図5、図6参照）が取り付けられている。具体的には、複数の第1フォーク部8の先端部8cの先端側および複数の第2フォーク部9の先端側のそれぞれの上面に、ブロック状に形成されるパッド保持部材13が固定され、このパッド保持部材13にパッド12が固定されている。すなわち、複数の第1フォーク部8の先端部8cの先端側および複数の第2フォーク部9の先端側

のそれぞれの上面には、パッド保持部材 13 を介してパッド 12 が取り付けられている。また、2本のフォーク本体 7 のそれぞれの上面にも、パッド保持部材 13 を介してパッド 12 が取り付けられている。フォーク本体 7 に取り付けられるパッド 12 は、前後方向において、第 2 フォーク部 9 の先端側に取り付けられるパッド 12 と同じ位置に配置されている。

[0027] パッド 12 は、ゴムで形成されている。具体的には、パッド 12 は、フッ素ゴムで形成されている。このパッド 12 は、図 6 に示すように、上述の接触面 12 a が形成される接触部 12 b と、パッド保持部材 13 に保持される保持部 12 c とから構成されており、全体としてきのこ状に形成されている。接触部 12 b の形状は、球体の一部を切り取った形状となっており、略半球状に形成されている。接触面 12 a は、接触部 12 b の上面を構成しており、球面状に形成されている。保持部 12 c は、略円筒状に形成されており、保持部 12 c の上端に接触部 12 b が繋がっている。保持部 12 c は、図 6 に示すように、パッド保持部材 13 に形成されるパッド保持孔 13 a に圧入されている。保持部 12 c の下端側には、パッド保持孔 13 a からのパッド 12 の抜けを防止する抜け防止部 12 d が保持部 12 c の径方向の外側へ広がるように形成されている。

[0028] 上述のように、複数の第 1 フォーク部 8 の先端部 8 c の先端側および複数の第 2 フォーク部 9 の先端側のそれぞれには、パッド保持部材 13 を介してパッド 12 が取り付けられている。また、2本のフォーク本体 7 のそれぞれにもパッド保持部材 13 を介してパッド 12 が取り付けられており、フォーク本体 7 に取り付けられるパッド 12 は、前後方向において第 2 フォーク部 9 の先端側に取り付けられるパッド 12 と同じ位置に配置されている。すなわち、本形態では、複数のパッド 12 は、ガラス基板 2 の枠領域 2 b（すなわち、ガラス基板 2 の外周端部分の下面）に接触面 12 a が接触するように、略長方形の枠状の形状に沿って配置されている。具体的には、本形態では、パッド保持部材 13 に 3 個のパッド 12 が固定されており、3 個のパッド 12 によって構成される複数のパッド群 15 が略長方形の枠状の形状に沿っ

て配置されている。

[0029] なお、本形態では、第1フォーク部8の先端部8cの先端側に取り付けられるパッド12の上端の高さと、第2フォーク部9の先端側に取り付けられるパッド12の上端の高さと、フォーク本体7に取り付けられるパッド12の上端の高さとが同じ高さになるように、第1フォーク部8の先端部8cの先端側に取り付けられるパッド保持部材13の高さと、第2フォーク部9の先端側に取り付けられるパッド保持部材13の高さと、フォーク本体7に取り付けられるパッド保持部材13の高さとが異なっている。

[0030] 図5に示すように、1個のパッド保持部材13に固定される3個のパッド12のそれぞれをパッド12A～12Cとすると、パッド群15では、上下方向から見たときに、パッド12Aの接触面12aの中心とパッド12Bの接触面12aの中心とパッド12Cの接触面12aの中心とを結んだ仮想線L1～L3が正三角形形状をなすように、パッド12A～12Cがパッド保持部材13に固定されている。

[0031] また、上下方向から見たときに、パッド12Aの接触面12aの中心とパッド12Bの接触面12aの中心とを結んだ仮想線L1は、ハンドフォーク6に搭載されるガラス基板2の端面と略平行になっている。すなわち、第1フォーク部8の先端部8cの先端側に配置されるパッド群15では、上下方向から見たときに、仮想線L1は、ハンドフォーク6に搭載されるガラス基板2の前後の端面と略平行（すなわち、左右方向と略平行）になっている。また、第2フォーク部9の先端側およびフォーク本体7に配置されるパッド群15では、上下方向から見たときに、仮想線L1は、ハンドフォーク6に搭載されるガラス基板2の左右の端面と略平行（すなわち、前後方向と略平行）になっている。

[0032] また、パッド12Cは、パッド12A、12Bよりも前後方向または左右方向の外側に配置されている。すなわち、第1フォーク部8の先端部8cの先端側に配置されるパッド群15では、パッド12Cは、パッド12A、12Bよりも前後方向の外側に配置され、第2フォーク部9の先端側およびフ

オーク本体 7 に配置されるパッド群 1 5 では、パッド 1 2 C は、パッド 1 2 A、1 2 B よりも左右方向の外側に配置されている。すなわち、パッド 1 2 C は、パッド 1 2 A、1 2 B よりもガラス基板 2 の外周側に配置されている。本形態では、ガラス基板 2 がハンドフォーク 6 に搭載されているときに、パッド 1 2 A の接触面 1 2 a およびパッド 1 2 B の接触面 1 2 a はガラス基板 2 の下面（具体的には、枠領域 2 b）に接触しているが、パッド 1 2 C の接触面 1 2 a はガラス基板 2 の下面に接触していない（図 6 参照）。本形態のパッド 1 2 A は、第 1 パッドであり、パッド 1 2 B は、第 2 パッドであり、パッド 1 2 C は、第 3 パッドである。

[0033] なお、本形態では、ハンドフォーク 6 にガラス基板 2 が搭載されているときに、ガラス基板 2 の枠領域 2 b に複数のパッド 1 2 が接触するため、ハンドフォーク 6 に搭載されたガラス基板 2 の撓みの状態を、等高線 C L を用いて模式的に示すと図 2 のようになり、ガラス基板 2 の中心に向かうにしたがって、ガラス基板 2 の撓み量が大きくなる。

[0034] （本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、ガラス基板 2 の枠領域 2 b にパッド 1 2 の接触面 1 2 a が接触するように、複数のパッド 1 2 が略長方形の枠形状に沿って配置されているため、蒸着面を下側に向けた状態でガラス基板 2 を搬送する下面搬送によってガラス基板 2 を搬送することが可能になる。また、本形態では、ガラス基板 2 の枠領域 2 b に接触面 1 2 a が接触するため、ハンドフォーク 6 に搭載されたガラス基板 2 の撓み量が大きくなるが、本形態では、ガラス基板 2 の下面に接触するパッド 1 2 の接触面 1 2 a が球面状に形成されているため、ハンドフォーク 6 に搭載されたガラス基板 2 の撓み量が大きくなっても、ガラス基板 2 の下面に接触面 1 2 a を確実に接触させることが可能になる。また、本形態では、球面状に形成される接触面 1 2 a がガラス基板 2 の下面に点接触するため、接触面 1 2 a とガラス基板 2 との接触圧を高めることが可能になる。

[0035] このように、本形態では、ハンドフォーク 6 に搭載されたガラス基板 2 の

撓み量が大きくなっても、ガラス基板 2 の下面に接触面 1 2 a を確実に接触させることが可能になるとともに、接触面 1 2 a とガラス基板 2 との接触圧を高めてハンドフォーク 6 によるガラス基板 2 の保持力を高めることが可能になる。したがって、本形態では、ハンド 3 が真空中に配置されてハンド 3 がガラス基板 2 を吸引することができなくても、また、ハンドフォーク 6 に搭載されたガラス基板 2 の撓み量が大きく、かつ、ガラス基板 2 を搭載して移動するハンド 3 の加速度や減速度が大きくても、ガラス基板 2 を搬送する際のハンド 3 に対するガラス基板 2 の位置ずれを抑制することが可能になる。たとえば、本形態では、ガラス基板 2 を搭載して移動するハンド 3 の加速度が 2 G であっても、ガラス基板 2 を搬送する際のハンド 3 に対するガラス基板 2 の位置ずれを抑制することが可能になる。

[0036] 本形態では、各パッド群 1 5 において、2 個のパッド 1 2 A、1 2 B の接触面 1 2 a がガラス基板 2 の下面に接触している。そのため、本形態では、ハンドフォーク 6 に搭載されたガラス基板 2 の状態を安定させることが可能になる。また、本形態では、パッド 1 2 A、1 2 B よりも前後方向または左右方向の外側にパッド 1 2 C が配置されているため、たとえば、蒸着装置の棚に載置されているガラス基板 2 をハンドフォーク 6 に搭載する際にガラス基板 2 が揺れたとしても、パッド 1 2 C の作用によって、ガラス基板 2 の揺れを抑制することが可能になる。すなわち、本形態では、パッド 1 2 C によって、ハンドフォーク 6 にガラス基板 2 を搭載する際にガラス基板 2 があれるのを抑制することが可能になる。

[0037] (他の実施の形態)

上述した形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

[0038] 上述した形態では、ガラス基板 2 の下面は、長方形の蒸着領域 2 a と、蒸着領域 2 a の周囲を囲む長方形の枠状の枠領域 2 b とによって構成されている。この他にもたとえば、ガラス基板 2 がさらに大型化する場合には、ガ

ラス基板 2 の下面は、図 7 に示すように、同じ大きさの長方形状に形成される 4 個の蒸着領域 2 c と、長方形の枠状に形成される枠領域 2 d と 4 個の蒸着領域 2 c を区画する十字状の区画領域 2 e とからなる枠領域 2 f（図 7 の斜線部分）とによって構成されても良い。この場合には、複数のパッド 1 2 は、ガラス基板 2 の枠領域 2 f に接触面 1 2 a が接触するように、枠領域 2 f の形状に沿って配置される。なお、図 7 に示すガラス基板 2 がハンドフォーク 6 に搭載されているときのガラス基板 2 の撓みの状態を、等高線 C L を用いて模式的に示すと図 7 のようになり、各蒸着領域 2 c の中心に向かうにしたがって、ガラス基板 2 の撓み量が大きくなる。

[0039] 上述した形態では、ハンド 3 は、基部 5 と 2 本のフォーク本体 7 と複数の第 1 フォーク部 8 と複数の第 2 フォーク部 9 とから構成されている。この他にもたとえば、図 8 に示すように、ハンド 3 は、アーム 4 に連結される基部 2 5 と、基部 2 5 から水平方向の一方へ伸びる複数のフォーク 2 6（たとえば、4 本のフォーク 2 6）とから構成されても良い。この場合には、図 8（A）に示すように、ガラス基板 2 の下面の全体を支持するように、複数のパッド 1 2 がフォーク 2 6 の上面に取り付けられても良いし、図 8（B）に示すように、ガラス基板 2 の下面の四隅部分を支持するように、4 個のパッド 1 2 がフォーク 2 6 の上面に取り付けられても良い。

[0040] 上述した形態では、ハンドフォーク 6 に搭載されているガラス基板 2 の下面に接触しないパッド 1 2 C がパッド保持部材 1 3 に固定されているが、パッド 1 2 C がパッド保持部材 1 3 に固定されなくても良い。この場合には、ハンドフォーク 6 に搭載されているガラス基板 2 の下面に接触する 1 個以上のパッド 1 2 がパッド保持部材 1 3 に固定されていれば良い。また、上述した形態では、仮想線 L 1 ～L 3 が正三角形状をなすようにパッド 1 2 A ～1 2 C がパッド保持部材 1 3 に固定されているが、仮想線 L 1 ～L 3 が二等辺三角形状等の他の三角形状となすようにパッド 1 2 A ～1 2 C がパッド保持部材 1 3 に固定されても良い。

[0041] 上述した形態では、パッド 1 2 は、ゴムで形成されているが、ガラス基板

2の表面を覆うコーティング剤よりも柔らかい材料でパッド12が形成されるのであれば（すなわち、パッド12がガラス基板2の表面のコーティング層に傷を生じさせないのであれば）、パッド12は、ゴム以外の材料で形成されても良い。たとえば、パッド12は、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）等の樹脂で形成されても良い。

[0042] 上述した形態では、産業用ロボットは、有機ELディスプレイ用のガラス基板2を搬送しているが、産業用ロボットは、液晶ディスプレイ用のガラス基板等の他のガラス基板を搬送しても良い。また、上述した形態では、産業用ロボットは、真空中でガラス基板2を搬送しているが、産業用ロボットは、大気中でガラス基板2を搬送しても良い。大気中でガラス基板2が搬送される場合には、ガラス基板2を吸引する吸引パッドがハンド3の上面に設けられても良い。なお、本発明では、パッド12の作用で、ハンドフォーク6によるガラス基板2の保持力を高めることが可能になるため、吸引パッドがハンド3の上面に設けられる場合であっても、吸引パッドの数を減らすことが可能になる。

符号の説明

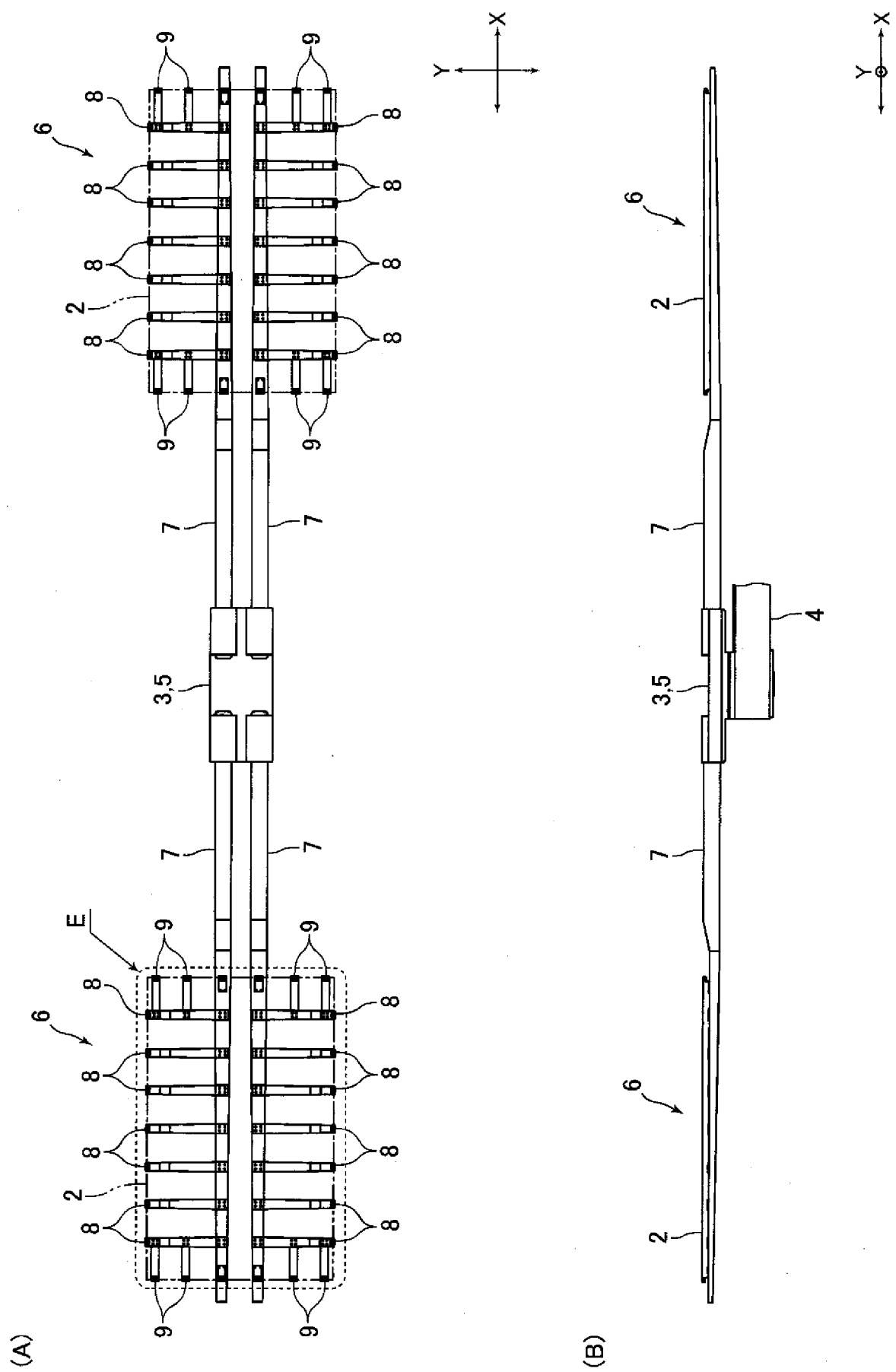
- [0043] 2 ガラス基板
 3 ハンド
 4 アーム
 12 パッド
 12A パッド（第1パッド）
 12B パッド（第2パッド）
 12C パッド（第3パッド）
 12a 接触面
 15 パッド群
 L1～L3 仮想線

請求の範囲

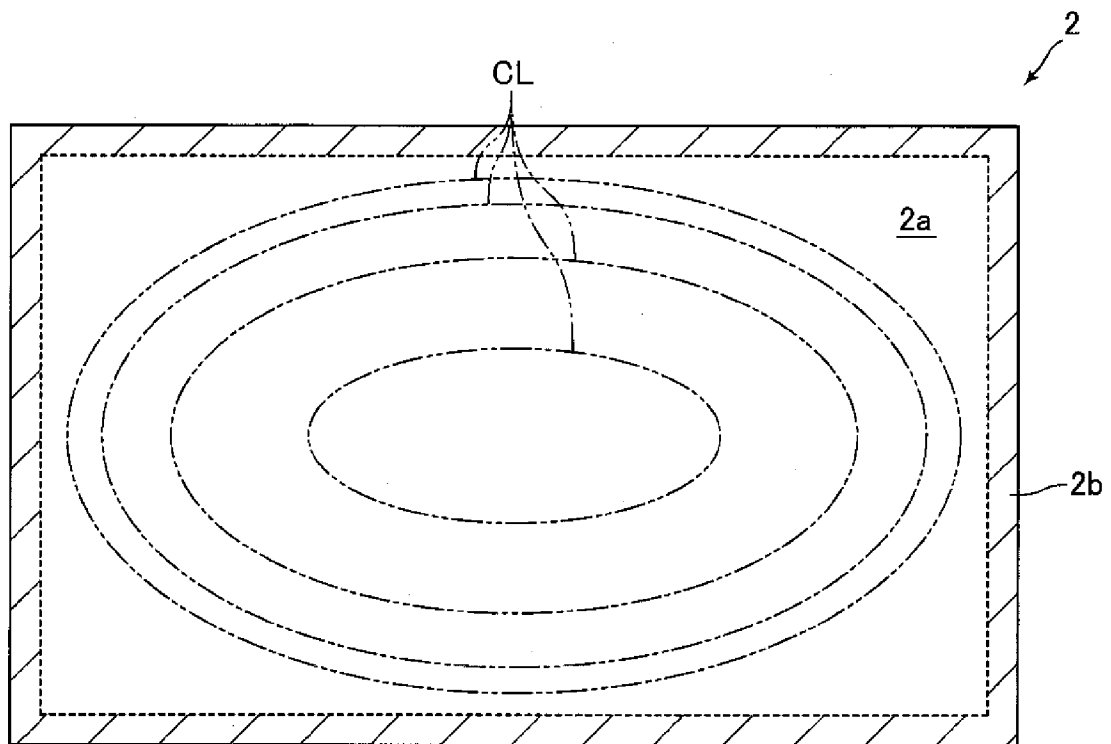
- [請求項1] ガラス基板を搬送する産業用ロボットのハンドであって、前記ガラス基板が搭載されるハンドにおいて、
- 前記ガラス基板の下面に接触する接触面が形成されるゴム製または樹脂製の複数のパッドを備え、
- 前記接触面は、球面状に形成されていることを特徴とするハンド。
- [請求項2] 前記ガラス基板は、長方形状に形成され、
- 複数の前記パッドは、長方形状に形成される前記ガラス基板の外周端部分の下面に前記接触面が接触するように、略長方形の枠状の形状に沿って配置されていることを特徴とする請求項1記載のハンド。
- [請求項3] 第1パッド、第2パッドおよび第3パッドの3個の前記パッドによって構成される複数のパッド群が略長方形の枠状の形状に沿って配置され、
- 前記パッド群では、上下方向から見たときに、前記第1パッドの前記接触面の中心と前記第2パッドの前記接触面の中心と前記第3パッドの前記接触面の中心とを結んだ仮想線が三角形状をなすように、前記第1パッド、前記第2パッドおよび前記第3パッドが配置され、
- 上下方向から見たときに、前記第1パッドの前記接触面の中心と前記第2パッドの前記接触面の中心とを結んだ仮想線は、前記ガラス基板の端面と略平行になっており、
- 前記第3パッドは、前記第1パッドおよび前記第2パッドよりも前記ガラス基板の外周側に配置され、
- 前記ガラス基板が前記ハンドに搭載されているときに、前記第1パッドの前記接触面と前記第2パッドの前記接触面とが前記ガラス基板の下面に接触していることを特徴とする請求項2記載のハンド。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれかに記載のハンドと、前記ハンドがその先端側に回動可能に連結されるアームと、前記アームの基端側が回動可能に連結される本体部とを備えることを特徴とする産業用ロボット。

[請求項5] 前記ハンドは、真空中に配置されていることを特徴とする請求項4記載の産業用ロボット。

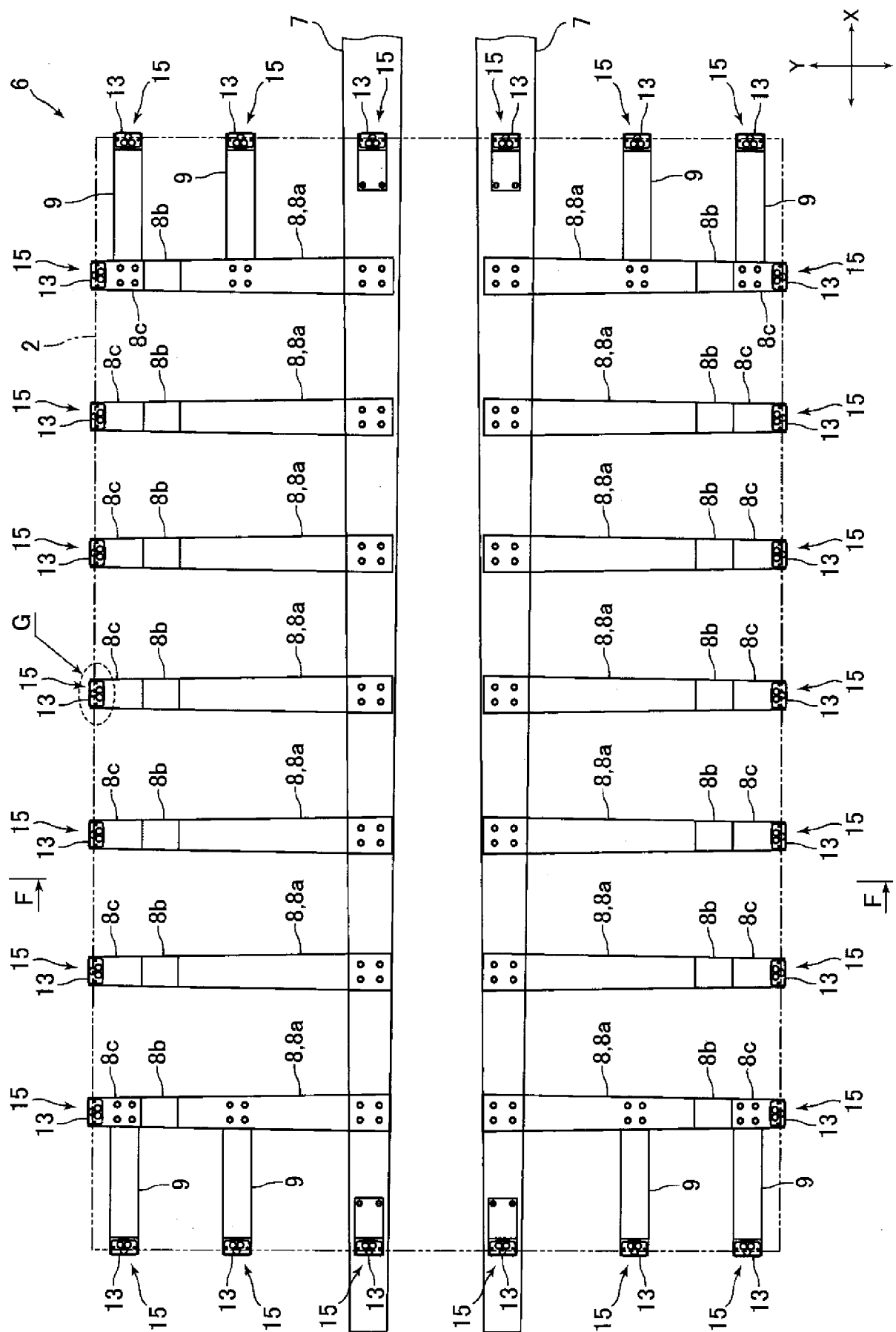
[図1]



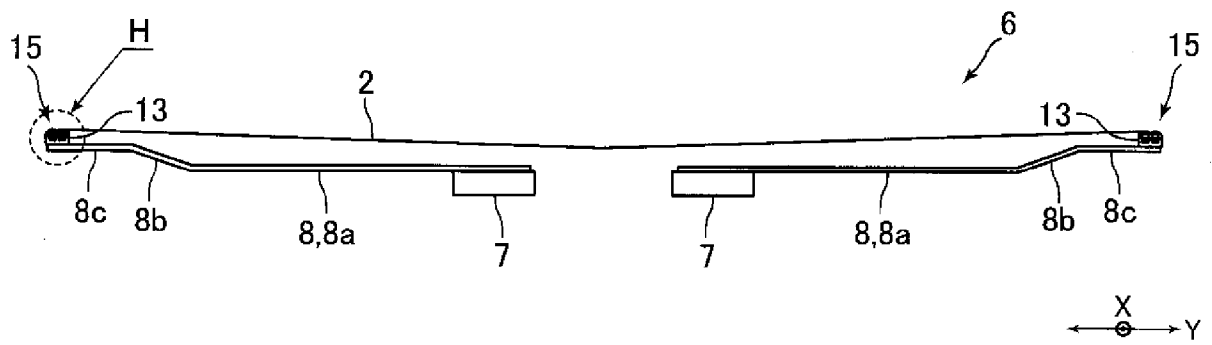
[図2]



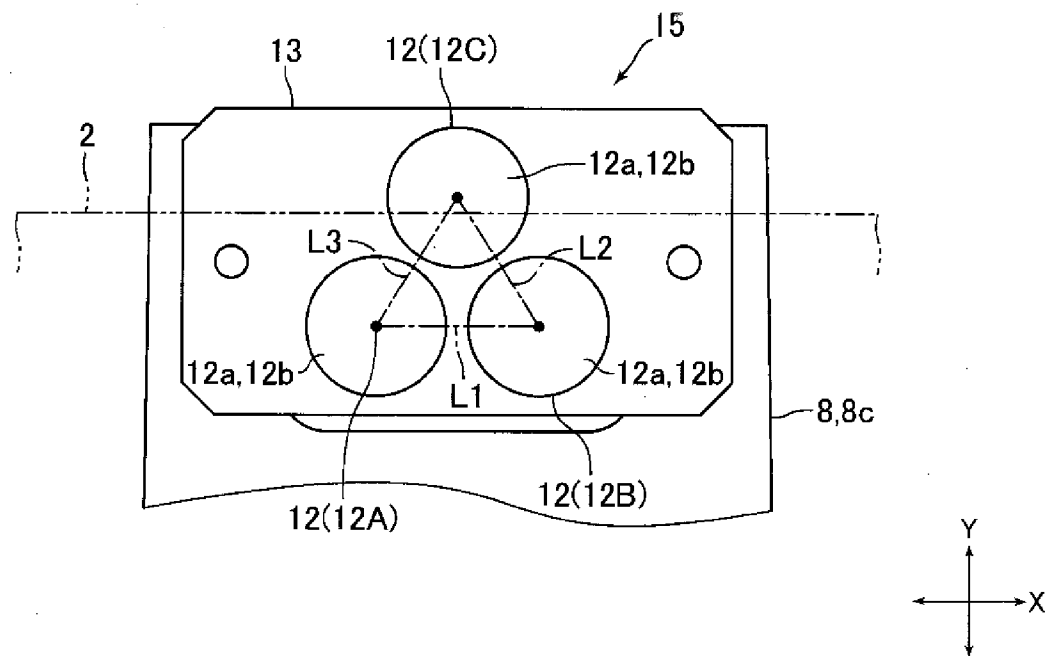
[図3]



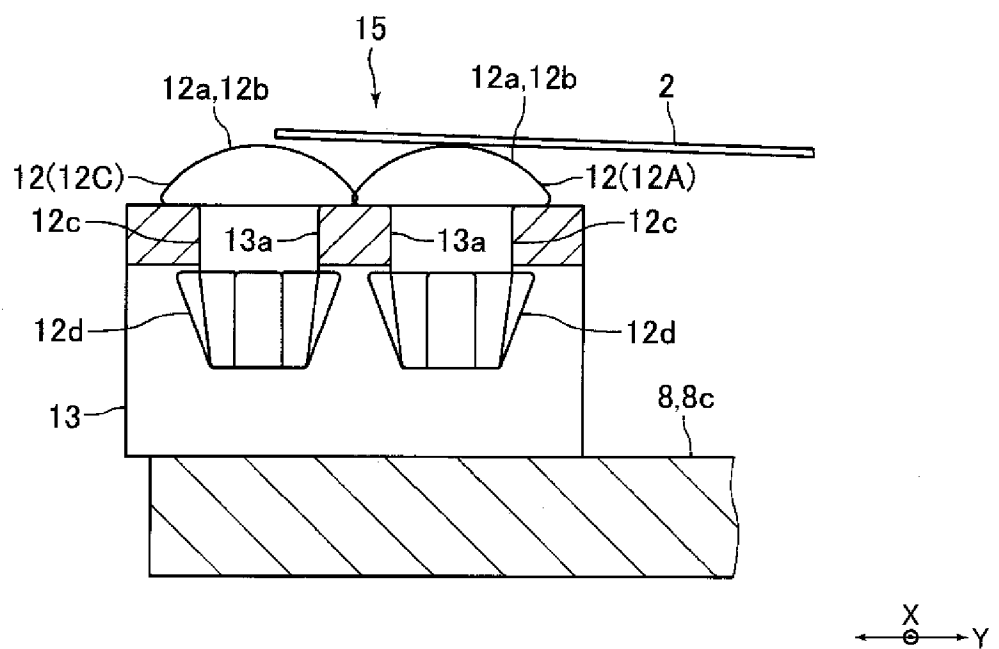
[図4]



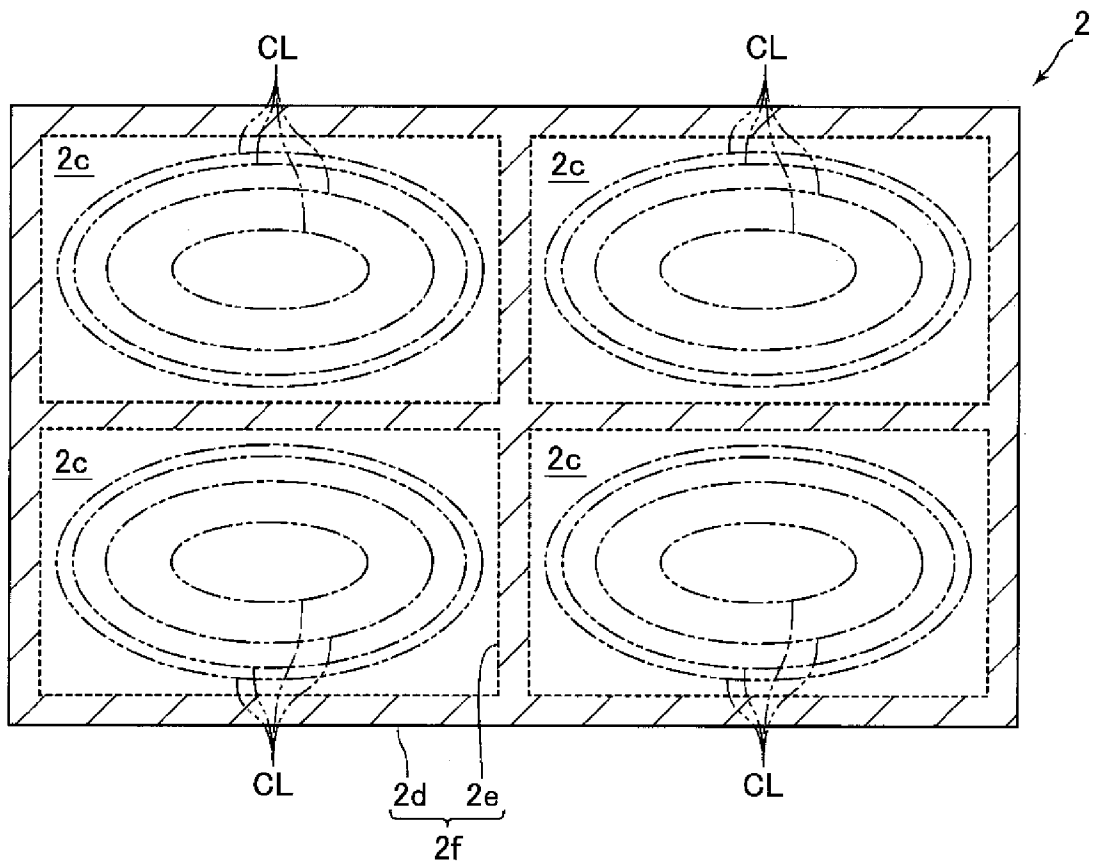
[図5]



[図6]

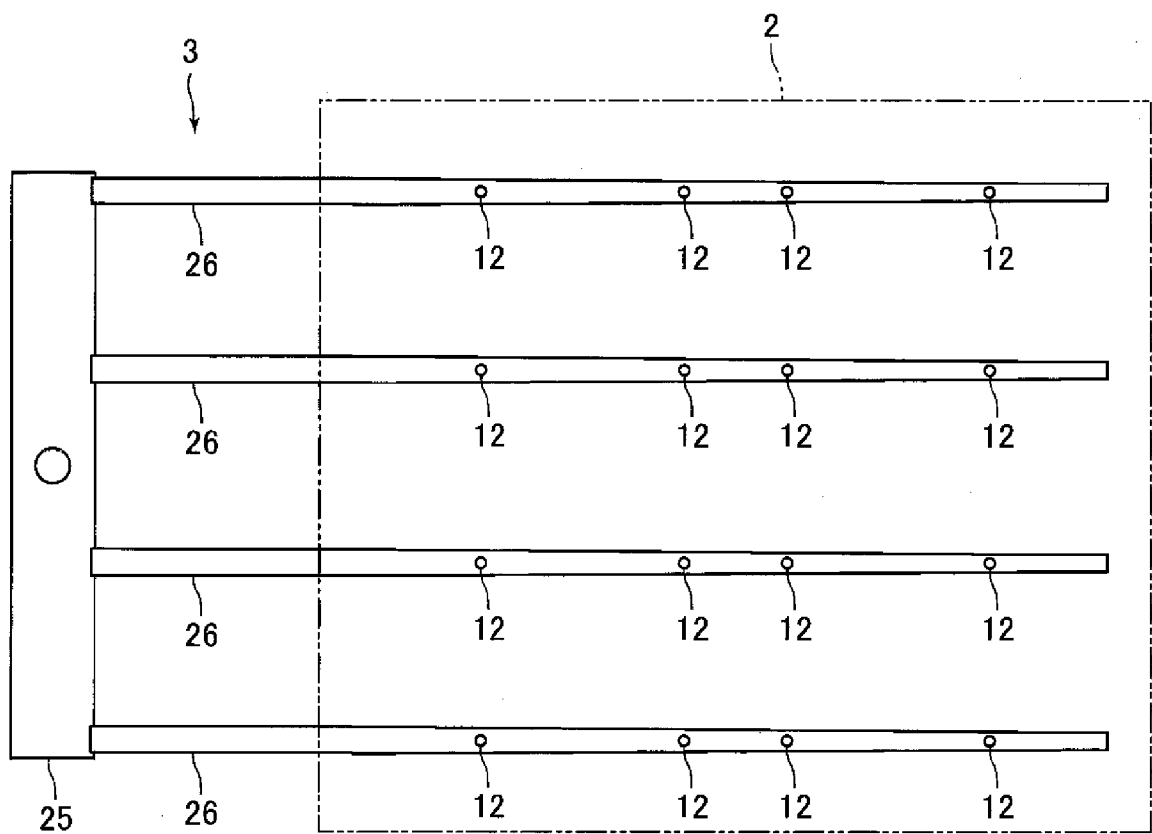


[図7]

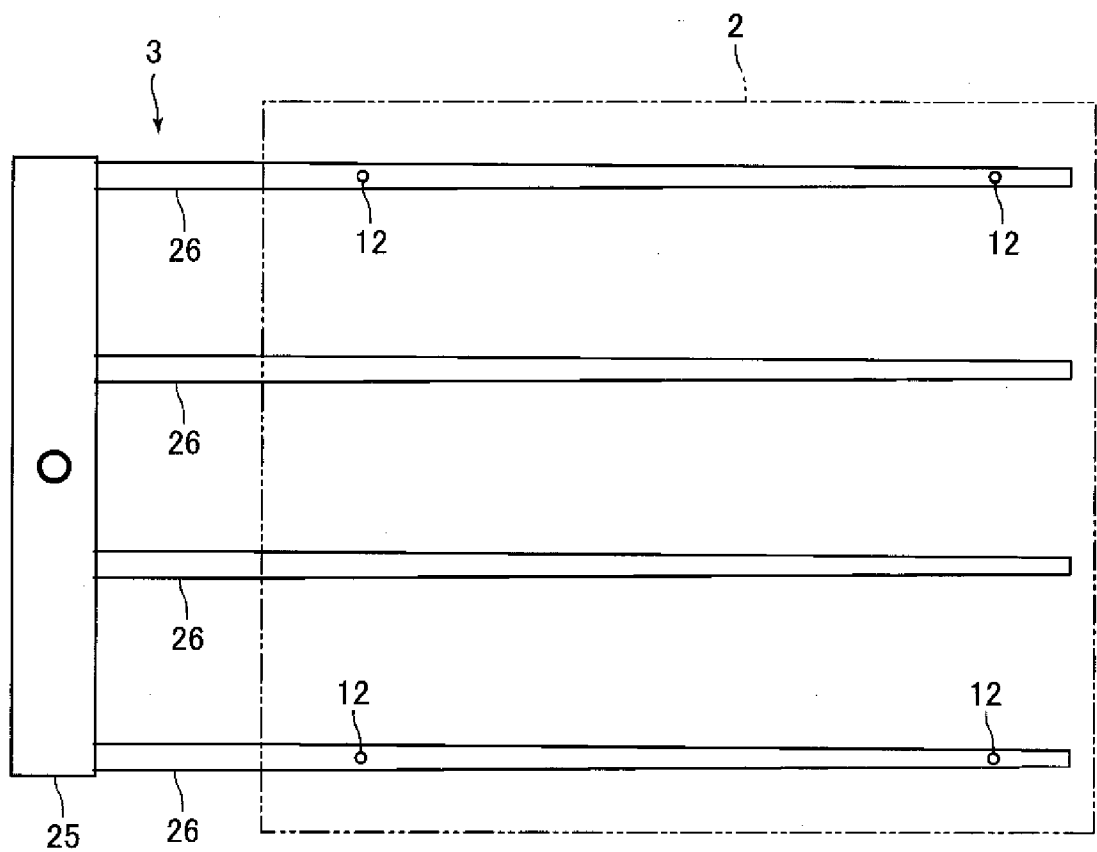


[図8]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J15/08(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)i, B65G49/06(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)

B25J1/00-21/02, B65G49/06, H01L21/67-21/687

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2009-141091 A (Tokyo Electron Ltd.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraphs [0001], [0017], [0023] to [0028], [0036] to [0039]; fig. 1 to 4 & CN 101450752 A & KR 10-2009-0060173 A & KR 10-2011-0013551 A & TW 200941627 A & CN 102556662 A	1-2, 4-5 3
A	JP 2000-100903 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 07 April 2000 (07.04.2000), paragraphs [0025], [0028]; fig. 5 to 6 (Family: none)	3

☐ 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
06 July 2015 (06.07.15)

Date of mailing of the international search report
14 July 2015 (14.07.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B25J15/08(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)i, B65G49/06(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（I P C）） Int.Cl. B25J1/00-21/02, B65G49/06, H01L21/67-21/687			
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 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2009-141091 A（東京エレクトロン株式会社）2009.06.25, 段落【0001】、【0017】、【0023】－【0028】、 【0036】－【0039】、第1－4図 & CN 101450752 A & KR 10-2009-0060173 A & KR 10-2011-0013551 A & TW 200941627 A & CN 102556662 A	1-2, 4-5 3	
A	JP 2000-100903 A（オリンパス光学工業株式会社）2000.04.07, 段落【0025】、【0028】、第5－6図 （ファミリーなし）	3	
☐ 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 6 . 0 7 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 4 . 0 7 . 2 0 1 5	
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） 佐藤 彰洋 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	3U 3936