

(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
2018年3月29日(29.03.2018)



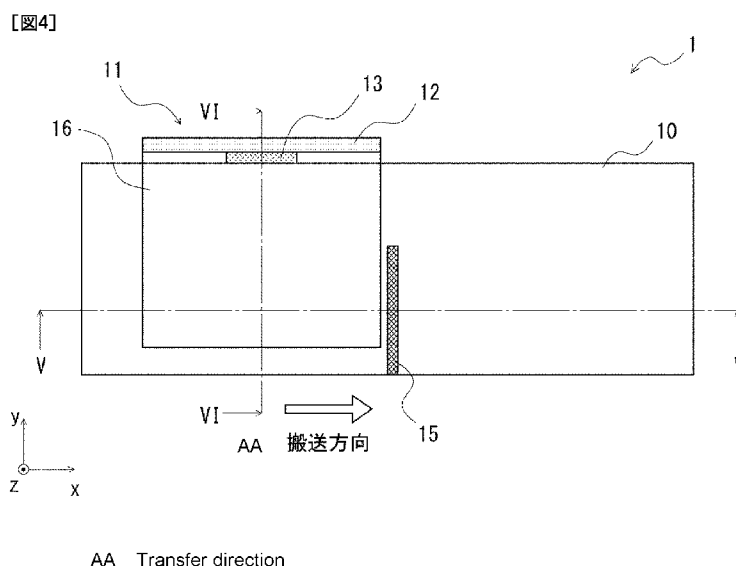
(10) 国際公開番号

WO 2018/055840 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/268 (2006.01) H01L 21/20 (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020641
- (22) 国際出願日: 2017年6月2日(02.06.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-183676 2016年9月21日(21.09.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社日本製鋼所 (THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三上 貴弘 (MIKAMI Takahiro); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号 株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP). 藤 貴洋 (FUJI Takahiro); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号 株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP). 鈴木 祐輝 (SUZUKI Yuki); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号 株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP). 山口 芳広 (YAMAGUCHI Yoshihiro); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目2番1号 株式会社日本製鋼所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 家入 健 (IEIRI Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目3

(54) Title: LASER IRRADIATION DEVICE, LASER IRRADIATION METHOD, AND SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: レーザ照射装置、レーザ照射方法、及び半導体装置の製造方法



(57) Abstract: According to one embodiment of the present invention, a laser irradiation device (1) is provided with: a laser light generating device (14) for generating laser light; a floating unit (10) for floating a subject (16) to be treated, said subject being to be irradiated with the laser light; and a transfer unit (11) for transferring the floating subject 16. The transfer unit (11) transfers the subject (16) by retaining a position where the transfer unit (11) is not superimposed with an irradiation position (15) of the laser light. With the laser irradiation device (1) according to the one embodiment of the



3 番 8 アサヒビルディング 5 階 響 国 際
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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

present invention, occurrence of uneven laser light irradiation can be suppressed.

(57) 要約: 一実施の形態にかかるレーザ照射装置(1)は、レーザ光を発生させるレーザ発生装置(14)と、レーザ光が照射される被処理体(16)を浮上させる浮上ユニット(10)と、浮上している被処理体16を搬送する搬送ユニット(11)と、を備える。搬送ユニット(11)は、搬送ユニット(11)がレーザ光の照射位置(15)と重畳しない位置を保持して被処理体(16)を搬送する。一実施の形態にかかるレーザ照射装置(1)により、レーザ光の照射にムラが生じることを抑制することができる。

明 細 書

発明の名称：

レーザ照射装置、レーザ照射方法、及び半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明はレーザ照射装置、レーザ照射方法、及び半導体装置の製造方法に関し、例えば被処理体を搬送する搬送ユニットを備えるレーザ照射装置、レーザ照射方法、及び半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] シリコン基板やガラス基板などに形成された非晶質膜にレーザ光を照射して非晶質膜を結晶化させるレーザアニール装置が知られている。特許文献1には、浮上ユニットを用いて基板を浮上させながら、搬送ユニットを用いて基板を搬送して、基板にレーザ光を照射するレーザアニール装置が開示されている。また、特許文献2には、加工対象物にレーザ光を照射して加工を行うレーザ加工装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-231654号公報

特許文献2：特開2009-10161号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示されている技術では、浮上ユニットを用いて基板を浮上させながら、搬送ユニットを用いて基板を搬送して、基板にレーザ光を照射している。搬送ユニットを用いて基板を搬送する際は、搬送ユニットを用いて基板を把持するが、この搬送ユニットが基板を把持している位置では、基板の搬送時に搬送ユニットから基板に応力が伝わるため基板がたわみやすい。このため、特許文献1に開示されている技術のように、搬送ユニットがレーザ光の照射位置を通過するような場合は、搬送ユニットが基板を把持して

いる位置付近において基板がたわみ、レーザ光の焦点深度（D O F : Depth of Focus）から外れてしまい、レーザ光の照射にムラが生じるという問題がある。

[0005] その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施の形態にかかるレーザ照射装置は、被処理体を搬送する搬送ユニットを備える。搬送ユニットは、搬送ユニットがレーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して被処理体を搬送する。

発明の効果

[0007] 前記一実施の形態によれば、レーザ光の照射にムラが生じることを抑制することが可能なレーザ照射装置、レーザ照射方法、及び半導体装置の製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]比較例にかかるレーザ照射装置を説明するための平面図である。
[図2]図1に示すレーザ照射装置の切断線Ⅰ－Ⅰにおける断面図である。
[図3]比較例にかかるレーザ照射装置の他の構成を説明するための平面図である。
[図4]実施の形態1にかかるレーザ照射装置を説明するための平面図である。
[図5]図4に示すレーザ照射装置の切断線Ⅴ－Ⅴにおける断面図である。
[図6]図4に示すレーザ照射装置の切断線ⅤⅠ－ⅤⅠにおける断面図である。
[図7A]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。
[図7B]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。
[図7C]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。
[図7D]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。
[図7E]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。
[図7F]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。
[図8]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の他の構成例を示す平面図である

。

[図9]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の他の構成例を示す平面図である

。

[図10]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の他の構成例を示す平面図である。

[図11]実施の形態1にかかるレーザ照射装置の他の構成例を示す平面図である。

[図12]図11に示すレーザ照射装置の切断線X-Xにおける断面図である。

[図13]実施の形態2にかかるレーザ照射装置を説明するための平面図である

。

[図14A]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14B]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14C]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14D]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14E]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14F]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14G]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14H]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14I]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図14J]実施の形態2にかかるレーザ照射装置の動作を示す平面図である。

[図15]半導体装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図16]有機ELディスプレイの概要を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] <レーザ照射装置（比較例）の説明>

まず、比較例にかかるレーザ照射装置について説明する。

図1は、比較例にかかるレーザ照射装置を説明するための平面図である。

図2は、図1に示すレーザ照射装置の切断線I-Iにおける断面図であ

る。図1、図2に示すように、レーザ照射装置101は、浮上ユニット110、搬送ユニット111、及びレーザ光源114を備える。

[0010] 図2に示すように、浮上ユニット110は、浮上ユニット110の表面からガスを噴出するように構成されており、浮上ユニット110の表面から噴出されたガスが被処理体116の下面に吹き付けられることで、被処理体116が浮上する。例えば、被処理体116はガラス基板である。

[0011] 搬送ユニット111は、被処理体116の搬送方向下流側の端部を保持して、被処理体116を搬送方向（x軸方向）に搬送する。例えば、搬送ユニット111は、吸盤型の真空吸着機構や多孔質体を備える真空吸着機構を備えている。この真空吸着機構は、排気ポート（不図示）に接続されており、排気ポートはエジェクタや真空ポンプなどに接続されている。よって、真空吸着機構にはガスを吸引するための負圧が作用するため、真空吸着機構を用いて被処理体116を保持することができる。搬送ユニット111は、被処理体116を保持しながら、移動機構（不図示）を用いて被処理体116を搬送方向に搬送する。

[0012] 被処理体116にはレーザ光115（以下、レーザ光の照射位置も符号115で示す）が照射される。例えば、レーザ照射装置はレーザアニール装置であり、この場合はレーザ発生装置114にエキシマレーザ等を用いることができる。レーザ発生装置114から供給されたレーザ光は、光学系（不図示）においてライン状となり、被処理体116にはライン状、具体的には焦点がy軸方向に伸びるレーザ光115（ラインビーム）が照射される（図1参照）。また、被処理体116は、例えば基板上に形成された非晶質膜であり、この非晶質膜にレーザ光115を照射してアニール処理することで、非晶質膜を結晶化させることができる。

[0013] 図1、図2に示す比較例にかかるレーザ照射装置では、浮上ユニット110を用いて被処理体116を浮上させながら、搬送ユニット111を用いて被処理体116の下面を保持して、被処理体116を搬送方向に搬送している。このとき、搬送ユニット111は、被処理体116の搬送方向下流側の

端部全体を、被処理体 116 の下面側から保持している。

[0014] ここで、搬送ユニット 111 が被処理体 116 を保持している位置では、被処理体 116 の搬送時に搬送ユニット 111 から被処理体 116 に応力が伝わるため被処理体 116 がたわみやすい。このため、搬送ユニット 111 がレーザ照射位置 115 を通過するように構成した場合は、搬送ユニット 111 が被処理体 116 を保持している位置付近において被処理体 116 がたわみ、被処理体 116 におけるレーザ光の焦点深度（DOF : Depth of Focus）から外れてしまい、レーザ光の照射にムラが生じるという問題があった。

[0015] 具体的には、図 1、図 2 に示すように、搬送ユニット 111 が被処理体 116 を保持している位置では、被処理体 116 の搬送時に搬送ユニット 111 から被処理体 116 に応力が伝わりやすく、このため被処理体 116 の符号 118 で示す領域付近において、被処理体 116 が被処理体 116 の厚さ方向（z 軸方向）にたわみやすい。このため、搬送ユニット 111 がレーザ照射位置 115 を通過するように構成した場合は、被処理体 116 の符号 118 で示す領域において被処理体 116 がたわみ、被処理体 116 におけるレーザ光の焦点深度（DOF）から外れてしまい、レーザ光の照射にムラが生じるという問題があった。

[0016] このような問題は、図 3 に示すレーザ照射装置 102 のように、搬送ユニット 121 が、被処理体 116 の中央部付近において被処理体 116 の搬送方向に沿って被処理体 116 を保持している場合にも同様に発生する。つまり、図 3 に示すレーザ照射装置 102 のように、搬送ユニット 121 が被処理体 116 を保持している位置では、被処理体 116 の搬送時に搬送ユニット 121 から被処理体 116 に応力が伝わりやすく、このため被処理体 116 の符号 119 で示す領域付近において、被処理体 116 が被処理体 116 の厚さ方向（z 軸方向）にたわみやすい。このため、搬送ユニット 121 がレーザ照射位置 115 を通過するように構成した場合は、被処理体 116 の符号 119 で示す領域において被処理体 116 がたわみ、被処理体 116 におけるレーザ光の焦点深度（DOF）から外れてしまい、レーザ光の照射に

ムラが生じるという問題があった。なお、図3に示すレーザ照射装置102では、搬送ユニット121を浮上ユニット110の中央部に設けるために、浮上ユニット110を中央部において分割して、搬送ユニット121が通過するための隙間112を設けている。

[0017] 以下の実施の形態では、このような問題を解決することが可能なレーザ照射装置、レーザ照射方法、及び半導体装置の製造方法について説明する。

[0018] <実施の形態1>

以下、図面を用いて実施の形態1にかかるレーザ照射装置について説明する。図4は、実施の形態1にかかるレーザ照射装置を説明するための平面図である。図5は、図4に示すレーザ照射装置の切断線V-Vにおける断面図である。図6は、図4に示すレーザ照射装置の切断線VⅠ-VⅠにおける断面図である。

[0019] 図4～図6に示すように、レーザ照射装置1は、浮上ユニット10、搬送ユニット11、及びレーザ光源14を備える。図5に示すように、浮上ユニット10は、浮上ユニット10の表面からガスを噴出するように構成されており、浮上ユニット10の表面から噴出されたガスが被処理体16の下面に吹き付けられることで、被処理体16が浮上する。例えば、被処理体16はガラス基板である。被処理体16が搬送される際、浮上ユニット10は被処理体16の上側に配置されている他の機構（不図示）に被処理体16が接触しないように浮上量を調整している。

[0020] 搬送ユニット11は、浮上している被処理体16を搬送方向（x軸方向）に搬送する。図4、図6に示すように、搬送ユニット11は、保持機構12と移動機構13とを備える。保持機構12は、被処理体16を保持する。例えば、保持機構12は、吸盤型の真空吸着機構や多孔質体を備える真空吸着機構を用いて構成することができる。保持機構12（真空吸着機構）は、排気ポート（不図示）に接続されており、排気ポートはエジェクタや真空ポンプなどに接続されている。よって、保持機構12にはガスを吸引するための負圧が作用するため、保持機構12を用いて被処理体16を保持することが

できる。

[0021] 本実施の形態では、図6に示すように、保持機構12は、被処理体16のレーザ光が照射される面（上面）と逆側の面（下面）、つまり、被処理体16の浮上ユニット10と対向する側の面を吸引することで、被処理体16を保持している。また、保持機構12は、被処理体16のy軸方向における端部（つまり、被処理体16の搬送方向と垂直な方向における端部）を保持している。

[0022] 搬送ユニット11が備える移動機構13は保持機構12と連結されている。移動機構13は、保持機構12を搬送方向（x軸方向）に移動可能に構成されている。搬送ユニット11（保持機構12及び移動機構13）は、浮上ユニット10のy軸方向の端部側に設けられており、保持機構12で被処理体16を保持しつつ、移動機構13が搬送方向に移動することで被処理体16が搬送される。

[0023] 図4に示すように、例えば、移動機構13は浮上ユニット10のy軸方向の端部をx軸に沿ってスライドするように構成されており、移動機構13が浮上ユニット10の端部をx軸に沿ってスライドすることで、被処理体16がx軸に沿って搬送される。このとき、移動機構13の移動速度を制御することで、被処理体16の搬送速度を制御することができる。

[0024] 図4、図5に示すように、被処理体16にはレーザ光15（以下、レーザ光の照射位置も符号15で示す）が照射される。例えば、レーザ照射装置はレーザアニール装置であり、この場合はレーザ発生装置14にエキシマレーザ等を用いることができる。レーザ発生装置14から供給されたレーザ光は、光学系（不図示）においてライン状となり、被処理体16にはライン状、具体的には焦点がy軸方向に伸びるレーザ光15（ラインビーム）が照射される（図4参照）。換言すると、レーザ光15の被処理体16上における照射位置は被処理体16の搬送方向（x軸方向）と垂直な方向（y軸方向）に伸びている。また、被処理体16は、例えば基板上に形成された非晶質膜であり、この非晶質膜にレーザ光15を照射してアニール処理することで、非

晶質膜を結晶化させることができる。

[0025] 図4～図6に示すレーザ照射装置1では、浮上ユニット10を用いて被処理体16を浮上させながら、搬送ユニット11を用いて被処理体16の下面を保持して、被処理体16を搬送方向に搬送している。このとき、レーザ照射装置1が備える搬送ユニット11は、被処理体16を搬送した際に、平面視において（つまりz軸方向からみて）、搬送ユニット11がレーザ照射位置15と重畳しない位置を保持して被処理体16を搬送している。つまり、図4に示すように、被処理体16を搬送方向に搬送した際に、搬送ユニット11が被処理体16を保持する位置（保持機構12の位置に対応）が、レーザ照射位置15と重畳しないようにしている。

例えば、被処理体16の平面形状は4辺を有する四角形（矩形状）であり、搬送ユニット11（保持機構12）は、被処理体16の4辺中の1辺のみを保持している。そして、搬送ユニット11（保持機構12）は、被処理体16が搬送されている期間においてレーザ光が照射されない位置を保持している。

[0026] このような構成とすることで、搬送ユニット11が被処理体16を保持する位置（保持機構12の位置に対応）とレーザ照射位置15とを離間させることができる。よって、レーザ照射時における被処理体16のたわみの影響を低減させることができる。

[0027] つまり、被処理体16の搬送時に搬送ユニット11から被処理体16に応力が伝わると、搬送ユニット11が被処理体16を保持する位置（保持機構12の位置に対応）付近において、被処理体16が厚さ方向（z軸方向）にわたむ。よって、この位置にレーザ光15が照射されると、被処理体16におけるレーザ光の焦点深度（DOF）から外れてしまい、レーザ光の照射にムラが生じるという問題があった（図1～図3に示した比較例参照）。

[0028] これに対して本実施の形態では、搬送ユニット11が被処理体16を保持する位置（保持機構12の位置に対応）が、レーザ照射位置15と重畳しないようにしている。具体的には、図4に示すように、保持機構12が、被処

理体 16 の y 軸方向における端部を保持するように構成している。また、レーザ照射位置 15 が搬送ユニット 11 から離れるように配置している。図 4 に示す例では、レーザ照射位置 15 が、浮上ユニット 10 の y 軸方向マイナス側の端部から浮上ユニット 10 の中央部付近に伸びるように配置しており、レーザ照射位置 15 の y 軸方向における長さは、浮上ユニット 10（被処理体 16）の y 軸方向における長さの半分程度の長さとしている。

[0029] このような構成とすることで、搬送ユニット 11 が被処理体 16 を保持する位置（保持機構 12 の位置に対応）とレーザ照射位置 15 とを離間させることができ、レーザ照射時における被処理体 16 のたわみの影響を低減させることができる。

[0030] よって、レーザ光の照射にムラが生じることを抑制することが可能なレーザ照射装置を提供することができる。

[0031] また、図 1 に示した比較例にかかるレーザ照射装置 101 では、搬送ユニット 111 の直上の被処理体 116 にもレーザ光 115 が照射されるため、これによってもレーザ光 115 の照射にムラが生じる場合があった。これに対して本実施の形態では、図 4 に示すように、搬送ユニット 11 が被処理体 16 を保持する位置（保持機構 12 の位置に対応）が、レーザ照射位置 15 と重畳しないようにしている。よって、レーザ光の照射にムラが生じることを抑制することができる。

[0032] また、図 3 に示した比較例にかかるレーザ照射装置 102 では、搬送ユニット 121 を浮上ユニット 110 の中央部に設けているため、浮上ユニット 110 を中央部において分割し、搬送ユニット 121 が通過するための隙間 112 を設ける必要があった。これに対して本実施の形態では、図 4 に示すように、搬送ユニット 11 を浮上ユニット 10 の y 軸方向の端部に設けているので、浮上ユニット 10 を分割する必要がない。

[0033] 次に、本実施の形態にかかるレーザ照射装置 1 が被処理体 16 にレーザ光を照射する場合の動作について説明する。図 4 に示すレーザ照射装置 1 では、被処理体 16 を搬送方向に搬送することで被処理体 16 にレーザ光 15 を

照射することができる。図4に示すレーザ照射装置1では、レーザ照射位置15のy軸方向における長さは、被処理体16のy軸方向における長さの半分程度の長さである。レーザ照射位置15は、浮上ユニット10のy軸方向マイナス側に配置されており、被処理体16がレーザ照射位置15を通過した際に、被処理体16のy軸方向の半分の領域にレーザ光が照射される。

[0034] 図4に示すレーザ照射装置1では、x軸方向のプラス側とマイナス側に被処理体16を往復搬送し、複数回に分けて被処理体16にレーザ光15を照射することで、被処理体16の全面にレーザ光を照射することができる。

[0035] このように被処理体16を往復搬送する場合は、図7Aに示すように、浮上ユニット10の搬送方向（x軸方向）下流側に、被処理体16の水平面（x-y平面）を保持しながら被処理体16を180度回転させる回転機構18を設ける。つまり、レーザ照射装置1は、搬送ユニット11を用いて被処理体16を搬送方向に搬送して被処理体16にレーザ光15を照射した後、回転機構18を用いて被処理体16を180度回転させ、被処理体16を搬送方向と逆方向に搬送して被処理体16にレーザ光15を照射することで、被処理体16の全面にレーザ光を照射することができる。以下、この場合の動作について図7A～図7Fを用いて詳細に説明する。

[0036] 図7Aに示すように、レーザ照射装置1を用いて被処理体16にレーザ光15を照射する場合は、まず、被処理体16のy軸方向の端部の下面（浮上ユニット10と対向する側の面）を、搬送ユニット11の保持機構12を用いて保持する。その後、図7Bに示すように、保持機構12が被処理体16を保持した状態で、搬送ユニット11の移動機構13をx軸方向プラス側に移動させて、被処理体16をx軸方向プラス側に搬送する。これにより、被処理体16の半分の領域にレーザ光15が照射される（レーザ光が照射されている領域を符号21で示す）。

[0037] その後、図7Cに示すように、被処理体16がx軸方向プラス側に搬送されて、回転機構18の上に到達した後、保持機構12の保持状態を解放して、保持機構12が被処理体16を保持していない状態とする。そして、回転

機構 18 の上に被処理体 16 が載っている状態で、回転機構 18 を 180 度回転させる。これにより被処理体 16 が 180 度回転して、図 7 D に示すように、被処理体 16 のレーザ光が照射された領域 21 が y 軸方向マイナス側から y 軸方向プラス側になる。その後、被処理体 16 の y 軸方向の端部の下面を、搬送ユニット 11 の保持機構 12 を用いて保持する。

[0038] そして、図 7 E に示すように、保持機構 12 が被処理体 16 を保持した状態で、搬送ユニット 11 の移動機構 13 を x 軸方向マイナス側に移動させて、被処理体 16 を x 軸方向マイナス側に搬送する。これにより、被処理体 16 の他方の半分の領域にレーザ光 15 が照射される。そして、図 7 F に示す位置まで被処理体 16 を搬送することで、被処理体 16 の全面にレーザ光を照射することができる。

[0039] なお、本実施の形態では、図 7 A ～図 7 F に示した動作を複数回繰り返すようにしてもよい。このように、図 7 A ～図 7 F に示した動作を複数回繰り返すことで、被処理体 16 がレーザ照射位置 15 を複数回通過するようにすることができ、被処理体 16 の同一箇所に複数回レーザ光を照射することができる。

[0040] 上記で説明したレーザ照射装置 1 では、図 4 に示したように、レーザ照射位置 15 が、浮上ユニット 10 の y 軸方向マイナス側の端部から浮上ユニット 10 の中央部付近に伸びるように配置し、レーザ照射位置 15 の y 軸方向における長さが浮上ユニット 10（被処理体 16）の y 軸方向における長さの半分程度の長さとした場合について説明した。

[0041] しかし本実施の形態では、図 8 に示すレーザ照射装置 1_1 のように、浮上ユニット 10 の y 軸方向のマイナス側の端部からプラス側の端部に渡ってレーザ照射位置 25 を配置してもよい。このようにレーザ照射位置 25 を配置することで、被処理体 16 に照射されるレーザ光 15 の面積を広くすることができ、被処理体 16 に効率的にレーザ光 15 を照射することができる。

[0042] なお、この場合も、搬送ユニット 11 が被処理体 16 を保持する位置（保持機構 12 の位置に対応）とレーザ照射位置 25 とが離間するように配置す

る。換言すると、搬送ユニット 1 1 が被処理体 1 6 を搬送した際に被処理体 1 6 に発生するたわみの影響がない位置に、レーザ照射位置 2 5 を配置する。

[0043] また、本実施の形態では、図 9 に示すレーザ照射装置 1_2 のように、搬送ユニット 3 1 に複数の保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 を設け、各々の保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 を用いて被処理体 1 6 の端部を保持するようにしてもよい。図 9 に示す場合は、4 つの保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 を互いに離間するように配置し、これら 4 つの保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 を用いて被処理体 1 6 の端部を保持している。

[0044] このような構成とすることで、保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 が被処理体 1 6 を保持する際の面積、換言すると、保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 と被処理体 1 6 とが接触する面積を低減させることができ、保持機構 3 2_1 ~ 3 2_4 から被処理体 1 6 に働く応力の影響を低減させることができる。

[0045] また、図 1 0 に示すレーザ照射装置 1_3 のように、搬送ユニット 4 1 に 2 つの保持機構 4 2_1、4 2_2 を設け、各々の保持機構 4 2_1、4 2_2 を用いて被処理体 1 6 の端部を保持するようにしてもよい。図 1 0 に示す場合は、2 つの保持機構 4 2_1、4 2_2 を互いに離間するように配置し、保持機構 4 2_1 が被処理体 1 6 の搬送方向上流側を、保持機構 4 2_2 が被処理体 1 6 の搬送方向下流側をそれぞれ保持するように構成している。

[0046] このような構成とすることで、保持機構 4 2_1、4 2_2 が被処理体 1 6 を保持する際の面積、換言すると、保持機構 4 2_1、4 2_2 と被処理体 1 6 とが接触する面積を低減させることができ、保持機構 4 2_1、4 2_2 から被処理体 1 6 に働く応力の影響を低減させることができる。

[0047] また、本実施の形態では、図 1 1、図 1 2 に示すレーザ照射装置 1_4 のように、搬送ユニット 5 1 の保持機構 5 2_1、5 2_2 が被処理体 1 6 の両面（上面および下面）を把持するように構成してもよい。図 1 1、図 1 2 に示す例では、2 つの保持機構 5 2_1、5 2_2 を互いに離間するように配置し、保持機構 5 2_1 が被処理体 1 6 の搬送方向上流側を、保持機構 5 2_2 が

被処理体 1 6 の搬送方向下流側をそれぞれ把持するように構成している。図 1 2 に示すように、保持機構 5 2_1、5 2_2 は移動機構 5 3 と連結されており、移動機構 5 3 が移動することで、保持機構 5 2_1、5 2_2 が被処理体 1 6 を搬送する。

[0048] 以上で説明した本実施の形態により、レーザ光の照射にムラが生じることが抑制することが可能なレーザ照射装置およびレーザ照射方法を提供することができる。

[0049] <実施の形態 2>

次に、実施の形態 2 について説明する。図 1 3 は、実施の形態 2 にかかるレーザ照射装置 2 を説明するための平面図である。本実施の形態にかかるレーザ照射装置 2 では、浮上ユニット 6 0 が 4 つの領域 6 0 a ~ 6 0 d (実線と破線で囲まれた矩形状の領域) を備えており、被処理体 6 6 がこれらの 4 つの領域 6 0 a ~ 6 0 d を順次搬送されて処理される場合について説明する。これ以外の構成については、実施の形態 1 で説明したレーザ照射装置 1 と同様であるので、重複した説明は適宜、省略する。

[0050] 図 1 3 に示すように、レーザ照射装置 2 は、浮上ユニット 6 0 および搬送ユニット 6 1_1 ~ 6 1_4 を備える。浮上ユニット 6 0 は、浮上ユニット 6 0 の表面からガスを噴出するように構成されており、浮上ユニット 6 0 の表面から噴出されたガスが被処理体 6 6 の下面に吹き付けられることで、被処理体 6 6 が浮上する。また、浮上ユニット 6 0 は 4 つの領域 6 0 a ~ 6 0 d を備える。

[0051] 図 1 3 に示すように、浮上ユニット 6 0 は平面視した際の形状が矩形状であり、各々の搬送ユニット 6 1_1 ~ 6 1_4 は、浮上ユニット 6 0 の各々の辺に沿って被処理体 6 6 を搬送するように設けられている。具体的には、搬送ユニット 6 1_1 は浮上ユニット 6 0 の y 軸方向プラス側の辺に設けられており、保持機構 6 2_1 と移動機構 6 3_1 とを備える。そして、保持機構 6 2_1 で被処理体 6 6 を保持しつつ、移動機構 6 3_1 が x 軸方向プラス側に移動することで、被処理体 6 6 を領域 6 0 a から領域 6 0 b に搬送すること

ができる。

[0052] 搬送ユニット61_2は浮上ユニット60のx軸方向プラス側の辺に設けられており、保持機構62_2と移動機構63_2とを備える。そして、保持機構62_2で被処理体66を保持しつつ、移動機構63_2がy軸方向マイナス側に移動することで、被処理体66を領域60bから領域60cに搬送することができる。

[0053] 搬送ユニット61_3は浮上ユニット60のy軸方向マイナス側の辺に設けられており、保持機構62_3と移動機構63_3とを備える。そして、保持機構62_3で被処理体66を保持しつつ、移動機構63_3がx軸方向マイナス側に移動することで、被処理体66を領域60cから領域60dに搬送することができる。

[0054] 搬送ユニット61_4は浮上ユニット60のx軸方向マイナス側の辺に設けられており、保持機構62_4と移動機構63_4とを備える。そして、保持機構62_4で被処理体66を保持しつつ、移動機構63_4がy軸方向プラス側に移動することで、被処理体66を領域60dから領域60aに搬送することができる。

[0055] 図13に示すレーザ照射装置2では、レーザ照射位置65が領域60aと領域60bとの間に設けられている。よって、被処理体66が領域60aから領域60bに搬送される際にレーザ光65が被処理体66に照射される。

[0056] ここで、図13に示すレーザ照射装置2では、レーザ照射位置65のy軸方向における長さは、被処理体66のy軸方向における長さの半分程度の長さである。よって、被処理体66がレーザ照射位置65を通過した際に、被処理体66のy軸方向の半分の領域にレーザ光が照射される。

[0057] 図13に示すレーザ照射装置2では、被処理体60を領域60a、60b、60c、60dの順に搬送し、複数回に分けて被処理体66にレーザ光65を照射することで、被処理体66の全面にレーザ光を照射することができる。

[0058] このように被処理体66の全面にレーザ光を照射する場合は、図13に示

すように、浮上ユニット60の領域60dに、被処理体66の水平面（xy平面）を保持しながら被処理体66を180度回転させる回転機構68を設ける。つまり、搬送ユニット61_1を用いて被処理体66を領域60aから領域60bに搬送して被処理体66にレーザ光65を照射した後、搬送ユニット61_2～61_4を用いて被処理体66を搬送させつつ、回転機構68を用いて被処理体を180度回転させる。そして、再度、搬送ユニット61_1を用いて被処理体66を領域60aから領域60bに搬送して被処理体66にレーザ光65を照射することで、被処理体66の全面にレーザ光65を照射することができる。以下、これらの動作について図14A～図14Jを用いて詳細に説明する。

[0059] レーザ照射装置2を用いて被処理体66にレーザ光65を照射する場合は、まず、図14Aに示すように、被処理体66のy軸方向の端部の下面を、搬送ユニット61_1の保持機構62_1を用いて保持する。その後、図14Bに示すように、保持機構62_1が被処理体66を保持した状態で、搬送ユニット61_1の移動機構63_1をx軸方向プラス側に移動させて、被処理体66をx軸方向プラス側に搬送する。これにより、被処理体66の半分の領域にレーザ光65が照射される（レーザ光が照射されている領域を符号71で示す）。

[0060] 図14Cに示すように、被処理体66が浮上ユニット60の領域60bに到達すると、被処理体66を保持する保持機構を保持機構62_1から保持機構62_2に変更する。また、搬送ユニット61_1を元の位置（領域60a）に戻す。

[0061] その後、図14Dに示すように、保持機構62_2が被処理体66を保持した状態で、搬送ユニット61_2の移動機構63_2をy軸方向マイナス側に移動させて、被処理体66をy軸方向マイナス側に搬送する。

[0062] 図14Eに示すように、被処理体66が浮上ユニット60の領域60cに到達すると、被処理体66を保持する保持機構を保持機構62_2から保持機構62_3に変更する。また、搬送ユニット61_2を元の位置（領域60b

)に戻る。その後、保持機構62_3が被処理体66を保持した状態で、搬送ユニット61_3の移動機構63_3をx軸方向マイナス側に移動させて、被処理体66をx軸方向マイナス側に搬送する。

[0063] そして、図14Fに示すように、被処理体66が浮上ユニット60の領域60dに搬送されて、回転機構68の上に到達した後、保持機構62_3の保持状態を解放して、保持機構62_3が被処理体66を保持していない状態とする。保持機構62_3が被処理体66を解放した後、搬送ユニット61_3は元の位置（領域60d）に戻る。

[0064] そして、回転機構68の上に被処理体66が載っている状態で、回転機構68を180度回転させる。これにより被処理体66が180度回転して、図14Gに示すように、被処理体66のレーザ光が照射された領域71がy軸方向マイナス側からy軸方向プラス側になる。その後、被処理体66を保持機構62_4を用いて保持する。そして、保持機構62_4が被処理体66を保持した状態で、搬送ユニット61_4の移動機構63_4をy軸方向プラス側に移動させて、被処理体66をy軸方向プラス側に搬送する。

[0065] 図14Hに示すように、被処理体66が浮上ユニット60の領域60aに到達すると、被処理体66を保持する保持機構を保持機構62_4から保持機構62_1に変更する。また、搬送ユニット61_4を元の位置（領域60d）に戻る。

[0066] その後、図14Iに示すように、保持機構62_1が被処理体66を保持した状態で、搬送ユニット61_1の移動機構63_1をx軸方向プラス側に移動させて、被処理体66をx軸方向プラス側に搬送する。これにより、被処理体66の他方の半分の領域にレーザ光65が照射される（レーザ光が照射されている領域を符号71で示す）。

[0067] そして、図14Jに示すように、領域60bまで被処理体66を搬送することで、被処理体66の全面にレーザ光を照射することができる。

[0068] なお、本実施の形態では、図14A～図14Jに示した動作を複数回繰り返すようにしてもよい。このように、図14A～図14Jに示した動作を複

数回繰り返すことで、被処理体 66 がレーザ照射位置 65 を複数回通過するようにすることができ、被処理体 66 の同一箇所を複数回レーザ光を照射することができる。

[0069] なお、上記で説明したレーザ照射装置 2 では、回転機構 68 を浮上ユニット 60 の領域 60 d に設けた場合について説明したが、本実施の形態では回転機構 68 を設ける場所は浮上ユニット 60 の領域 60 c 以外であってもよい。すなわち、レーザ照射位置 65 を通過した後、再度レーザ照射位置 65 を通過する前に被処理体 66 を 180 度回転させればよいので、回転機構 68 を設ける場所は浮上ユニット 60 a ~ 60 d のいずれかであればよい。

[0070] また、本実施の形態にかかるレーザ照射装置 2 では、被処理体 60 を領域 60 a、60 b、60 c、60 d の順に搬送して被処理体 66 にレーザ光 65 を照射しているので、同時に複数枚の被処理体を循環させて搬送することができる。

[0071] つまり、本実施の形態にかかるレーザ照射装置 2 では、被処理体 66 にレーザ光 65 を照射している間に、別の被処理体を搬送したり、回転機構 68 で回転させたり、被処理体を出し入れしたりすることができる。よって、被処理体 66 にレーザ光 65 を照射した後、すぐに他の被処理体にレーザ光 65 を照射することができるので、レーザ光 65 が被処理体に照射されない時間を削減することができる。すなわち、本実施の形態では、レーザ照射装置 2 のスループットを向上させることができる。なお、この場合は、回転機構 68 を領域 60 a、60 b 以外の領域に設けることが好ましく、例えば、回転機構 68 を領域 60 d に設けることが好ましい。

[0072] また、図 13 に示した構成では、搬送ユニット 61_1 を用いて被処理体 66 を搬送する際に被処理体 66 にレーザ光 65 が照射されるので、搬送ユニット 61_1 が領域 60 b に移動した後、再び領域 60 a に戻るまでの間は被処理体 66 にレーザ光 65 を照射することができない。しかし、例えば、搬送ユニット 61_1 とは別に、領域 60 a から領域 60 b に被処理体 66 を搬送する搬送ユニットを設け、複数の搬送ユニットを用いて交互に被処理体 66 を

搬送するようにすることで、搬送ユニット61_1が領域60bから領域60aに戻るまでの時間においても別の搬送ユニットを用いて被処理体にレーザー光65を照射することができる。よって、レーザー照射装置2のスループットを更に向上させることができる。

[0073] 以上で説明したように、本実施の形態においても、搬送ユニット61_1～61_4が被処理体16を保持する位置（保持機構62_1～62_4の位置に対応）が、レーザー照射位置65と重畳しないようにしている。このような構成とすることで、搬送ユニット61_1～61_4が被処理体66を保持する位置とレーザー照射位置65とを離間させることができ、被処理体66の搬送時に搬送ユニット61_1～61_4から被処理体66に応力が伝わることによる被処理体66のたわみの影響、つまり、レーザー照射時における被処理体66のたわみの影響を低減させることができる。

[0074] よって、レーザー光の照射にムラが生じることを抑制することが可能なレーザー照射装置を提供することができる。

[0075] <その他の実施の形態>

次に、その他の実施の形態として、上記で説明したレーザー照射装置を用いた半導体装置の製造方法について説明する。本実施の形態では、レーザー照射装置としてレーザーアニール装置を用いることで、基板上に形成した非晶質膜にレーザー光を照射して非晶質膜を結晶化させることができる。例えば、半導体装置はTFT（Thin Film transistor）を備える半導体装置であり、この場合はアモルファスシリコン膜にレーザー光を照射して結晶化させてポリシリコン膜を形成することができる。

[0076] （半導体装置の製造方法）

図15は、半導体装置の製造方法の一例を説明するための断面図である。上記で説明した本実施の形態にかかるレーザー照射装置は、TFTアレイ基板の製造に好適である。以下、TFTを有する半導体装置の製造方法について説明する。

[0077] まず、図15のステップAに示すように、ガラス基板201上に、ゲート

電極 202 を形成する。ゲート電極 202 は、例えば、アルミニウムなどを
含む金属薄膜を用いることができる。次に、図 15 のステップ B に示すよう
に、ゲート電極 202 の上に、ゲート絶縁膜 203 を形成する。ゲート絶縁
膜 203 は、ゲート電極 202 を覆うように形成される。その後、図 15 の
ステップ C に示すように、ゲート絶縁膜 203 の上に、アモルファスシリコ
ン膜 204 を形成する。アモルファスシリコン膜 204 は、ゲート絶縁膜 2
03 を介して、ゲート電極 202 と重複するように配置されている。

[0078] ゲート絶縁膜 203 は、窒化シリコン膜 (SiN_x)、酸化シリコン膜 (SiO_2 膜)、又はこれらの積層膜等などである。具体的には、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により、ゲート絶縁膜 203 とアモルファスシリコン膜 204 とを連続成膜する。

[0079] そして、図 15 のステップ D に示すように、上記で説明したレーザ照射装置を用いてアモルファスシリコン膜 204 にレーザ光を照射してアモルファスシリコン膜 204 を結晶化させて、ポリシリコン膜 205 を形成する。これにより、シリコンが結晶化したポリシリコン膜 205 がゲート絶縁膜 203 上に形成される。

[0080] このとき、上記で説明した本実施の形態にかかるレーザ照射装置を用いることで、レーザ照射時における基板 201 のたわみの影響を低減させることができ、アモルファスシリコン膜 204 に照射されるレーザ光の焦点深度 (DOF) から外れてしまうことを抑制することができる。よって、均一に結晶化されたポリシリコン膜 205 を形成することができる。

[0081] その後、図 15 のステップ E に示すように、ポリシリコン膜 205 の上に層間絶縁膜 206、ソース電極 207 a、及びドレイン電極 207 b を形成する。層間絶縁膜 206、ソース電極 207 a、及びドレイン電極 207 b は、一般的なフォトリソグラフィ法や成膜法を用いて形成することができる。

[0082] 上記で説明した半導体装置の製造方法を用いることで、TFT を備える半導体装置を製造することができる。なお、これ以降の製造工程については、

最終的に製造するデバイスによって異なるので説明を省略する。

[0083] (有機ELディスプレイ)

次に、TFTを備える半導体装置を用いたデバイスの一例として、有機ELディスプレイについて説明する。図16は、有機ELディスプレイの概要を説明するための断面図であり、有機ELディスプレイの画素回路を簡略化して示している。図16に示す有機ELディスプレイ300は、各画素PXにTFTが配置されたアクティブマトリクス型の表示装置である。

[0084] 有機ELディスプレイ300は、基板310、TFT層311、有機層312、カラーフィルタ層313、及び封止基板314を備えている。図16では、封止基板314側が視認側となるトップエミッション方式の有機ELディスプレイを示している。なお、以下の説明は、有機ELディスプレイの一構成例を示すものであり、本実施の形態は、以下に説明される構成に限られるものではない。例えば、本実施の形態にかかる半導体装置は、ボトムエミッション方式の有機ELディスプレイに用いられていてもよい。

[0085] 基板310は、ガラス基板又は金属基板である。基板310の上には、TFT層311が設けられている。TFT層311は、各画素PXに配置されたTFT311aを有している。さらに、TFT層311は、TFT311aに接続される配線等を有している。TFT311a、及び配線等が画素回路を構成する。なお、TFT層311は、図16で説明したTFTに対応しており、ゲート電極202、ゲート絶縁膜203、ポリシリコン膜205、層間絶縁膜206、ソース電極207a、及びドレイン電極207bを有する。

[0086] TFT層311の上には、有機層312が設けられている。有機層312は、画素PXごとに配置された有機EL発光素子312aを有している。有機EL発光素子312aは、例えば、陽極、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層、及び陰極が積層された積層構造を有している。トップエミッション方式の場合、陽極は金属電極であり、陰極はITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜である。さらに、有機層312には、画素

P X間において、有機E L発光素子3 1 2 aを分離するための隔壁3 1 2 bが設けられている。

[0087] 有機層3 1 2の上には、カラーフィルタ層3 1 3が設けられている。カラーフィルタ層3 1 3は、カラー表示を行うためのカラーフィルタ3 1 3 aが設けられている。すなわち、各画素P Xには、R（赤色）、G（緑色）、又はB（青色）に着色された樹脂層がカラーフィルタ3 1 3 aとして設けられている。有機層3 1 2から放出された白色光は、カラーフィルタ3 1 3 aを通過すると、R G Bの色の光に変換される。なお、有機層3 1 2に、R G Bの各色を発光する有機E L発光素子が設けられている3色方式の場合、カラーフィルタ層3 1 3を省略してもよい。

[0088] カラーフィルタ層3 1 3の上には、封止基板3 1 4が設けられている。封止基板3 1 4は、ガラス基板などの透明基板であり、有機層3 1 2の有機E L発光素子の劣化を防ぐために設けられている。

[0089] 有機層3 1 2の有機E L発光素子3 1 2 aに流れる電流は、画素回路に供給される表示信号によって変化する。よって、表示画像に応じた表示信号を各画素P Xに供給することで、各画素P Xでの発光量を制御することができる。これにより、所望の画像を表示することができる。

[0090] なお、上記では、T F Tを備える半導体装置を用いたデバイスの一例として、有機E Lディスプレイについて説明したが、T F Tを備える半導体装置は、例えば液晶ディスプレイであってもよい。また、上記では、本実施の形態にかかるレーザ照射装置をレーザアニール装置に適用した場合について説明した。しかし、本実施の形態にかかるレーザ照射装置は、レーザアニール装置以外の装置にも適用することができる。

[0091] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

[0092] この出願は、2016年9月21日に提出された日本出願特願2016-183676を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込

む。

符号の説明

- [0093] 1、1_1～1_4、2 レーザ照射装置
- 10 浮上ユニット
- 11、31、41、51 搬送ユニット
- 12、32_1～32_4、42_1、42_2、52_1、52_2 保持機構
- 13、53 移動機構
- 14 レーザ光源
- 15、25、 レーザ光、レーザ照射位置
- 16 被処理体
- 18 回転機構
- 60 浮上ユニット
- 61_1～61_4 搬送ユニット
- 62_1～62_4 保持機構
- 63_1～63_4 移動機構
- 65 レーザ光、レーザ照射位置
- 66 被処理体
- 68 回転機構

請求の範囲

[請求項1]

レーザー光を発生させるレーザー発生装置と、
前記レーザー光が照射される被処理体を浮上させる浮上ユニットと、
前記浮上している被処理体を搬送する搬送ユニットと、を備えるレーザー照射装置であって、
前記搬送ユニットは、平面視した際に前記搬送ユニットが前記レーザー光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記被処理体を搬送し、
前記浮上ユニットには、前記被処理体の水平面を保持しながら前記被処理体を回転させる回転機構が設けられており、
前記レーザー照射装置は、前記搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送して前記被処理体に前記レーザー光を照射した後、前記回転機構を用いて前記被処理体を回転させ、再度、前記被処理体を搬送して前記被処理体に前記レーザー光を照射する、
レーザー照射装置。

[請求項2]

前記回転機構は、前記被処理体の水平面を保持しながら前記被処理体を180度回転させるように構成されており、
前記レーザー照射装置は、前記搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送方向に搬送して前記被処理体に前記レーザー光を照射した後、前記回転機構を用いて前記被処理体を180度回転させ、前記被処理体を前記搬送方向と逆方向に搬送して前記被処理体に前記レーザー光を照射する、
請求項1に記載のレーザー照射装置。

[請求項3]

前記レーザー光は、前記被処理体が搬送された際に前記被処理体の搬送方向と垂直な方向の一部に照射され、
前記搬送ユニットは、前記被処理体の前記搬送方向と垂直な方向における端部を保持して前記被処理体を搬送する、請求項1に記載のレーザー照射装置。

[請求項4]

前記搬送ユニットは、

前記被処理体を保持する保持機構と、

前記保持機構と連結され、前記浮上ユニットの搬送方向と垂直な方向における端部において前記搬送方向に移動する移動機構と、を備え、

前記保持機構で前記被処理体を保持しつつ、前記移動機構が前記搬送方向に移動することで前記被処理体が搬送される、

請求項 1 に記載のレーザ照射装置。

[請求項5] 前記保持機構は、前記被処理体の前記レーザ光が照射される面と逆側の面を吸引することで前記被処理体を保持する、請求項 4 に記載のレーザ照射装置。

[請求項6] 前記保持機構は、前記被処理体の両面を把持することで前記被処理体を保持する、請求項 4 に記載のレーザ照射装置。

[請求項7] レーザ光を発生させるレーザ発生装置と、
前記レーザ光が照射される被処理体を浮上させる浮上ユニットと、
前記浮上している被処理体を搬送する搬送ユニットと、を備えるレーザ照射装置であって、

前記浮上ユニットは、前記被処理体が搬送される第 1 乃至第 4 の領域を備え、

前記搬送ユニットは、

前記被処理体を前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送する第 1 の搬送ユニットと、

前記被処理体を前記第 2 の領域から前記第 3 の領域に搬送する第 2 の搬送ユニットと、

前記被処理体を前記第 3 の領域から前記第 4 の領域に搬送する第 3 の搬送ユニットと、

前記被処理体を前記第 4 の領域から前記第 1 の領域に搬送する第 4 の搬送ユニットと、を備え、

前記被処理体が前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送される際

に前記レーザ光が前記被処理体に照射され、

前記第 1 の搬送ユニットは、平面視した際に前記第 1 の搬送ユニットが前記レーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記被処理体を搬送する、

レーザ照射装置。

[請求項8]

前記浮上ユニットを平面視した際の形状は矩形状であり、

前記第 1 の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第 1 の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送し、

前記第 2 の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第 2 の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第 2 の領域から前記第 3 の領域に搬送し、

前記第 3 の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第 3 の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第 3 の領域から前記第 4 の領域に搬送し、

前記第 4 の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第 4 の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第 4 の領域から前記第 1 の領域に搬送する、

請求項 7 に記載のレーザ照射装置。

[請求項9]

前記レーザ光は、前記被処理体が前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送された際に前記被処理体の一部に照射され、

前記浮上ユニットの前記第 1 乃至第 4 の領域のいずれかには前記被処理体の水平面を保持しながら前記被処理体を 180 度回転させる回転機構が設けられており、

前記レーザ照射装置は、

前記第 1 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射し、

前記第 2 乃至第 4 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送させ

つつ、前記回転機構を用いて前記被処理体を180度回転させ、

前記第1の搬送ユニットを用いて前記被処理体を前記第1の領域から前記第2の領域に搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射する

、

請求項7に記載のレーザ照射装置。

[請求項10]

前記第1の搬送ユニットは、

前記被処理体を保持する保持機構と、

前記保持機構と連結され、前記浮上ユニットの搬送方向と垂直な方向における端部において前記搬送方向に移動する移動機構と、を備え

、

前記保持機構で前記被処理体を保持しつつ、前記移動機構が前記搬送方向に移動することで前記被処理体が搬送される、

請求項7に記載のレーザ照射装置。

[請求項11]

前記保持機構は、前記被処理体の前記レーザ光が照射される面と逆側の面を吸引することで前記被処理体を保持する、請求項10に記載のレーザ照射装置。

[請求項12]

前記保持機構は、前記被処理体の両面を把持することで前記被処理体を保持する、請求項11に記載のレーザ照射装置。

[請求項13]

レーザ光を発生させるレーザ発生装置と、

前記レーザ光が照射される被処理体を浮上させる浮上ユニットと、

前記被処理体を搬送する搬送ユニットと、を備えるレーザ照射装置であって、

前記被処理体の平面形状は4辺を有する四角形であり、

前記搬送ユニットは前記被処理体を保持する保持機構を有し、

前記保持機構は、前記被処理体の前記4辺中の1辺のみを保持し、

前記保持機構は、前記被処理体が搬送されている期間において前記レーザ光が照射されない位置にある、

レーザ照射装置。

- [請求項14] 前記保持機構は、前記被処理体の前記レーザ光が照射される面と逆側の面を吸引することで前記被処理体を保持する、請求項13に記載のレーザ照射装置。
- [請求項15] 前記保持機構は、前記被処理体の両面を把持することで前記被処理体を保持する、請求項13に記載のレーザ照射装置。
- [請求項16] 被処理体を浮上ユニットを用いて浮上させながら搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送して前記被処理体にレーザ光を照射するレーザ照射方法であって、
前記搬送ユニットは、平面視した際に前記搬送ユニットが前記レーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記被処理体を搬送し、
前記被処理体に前記レーザ光を照射する際、前記搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射した後、前記浮上ユニットに設けられている回転機構を用いて前記被処理体の水平面を保持しながら前記被処理体を回転させ、再度、前記被処理体を搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射する、
レーザ照射方法。
- [請求項17] 前記被処理体に前記レーザ光を照射する際、前記搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送方向に搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射した後、前記浮上ユニットに設けられている回転機構を用いて前記被処理体の水平面を保持しながら前記被処理体を180度回転させ、前記被処理体を前記搬送方向と逆方向に搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射する、請求項16に記載のレーザ照射方法。
- [請求項18] 前記レーザ光は、前記被処理体が搬送された際に前記被処理体の搬送方向と垂直な方向の一部に照射され、
前記搬送ユニットは、前記被処理体の前記搬送方向と垂直な方向における端部を保持して前記被処理体を搬送する、請求項16に記載のレーザ照射方法。
- [請求項19] 前記搬送ユニットが備える保持機構は、前記被処理体の前記レーザ

光が照射される面と逆側の面を吸引することで前記被処理体を保持する、請求項 16 に記載のレーザ照射方法。

[請求項20] 前記搬送ユニットが備える保持機構は、前記被処理体の両面を把持することで前記被処理体を保持する、請求項 16 に記載のレーザ照射方法。

[請求項21] 被処理体を浮上ユニットを用いて浮上させながら第 1 乃至第 4 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送して前記被処理体にレーザ光を照射するレーザ照射方法であって、

前記第 1 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を第 1 の領域から第 2 の領域に搬送し、

前記第 2 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を前記第 2 の領域から第 3 の領域に搬送し、

前記第 3 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を前記第 3 の領域から第 4 の領域に搬送し、

前記第 4 の搬送ユニットを用いて前記被処理体を前記第 4 の領域から前記第 1 の領域に搬送し、

前記被処理体が前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送される際に前記レーザ光が前記被処理体に照射され、

前記第 1 の搬送ユニットは、平面視した際に前記第 1 の搬送ユニットが前記レーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記被処理体を搬送する、

レーザ照射方法。

[請求項22] 前記浮上ユニットを平面視した際の形状は矩形状であり、

前記第 1 の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第 1 の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第 1 の領域から前記第 2 の領域に搬送し、

前記第 2 の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第 2 の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第 2 の領域から前記第 3 の領域に

搬送し、

前記第3の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第3の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第3の領域から前記第4の領域に搬送し、

前記第4の搬送ユニットは前記浮上ユニットの第4の辺に沿って移動することで、前記被処理体を前記第4の領域から前記第1の領域に搬送する、

請求項21に記載のレーザ照射方法。

[請求項23] 被処理体を浮上ユニットを用いて浮上させながら搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送して前記被処理体にレーザ光を照射するレーザ照射方法であって、

前記被処理体の平面形状は4辺を有する四角形であり、

前記搬送ユニットは前記被処理体を保持する保持機構を有し、

前記保持機構は、前記被処理体の前記4辺中の1辺のみを保持するとともに、前記被処理体が搬送されている期間において前記被処理体の前記レーザ光が照射されない位置を保持する、

レーザ照射方法。

[請求項24] 前記保持機構は、前記被処理体の前記レーザ光が照射される面と逆側の面を吸引することで前記被処理体を保持する、請求項23に記載のレーザ照射方法。

[請求項25] 前記保持機構は、前記被処理体の両面を把持することで前記被処理体を保持する、請求項23に記載のレーザ照射方法。

[請求項26] (a) 基板上に非晶質膜を形成するステップと、

(b) 前記非晶質膜にレーザ光を照射して前記非晶質膜を結晶化させるステップと、を含む半導体装置の製造方法であって、

前記(b)のステップは、前記基板を浮上ユニットを用いて浮上させながら搬送ユニットを用いて前記基板を搬送して前記非晶質膜にレーザ光を照射するステップであり、

前記搬送ユニットは、平面視した際に前記搬送ユニットが前記レーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記基板を搬送し、

前記基板に前記レーザ光を照射する際、前記搬送ユニットを用いて前記基板を搬送して前記基板に前記レーザ光を照射した後、前記浮上ユニットに設けられている回転機構を用いて前記基板の水平面を保持しながら前記基板を回転させ、再度、前記基板を搬送して前記基板に前記レーザ光を照射する、

半導体装置の製造方法。

[請求項27]

(a) 基板上に非晶質膜を形成するステップと、

(b) 前記非晶質膜にレーザ光を照射して前記非晶質膜を結晶化させるステップと、を含む半導体装置の製造方法であって、

前記(b)のステップは、前記基板を浮上ユニットを用いて浮上させながら第1乃至第4の搬送ユニットを用いて前記基板を搬送して前記非晶質膜にレーザ光を照射するステップであり、

前記第1の搬送ユニットを用いて前記基板を第1の領域から第2の領域に搬送し、

前記第2の搬送ユニットを用いて前記基板を前記第2の領域から第3の領域に搬送し、

前記第3の搬送ユニットを用いて前記基板を前記第3の領域から第4の領域に搬送し、

前記第4の搬送ユニットを用いて前記基板を前記第4の領域から前記第1の領域に搬送し、

前記基板を前記第1の領域から前記第2の領域に搬送した際に前記レーザ光を前記基板に照射し、

前記第1の搬送ユニットは、平面視した際に前記第1の搬送ユニットが前記レーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記基板を搬送する、

半導体装置の製造方法。

[請求項28]

(a) 基板上に非晶質膜を形成するステップと、

(b) 前記非晶質膜にレーザ光を照射して前記非晶質膜を結晶化させるステップと、を含む半導体装置の製造方法であって、

前記(b)のステップは、前記基板を浮上ユニットを用いて浮上させながら搬送ユニットを用いて前記基板を搬送して前記非晶質膜にレーザ光を照射するステップであり、

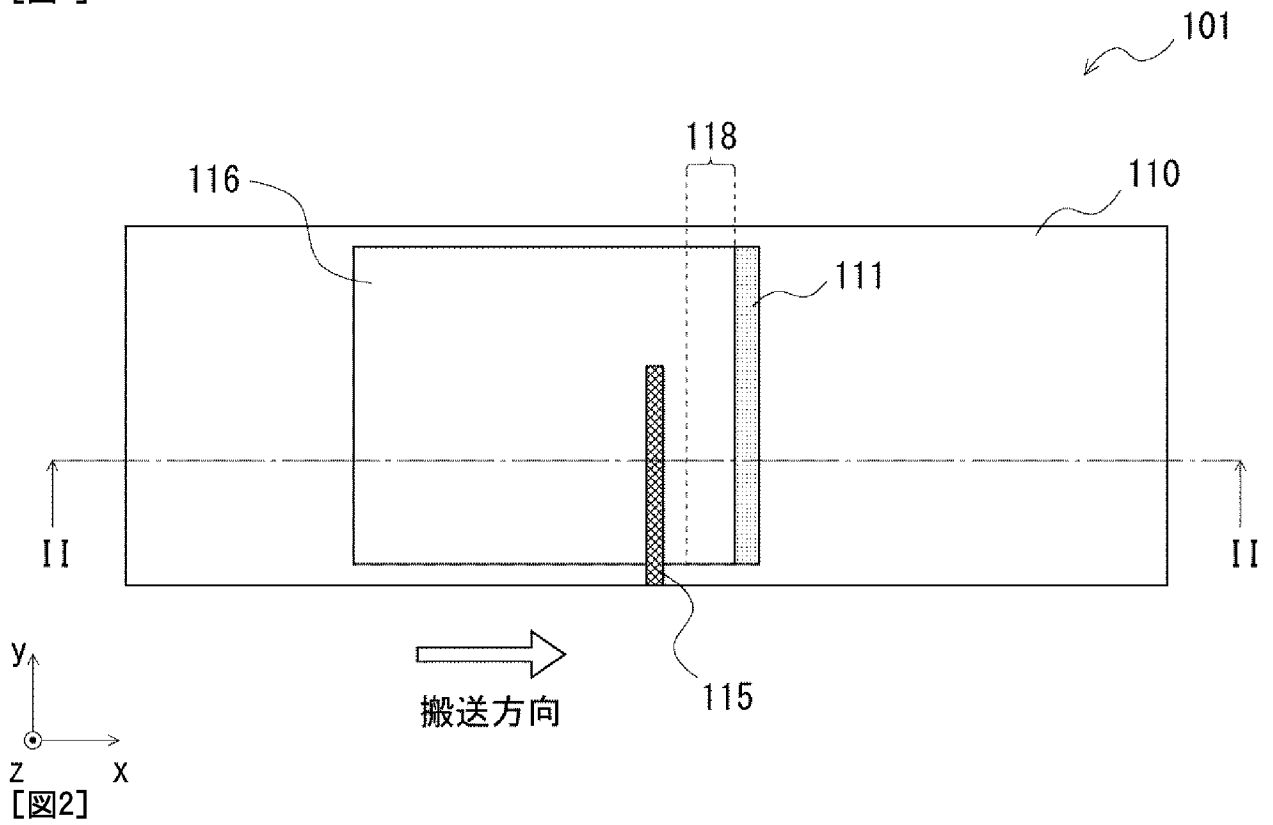
前記基板の平面形状は4辺を有する四角形であり、

前記搬送ユニットは前記基板を保持する保持機構を有し、

前記保持機構は、前記基板の前記4辺中の1辺のみを保持するとともに、前記基板が搬送されている期間において前記基板の前記レーザ光が照射されない位置を保持する、

半導体装置の製造方法。

[図1]



[図2]

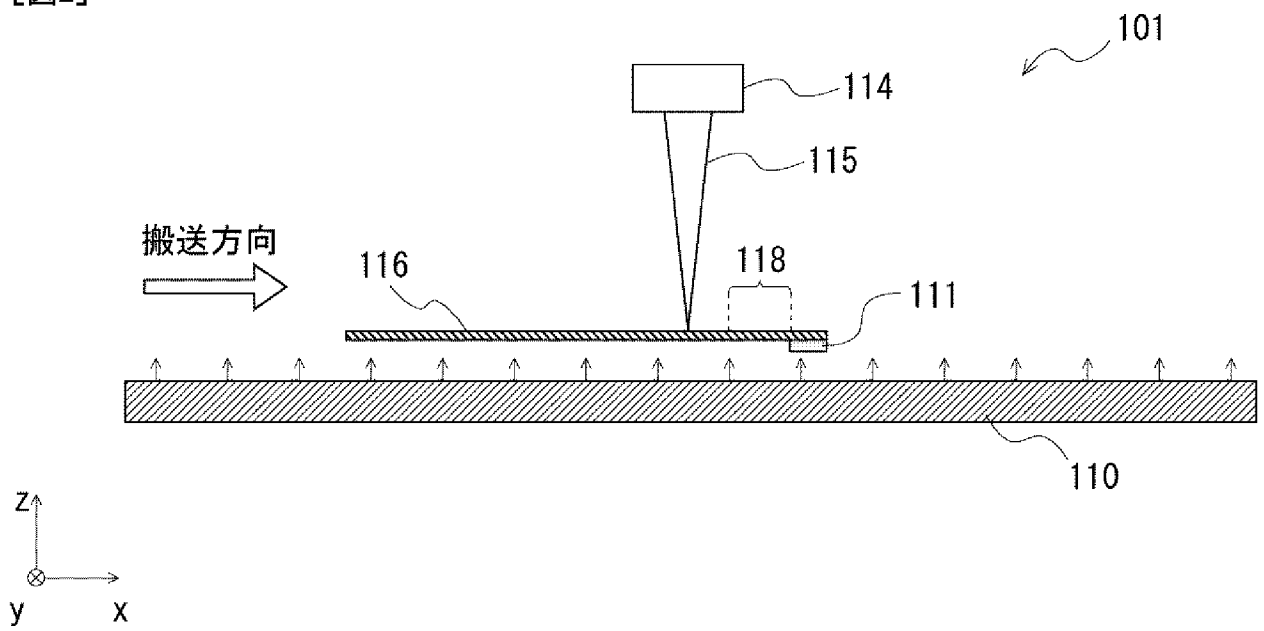
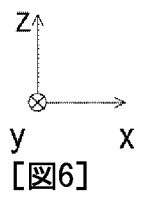
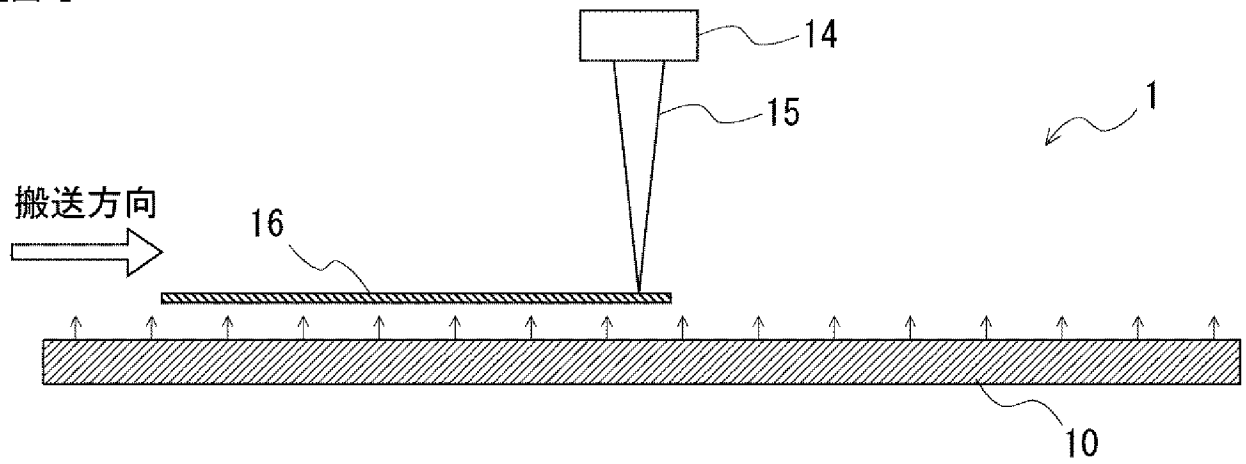
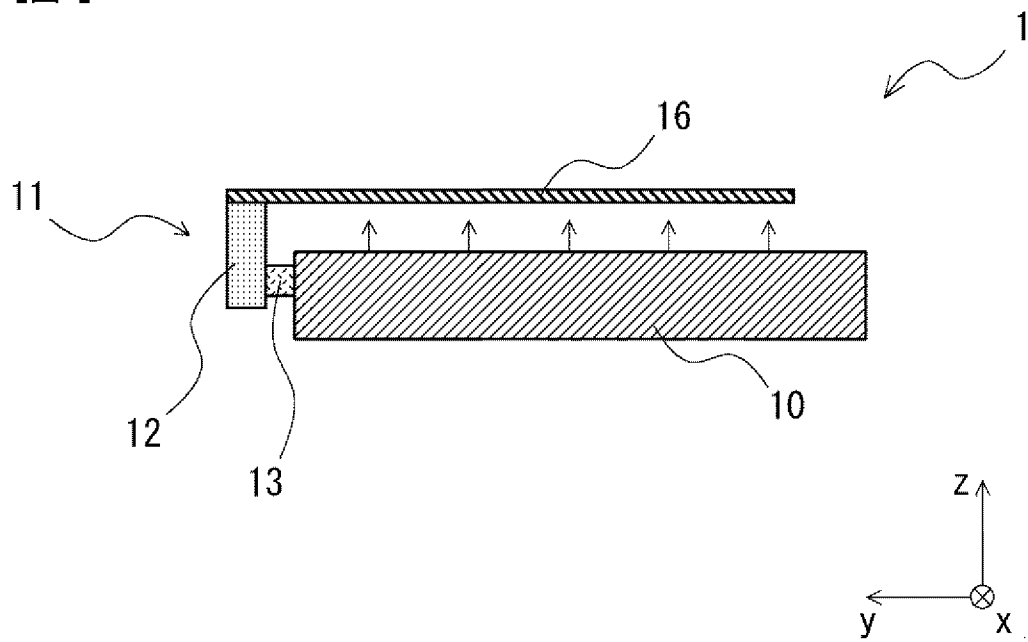


Figure 4 shows a 3D coordinate system with axes labeled x , y , and z . A point is marked with a dot at the origin, and a circle is drawn around it in the xy -plane.

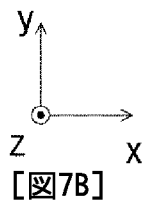
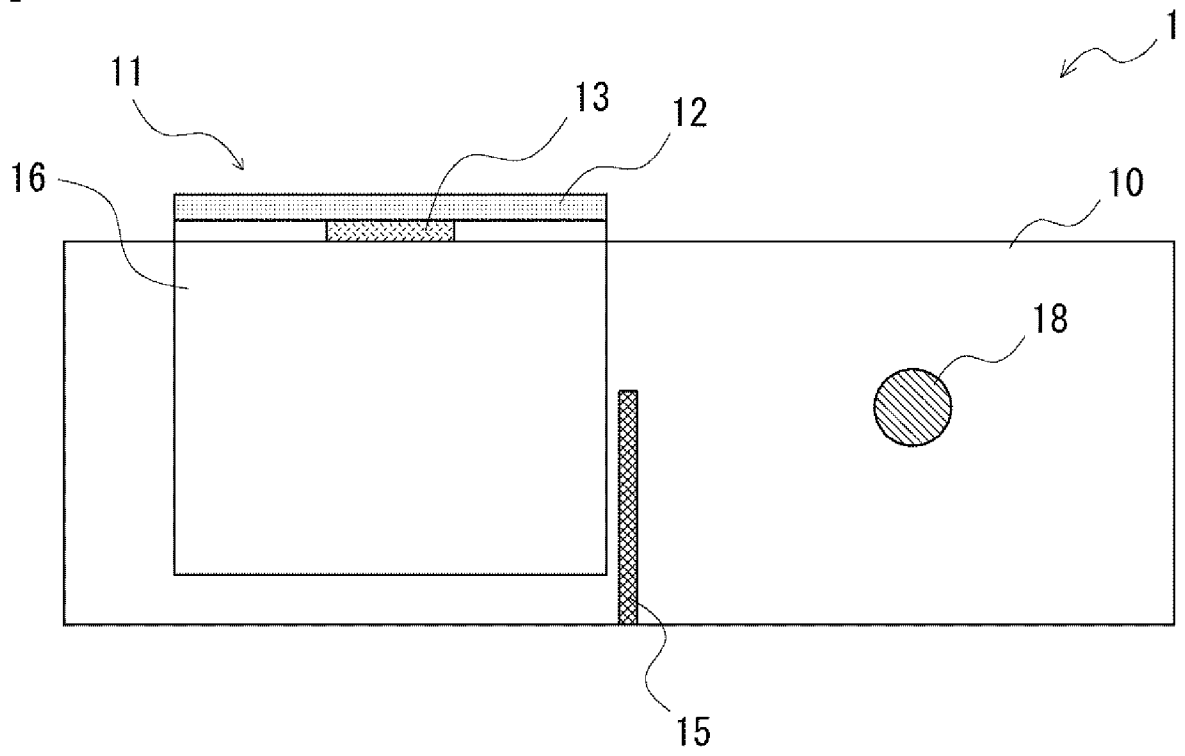
[図5]



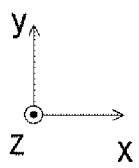
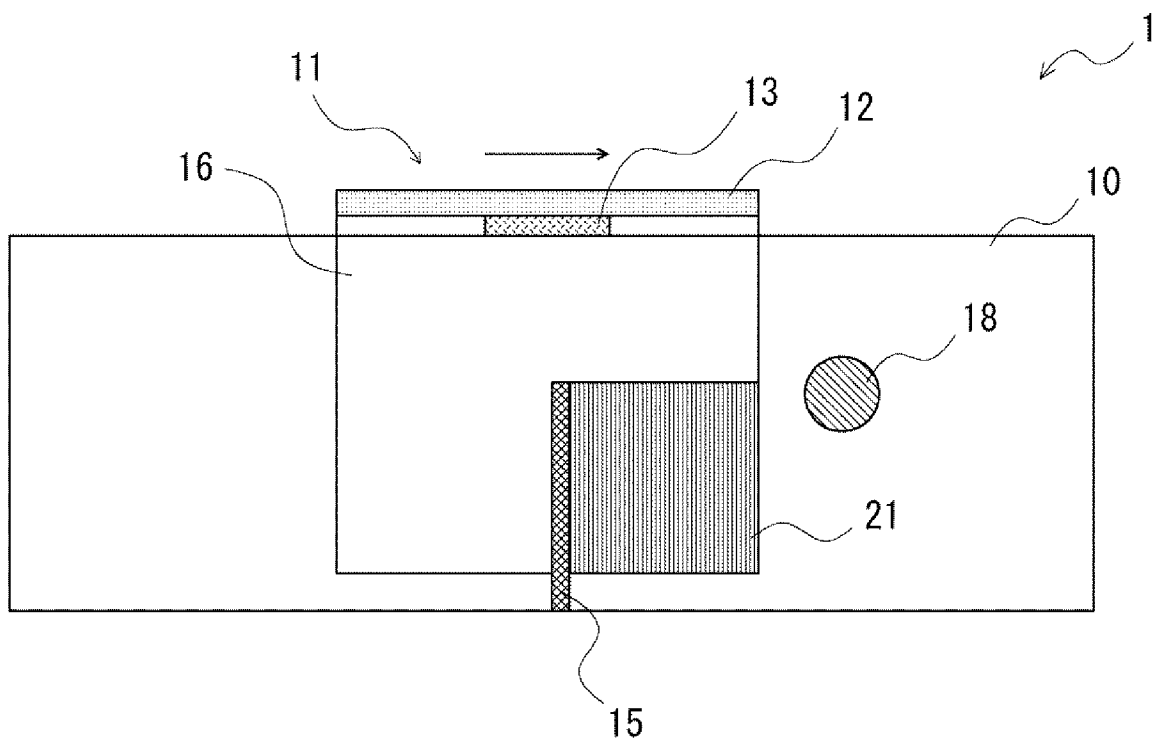
[図6]



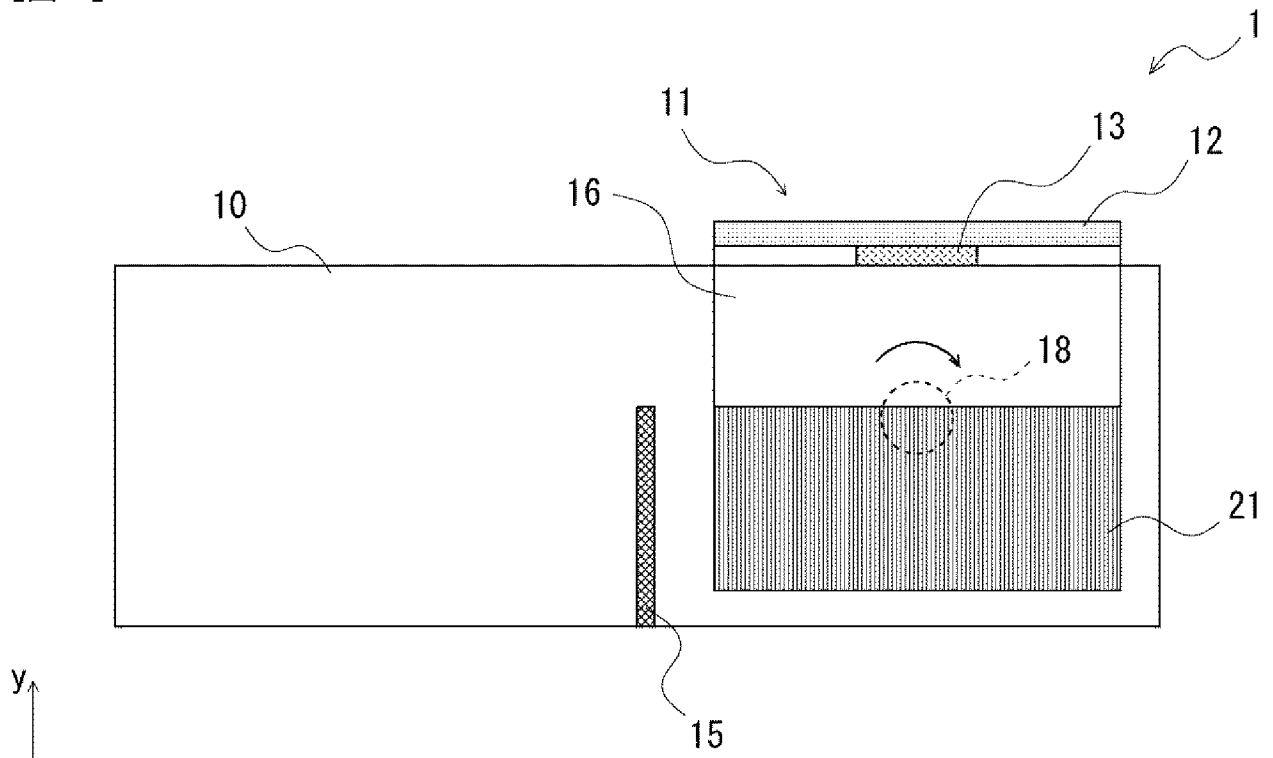
[図7A]



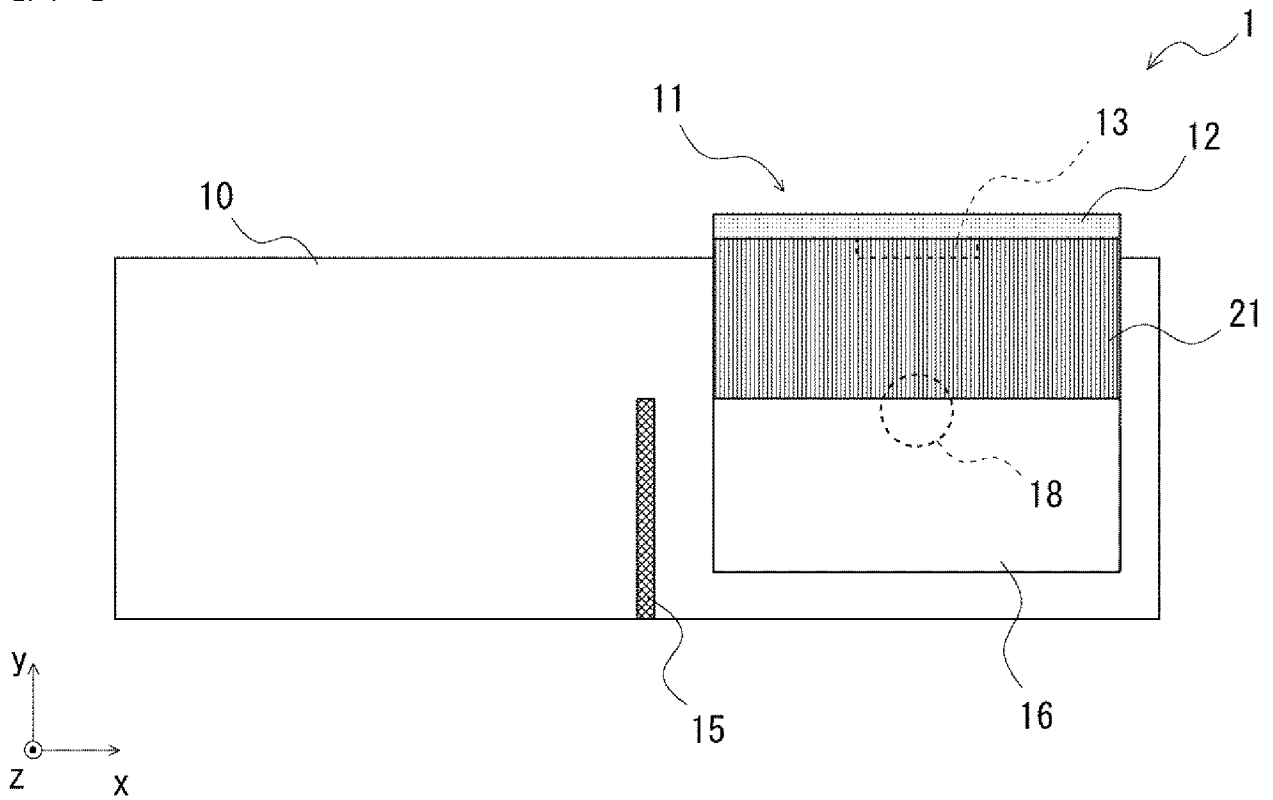
[図7B]



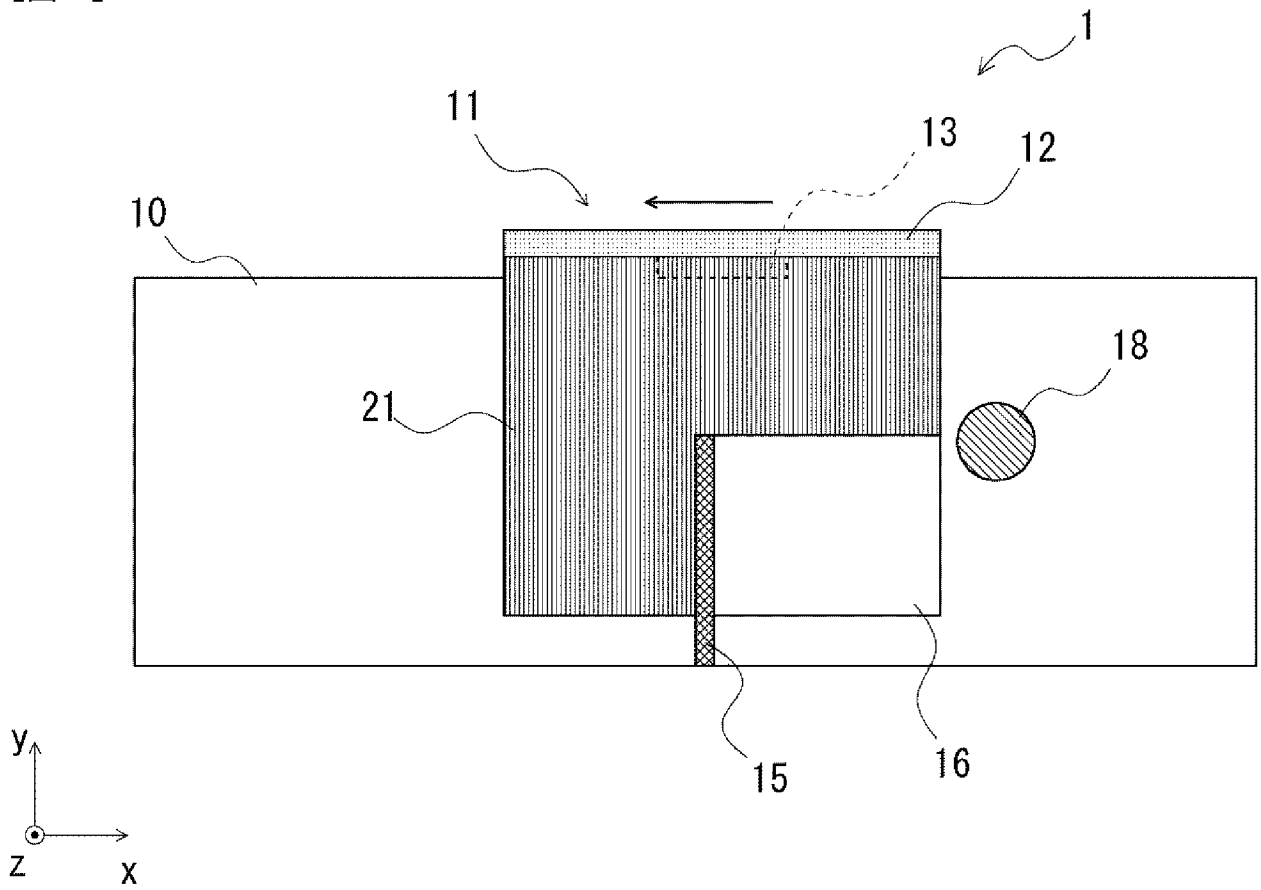
[図7C]



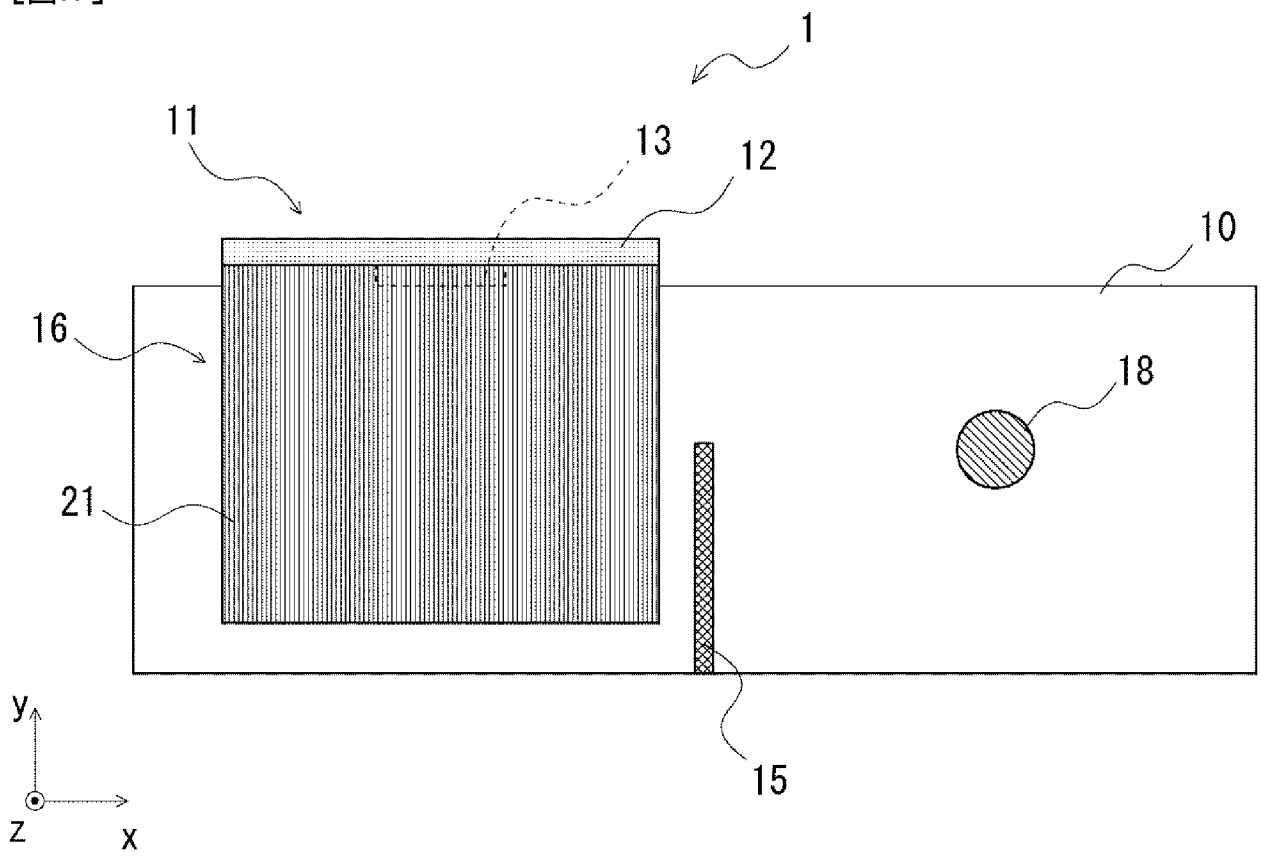
[図7D]



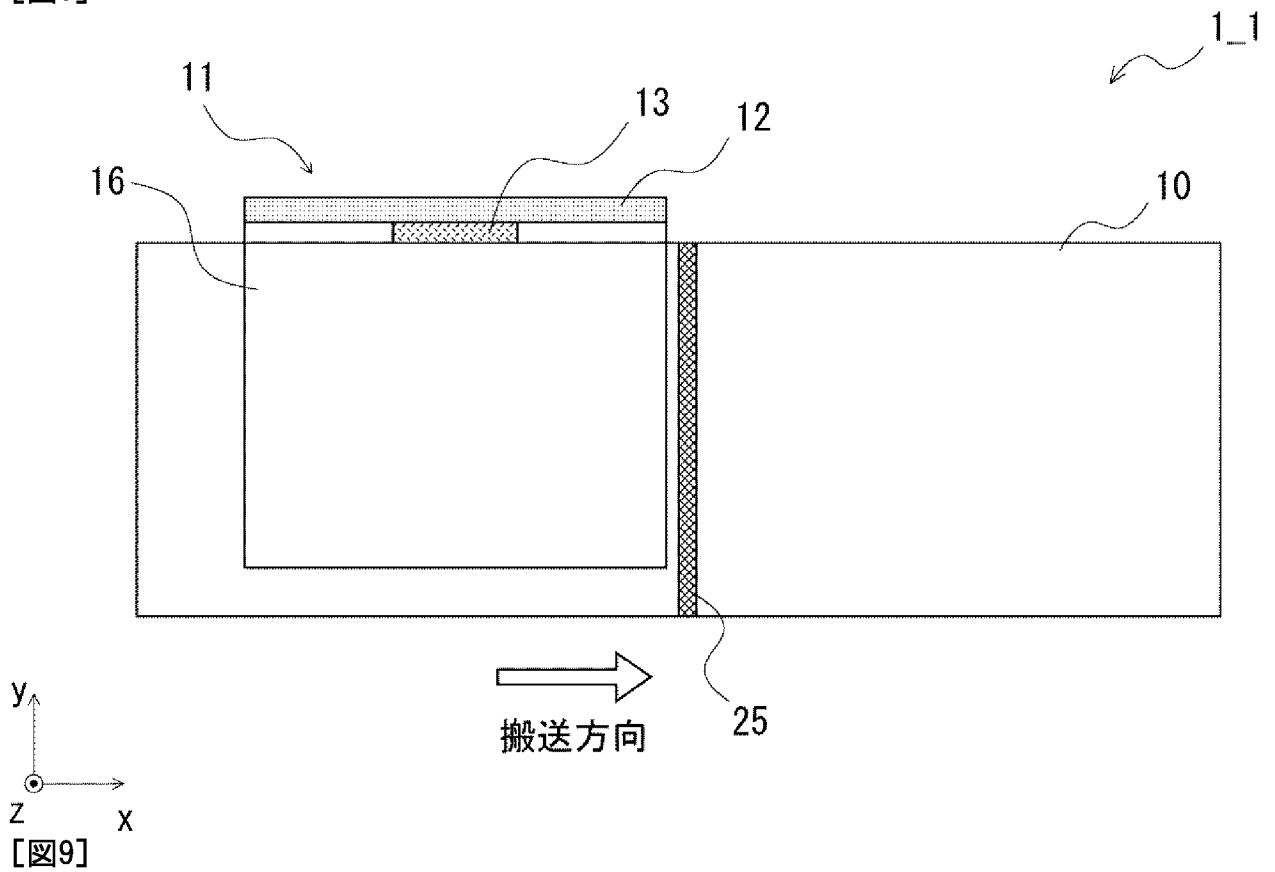
[図7E]



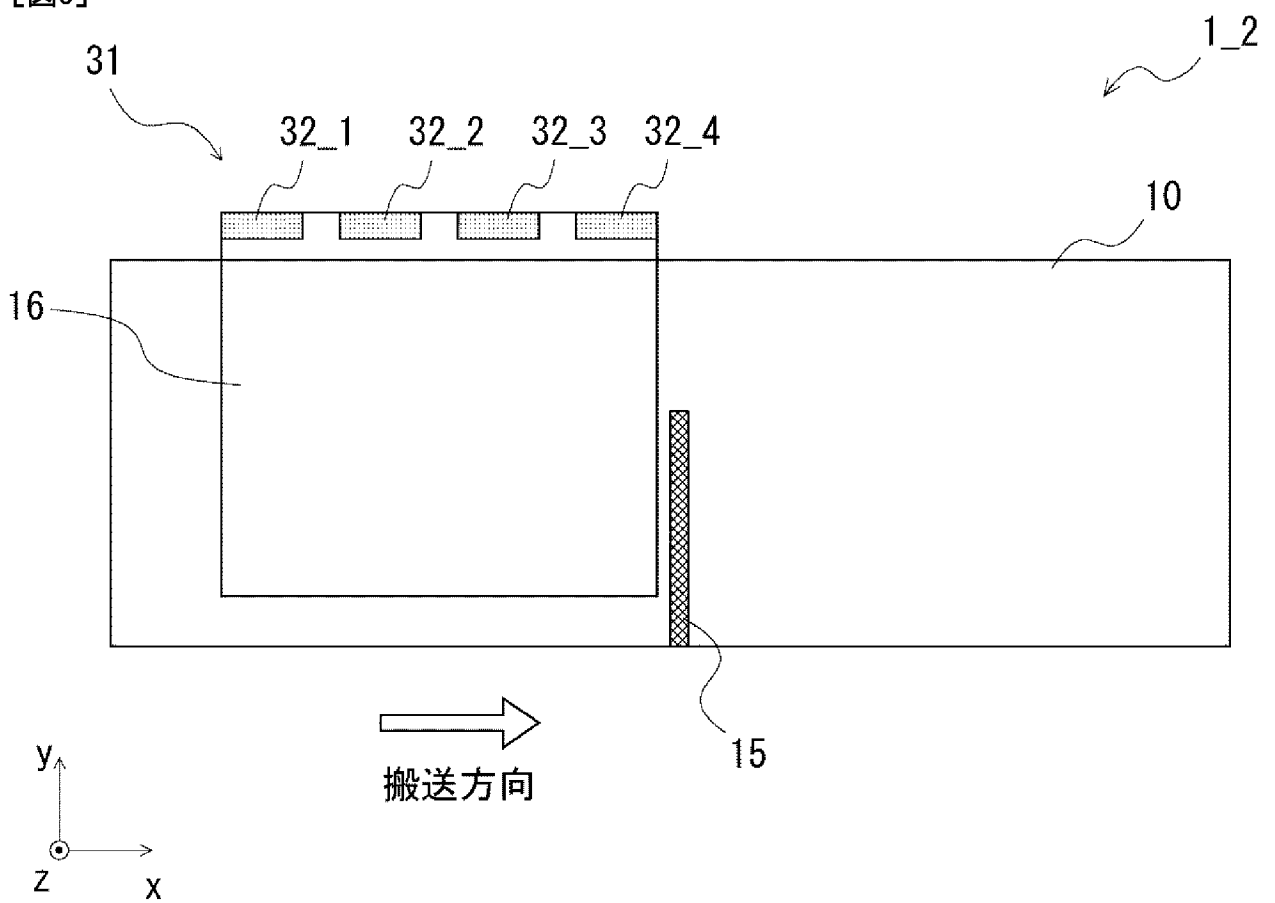
[図7F]



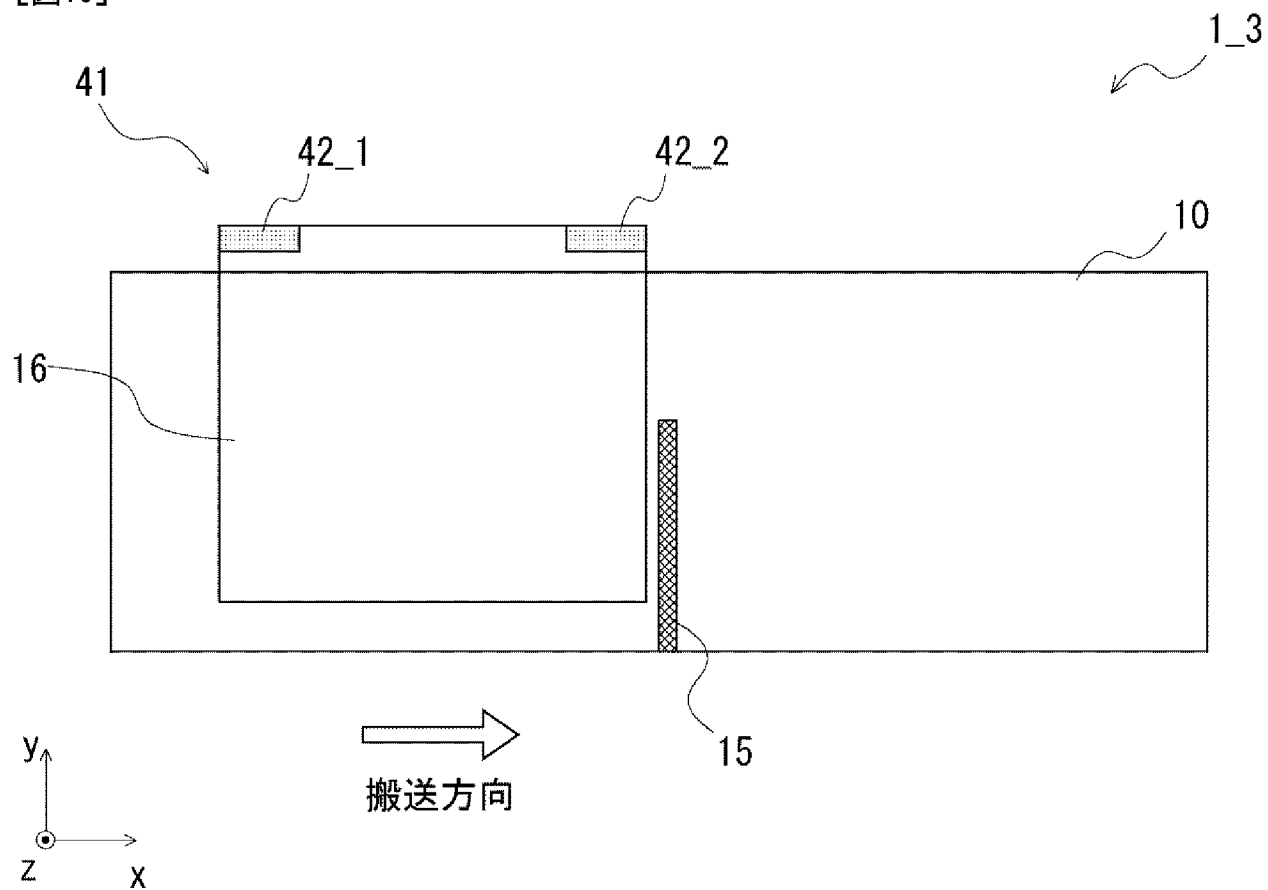
[図8]



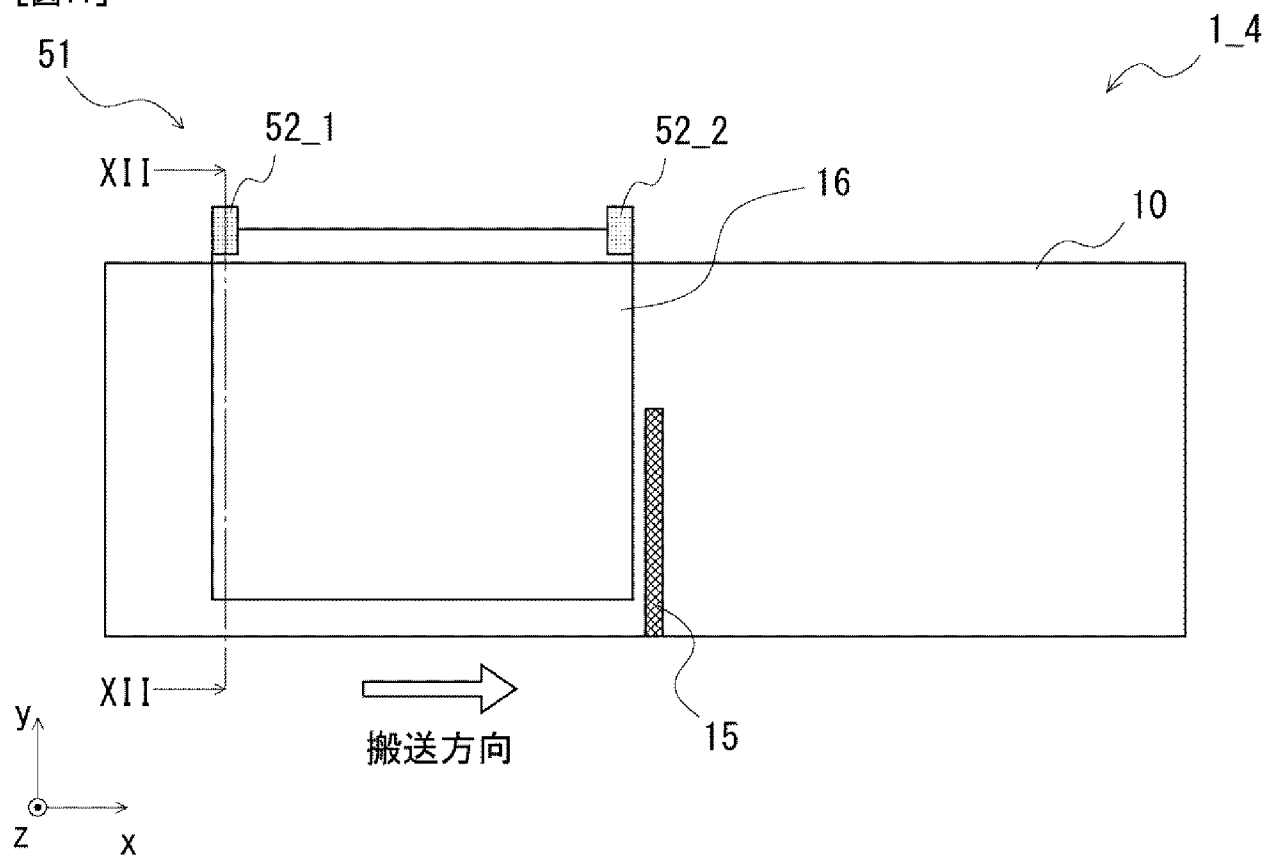
[図9]



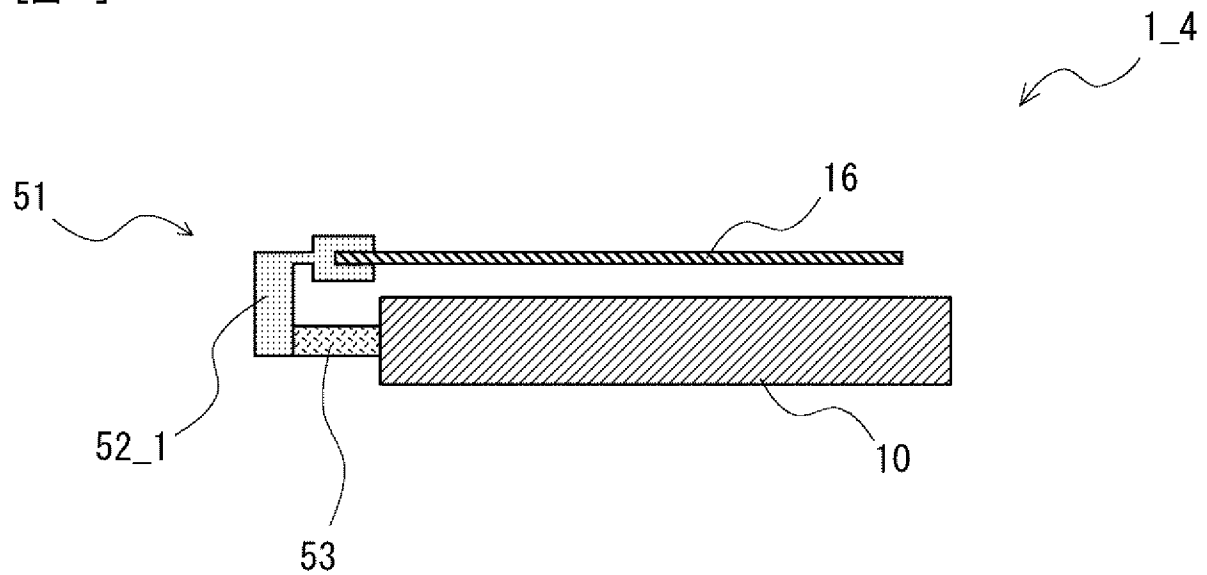
[図10]



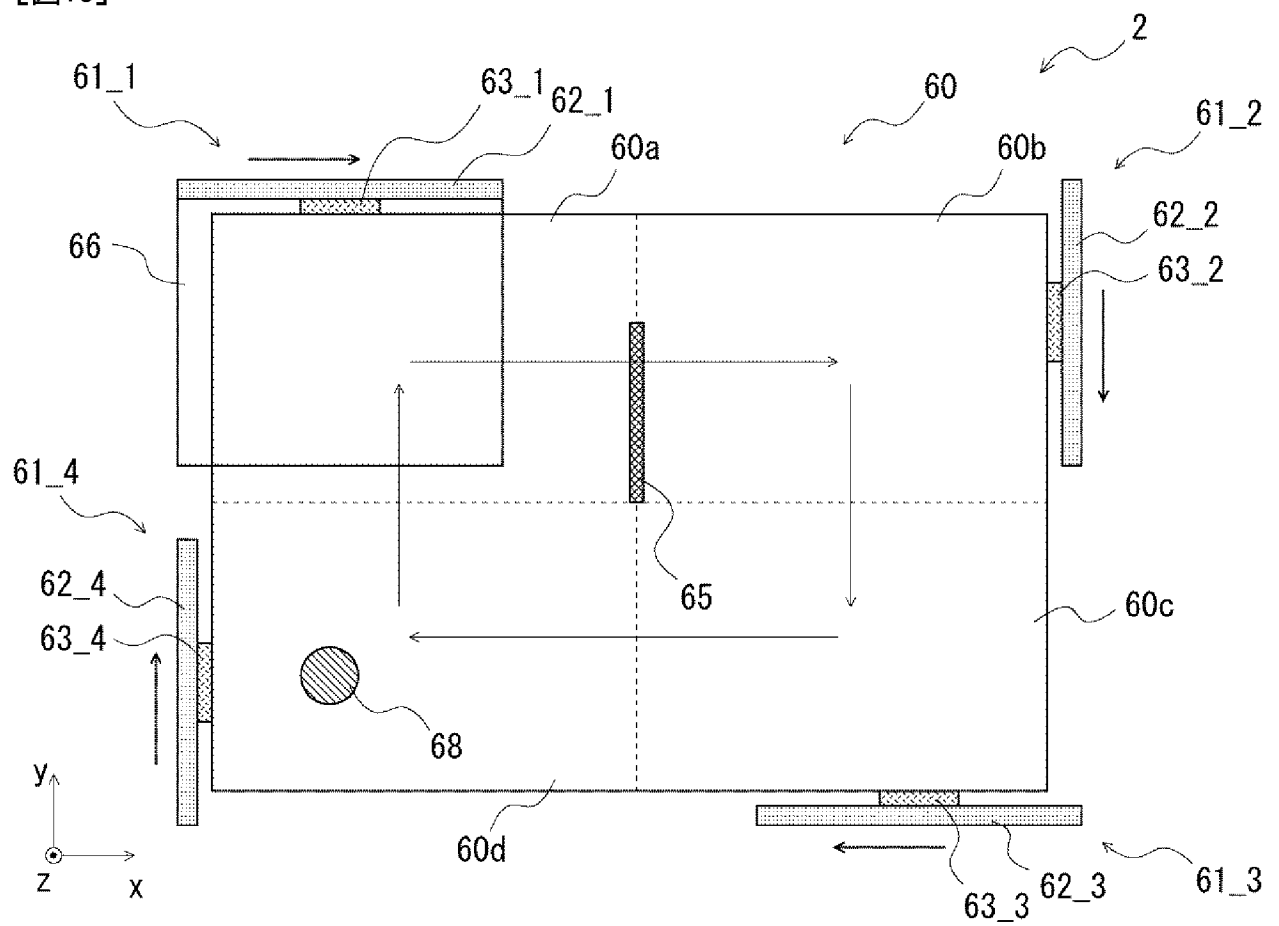
[図11]



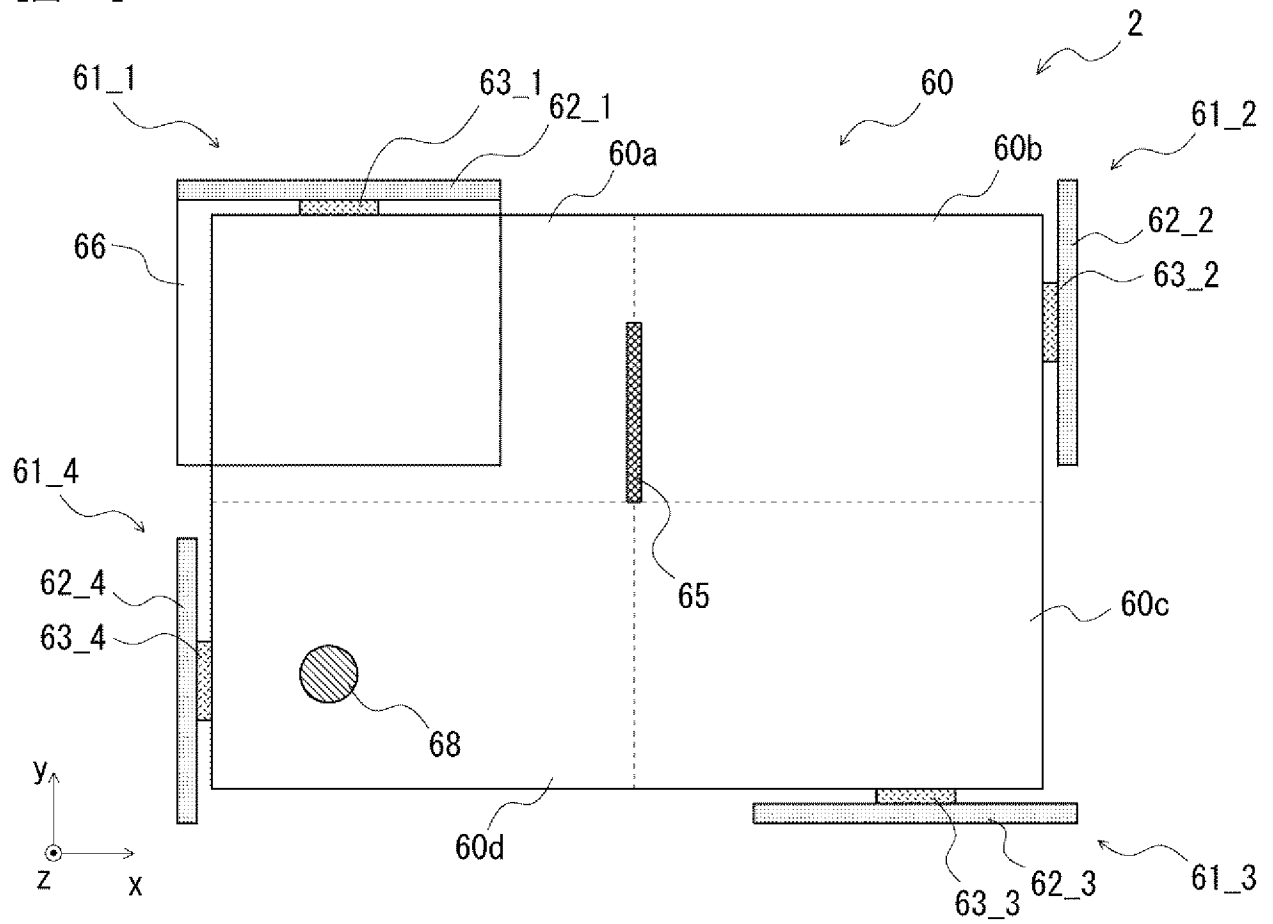
[図12]



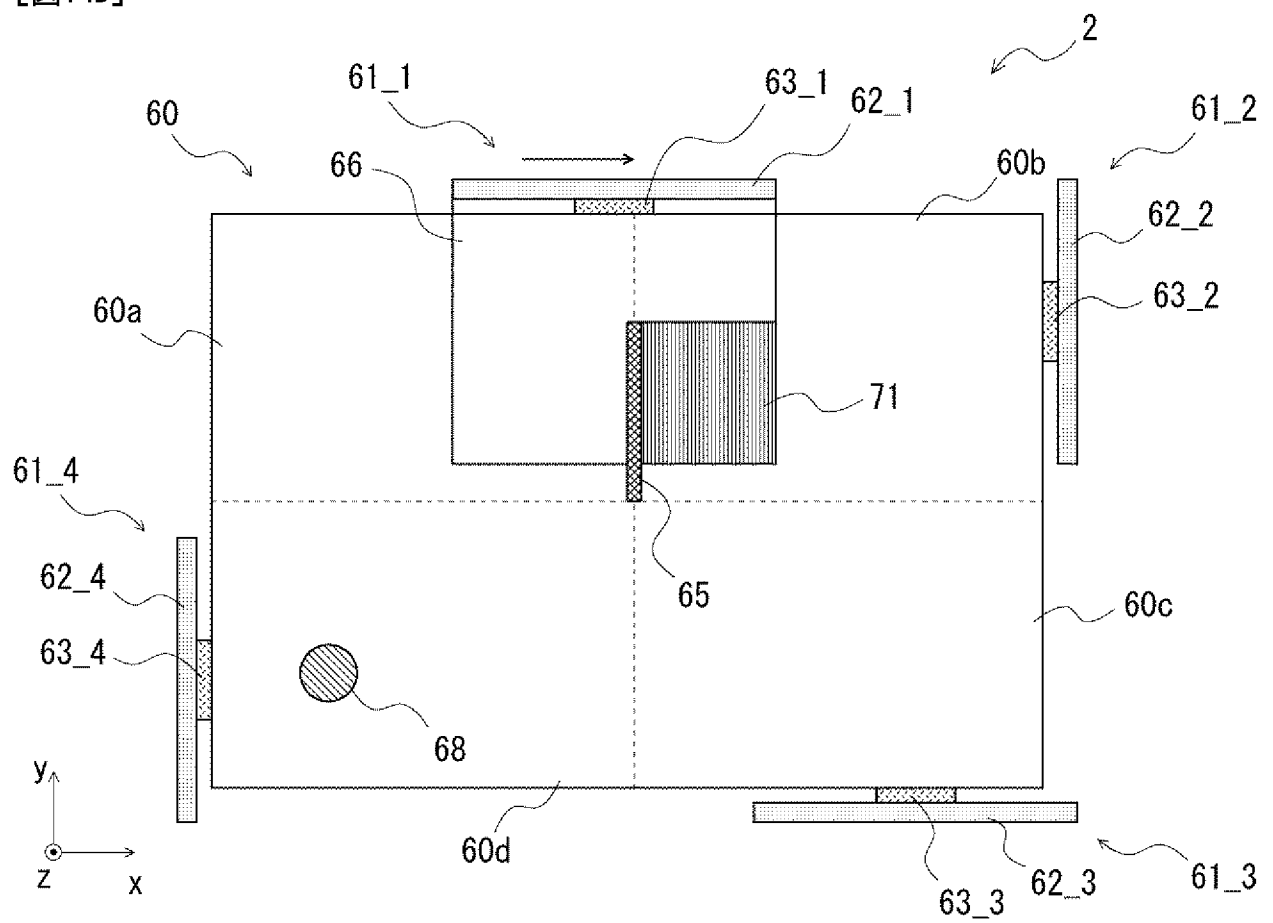
[図13]



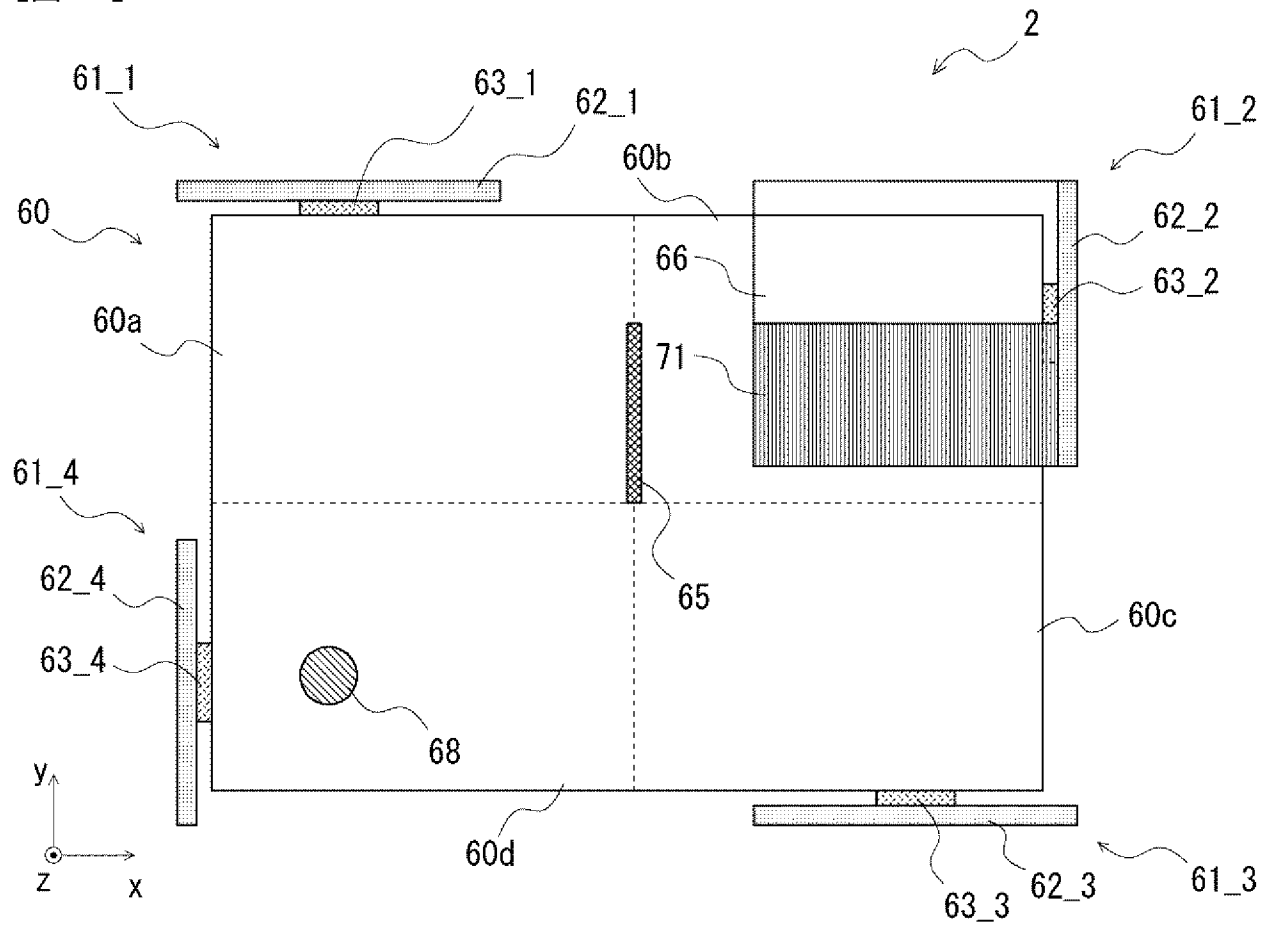
[図14A]



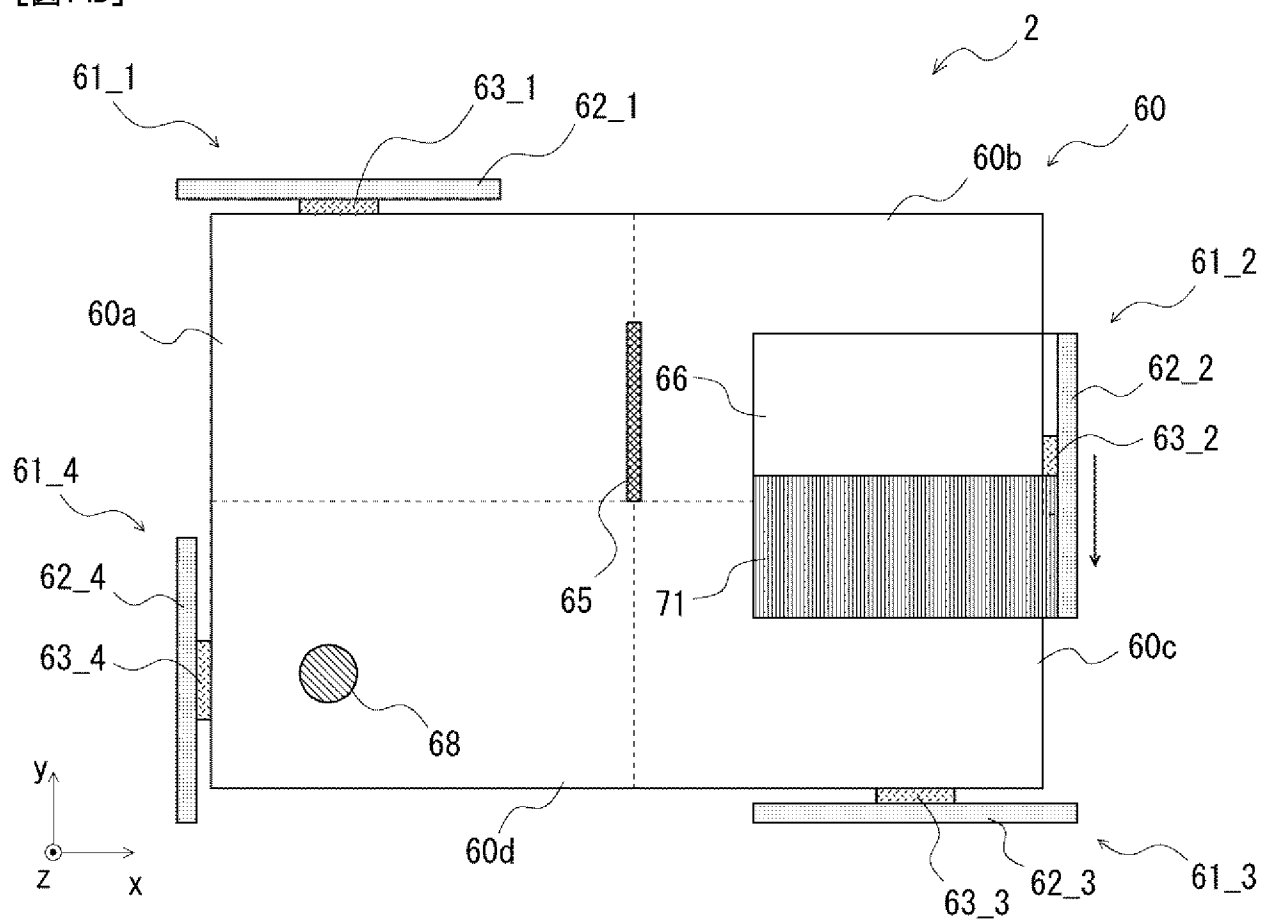
[図14B]



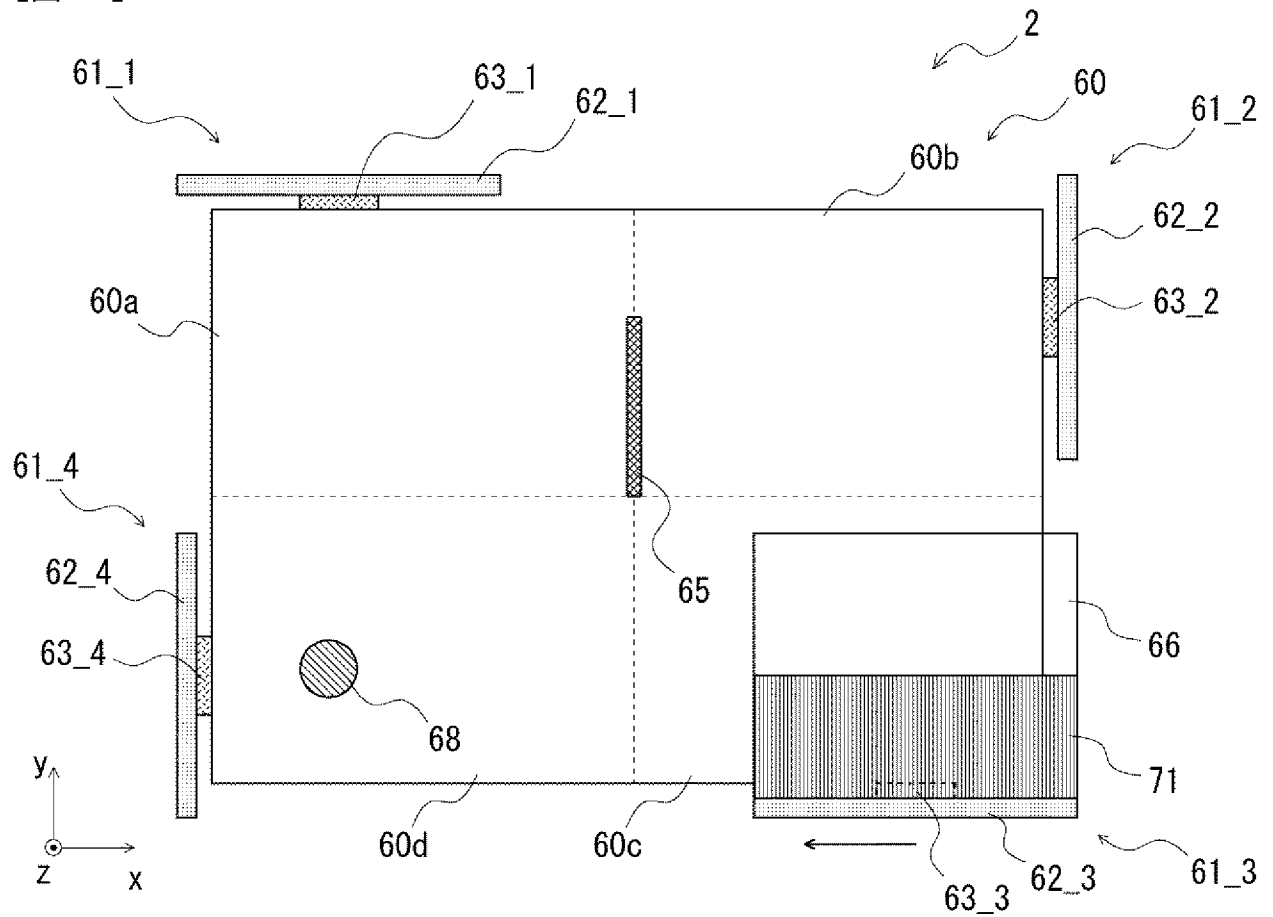
[図14C]



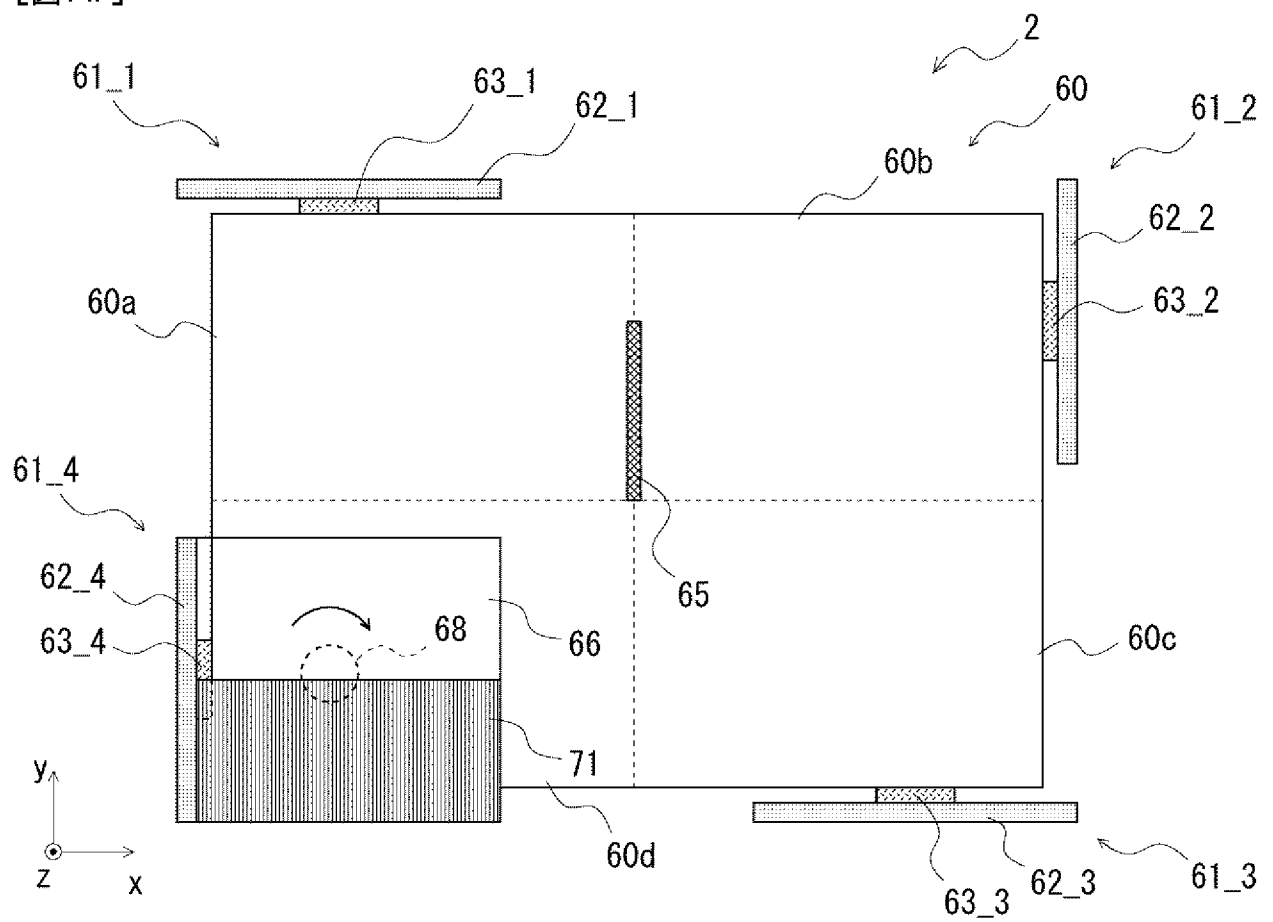
[図14D]



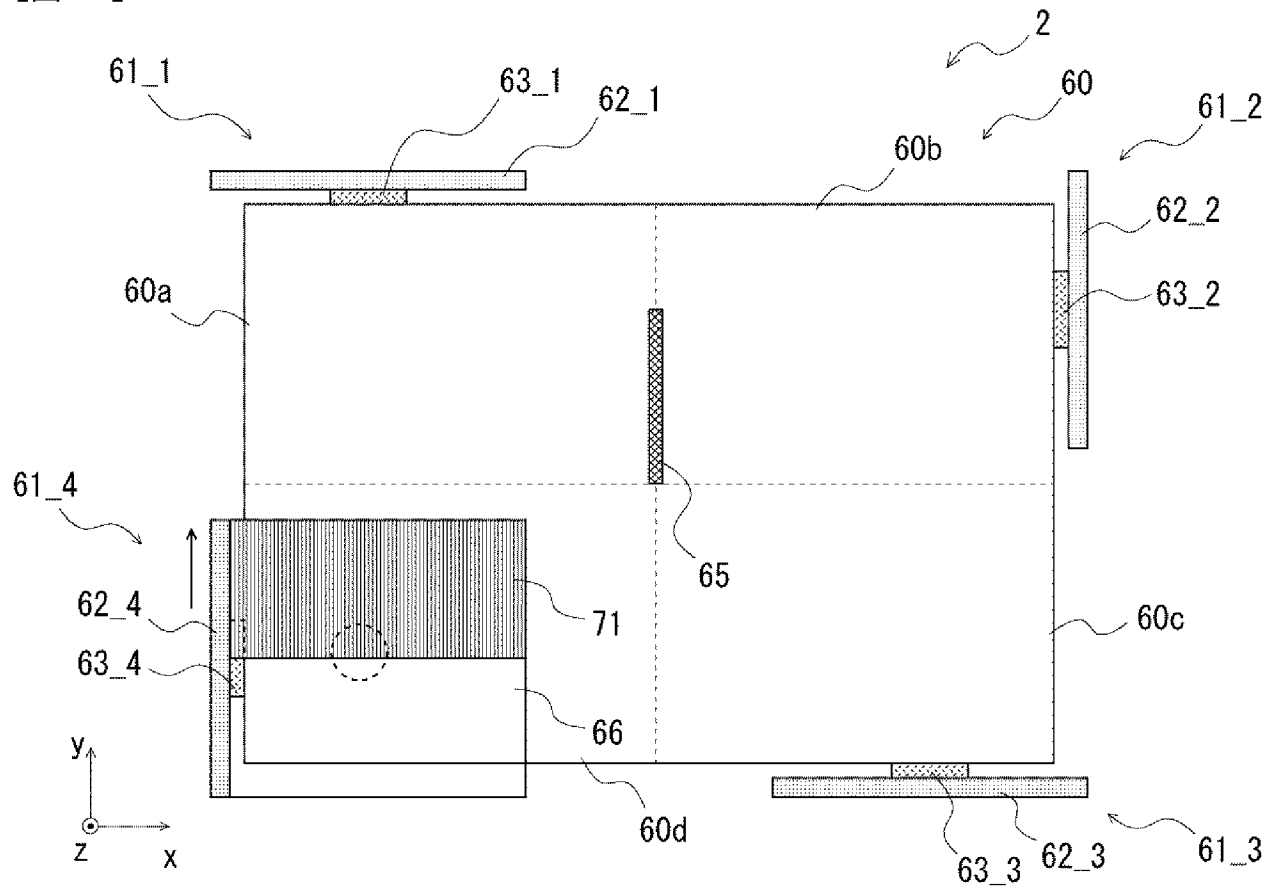
[図14E]



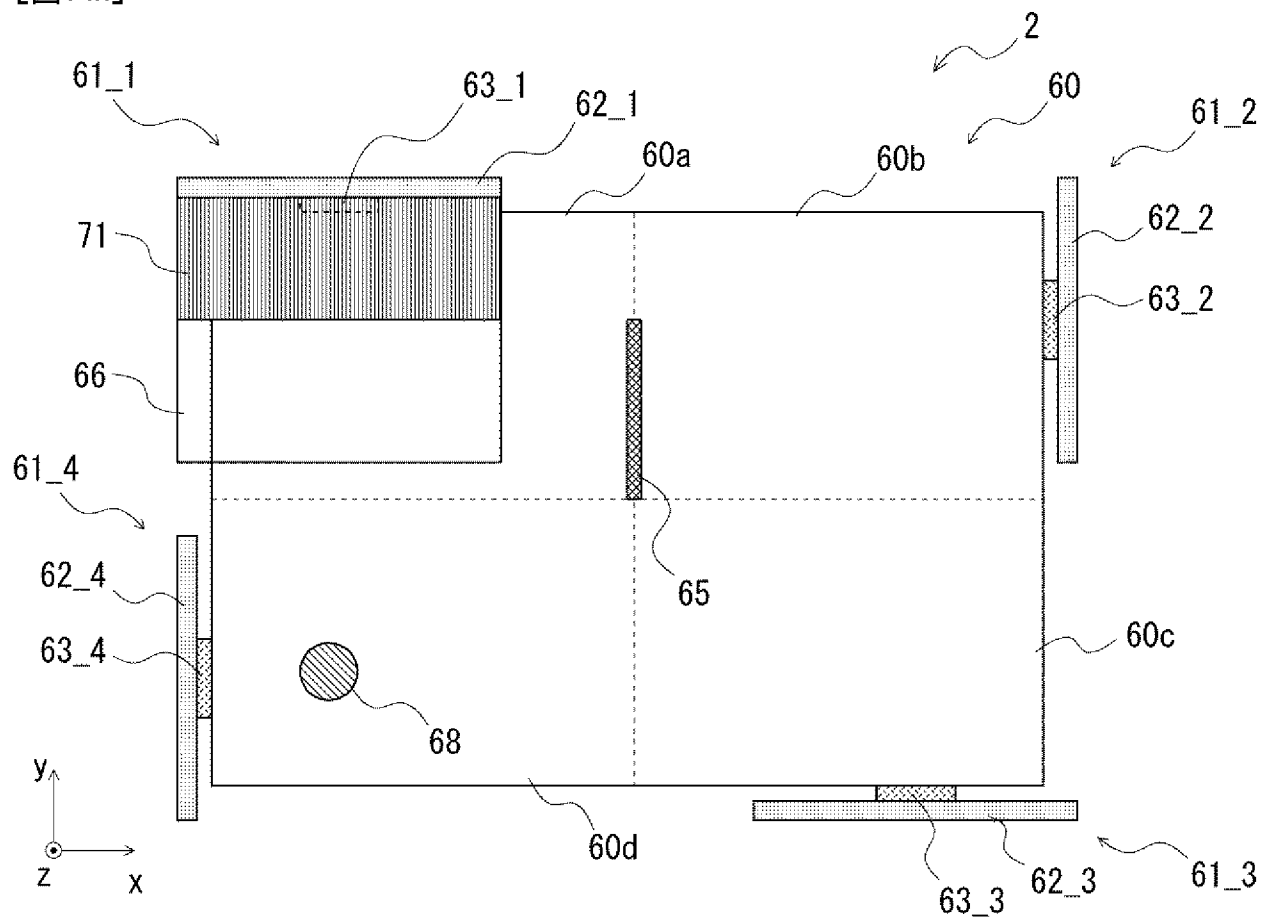
[図14F]



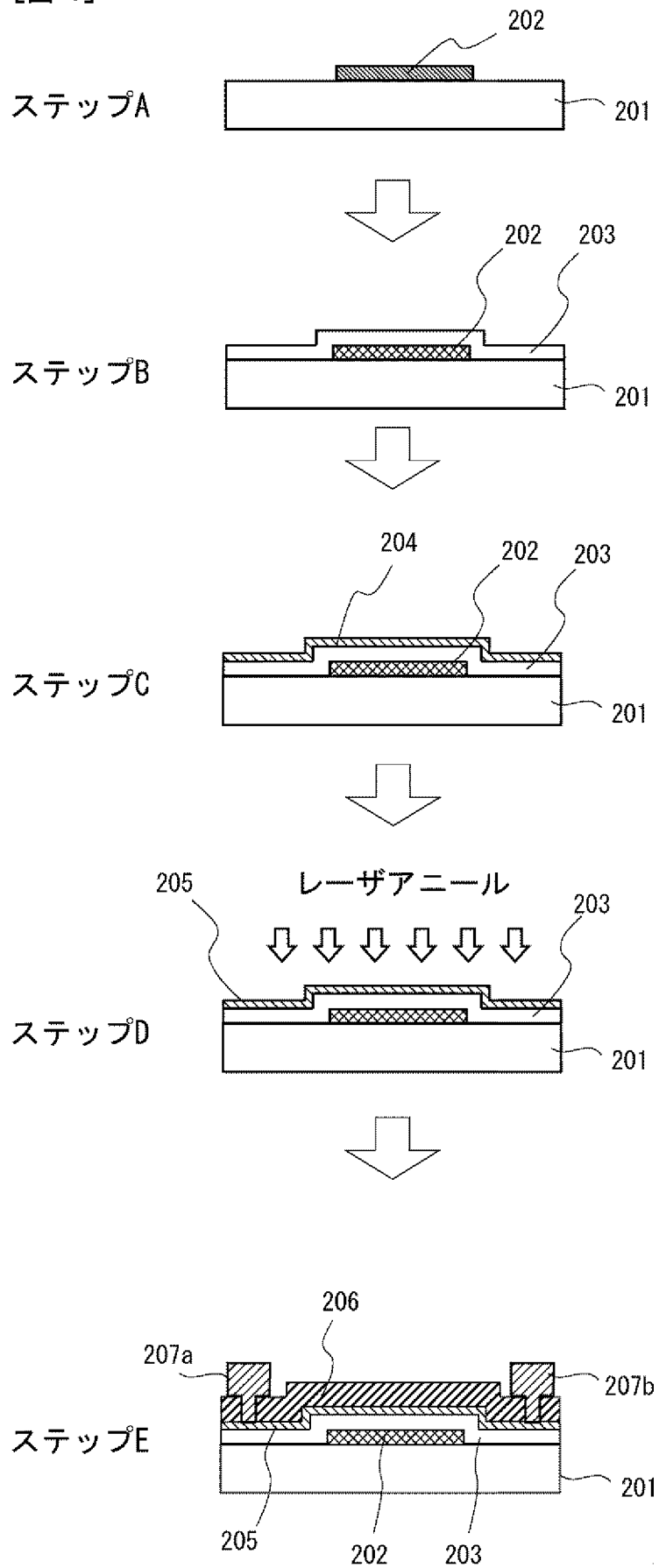
[図14G]



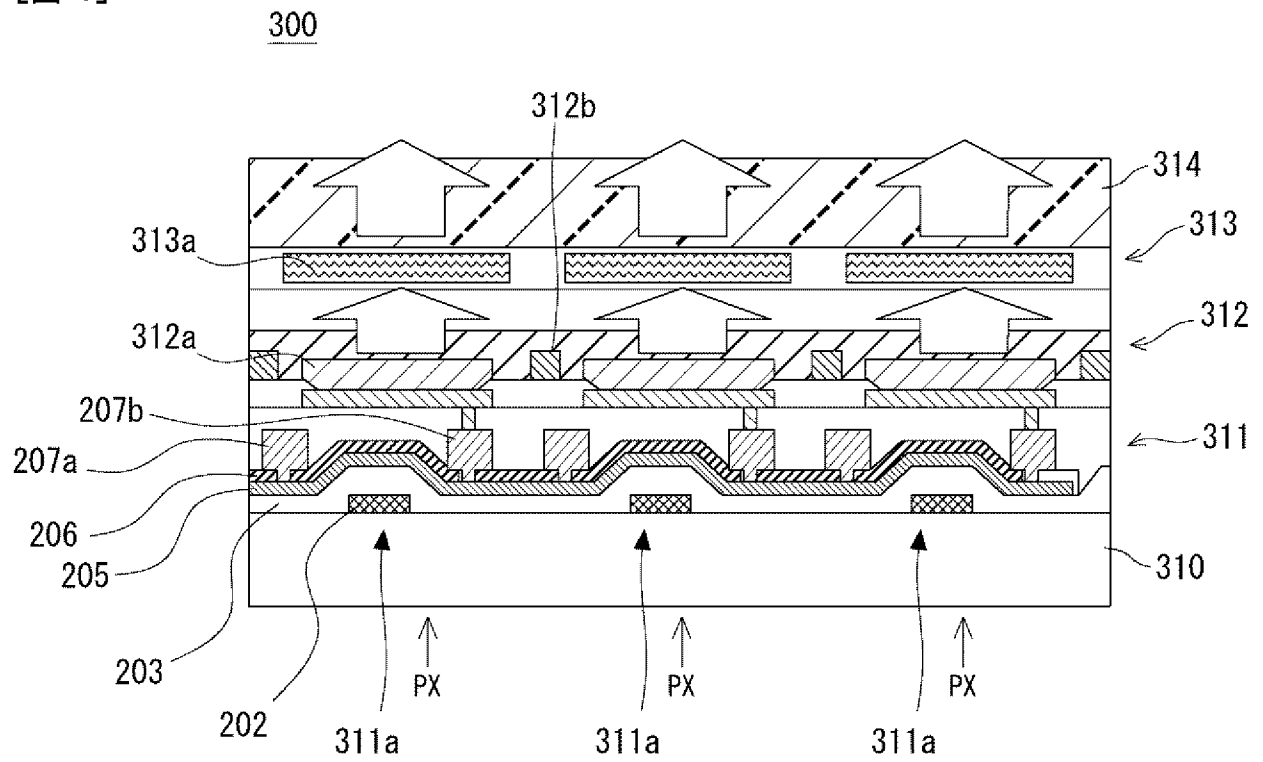
[図14H]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/268(2006.01)i, B65G49/06(2006.01)i, H01L21/20(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)

H01L21/268, B65G49/06, H01L21/20, H01L21/677

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-179653 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.),	13, 15, 23, 25, 28
Y	24 June 2004 (24.06.2004), paragraphs [0029] to [0041]; fig. 1 to 2 & US 2004/0106242 A1 paragraphs [0043] to [0055]; fig. 1 to 2	1-12, 14, 16-22, 24, 26-27
Y	JP 2009-010161 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraphs [0029] to [0046]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-12, 14, 16-22, 24, 26-27

☒ 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

"I" 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
23 August 2017 (23.08.17)

Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020641

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-503311 A (Applied Materials Inc.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0050] to [0053]; fig. 6 & US 2010/0068898 A1 & WO 2010/033389 A1 paragraphs [0062] to [0065]; fig. 6 & EP 2342739 A1 & CN 102160157 A & KR 10-2011-0053387 A & TW 201013789 A	1-12, 16-22, 26-27
Y	JP 2006-505953 A (Ultratech, Inc.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraphs [0093] to [0094]; fig. 10 & US 2004/0084427 A1 paragraphs [0115] to [0116]; fig. 10 & WO 2004/044955 A2 & EP 1562719 A4 & TW 200418603 A & KR 10-2005-0072813 A	1-12, 16-22, 26-27
Y	WO 2013/069056 A1 (Panasonic Corp.), 16 May 2013 (16.05.2013), paragraphs [0072] to [0074], [0081]; fig. 4 to 5 & US 2014/0231812 A1 paragraphs [0104] to [0107], [0114]; fig. 4 to 5	1-12, 16-22, 26-27
Y	JP 2012-182273 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 20 September 2012 (20.09.2012), claims; paragraphs [0020] to [0058]; fig. 1 to 5 (Family: none)	7-12, 21-22, 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020641

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020641

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) Claims 1-6, 9, 16-20, 26

Claims 1-6, 9, 16-20, 26 are classified as the inventions of Invention 1, since the claims have a special technical feature of "a laser irradiation device, which is provided with a laser generation device for generating laser light, a floating unit for floating a subject to be treated, said subject being to be irradiated with the laser light, and a transfer unit for transferring the floating subject, said transfer unit transferring the subject by holding a position where, in plan view, the transfer unit is not superimposed on the laser light irradiation position, said floating unit being provided with a rotating mechanism for rotating the subject, while holding the horizontal surface of the subject, said laser irradiation device rotates the subject using the rotating mechanism after transferring the subject using the transfer unit, and irradiating the subject with the laser light, and retransferring the subject and irradiating the subject with the laser light, or a laser irradiation method".

(Invention 2) Claims 7-8, 10-12, 21-22, 27

Claims 7-8, 10-12, 21-22, 27, with respect to claim 1 classified as the invention of Invention 1, have a common technical feature of "a laser irradiation device, which is provided with a laser generation device for generating laser light, a floating unit for floating a subject to be treated, said subject being to be irradiated with the laser light, and a transfer unit for transferring the floating subject".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in document 1 (JP 2004-179653 A), and document 2 (JP 2009-010161 A).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

In addition, claims 7-8, 10-12, 21-22 and 27 are not dependent on claim 1.

Further, claims 7-8, 10-12, 21-22 and 27 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claims 7-8, 10-12, 21-22 and 27 cannot be classified into Invention 1, and are therefore classified into Invention 2.

(Invention 3) Claims 13-15, 23-25, 28

Claims 13-15, 23-25, 28 have, with respect to claim 1 classified as the invention of Invention 1, a common technical feature of "a laser irradiation device, which is provided with a laser generation device for generating laser light, a floating unit for floating a subject to be treated, said subject being to be irradiated with the laser light, and a transfer unit for transferring the floating subject".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the afore-said documents 1 and 2.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

In addition, claims 13-15, 23-25 and 28 are not dependent on claim 1.

(Continued to next extra sheet)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020641

Further, claims 13-15, 23-25 and 28 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Accordingly, claims 13-15, 23-25 and 28 cannot be classified into Invention 1, and cannot be classified into also Invention 2 similarly, and therefore, these claims are classified into Invention 3.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/268(2006.01)i, B65G49/06(2006.01)i, H01L21/20(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. H01L21/268, B65G49/06, H01L21/20, H01L21/677

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-179653 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2004.06.24, 段落[0029]-[0041], 第1-2図 & US 2004/0106242 A1, 段落[0043]-[0055], 第1-2図	13, 15, 23, 25, 28
Y		1-12, 14, 16-22, 24, 26-27
Y	JP 2009-010161 A（住友重機械工業株式会社）2009.01.15, 段落[0029]-[0046], 第1-4図（ファミリーなし）	1-12, 14, 16-22, 24, 26-27

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

23.08.2017

国際調査報告の発送日

05.09.2017

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）

桑原 清

50

9375

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-503311 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 2012. 02. 02, 段落[0050]-[0053], 第6図 & US 2010/0068898 A1 & WO 2010/033389 A1, 段落[0062]-[0065], 第6図 & EP 2342739 A1 & CN 102160157 A & KR 10-2011-0053387 A & TW 201013789 A	1-12, 16-22, 2 6-27
Y	JP 2006-505953 A (ウルトラテック インク) 2006. 02. 16, 段落[0093]-[0094], 第10図 & US 2004/0084427 A1, 段落[0115]-[0116], 第10図 & WO 2004/044955 A2 & EP 1562719 A4 & TW 200418603 A & KR 10-2005-0072813 A	1-12, 16-22, 2 6-27
Y	WO 2013/069056 A1 (パナソニック株式会社) 2013. 05. 16, 段落[0072]-[0074], [0081], 第4-5図 & US 2014/0231812 A1, 段落[0104]-[0107], [0114], 第4-5図	1-12, 16-22, 2 6-27
Y	JP 2012-182273 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2012. 09. 20, 特許請求の範囲, 段落[0020]-[0058], 第1-5図 (ファミリーなし)	7-12, 21-22, 2 7

(発明 1) 請求項 1-6, 9, 16-20, 26 : 請求項 1-6, 9, 16-20, 26 は、[レーザ光を発生させるレーザ発生装置と、前記レーザ光が照射される被処理体を浮上させる浮上ユニットと、前記浮上している被処理体を搬送する搬送ユニットと、を備えるレーザ照射装置であって、前記搬送ユニットは、平面視した際に前記搬送ユニットが前記レーザ光の照射位置と重畳しない位置を保持して前記被処理体を搬送し、前記浮上ユニットには、前記被処理体の水平面を保持しながら前記被処理体を回転させる回転機構が設けられており、前記レーザ照射装置は、前記搬送ユニットを用いて前記被処理体を搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射した後、前記回転機構を用いて前記被処理体を回転させ、再度、前記被処理体を搬送して前記被処理体に前記レーザ光を照射する、レーザ照射装置又はレーザ照射方法。]という特別な技術的特徴を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 7-8, 10-12, 21-22, 27 : 請求項 7-8, 10-12, 21-22, 27 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、[レーザ光を発生させるレーザ発生装置と、前記レーザ光が照射される被処理体を浮上させる浮上ユニットと、前記浮上している被処理体を搬送する搬送ユニットと、を備えるレーザ照射装置]という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 (特開 2004-179653 号公報)、文献 2 (特開 2009-010161 号公報)の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。さらに、請求項 7-8, 10-12, 21-22, 27 は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 7-8, 10-12, 21-22, 27 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 7-8, 10-12, 21-22, 27 は発明 1 に区分できないので、発明 2 に区分する。

(発明 3) 請求項 13-15, 23-25, 28 : 請求項 13-15, 23-25, 28 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、[レーザ光を発生させるレーザ発生装置と、前記レーザ光が照射される被処理体を浮上させる浮上ユニットと、前記浮上している被処理体を搬送する搬送ユニットと、を備えるレーザ照射装置]という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、前記文献 1, 2 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。さらに、請求項 13-15, 23-25, 28 は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 13-15, 23-25, 28 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 13-15, 23-25, 28 は発明 1 に区分できないし、また、同様にして発明 2 にも区分できないので、発明 3 に区分する。