



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104838481 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201380063574. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 10. 29

H01L 21/677(2006. 01)

H01L 21/027(2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-265071 2012. 12. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/079225 2013. 10. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/087760 JA 2014. 06. 12

(71) 申请人 独立行政法人产业技术综合研究所  
地址 日本东京都

(72) 发明人 原史朗 前川仁

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

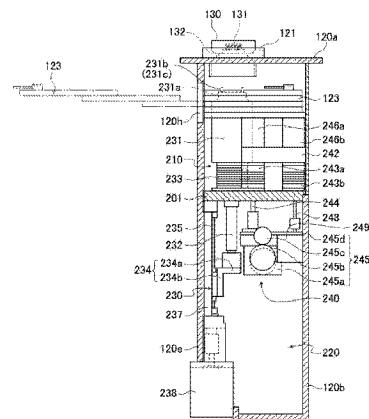
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

基板输送前室机构

(57) 摘要

本发明提供一种利用小径的处理基板廉价地进行器件的多品种少量生产的小型制造装置的基板输送前室机构。在小型半导体制造装置的装置前室的上表面设置用于载置已容纳有半导体晶圆的晶圆输送容器的容器载置台,并且在装置前室的内部设置晶圆升降机构和水平输送机构。晶圆升降机构通过将晶圆输送容器的交接底部在载置有半导体晶圆的状态下从下侧吸附并使其下降,将半导体晶圆搬入到装置前室。水平输送机构利用以能自交接底部接受半导体晶圆的方式延伸的输送臂将半导体晶圆输送到处理室。



1. 一种基板输送前室机构,其是包括用于对处理基板实施期望处理的处理室和用于在与该处理室之间搬入和搬出所述处理基板的装置前室的小型制造装置的基板输送前室机构,该基板输送前室机构的特征在于,其包括:

容器载置台,其为了安放已容纳有所述处理基板的基板输送容器而设置于所述装置前室的上表面;

基板升降机构,其为了通过将所述基板输送容器的交接底部在载置有所述处理基板的状态下从下侧保持并使所述基板输送容器的交接底部下降来将该处理基板搬入到所述装置前室而设置于所述装置前室内;以及

水平输送机构,其为了利用以能自所述交接底部接受所述处理基板的方式沿水平方向延伸的输送臂将该处理基板输送到所述处理室而设置于所述装置前室内。

2. 根据权利要求 1 所述的基板输送前室机构,其特征在于,  
所述处理室和所述装置前室以能够分离的方式构成。

3. 根据权利要求 1 所述的基板输送前室机构,其特征在于,  
该基板输送前室机构还包括输送臂升降机构,该输送臂升降机构为了使所述水平输送机构下降来将所述处理基板载置于所述处理室内的基板载置台而设置于所述装置前室内。

4. 根据权利要求 1 所述的基板输送前室机构,其特征在于,  
所述处理基板是直径为 20mm 以下的晶圆。

## 基板输送前室机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在利用小径的处理基板（例如半导体晶圆等）制造器件（半导体器件等）的工艺中使用的小型制造装置的基板输送前室机构。

### 背景技术

[0002] 以半导体制造工艺所使用的装置、即半导体制造装置为例说明以往的制造装置。

[0003] 以往的半导体制造装置将大量制造少品种的半导体器件作为前提。为了大量且廉价地制造同一种类的半导体器件，期望使用大口径的半导体晶圆。通过使用大口径的半导体晶圆，能够同时制造许多个半导体器件，因此，大量制造相同种类的半导体器件、降低每一个芯片的制造成本变容易。因此，以往的半导体制造工艺使用非常大型的制造装置。因而，半导体制造工厂也非常大规模，工厂的建设、运营需要高额的费用。

[0004] 在通常的半导体制造工艺中，在各处理装置之间输送半导体晶圆时，使用密闭型的晶圆输送容器。将该晶圆输送容器在容纳有半导体晶圆的状态下安放于处理装置的前室。然后，将该半导体晶圆搬入到半导体制造装置的前室内。接着，将该半导体晶圆从前室输送到处理室内，实施期望的成膜处理、加工处理、检查处理等。之后，将半导体晶圆经由前室输送到晶圆输送容器，再次容纳。

[0005] 为了确保半导体器件的充分的成品率，在经由前室从晶圆输送容器输送到处理室的过程、从处理室返回到晶圆输送容器的过程中需要使半导体晶圆不被颗粒污染。作为防止该污染的技术，例如公知有在下述专利文献 1 和 2 中公开的技术。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1：美国专利第 4532970 号说明书

[0009] 专利文献 2：美国专利第 4674939 号说明书

### 发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 近年来，对于半导体器件的多品种少量生产的要求有所升高。此外，在研究开发等中试制半导体器件的情况下，期望以 1 个或者多个单位制造半导体器件。为了满足这样的需要，期望一种利用小径的半导体晶圆来廉价地制造半导体器件的技术。

[0012] 此外，像上述那样，在大规模的工厂中大量制造同一品种的制品的情况下，与市场的需要变动相结合地调整生产量变得非常困难。其原因在于，在少量生产的过程中无法确保与工厂的运营成本相称的利益。并且，由于半导体制造工厂需要高额的建设投资、运营费用，因此，也存在中小企业难以参与这样的缺点。

[0013] 出于以上的理由，期望一种用于在小规模的制造工厂等中利用小径的半导体晶圆、小型的制造装置来廉价地进行半导体器件的多品种少量生产的技术。

[0014] 但是，采用上述专利文献 1、2 所公开的技术的半导体制造装置的前室的规模会变

大,不适合小型的制造装置。

[0015] 此外,在晶圆输送机器人采用被称作 SCARA 型(多关节水平型)的方式的半导体制造装置的情况下,为了供关节弯曲,水平面内的占有面积变大。因此,必须进一步增大前室的面积、前室·处理室间的开口面积。

[0016] 这样的问题不仅在半导体制造装置中产生,也在对例如蓝宝石基板、铝基板等实施处理来制造电子器件的装置、制造光学器件的装置等中产生。

[0017] 本发明的课题在于提供一种利用小径的处理基板来廉价地进行器件的多品种少量生产的小型制造装置的基板输送前室机构。

#### [0018] 用于解决问题的方案

[0019] 本发明的基板输送前室机构的特征在于,包括:处理室,其用于对处理基板实施期望的处理;装置前室,其用于在与该处理室之间搬入和搬出所述处理基板;容器载置台,其为了安放已容纳有所述处理基板的基板输送容器而设置于所述装置前室的上表面;基板升降机构,其为了通过将所述基板输送容器的交接底部在载置有所述处理基板的状态下从下侧保持并使所述基板输送容器的交接底部下降来将该处理基板搬入到所述装置前室而设置于所述装置前室内;以及水平输送机构,其为了利用以能自所述交接底部接受所述处理基板的方式沿水平方向延伸的输送臂将该处理基板输送到所述处理室而设置于所述装置前室内。

[0020] 本发明的基板输送前室机构期望的是,所述处理室和所述装置前室以能够分离的方式构成。

[0021] 本发明的基板输送前室机构期望的是,还包括输送臂升降机构,该输送臂升降机构为了使所述水平输送机构下降来将所述处理基板载置于所述处理室内的基板载置台而设置于所述装置前室内。

[0022] 本发明的基板输送前室机构适合在所述处理基板是直径为 20mm 以下的晶圆的情况下应用。

#### [0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,能够利用基板升降机构将处理基板从设置于上表面的容器载置台搬入到装置前室内,之后利用水平输送机构将处理基板沿水平方向输送而搬入到处理室内,因此,能够将装置前室小型化。

[0025] 此外,在本发明中,通过以能够分离的方式构成处理室和装置前室,能够提高该装置前室的通用性,降低小型制造装置的制造成本。

[0026] 此外,在本发明中,通过设置输送臂升降机构,能够使水平输送机构下降而将处理基板载置于处理室内的基板载置台。

[0027] 此外,在本发明中,通过将处理基板设为直径为 20mm 以下的晶圆,装置前室的小型化、低价格化变容易。

#### 附图说明

[0028] 图 1 是示意地表示本发明的实施方式 1 的小型制造装置的整体结构的立体图。

[0029] 图 2 是概略地表示该实施方式 1 的装置前室的结构的外观立体图。

[0030] 图 3 是概略地表示该实施方式 1 的装置前室的整体的内部结构的左侧视图。

- [0031] 图 4 是概略地表示该实施方式 1 的装置前室的整体的内部结构的主视图。
- [0032] 图 5 是该实施方式 1 的图 4 的 A — A 剖视图。
- [0033] 图 6 是该实施方式 1 的图 4 的 B — B 剖视图。
- [0034] 图 7 是表示该实施方式 1 的输送臂的结构侧视图。
- [0035] 图 8 是用于说明该实施方式 1 的输送臂的结构俯视图。
- [0036] 图 9 是表示将该实施方式 1 的输送臂分解后的状态的俯视图。
- [0037] 图 10 是该实施方式 1 的图 8 的 C — C 剖视图。
- [0038] 图 11 是用于说明实施方式 1 的小型制造装置的动作的概略的剖视图。
- [0039] 图 12 是用于说明实施方式 1 的小型制造装置的动作的概略的剖视图。
- [0040] 图 13 是用于说明实施方式 1 的小型制造装置的动作的概略的剖视图。
- [0041] 图 14 是用于说明实施方式 1 的小型制造装置的动作的示意图。

## 具体实施方式

[0042] [发明的实施方式 1]

[0043] 以下,以将本发明应用于半导体制造装置的基板输送前室机构的情况为例说明本发明的实施方式 1。

[0044] 图 1 是示意地表示本实施方式 1 的小型半导体制造装置的整体结构的立体图。图 2 是示意地表示装置前室 120 的结构的外观立体图。此外,图 3 ~ 图 6 是表示装置前室 120 的内部结构的概略图,图 3 是左侧视图,图 4 是主视图,图 5 是图 4 的 A — A 剖视图,图 6 是图 4 的 B — B 剖视图。

[0045] 根据图 1 可理解,本实施方式 1 的小型半导体制造装置 100 容纳处理室 110 和作为前室的装置前室 120。处理室 110 和装置前室 120 以能够分离的方式构成。由此,各式各样的种类的处理室 110 能够共用装置前室 120,因而,能够降低小型半导体制造装置整体的制造成本。

[0046] 处理室 110 经由未图示的晶圆输送口从装置前室 120 接受半导体晶圆 131(参照图 3 ~ 图 5)。而且,对该半导体晶圆 131 进行公知的处理(即成膜、蚀刻、检查处理等)。省略关于处理室 110 的详细说明。在本实施方式 1 中,半导体晶圆 131 使用直径是 20mm 以下(例如  $12.5 \pm 0.2\text{mm}$ )的小径的半导体晶圆。

[0047] 另一方面,装置前室 120 是用于取出已容纳在晶圆输送容器 130 中的半导体晶圆 131 并将其输送到处理室 110 的室。

[0048] 装置前室 120 具有利用由金属等形成的顶板 120a、侧板 120b — 120e 等构成的壳体,该顶板 120a 自侧板 120d 突出,在该突出部分的背侧设有背板 120f(参照图 4)。而且,顶板 120a 和背板 120f 之间的间隙部分形成有用于从外部向装置前室 120 中导入空气的供气路径 120g(详细见后述)。

[0049] 在装置前室 120 的顶板 120a 上设有用于载置晶圆输送容器 130 的容器载置台 121(参照图 3)和用于从上方按压固定所载置的晶圆输送容器 130 的压杆 122(参照图 2)。像后述那样,从晶圆输送容器 130 搬入到装置前室 120 内的半导体晶圆 131 利用输送臂 123 通过输送口 120h(参照图 3)而被输送到处理室 110。此外,在装置前室 120 的顶板 120a 上设有用于操作小型半导体制造装置 100 的操作按钮 124 等。

[0050] 如图 3 ~ 图 6 所示, 装置前室 120 被分隔板 201 气密地分隔成用于搬入・搬出半导体晶圆 131 的净化室 210 和容纳后述的马达机构 238、245、249 的驱动室 220。

[0051] 此外, 在装置前室 120 中设有在与安放于容器载置台 121 的晶圆输送容器 130 之间搬入・搬出半导体晶圆 131 的晶圆升降机构 230 和利用输送臂 123 向处理室 110 搬入半导体晶圆 131 或者自该处理室 110 搬出半导体晶圆 131 的水平输送机构 240 等。

[0052] 首先, 利用图 3 ~ 图 5 说明晶圆升降机构 230 的结构。

[0053] 晶圆升降机构 230 具有用于载置半导体晶圆 131 的大致圆筒形状的升降体 231, 在该升降体 231 的上表面部形成有缩径的载置部 231a。在载置部 231a 的上表面设有例如 3 个突起 231b。而且, 晶圆输送容器 130 的交接底部 132 以载置有半导体晶圆 131 的状态保持在这些突起 231b 上 (详细见后述)。如图 5 所示, 该升降体 231 利用升降轴 232 以上下运动自由的方式支承。

[0054] 该升降轴 232 贯通分隔板 201 的开口孔 201a 和晶圆升降波纹管 233 (详细见后述) 而连结固定在升降体 231 的下表面中央部, 支承该升降体 231 (参照图 5)。

[0055] 该晶圆升降波纹管 233 是为了维持净化室 210 和驱动室 220 的气密性而设置的。晶圆升降波纹管 233 的上端气密地固着于升降体 231 的下表面周缘部。此外, 晶圆升降波纹管 233 的下端以包围开口孔 201a 的外缘外侧的方式气密地固着于分隔板 201 的上表面。该晶圆升降波纹管 233 随着升降体 231 的升降而在铅垂方向上伸缩。

[0056] 此外, 该升降轴 232 支承在形成为大致钩形的支承构件 234。在该支承构件 234 的上板部 234a 上支承固定有升降轴 232 的下端。此外, 支承构件 234 的侧板部 234b 固定支承在作为后述的“升降构件”的螺母 236 上。在该螺母 236 上螺纹接合有作为“驱动轴”的丝杠轴 235。

[0057] 该丝杠轴 235 沿着铅垂方向配设在驱动室 220 内。丝杠轴 235 的上端以旋转自由的方式支承在分隔板 201 的下表面。另一方面, 丝杠轴 235 的下端在连结于晶圆升降马达机构 238 的旋转轴的状态下被支承。

[0058] 螺母 236 通过晶圆升降马达机构 238 使丝杠轴 235 向一个方向旋转而沿着引导构件 237 上升, 通过晶圆升降马达机构 238 使丝杠轴 235 向另一个方向旋转而沿着引导构件 237 下降。

[0059] 接着, 利用图 3、图 4 及图 6 说明水平输送机构 240 的结构。

[0060] 水平输送机构 240 包括输送臂 123、用于使该输送臂 123 升降的机构、以及用于使该输送臂 123 伸缩的机构。

[0061] 如图 6 所示, 滑动机构 241 包括引导板 241a 和滑动板 241b。引导板 241a 固定在分隔板 201 的上表面。此外, 滑动板 241b 被引导板 241a 引导而上下运动。在该滑动板 241b 上固定有升降板 242, 该升降板 242 大致水平地配置。

[0062] 臂升降波纹管 243a、243b 是为了维持净化室 210 和驱动室 220 的气密性而设置的。臂升降波纹管 243a、243b 的上端气密地固着于升降板 242 的下表面。此外, 臂升降波纹管 243a、243b 的下端以包围开口孔 201b、201c 的外缘外侧的方式气密地固着于分隔板 201 的上表面。这些臂升降波纹管 243a、243b 随着升降板 242 的升降而在上下方向上伸缩。

[0063] 升降轴 244 用于使升降板 242 升降。升降轴 244 的上端部分被压入到设置于升降板 242 的下表面的压入孔 242a 中。另一方面, 升降轴 243 的下端抵接・支承在设置于臂升

降马达机构 245 的板 245d(详细见后述)的上表面。

[0064] 臂升降马达机构 245 包括马达 245a。在该马达 245a 使凸轮 245b 旋转时,旋转板 245c 一边旋转一边升降,由此,板 245d 升降。

[0065] 支承台 246a、246b 呈大致圆筒形,载置固定在升降板 242 的上表面。

[0066] 在该支承台 246a、246b 的上表面载置固定有输送臂 123 的基板 700(详细见后述)。

[0067] 臂伸缩马达机构 249 使驱动轴 248 旋转,由此,使输送臂 123 伸缩。该臂伸缩马达机构 249 固定在上下运动的板 245d 上。因此,随着板 245d 的升降,臂伸缩马达机构 249 和驱动轴 248 也升降。

[0068] 图 7~图 10 是表示输送臂 123 的结构概略图,图 7 是侧视图,图 8 是俯视图,图 9 是表示分解的状态的俯视图,图 10 是图 8 的 C-C 剖视图。

[0069] 如图 7~图 10 所示,输送臂 123 具有在基板 700 上沿上下方向层叠第 1 滑动臂 710、第 2 滑动臂 720、第 3 滑动臂 730 以及第 4 滑动臂 740 而成的结构。而且,输送臂 123 将半导体晶圆 131 经由装置前室 120 的输送口 120h 和气密地连结该装置前室 120 和处理室 110 的连结部 140 搬入到处理室 110 内(参照图 8)。

[0070] 如图 9 所示,在基板 700 的两端设有皮带轮 701、702。而且,在这些皮带轮 701、702 之间卷绕有带 703。该皮带轮 701 连结于上述驱动轴 248(参照图 6),与该驱动轴 248 的旋转相应地旋转。

[0071] 并且,基板 700 包括滑动构件 704。滑动构件 704 构成为利用导轨 705 的引导在长度方向上移动自由。并且,该滑动构件 704 夹持带 703,并且连结固定在设置于上层的第 1 滑动臂 710 的底面。

[0072] 此外,基板 700 包括传递构件 706。该传递构件 706 配置在皮带轮 702 的后方(图 7~图 9 中是右侧),固定在基板 700 上。而且,该传递构件 706 夹持设置于上层的第 1 滑动臂 710 的带 713。并且,该传递构件 706 抵接于上层的第 1 滑动臂 710 的右侧面,引导该第 1 滑动臂 710 的移动。

[0073] 在第 1 滑动臂 710 的两端以旋转自由的方式设有皮带轮 711、712,在这些皮带轮 711、712 之间卷绕有带 713。

[0074] 并且,第 1 滑动臂 710 包括滑动构件 714。滑动构件 714 构成为利用导轨 715 的引导在长度方向上移动自由。并且,该滑动构件 714 夹持带 713,并且连结固定在设置于上层的第 2 滑动臂 720 的底面。

[0075] 此外,第 1 滑动臂 710 包括传递构件 716。该传递构件 716 配置在皮带轮 712 的后方(图 7~图 9 中是右侧),固定在第 1 滑动臂 710 上。此外,该传递构件 716 夹持被设置于上层的第 2 滑动臂 720 的带 723。并且,传递构件 716 抵接于上层的第 2 滑动臂 720 的左侧面,引导该第 2 滑动臂 720 的移动。

[0076] 第 2 滑动臂 710 与上述第 1 滑动臂同样,在两端以旋转自由的方式设有皮带轮 721、722,在这些皮带轮 721、722 之间卷绕有带 723。

[0077] 第 2 滑动臂 710 的滑动构件 724 构成为利用导轨 725 的引导在长度方向上移动自由。此外,该滑动构件 724 夹持带 723,并且连结固定在上层的第 3 滑动臂 730 的底面。

[0078] 并且,第 2 滑动臂 720 的传递构件 726 配置在皮带轮 722 的后方(图 7~图 9 中

是右侧), 固定在第 2 滑动臂 720 上。此外, 该传递构件 726 夹持被设置于上层的第 3 滑动臂 730 的带 733。并且, 传递构件 726 抵接于第 3 滑动臂 730 的右侧面, 引导该第 3 滑动臂 730 的移动。

[0079] 在第 3 滑动臂 730 的两端设有皮带轮 731、732。皮带轮 731、732 以旋转自由的方式设置。在这些皮带轮 731、732 之间卷绕有带 733。

[0080] 并且, 第 3 滑动臂 730 的滑动构件 734 构成为利用导轨 735 的引导在长度方向上移动自由。此外, 该滑动构件 734 夹持带 733。

[0081] 第 4 滑动臂 740 包括沿与输送臂 123 的伸缩方向成直角的方向延伸的水平板 741。该水平板 741 连结固定在上述第 3 滑动臂 730 的滑动构件 734 上。

[0082] 并且, 第 4 滑动臂 740 包括固定在该水平板 741 的顶端且沿输送臂 123 的伸缩方向延伸的手柄部 742。

[0083] 在手柄部 742 的顶端部分设有用于真空吸附半导体晶圆 131 (图 7 ~ 图 10 中未表示) 的吸附孔 743。该吸附孔 743 经由吸引管 744 与吸引孔 745 相连 (参照图 9)。吸引孔 745 经由树脂制的配管 (未图示) 连接于真空泵 (未图示)。

[0084] 如图 4 和图 5 所示, 装置前室 120 包括供气阀 251 和排气阀 252。

[0085] 供气阀 251 设置于背板 120f (参照图 4)。而且, 供气阀 251 用于将利用过滤等除去了颗粒的清洁的空气等从外部导入到供气路径 120g 内。

[0086] 排气阀 253 固定在排气口 201d 的下侧 (参照图 5)。在排气阀 253 上连结有排气管 257。

[0087] 接着, 说明容器载置台 121。

[0088] 像上述那样, 在容器载置台 121 上安放有晶圆输送容器 130 (例如参照图 5)。而且, 将该晶圆输送容器 130 的交接底部 132 在载置有半导体晶圆 131 的状态下搬入到净化室 210 内。晶圆输送容器 130 可以使用例如在日本特愿 2010 - 131470 等中公开的输送容器。

[0089] 另一方面, 在没有安放晶圆输送容器 130 时, 容器载置台 121 的开口部被升降体 231 的上端部分堵塞 (未图示)。

[0090] 接着, 利用图 11 ~ 图 14 说明本实施方式的小型半导体制造装置的动作。

[0091] 像上述那样, 在没有安放晶圆输送容器 130 时, 升降体 231 上升至最高的位置, 堵塞容器载置台 121 的搬入口 121a。在该状态下, 在容器载置台 121 上安放晶圆输送容器 130 (参照图 11)。此时, 晶圆输送容器 130 的交接底部 132 (例如参照图 5) 利用例如电磁体 (未图示) 的吸附力等保持在升降体 231 上。

[0092] 晶圆输送容器 130 在安放于容器载置台 121 之后, 通过压下杆 122 (参照图 1 和图 2) 而被按压固定在该容器载置台 121 上。

[0093] 接着, 通过晶圆升降马达机构 238 进行驱动, 丝杠轴 235 开始旋转。由此, 螺母 236 下降, 其结果, 在升降轴 232 下降的同时升降体 231 下降 (参照图 12)。在本实施方式 1 中, 由于利用晶圆升降波纹管 233 来相对于驱动室 220 密闭净化室 210, 因此, 即使由晶圆升降马达机构 238、丝杠轴 235 的驱动引起颗粒扩散等, 也不必担心净化室 210 内被污染。

[0094] 在使升降体 231 下降时, 晶圆输送容器 130 的交接底部 132 在保持于升降体 231 的状态下下降 (参照图 12)。其结果, 半导体晶圆 131 在载置于交接底部 132 的状态下被搬



入到装置前室 120 内。在交接底部 132 下降时,盖部 133 仍然堵塞容器载置台 121。因此,即使交接底部 132 被搬入到装置前室 120 内,颗粒进入到该装置前室 120 内的可能性也很小。

[0095] 在升降体 231 下降至预定位置而停止时,接着,通过臂伸缩马达机构 249 进行驱动,驱动轴 248 开始旋转,由此,基板 700 的皮带轮 701 开始旋转(参照图 9 和图 14)。

[0096] 在皮带轮 701 旋转时,带 703 转动。像上述那样,滑动构件 704 夹持带 703,并且连结固定在第 1 滑动臂 710 的底面。因此,在带 703 转动时,滑动构件 704 被轨道 705 引导而沿延伸方向(图 9 中的左方向)移动,其结果,第 1 滑动臂 710 也沿延伸方向移动。

[0097] 此外,像上述那样,传递构件 706 固定在基板 700 上,并且夹持第 1 滑动臂 710 的带 713。因此,在第 1 滑动臂 710 沿延伸方向移动时,该第 1 滑动臂 710 的带 713 开始转动。

[0098] 在带 713 转动时,第 1 滑动臂 710 的滑动构件 714 被轨道 715 引导而沿延伸方向移动。因而,第 2 滑动臂 720 相对于第 1 滑动臂 710 相对地沿延伸方向移动。于是,在第 2 滑动臂 720 相对地移动时,利用第 1 滑动臂 710 的传递构件 716 使第 2 滑动臂 720 的带 723 转动。

[0099] 在带 723 转动时,第 2 滑动臂 720 的滑动构件 724 被轨道 725 引导而沿延伸方向移动。其结果,第 3 滑动臂 730 相对于第 2 滑动臂 720 相对地沿延伸方向移动。于是,在第 3 滑动臂 730 相对地移动时,利用第 2 滑动臂 720 的传递构件 726 使第 3 滑动臂 730 的带 733 转动。

[0100] 在带 733 转动时,第 3 滑动臂 730 的滑动构件 734 被轨道 735 引导而沿延伸方向移动。其结果,第 4 滑动臂 740 相对于第 3 滑动臂 730 相对地沿延伸方向移动。

[0101] 这样,利用驱动轴 248 的旋转能够使输送臂 123 延伸。在本实施方式 1 中,由于利用臂升降波纹管 243b 来相对于驱动室 220 密闭净化室 210,因此,即使臂伸缩马达机构 249、驱动轴 248 进行驱动而颗粒扩散等,也不必担心净化室 210 内被污染。

[0102] 输送臂 123 首先延伸至升降体 231 的位置,在其顶端部(设有吸附孔 743 的部分)进入到半导体晶圆 131 和交接底部 132 之间的间隙的状态下停止。于是,通过进一步驱动晶圆升降马达机构 238 而使升降体 231 稍稍再次下降,在设置于第 4 滑动臂 740 的手柄部 742(参照图 9)的吸附孔 743 上载置半导体晶圆 131。并且,通过从排气孔 745 进行排气,将半导体晶圆 131 真空吸附于手柄部 742。

[0103] 接着,使驱动轴 248 再次开始旋转,使输送臂 123 延伸至处理室 110 内。于是,将半导体晶圆 131 输送到处理室 110 内的晶圆载置台 111 上(参照图 13)。

[0104] 而且,通过使驱动轴 248 停止旋转而使输送臂停止延伸,接着,通过停止从排气孔 745 排气而停止吸附半导体晶圆 131。

[0105] 接着,驱动臂升降马达机构 245,使凸轮 245b 稍稍旋转。由此,旋转板 245c 下降,板 245d 也下降。由此,输送臂 123、水平输送机构 240 整体稍稍下降。其结果,半导体晶圆 131 载置在晶圆载置台 111 上。

[0106] 接着,输送臂 123 收缩,返回到净化室 210 内。由此,结束从晶圆输送容器 130 向处理室 110 输送半导体晶圆 131。之后,在处理室 110 内对半导体晶圆 131 进行期望的处理。

[0107] 利用与以上说明相反的操作,能够将半导体晶圆 131 从处理室 110 内输送到晶圆

输送容器 130。

[0108] 像以上说明的那样,采用本实施方式 1,能够利用晶圆升降机构 230 将半导体晶圆 131 从设置于装置前室 120 的顶板 120a 的容器载置台 121 搬入到装置前室 120 内,之后利用水平输送机构 240 将半导体晶圆 131 沿水平方向输送而搬入到处理室 110 内,因此,能够将装置前室 120 小型化。

[0109] 此外,在本实施方式 1 中,通过以能够分离的方式构成处理室 110 和装置前室 120,能够提高该装置前室 120 的通用性,降低小型半导体制造装置 100 的制造成本。

[0110] 并且,通过设置输送臂升降机构,能够使水平输送机构 240 下降而将半导体晶圆 131 载置于处理室 110 内的晶圆载置台 11。

[0111] 另外,在本实施方式 1 中,以采用半导体晶圆的半导体制造装置为例进行了说明,但本发明也可以应用于自其他种类的基板(例如蓝宝石基板等绝缘性基板、铝基板等导电性基板)、非圆盘形状(例如矩形)的处理基板制造器件的制造装置。

[0112] 此外,在本实施方式 1 中,“器件”采用半导体器件作为例子,但本发明也可以应用于制造其他种类的器件(例如光学元件、光集成电路等光器件)的制造装置。

[0113] 并且,本发明不仅可以应用于对基板进行处理的装置,也可以应用于进行制造工艺中的其他工序(例如器件的检查工序)的装置。本发明的“处理室”也包含进行其他工序的形态。

[0114] 在本实施方式中,设为使输送臂 123 的第 1~第 4 滑动臂 710~740 在上下方向上层叠的结构,但也可以设为使多个滑动臂在水平方向上层叠的结构,而且也可以是其他的结构。

#### [0115] 附图标记说明

[0116] 100、小型半导体制造装置;110、处理室;120、装置前室;121、容器载置台;123、输送臂;130、晶圆输送容器;131、半导体晶圆;132、交接底部;133、盖部;201、分隔板;210、净化室;220、驱动室;230、晶圆升降机构;231、升降体;231a、载置部;231b、突起;232、升降轴;233、晶圆升降波纹管;234、支承构件;235、丝杠轴;236、螺母;237、引导构件;238、晶圆升降马达机构;240、水平输送机构;241、滑动机构;242、升降板;243a、243b、臂升降波纹管;244、升降轴;245、臂升降马达机构;246a、246b、支承台;248、驱动轴;249、臂伸缩马达机构;251、供气阀;252、排气阀;253、排气管;700、基板;701、702、711、712、721、722、731、732、皮带轮;703、713、723、733、带;704、714、724、734、滑动构件;705、715、725、735、导轨;706、716、726、736、传递构件;710、第 1 滑动臂;720、第 2 滑动臂;730、第 3 滑动臂;740、第 4 滑动臂。

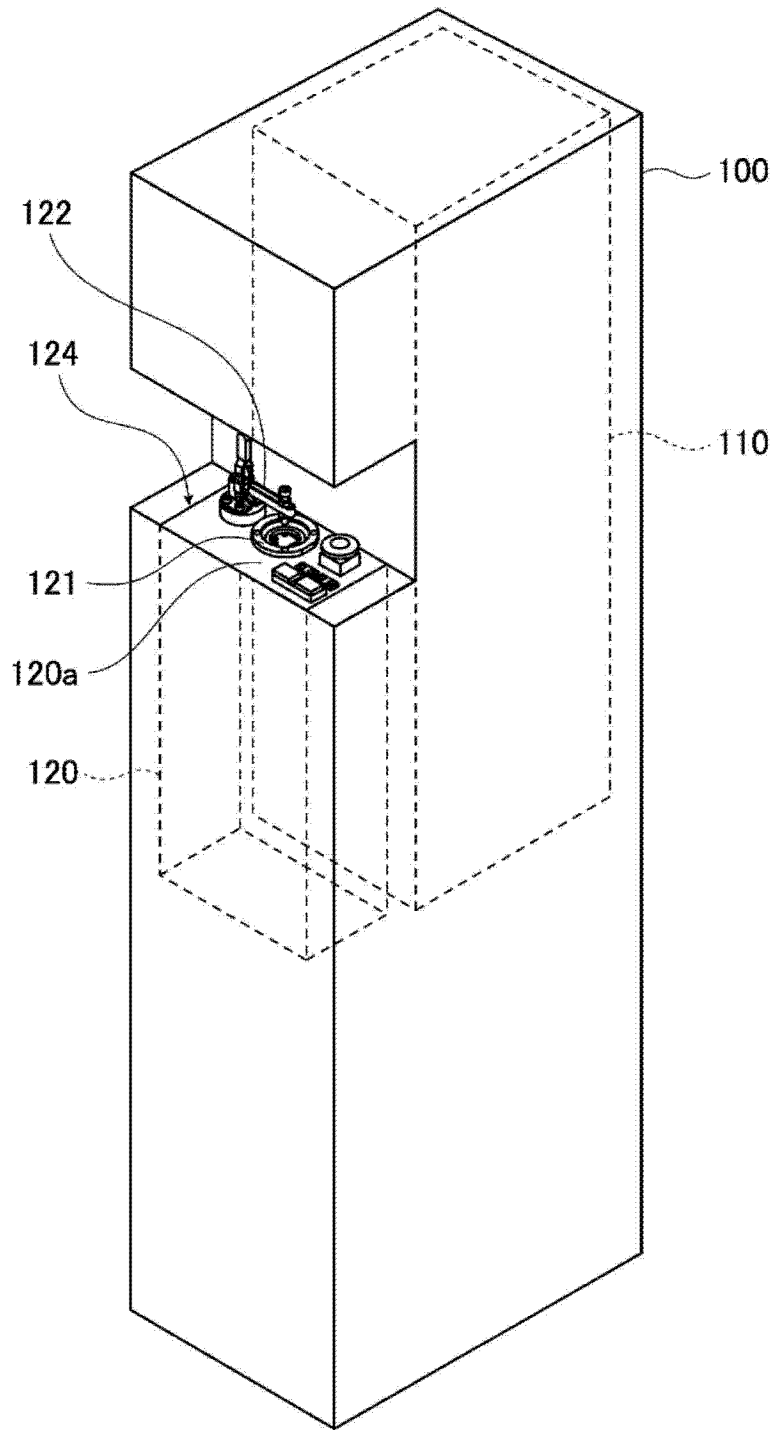


图 1

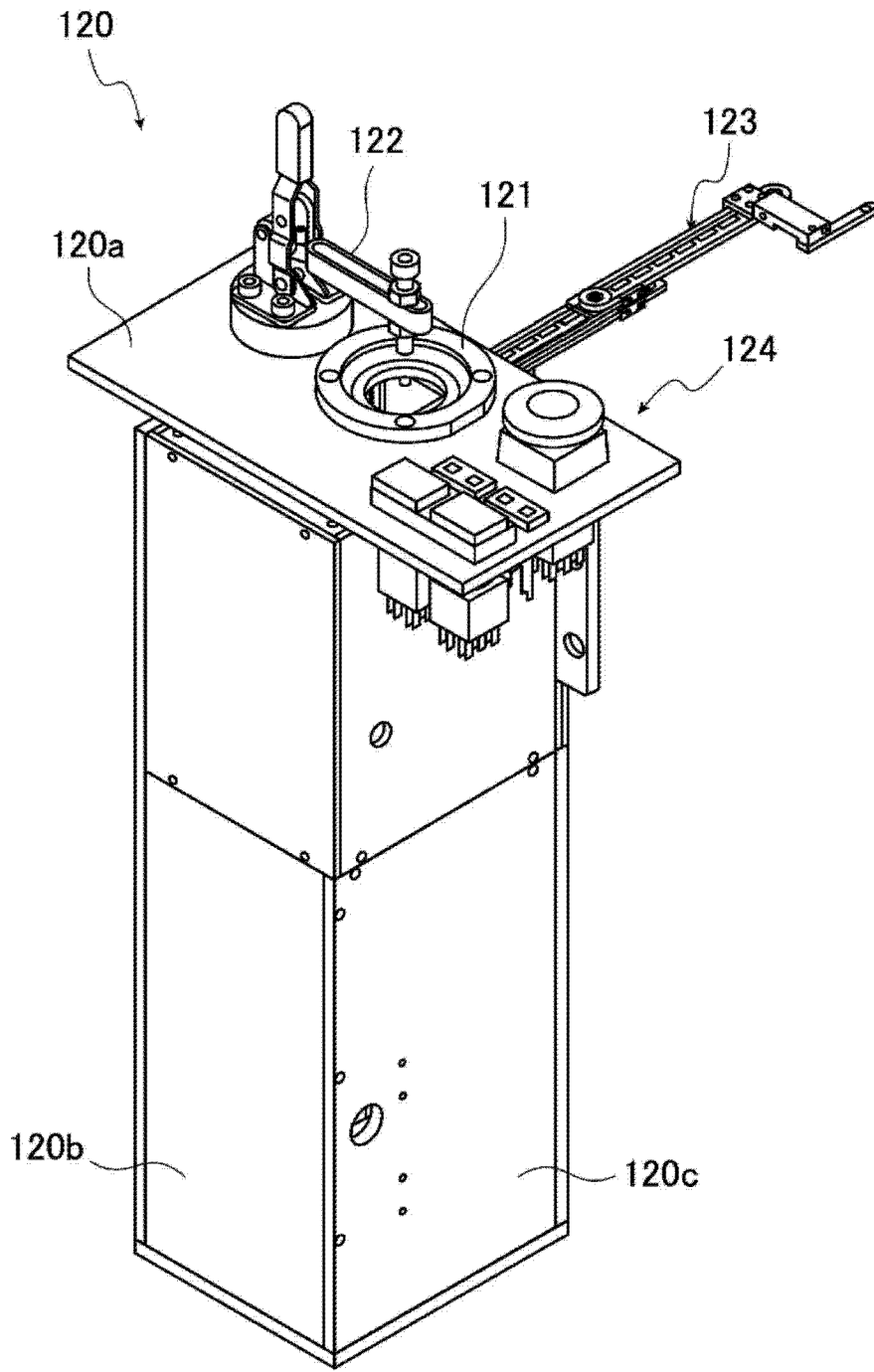


图 2

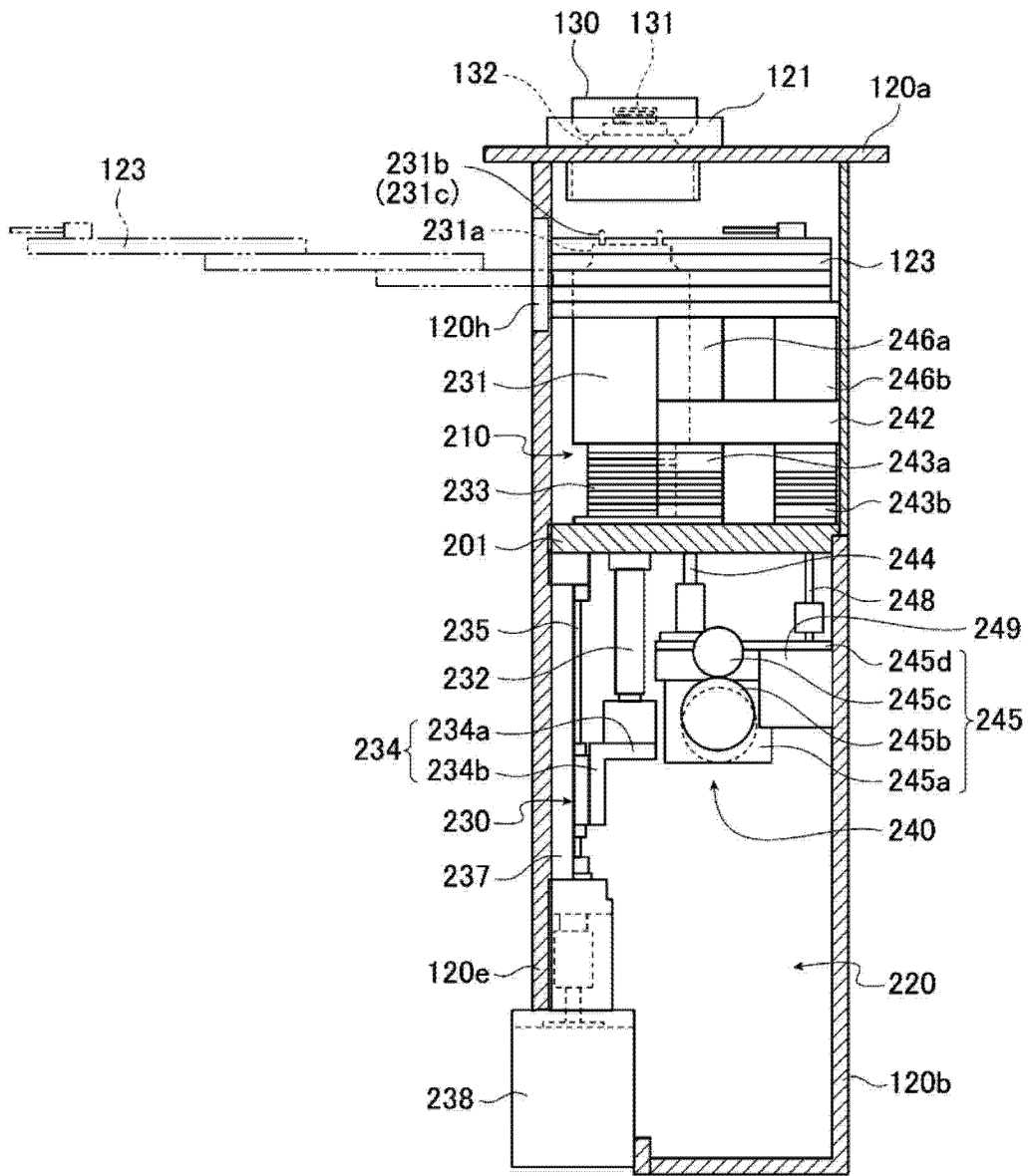


图 3

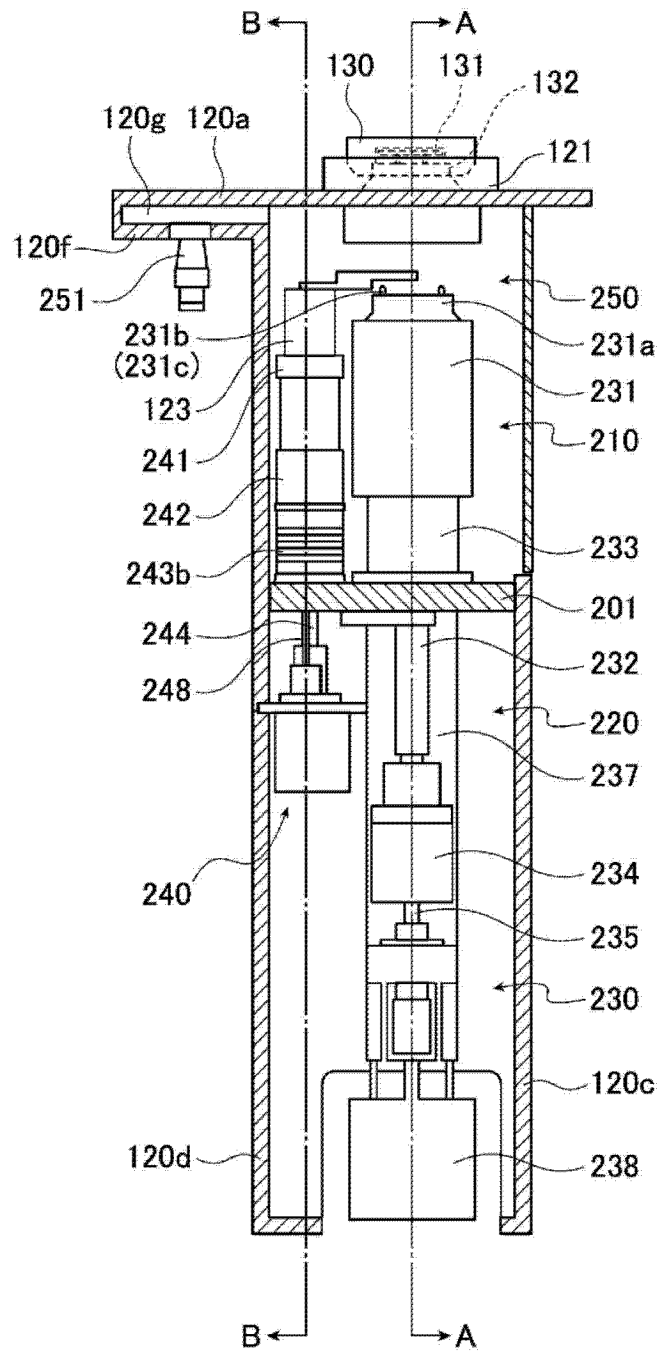


图 4

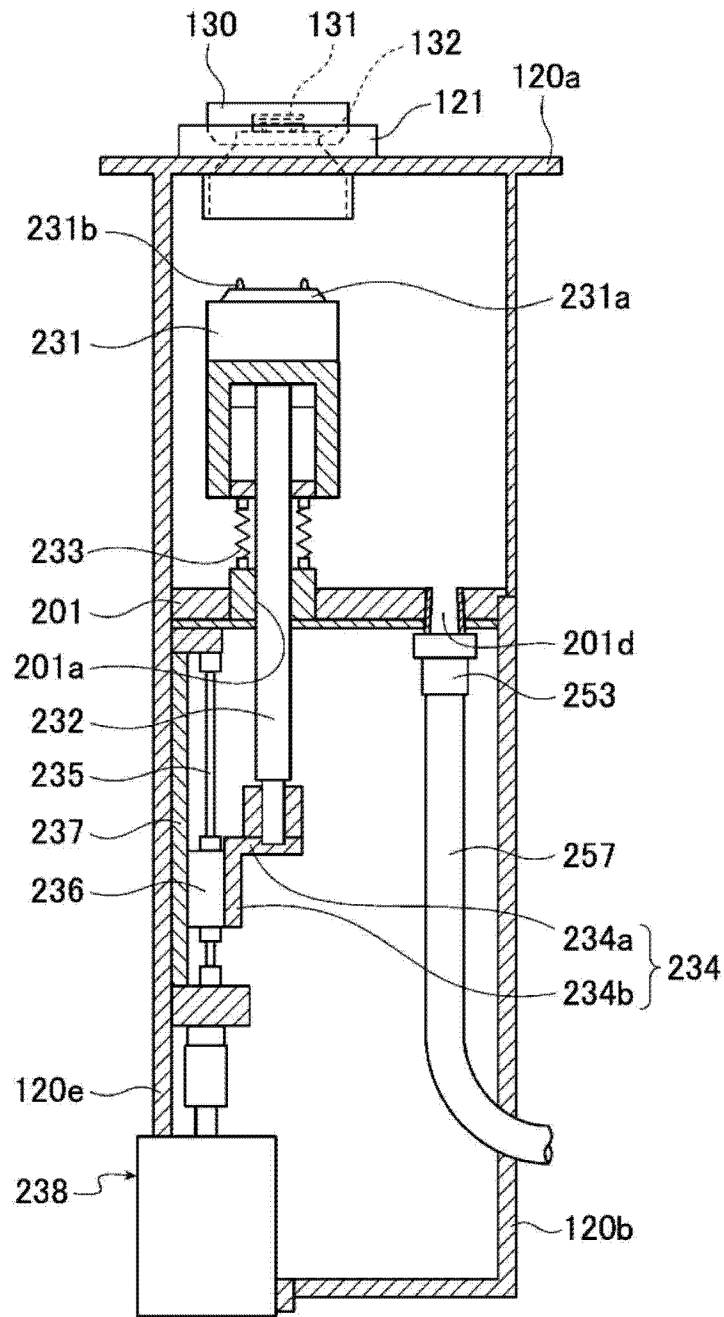


图 5

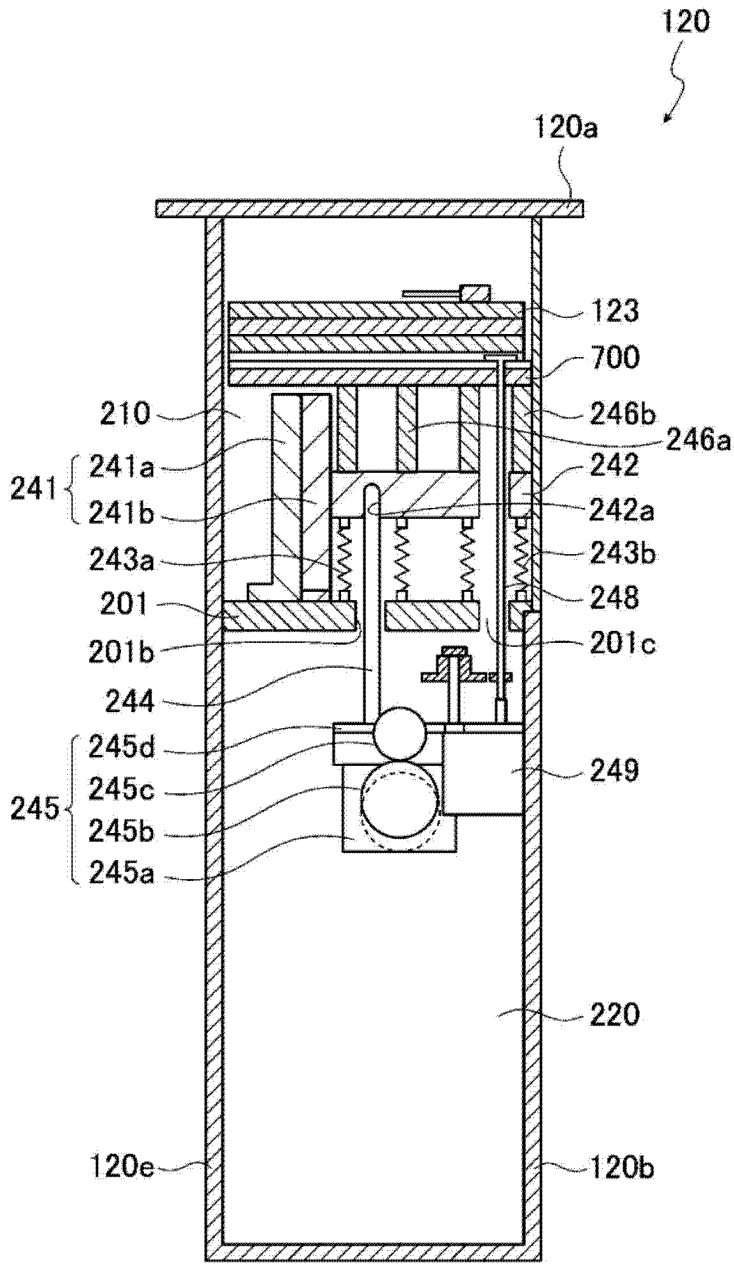


图 6

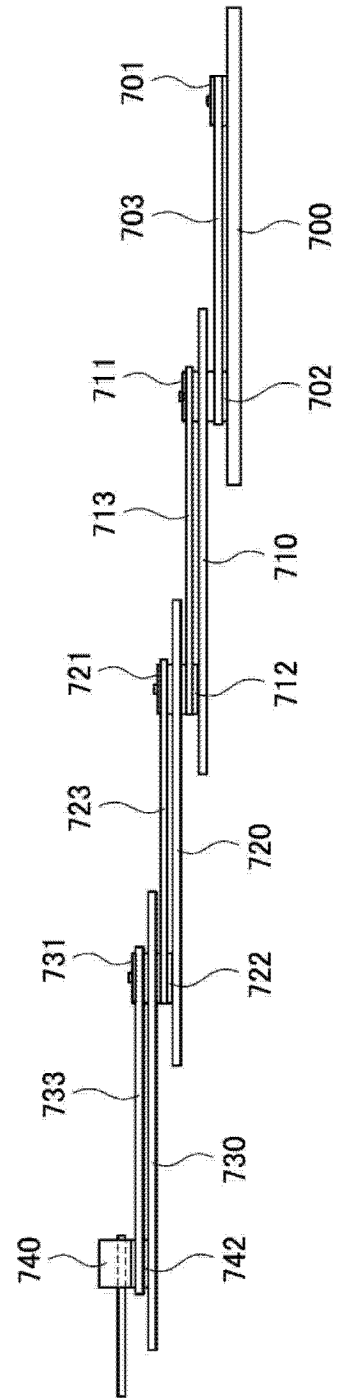


图 7



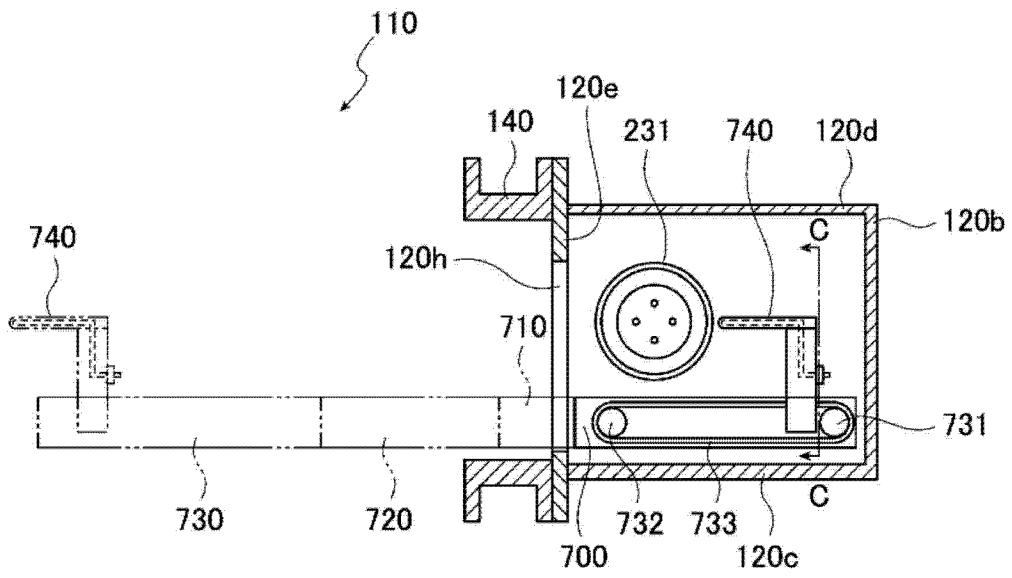


图 8

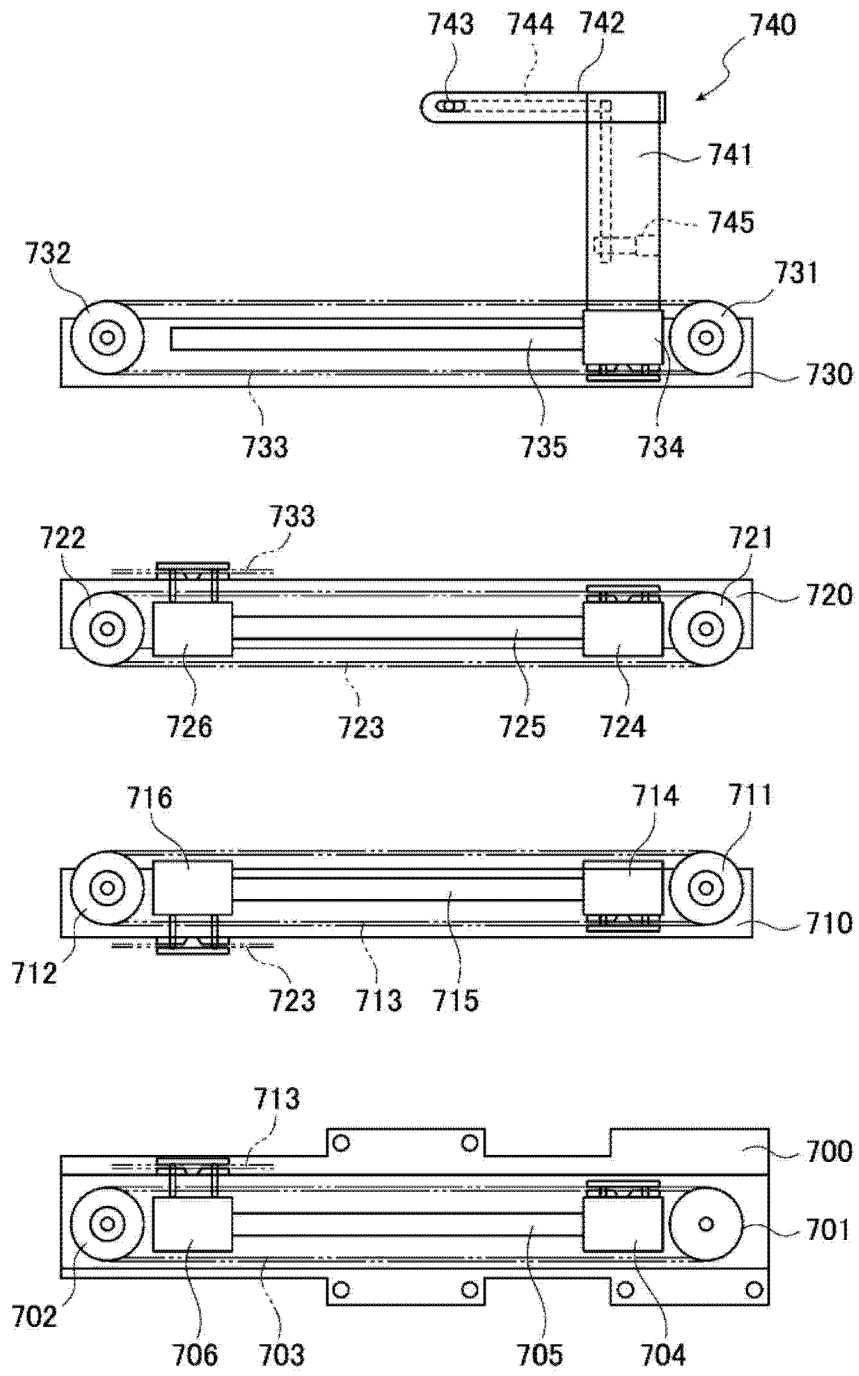


图 9

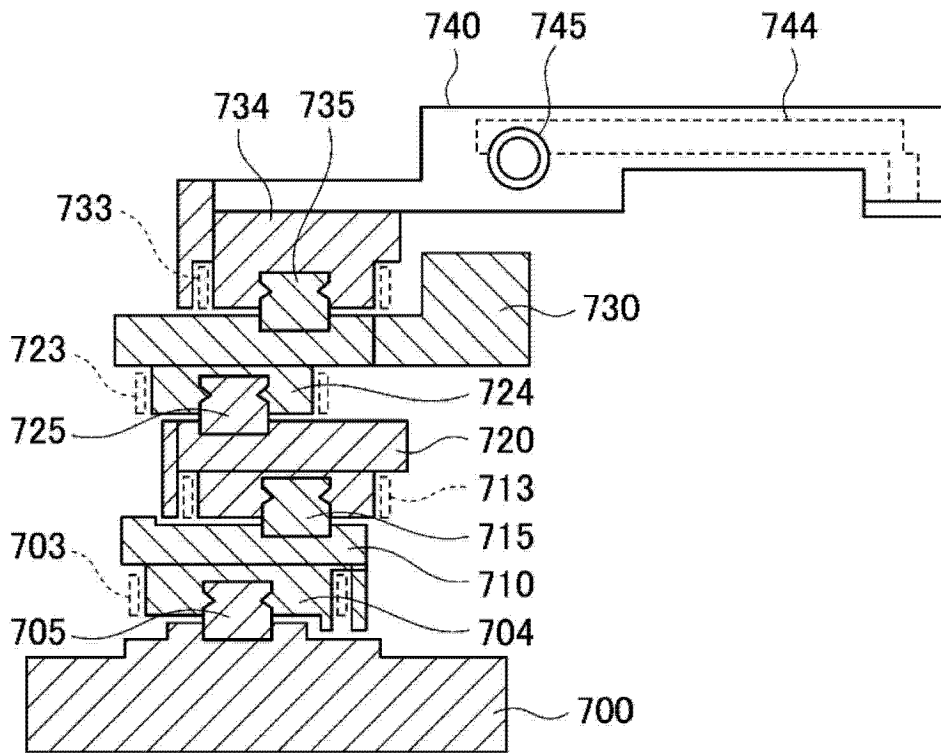


图 10

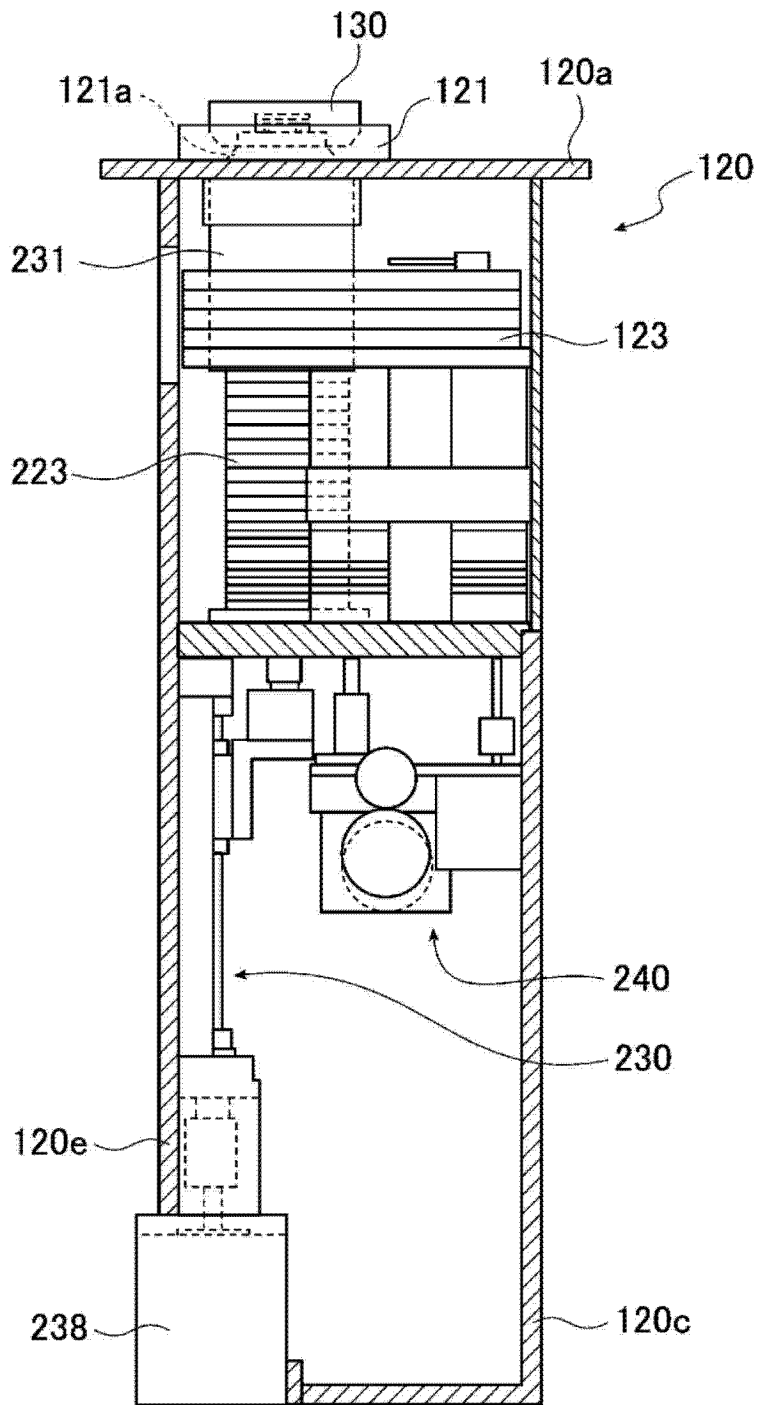


图 11

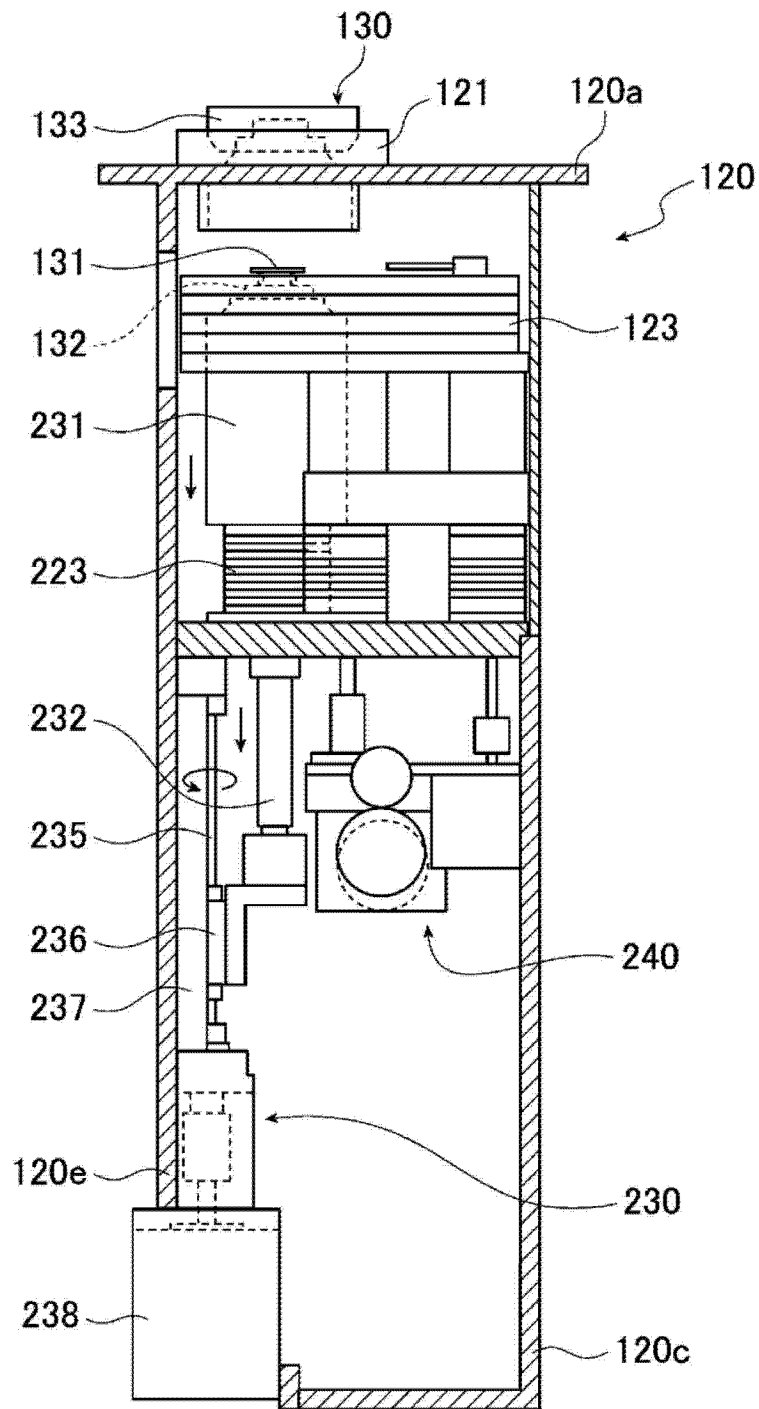


图 12

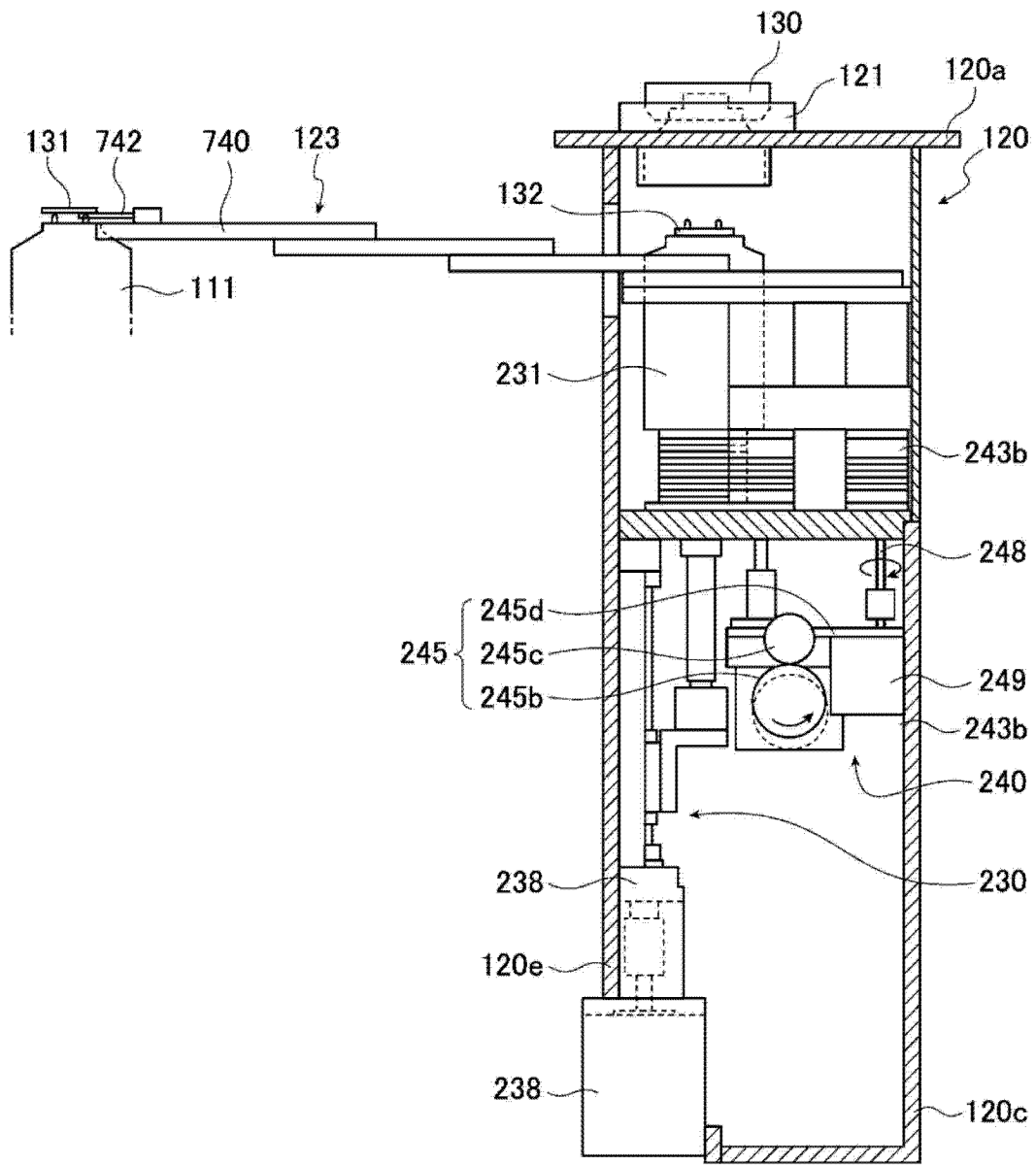


图 13

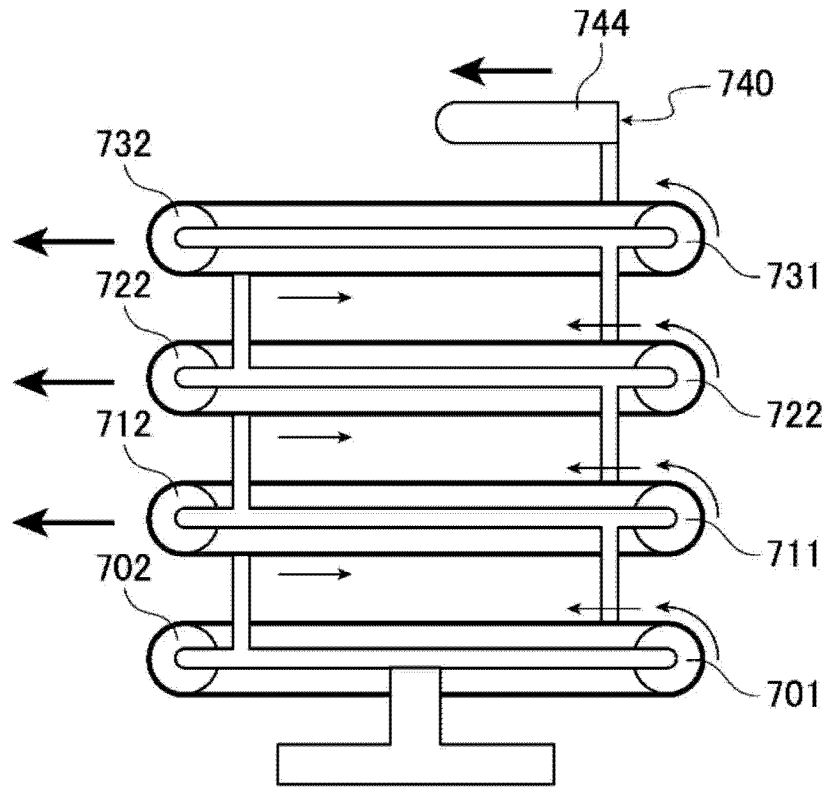


图 14