



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102019581 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201010287709. 6

(22) 申请日 2010. 09. 17

(30) 优先权数据

2009-217854 2009. 09. 18 JP

(73) 专利权人 不二越机械工业株式会社

地址 日本长野县

(72) 发明人 竹内正博

(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

(51) Int. Cl.

B24B 37/04(2012. 01)

B24B 37/005(2012. 01)

H01L 21/304(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1193032 A2, 2002. 04. 03, 全文.

CN 1170655 A, 1998. 01. 21, 全文.

JP 2005-288648 A, 2005. 10. 20, 说明书.

JP 2005-238405 A, 2005. 09. 08, 全文.

EP 1055486 A2, 2000. 11. 29, 全文.

CN 101434046 A, 2009. 05. 20, 全文.

审查员 蒋浩

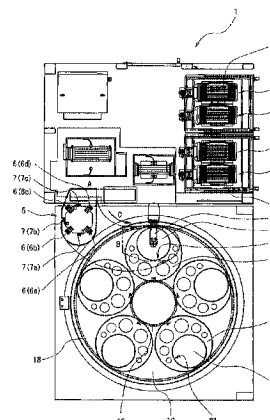
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

晶圆研磨装置和晶圆的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种不对输送中的晶圆的整周拍摄图像就能够进行该晶圆的破裂检测的晶圆研磨装置和晶圆的制造方法。本发明的晶圆研磨装置(1)包括平板(12、14)和设有能够保持晶圆(2)的通孔(21)的载置构件(20),使保持在载置构件(20)的通孔(21)中的晶圆(2)与平板(12、14)相对移动来研磨该晶圆(2),其中,具有用于检测在通孔(21)内残留的晶圆碎片的有无的、图像处理部件(6)和非接触检测部件(7)的至少一方。



1. 一种晶圆研磨装置,包括平板和设有能够保持晶圆的通孔的载置构件,使保持在该载置构件的该通孔中的该晶圆与该平板相对移动来研磨该晶圆,其特征在于,

作为用于检测在上述通孔内有无残留的晶圆碎片的部件,具有图像处理部件和非接触检测部件或接触检测部件,

上述图像处理部件包括用于检测上述通孔的周缘部的恒定区域内有无晶圆碎片的 CCD 摄像机,

上述非接触检测部件包括用于检测上述通孔的周缘部的上述恒定区域以外的区域内有无晶圆碎片的光电传感器,

上述接触检测部件包括用于检测上述通孔的周缘部的上述恒定区域以外的区域内有无晶圆碎片的接触型传感器,

上述图像处理部件兼用作在将上述晶圆保持在上述载置构件的上述通孔中时的对位部件。

2. 一种晶圆的制造方法,其特征在于,包括:

一边用图像处理部件进行对位,一边将晶圆保持在晶圆研磨装置的载置构件的通孔中的工序;

用上述晶圆研磨装置的平板来研磨上述晶圆的工序;

用输送部件从上述通孔取出被研磨过的上述晶圆,将该晶圆收容于收容部件中的工序;

检测在已取出了上述晶圆的上述通孔内有无残留的晶圆碎片的工序;

其中,上述图像处理部件用作在将上述晶圆保持在上述载置构件的上述通孔中时的对位部件,并兼用作检测在上述通孔内有无残留的晶圆碎片的检测部件;

检测在已取出了上述晶圆的上述通孔内有无残留的晶圆碎片的工序包括:

用上述图像处理部件,检测在上述通孔的周缘部的恒定区域内有无晶圆碎片的工序;

用非接触检测部件,检测在上述通孔的周缘部的上述恒定区域以外的区域内有无晶圆碎片的工序。

3. 根据权利要求 2 所述的晶圆的制造方法,其特征在于,

作为上述非接触检测部件,使用光电传感器。

4. 根据权利要求 3 所述的晶圆的制造方法,其特征在于,

在从上述通孔取出了上述晶圆到将该晶圆收容于上述收容部件的期间,实施检测在已取出了上述晶圆的上述通孔内有无残留的晶圆碎片的工序。

晶圆研磨装置和晶圆的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆研磨装置和晶圆的制造方法,更详细而言,涉及用于研磨硅晶圆等晶圆的晶圆研磨装置和该晶圆的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,作为研磨硅晶圆等晶圆的装置,公知有同时研磨晶圆双面的晶圆研磨装置和研磨晶圆的单面的晶圆研磨装置。

[0003] 在此,图9表示进行晶圆双面研磨的以往的晶圆研磨装置100的实例(参照专利文献1)。在该晶圆研磨装置100中,作为被加工物的晶圆W,由输送机器人113从晶圆收容盒111向研磨装置主体102输送,并被保持在载置构件104的保持孔105内。接着,由研磨装置主体102的上、下平板夹持晶圆W,使各平板和载置构件104旋转,进行该晶圆W的双面的同时研磨。

[0004] 另外,以往,将晶圆置于载置构件的保持孔中,还要通过人工进行从载置构件回收研磨后的晶圆的作业。但是,近年来随着自动化的进步,如在上述晶圆研磨装置100中例示地那样,出现了盒内的晶圆的装载、研磨后的晶圆的卸载等由输送机器人等输送部件自动地进行。

[0005] 虽然晶圆研磨装置的自动化在这样地进步,然而在研磨中有时晶圆会产生破裂。因为产生破裂的晶圆已经无法作为产品使用,所以需要去除。因此,需要检查研磨后的晶圆是否产生破裂的工序。

[0006] 以往,为了检查晶圆的破裂,除了作业者通过肉眼进行确认的方法之外,公知有设置具备光学传感器等的破裂检查用的工作站,将研磨后的晶圆置于该检查用工作站中而检查破裂的方法。

[0007] 另一方面,在专利文献1记载的晶圆研磨装置100中,具有用于输送研磨前后的晶圆W的输送机器人113,在由该输送机器人113保持研磨后的晶圆W的状态下,用破裂检查部件112取得晶圆W的图像,检查晶圆W有无破裂。

[0008] 专利文献1:日本特开2005-238405号公报

[0009] 可是,如在专利文献1中例示的晶圆研磨装置100那样,在对输送中的晶圆整周拍摄图像来对该晶圆进行破裂检测的装置中,当然需要晶圆整周的图像摄像机构。此外,还需要对晶圆整周的图像摄像工序。因此,产生晶圆研磨装置本身的成本增加和晶圆制造工序中的生产节拍时间的增加以至于造成晶圆制造成本的增加这样的课题。

发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种不对输送中的晶圆的整周拍摄图像就能进行该晶圆的破裂检测的晶圆研磨装置和晶圆的制造方法。

[0011] 作为一技术方案,利用如以下所示那样的解决方法来解决上述课题。

[0012] 所说明的晶圆研磨装置包括平板和设有能够保持晶圆的通孔的载置构件,使保持

在该载置构件的该通孔中的该晶圆与该平板相对移动来研磨该晶圆,其中,作为用于检测在上述通孔内有无残留的晶圆碎片的部件,至少具有图像处理部件。

[0013] 根据所说明的晶圆研磨装置,不对输送中的晶圆的整周拍摄图像就能够进行该晶圆的破裂检测。

[0014] 所说明的晶圆的制造方法,包括:一边用图像处理部件进行对位,一边将晶圆保持在晶圆研磨装置的载置构件的通孔中的工序;用晶圆研磨装置的平板来研磨上述晶圆的工序;用输送部件从上述通孔取出被研磨过的上述晶圆,将该晶圆收容于收容部件中的工序;检测在已取出了上述晶圆的上述通孔内有无残留的晶圆碎片的工序。

附图说明

[0015] 图 1 是表示本发明的实施方式的晶圆研磨装置的实例的主视图(概略图)。

[0016] 图 2 是图 1 的晶圆研磨装置的俯视图(概略图)。

[0017] 图 3 是表示图 1 的晶圆研磨装置的载置构件的实例的概略图。

[0018] 图 4 是表示图 1 的晶圆研磨装置的载置构件的另一实例的概略图。

[0019] 图 5 是用于说明图 1 的晶圆研磨装置的检测机构的结构和作用的说明图。

[0020] 图 6A ~ 图 6C 是表示图 1 的晶圆研磨装置的检测机构的其它实例的概略图。

[0021] 图 7 是表示图 1 的晶圆研磨装置的检测机构的另一实例的概略图。

[0022] 图 8 是本发明的实施方式的晶圆的制造方法的流程图。

[0023] 图 9 是表示以往的实施方式的晶圆研磨装置的实例的概略图。

具体实施方式

[0024] 图 1 表示本发明的实施方式的晶圆研磨装置 1 的主视图。另外,图 1 是概略图,不表示各装置结构的实际的尺寸(比例)。

[0025] 晶圆研磨装置 1 包括:下平板 12,其上表面作为研磨面;上平板 14,其能够上下移动地被支承在下平板 12 的上方,下表面作为研磨面。

[0026] 另外,作为另一实例,也可以采用在下平板 12 的上表面和上平板 14 的下表面粘贴研磨布(未图示)的结构。

[0027] 上下平板 12、14 由驱动装置驱动,以轴线为中心相互向相反方向旋转。即,上平板 14 被设置为由配设在支承框 38 的驱动装置 40 驱动,能够以轴线为中心自由旋转。此外,上平板 14 在作为上下移动机构,例如在气缸装置 41 带动下能够上下移动。

[0028] 下平板 12 由电动机 42 驱动而旋转。此外,下平板 12 的下表面由环状的支承轴承 43 支承。

[0029] 如图 2 所示,在下平板 12 和上平板 14 之间配置有载置构件 20,该载置构件 20 具有用于保持晶圆 2 的通孔 21。在此,图 2 是晶圆研磨装置 1 的俯视图(概略图),通过省略了比上平板 14 靠上的机构的图示,以使载置构件 20 及其周边构造容易理解。

[0030] 载置构件 20 由恒星齿轮(内侧滚销齿轮)16 和内齿轮(外侧滚销齿轮)18 旋转驱动,使载置构件 20 自转并公转(图 2),其中,恒星齿轮(内侧滚销齿轮)16 以轴线与下平板 12 的中心孔相重合的方式配置。恒星齿轮 16、内齿轮 18 也利用公知的机构而进行旋转。另外,在本实施方式中,在恒星齿轮 16 和内齿轮 18 之间配设有 5 个载置构件 20。

[0031] 图3是本实施方式的载置构件20的主视图(放大概略图)。如图所示,各载置构件20具有在偏心的位置上设有1个通孔21的结构。

[0032] 但是,载置构件20的构造和配置不限于上述结构,例如也可以如图4的主视图(放大概略图)所示,在各载置构件20上,将多个晶圆保持用的通孔21(的圆心)设于同一圆周上。

[0033] 此外,如图1所示,在上平板14上借助多个支承杆50配设有安装在上平板14上且与上平板14一起旋转的旋转圆板52。

[0034] 此外,在旋转圆板52上,同心状地固定有多个(本实施方式中为2个)环状槽54、56。而且,在环状槽54、56的底面设有浆料的流下孔(未图示)。经由配管62从浆料供给源(未图示)向环状槽54、56供给浆料。

[0035] 此外,在上平板14上呈放射状(沿径向排列)地形成有浆料的流下孔76,利用供给管78连结该上平板14的流下孔76和设于环状槽54、56的流下孔。通过该供给管78向下平板12的研磨面上供给浆料。

[0036] 因此,一边通过供给管78向下平板12上供给浆料一边使上下平板12、14旋转,而且通过使载置构件20旋转,从而晶圆2相对于上下平板12、14相对移动,能够研磨夹在上下平板12、14之间的该晶圆2的双面。

[0037] 另外,虽然在上述实施方式中设有2个环状槽,但也可以是设有1个环状槽的结构,亦可以同心状地配设3个以上的多个环状槽。

[0038] 另一方面,如图2所示,本实施方式的晶圆研磨装置1具有能够收容多张晶圆2的收容部件(在此为晶圆盒)3。此外,在晶圆盒3和载置构件20(通孔21)之间具有进行晶圆输送的输送部件(在此为机械手)4。

[0039] 更加详细而言,机械手4从晶圆盒3取出1张作为研磨对象的规定的晶圆2,并且将该晶圆2输送并保持在载置构件20的通孔21内。此外,还发挥以下的作用,即,从载置构件20的通孔21内取出研磨结束后的晶圆2,将该晶圆2向晶圆盒3输送,收容在规定的收容位置。

[0040] 此外,如图2所示,晶圆研磨装置1具有检测机构5。本实施方式的检测机构5构成为具有图像处理部件6和非接触检测部件7。

[0041] 作为一个实例,图像处理部件6的结构具有多个CCD摄像机(在此为4台CCD摄像机6a~6d)和与该CCD摄像机连接的运算处理装置(未图示)。

[0042] 该图像处理部件6在将从晶圆盒3取出的作为研磨对象的晶圆2输送并保持在载置构件20的通孔21内时发挥进行对位的作用。此外,在本实施方式中,该图像处理部件6还发挥在晶圆2研磨后检测通孔21内的周缘部的恒定区域内有无晶圆碎片的作用(详情后述)。

[0043] 另外,图像处理部件6的图像取得机构不限于CCD摄像机,只要是用于判断检测区域内有无物体的能够取得图像的机构,就能够同样地采用。

[0044] 这样,图像处理部件6兼用作在将晶圆2保持在通孔21内时的对位部件和检测在通孔21内的周缘部的恒定区域内有无晶圆碎片的检测部件。因此,与不得不另外设置作为检测有无晶圆碎片的检测部件的CCD摄像机的情况相比较,本发明能大幅度地降低装置成本。

[0045] 另一方面,非接触检测部件 7 的结构具有光电传感器(在此为 3 台光电传感器 7a~7c)和与该光电传感器连接的运算处理装置(未图示)。

[0046] 上述非接触检测部件 7 发挥在晶圆研磨后检测通孔 21 内的周缘部的恒定区域内有无晶圆碎片的作用(详情后述)。

[0047] 另外,本实施方式的光电传感器 7a~7c 均是反射型光电传感器,利用照射光的反射来判断在照射区域内有无物体。但是,非接触检测部件 7 不限于反射型光电传感器,而且,即使是光电传感器以外的部件,只要是能够判断检测区域内有无物体的非接触检测部件,就能同样地采用。

[0048] 详细地说明检测机构 5 的作用。检测机构 5 通常退避到研磨室后部(图 2 中的位置 A)。在晶圆 2 的研磨结束时,检测机构 5 如箭头 C 那样旋转,置于上、下平板 12、14 之间的规定位置(图 2 中的位置 B)。该位置 B 是由机械手 4 进行取出动作的晶圆 2 的正上方位置,并且该位置 B 是使检测机构 5 和通孔 21 相对于晶圆 2 的周缘部(外周)(即,相对于通孔 21 的周缘部(内周))而言位于图 5 所示的相对位置(俯视)的位置。

[0049] 在由机械手 4 从通孔 21 取出了晶圆 2 的状态下,配置在该位置 B 的检测机构 5 用 CCD 摄像机 6a~6d 检测在既是通孔 21 的周缘部区域又是该 CCD 摄像机 6a~6d 各自正下方区域(图 5 中的虚线区域)的区域中是否有研磨后的晶圆 2 破裂留下的残留物即晶圆碎片。同时,用光电传感器 7a~7c,检测在既是通孔 21 的周缘部区域又是该光电传感器 7a~7c 各自正下方区域(图 5 中的点划线区域)的区域中是否有研磨后的晶圆 2 破裂留下的残留物即晶圆碎片。

[0050] 这样,本实施方式的 4 台 CCD 摄像机 6a~6d 不能够遍及通孔 21 的周缘部区域的整个区域来取得图像即检测有无晶圆碎片。因此,对于能够通孔 21 的周缘部的由 CCD 摄像机 6a~6d 检测有无晶圆碎片的恒定区域以外的区域,设有能够检测有无晶圆碎片的光电传感器 7a~7c。由此,能够遍及通孔 21 的周缘部的整个区域或大致整个区域来检测有无晶圆碎片(参照图 5)。

[0051] 在此,通过本申请的发明人的研究弄清了,在研磨中或是由机械手 4 进行把持或取出时,在晶圆 2 产生破裂的情况下,在通孔 21 内的周缘部残留有晶圆碎片。

[0052] 对此,利用具有上述结构的检测机构 5,能遍及通孔 21 的周缘部的整个区域或大致整个区域来检测研磨后的晶圆 2 破裂留下的残留物即晶圆碎片的有无。即,通过采用本实施方式的晶圆研磨装置 1,灵活运用装置本来所必须的晶圆保持时用的对位部件(在此为图像处理部件 6),并且仅通过追加相对低价格的检测部件(在此为非接触检测部件 7),不取得所输送的晶圆本身的整周图像就能够可靠地检测研磨后的晶圆破裂。

[0053] 另外,在机械手 4 的位置上存在晶圆碎片的情况下,能通过机械手 4 无法正确地把持晶圆 2 等而检测到这一情况。

[0054] 另外,关于检测机构 5,能够与图像处理部件 6、非接触检测部件 7 各自所能够检测的区域或者所研磨的晶圆 2 的大小(即,通孔 21 的大小)等相对应地适当改变图像处理部件 6 和非接触检测部件 7 的配置数量、位置等。因此,作为检测机构 5 的另一实施例,例如可以考虑进行如图 6A~图 6C 所示那样的变化。图中,附图标记 6a~6d 是 CCD 摄像机,附图标记 7a~7g 是光电传感器。

[0055] 此外,因为只要能够遍及通孔 21 的周缘部的整个区域或大致整个区域来检测有

无晶圆碎片即可,所以作为检测机构 5 的变形例,也可以考虑仅使用图像处理部件 6 或非接触检测部件 7 中的任一方的结构。图 7 是仅用图像处理部件 6 构成检测机构 5 的情况的实例。图中,附图标记 6a ~ 6g 是 CCD 摄像机。

[0056] 此外,作为检测机构 5 的另一变形例,也可以考虑用接触检测部件(接触型传感器)代替非接触检测部件 7 的结构(未图示)。作为利用非接触检测部件无法确保规定的检测精度的情况下的解决策略是有效的。

[0057] 接着,说明本发明的实施方式的晶圆的制造方法。

[0058] 作为概略,在晶圆加工中,进行研磨工序、清洗工序。在此,图 8 的流程图更加具体地记载了特别是在本实施方式中的有特征的工序(研磨工序),以该工序为主进行说明。

[0059] 另外,本实施方式的晶圆的制造方法中的研磨工序以用上述的晶圆研磨装置 1 进行实施的情况为实例来进行说明。

[0060] 首先,将晶圆收容于收容部件(步骤 S1)。

[0061] 在本实施方式中,作为收容部件,使用能够收容多张晶圆 2 的晶圆盒 3。

[0062] 接着,用输送部件(机械手)4 从晶圆盒 3 取出一张晶圆 2,将该晶圆 2 输送到载置构件 20 的通孔 21,使其保持在该通孔 21 内(步骤 S2)。

[0063] 另外,本实施方式所用的晶圆研磨装置 1 具有 5 个载置构件 20,能同时保持和研磨合计 5 张晶圆 2。

[0064] 接着,通过一边向下平板 12 上供给浆料,一边使上下平板 12、14 旋转,且使载置构件 20 旋转,从而使晶圆 2 相对于上下平板 12、14 相对移动,将该晶圆 2 的双面研磨到成为规定的状态(厚度、平面度等)(步骤 S3)。

[0065] 接着,使载置构件 20 在规定位置停止(步骤 S4)。

[0066] 在此,所谓规定位置是指作为取出对象的晶圆 2 能够由机械手 4 取出的规定的位置。

[0067] 接着,使退避在研磨室后部的检测机构 5 旋转移动,置于上下平板 12、14 之间的规定位置(步骤 S5)。

[0068] 在此,所谓规定位置是指由机械手 4 进行取出动作的晶圆 2 的正上方,即通孔 21 的正上方,且是能够取得该通孔 21 内的周缘部的图像和进行非接触检测的规定的位置(参照图 2、图 5)。

[0069] 接着,用机械手 4 从通孔 21 取出晶圆,朝向晶圆盒 3 进行输送(步骤 S6)。

[0070] 在本实施方式中,通过用设于机械手 4 的顶端部的吸附部件(未图示)吸附晶圆 2,来进行取出、输送。

[0071] 接着,在自从通孔 21 取出晶圆 2 之后,立刻用检测机构 5(图像处理部件 6 和非接触检测部件 7)取得通孔 21 内(特别是通孔 21 内的周缘部)的图像和非接触检测信息(步骤 S7)。而且,通过利用运算处理装置(未图示)处理所得到的图像和非接触检测信息,来判断在通孔 21 内(特别是通孔 21 内的周缘部),是否存在研磨后的晶圆 2 破裂而形成的残留物即晶圆碎片(步骤 S8)。

[0072] 接着,在上述步骤 S8 中,在判断在通孔 21 内不存在晶圆碎片即研磨后的晶圆 2 未产生破裂的情况下,将上述步骤 S6 中处于正在输送状态的晶圆收容于晶圆盒 3 内(步骤 S9)。

[0073] 另一方面,在上述步骤 S8 中,在判断在通孔 21 内存在晶圆碎片即研磨后的晶圆 2 产生破裂的情况下,停止上述步骤 S6 中处于正在输送状态下的晶圆的输送动作,发出警报(步骤 S10)。

[0074] 接着,判断在 5 个载置构件 20 当中是否有未从通孔 21 取出的晶圆 2(步骤 S11)。

[0075] 在通孔 21 内留有晶圆 2 的情况下,使载置构件 20 的位置移动(步骤 S12),对该留下来的晶圆 2 重复实施步骤 S6 ~ 步骤 S9(或 S10)的工序。

[0076] 另一方面,在通孔 21 内未留有晶圆 2 的情况下,已实施研磨的晶圆全部成为收容在晶圆盒 3 的状态,一连串的研磨工序结束。

[0077] 接着,实施对研磨完成并收容在晶圆盒 3 中的晶圆 2 进行清洗的清洗工序(步骤 S13)。

[0078] 经过概略说明的上述工序,来进行晶圆的制造。

[0079] 在此,上述步骤 S13 的清洗工序通常一并清洗多个晶圆,假设若包含产生破裂的晶圆,则有可能该晶圆所产生的锋利的破裂部位与其他的正常的晶圆接触,使原本能作为产品的晶圆也成为次品。

[0080] 但是,采用本实施方式的晶圆的制造方法,即使在研磨工序中晶圆 2 产生有破裂的情况下,因为能够可靠地检测晶圆破裂,所以能防止该产生有破裂的晶圆 2 混入到作为下一工序的清洗工序中。因此,能够降低产品(晶圆)的次品率。

[0081] 此外,采用本实施方式的晶圆的制造方法,因为能够利用取得晶圆刚被取出后的通孔 21 内的周缘部的图像和信息而检测晶圆破裂,所以不需要所输送的晶圆本身的检查工序。其结果,能抑制晶圆制造工序中的生产节拍时间的增加,能实现降低晶圆制造成本。

[0082] 如以上说明那样,采用所示的晶圆研磨装置和晶圆的制造方法,不对输送中的晶圆整周拍摄图像就能够进行该晶圆的破裂检测。其结果,能实现降低晶圆研磨装置本身的价格,此外还能够实现降低晶圆制造价格以及降低所制造的晶圆的次品率。

[0083] 另外,本发明不限于以上说明的实施例,在不脱离本发明的范围内当然能够进行各种改变。特别是以用于研磨晶圆的双面的晶圆研磨装置为实例进行了说明,但是不限于该实例,也能够同样地应用于用以研磨晶圆的单面的晶圆研磨装置,此外,也能够同样地应用于用以研磨晶圆以外的工件的研磨装置。

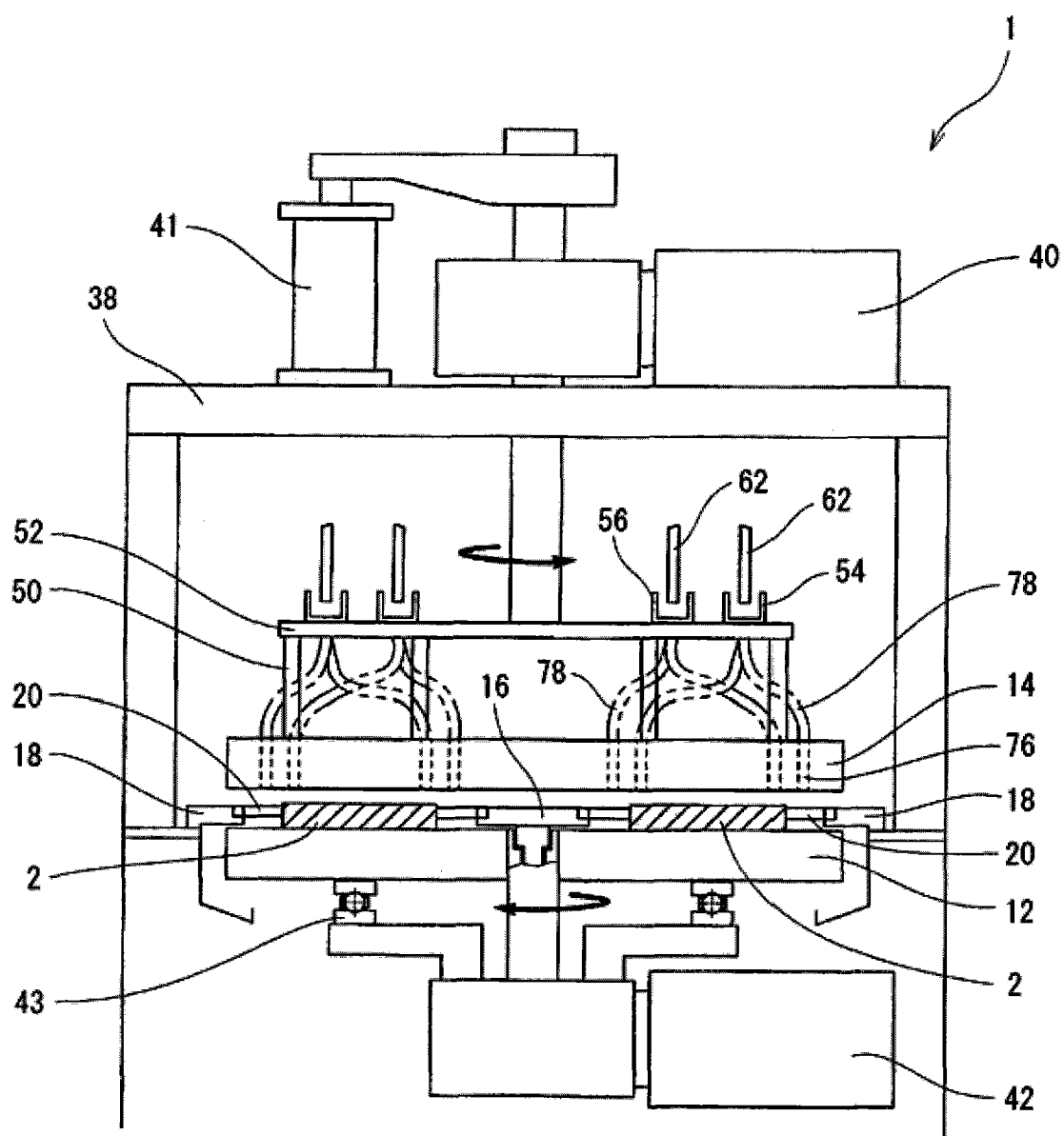


图 1

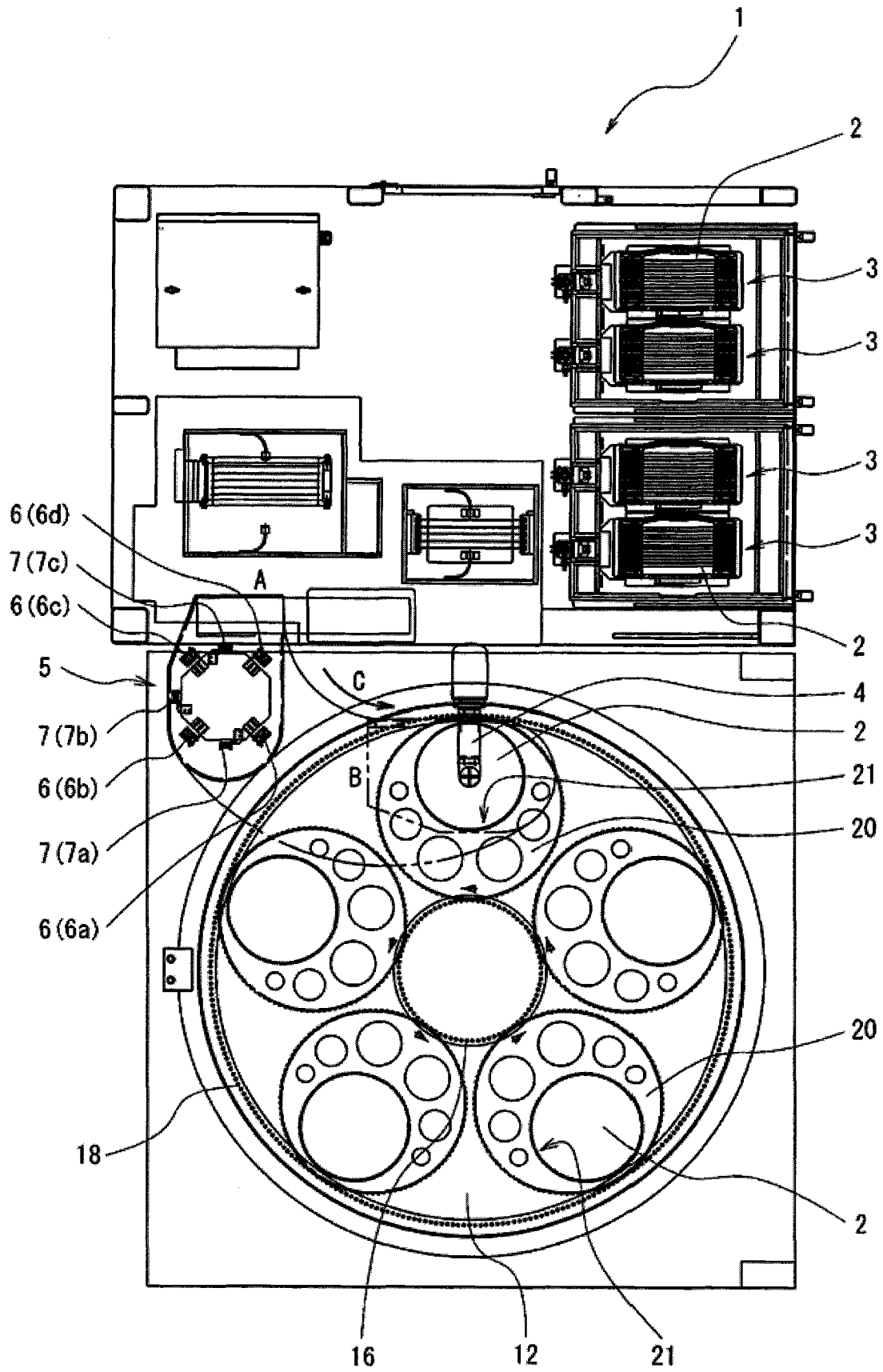


图 2

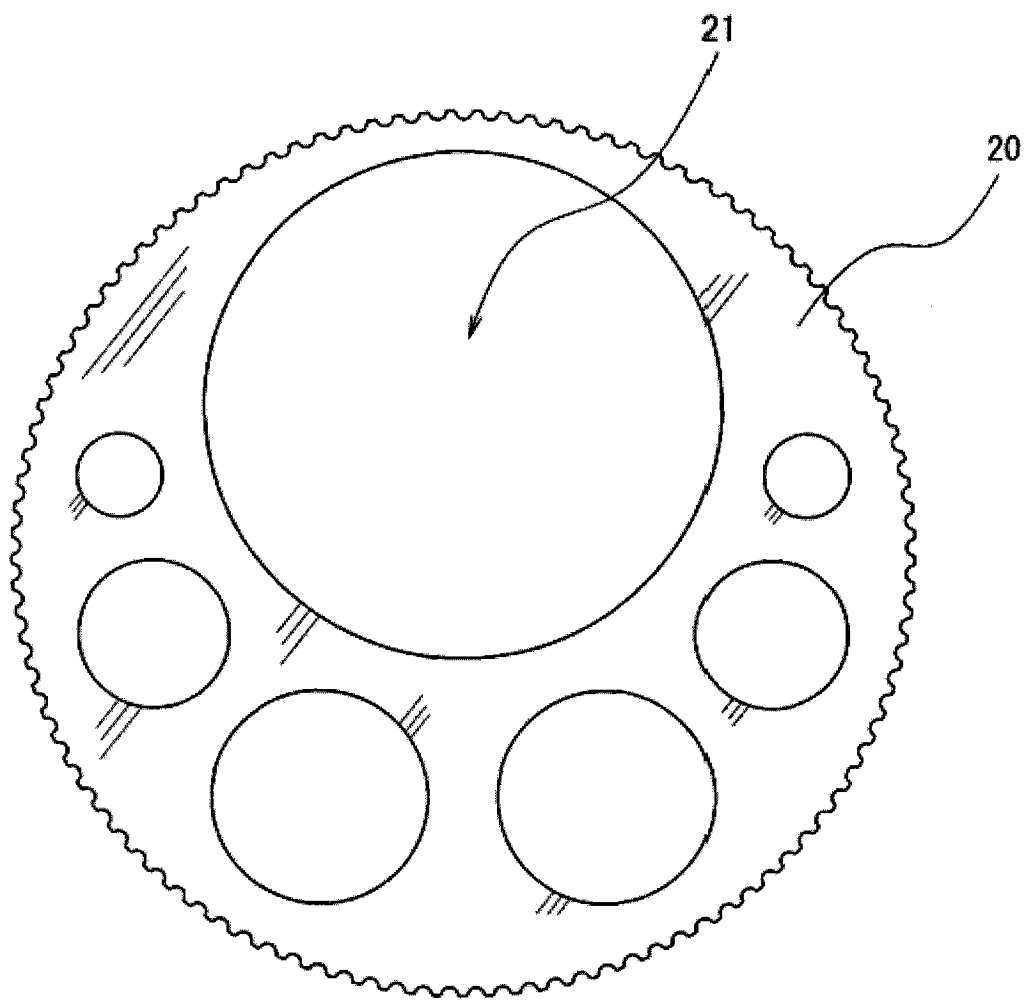


图 3

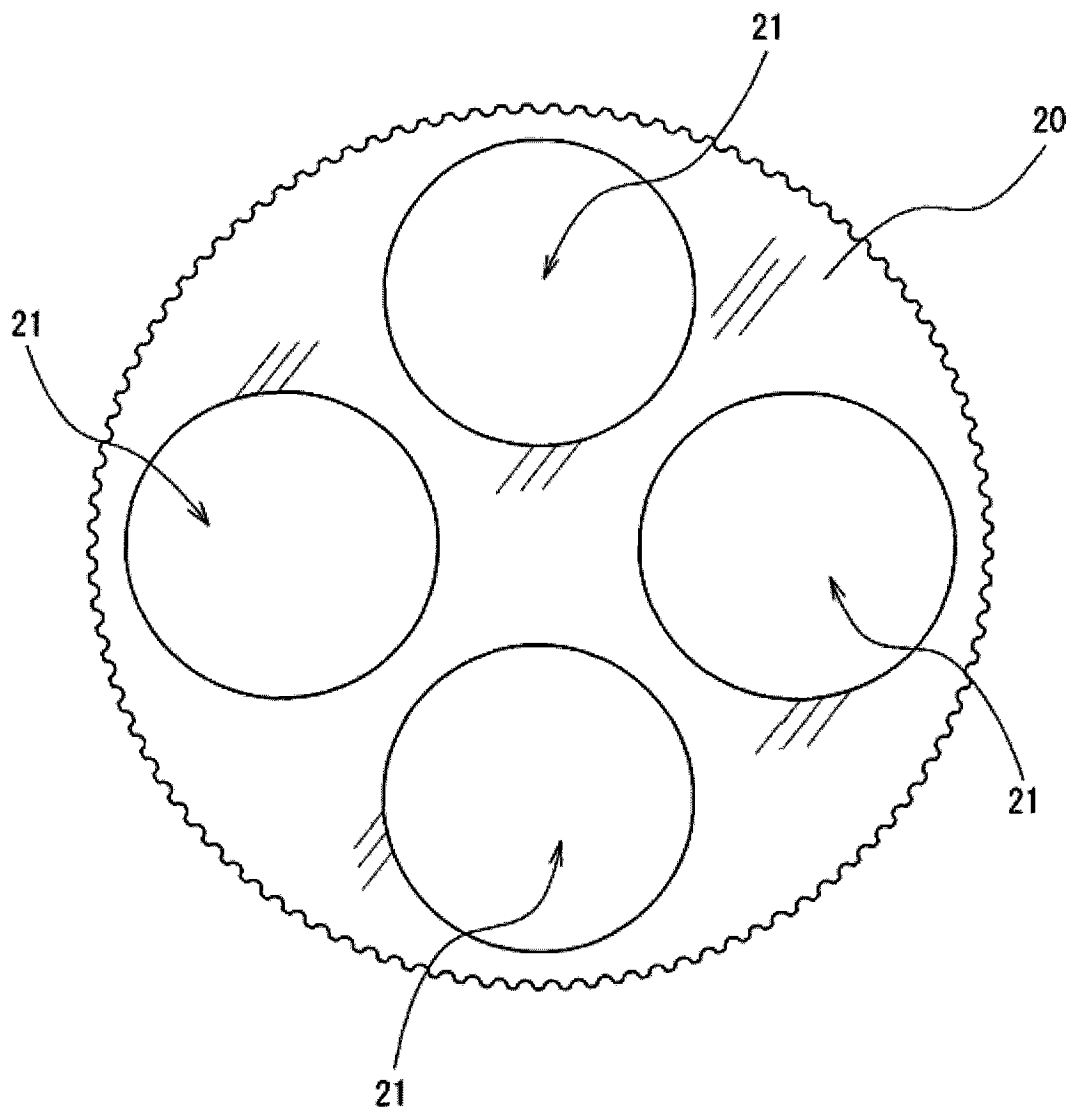


图 4

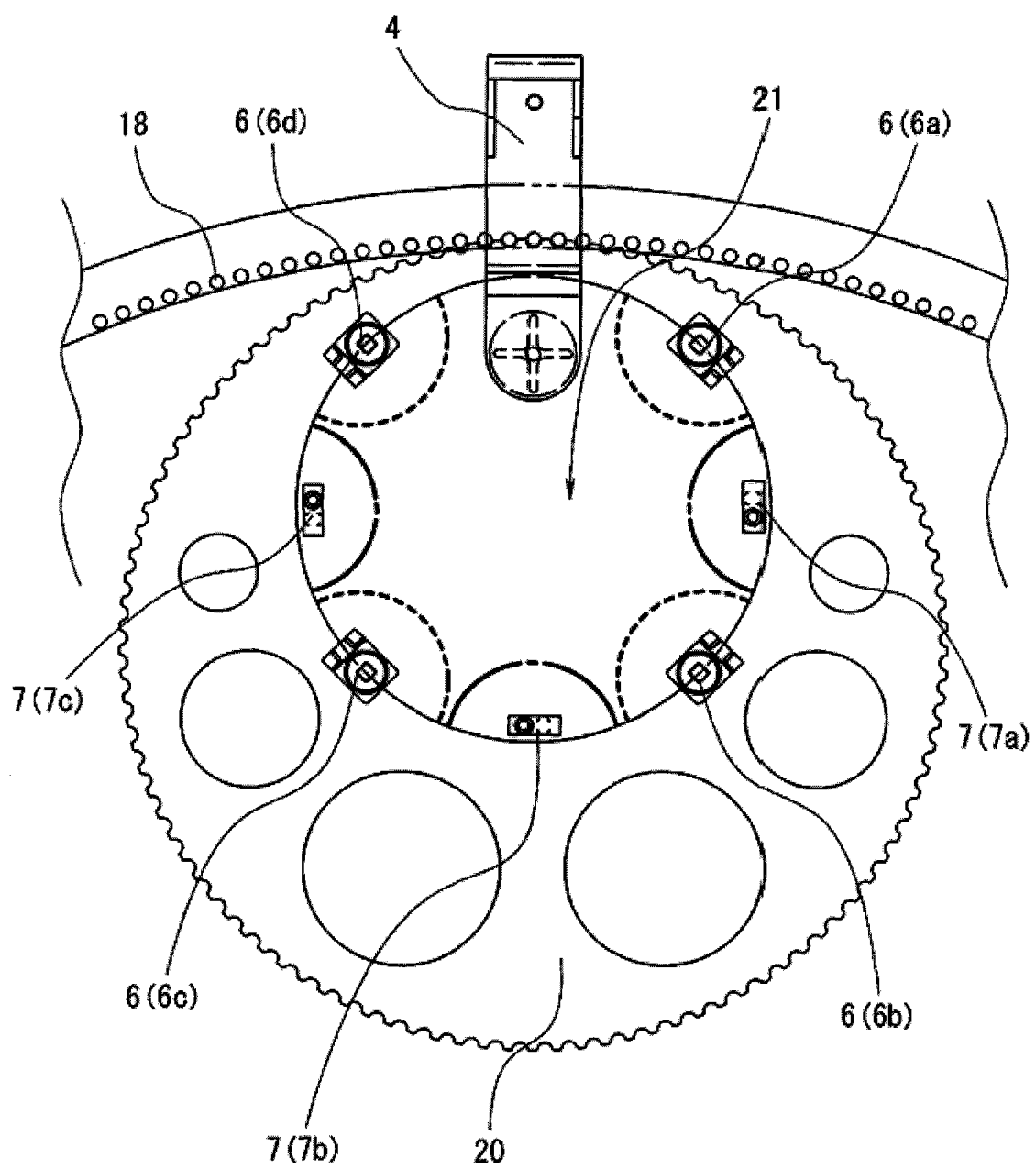


图 5

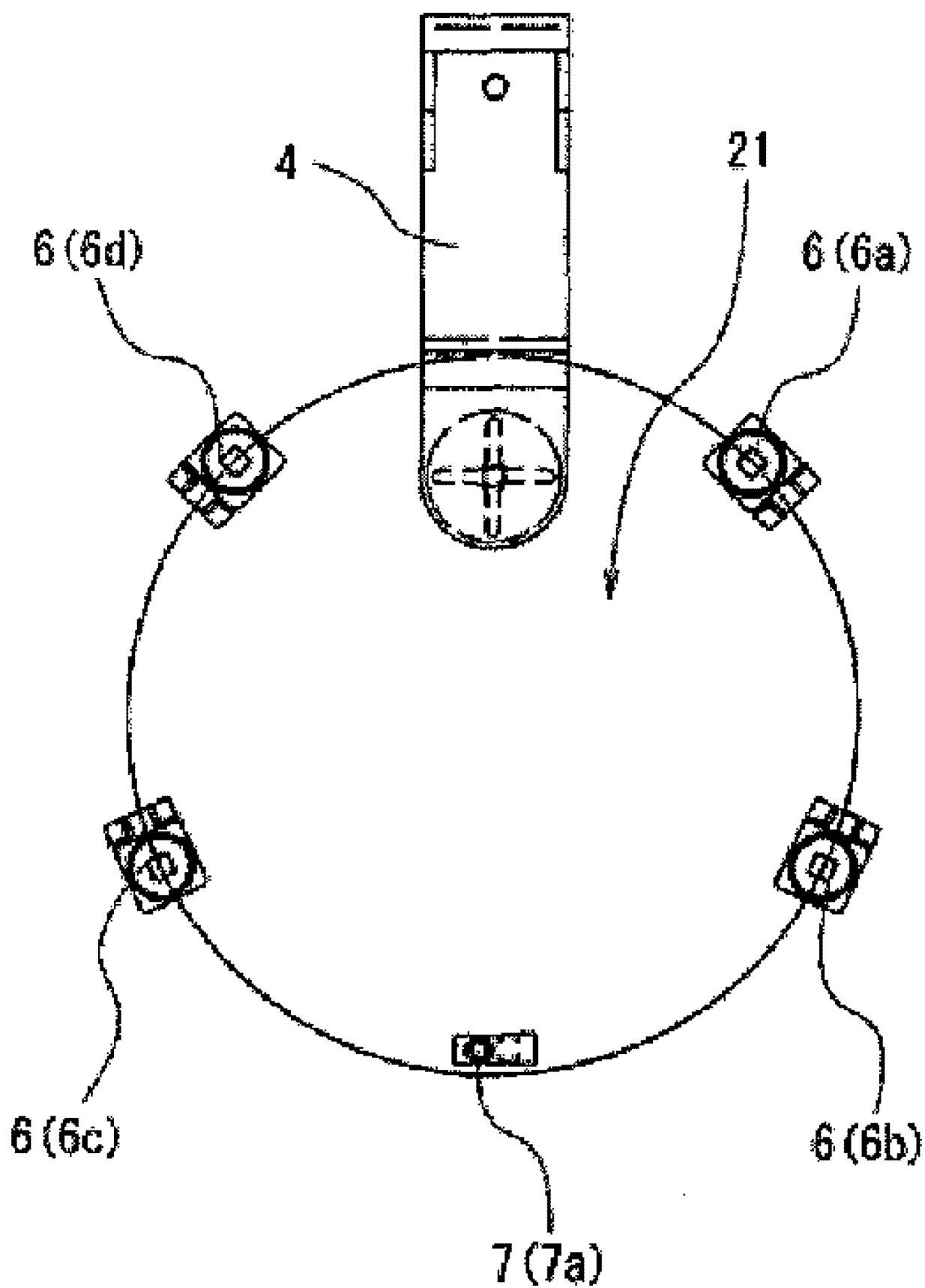


图 6A

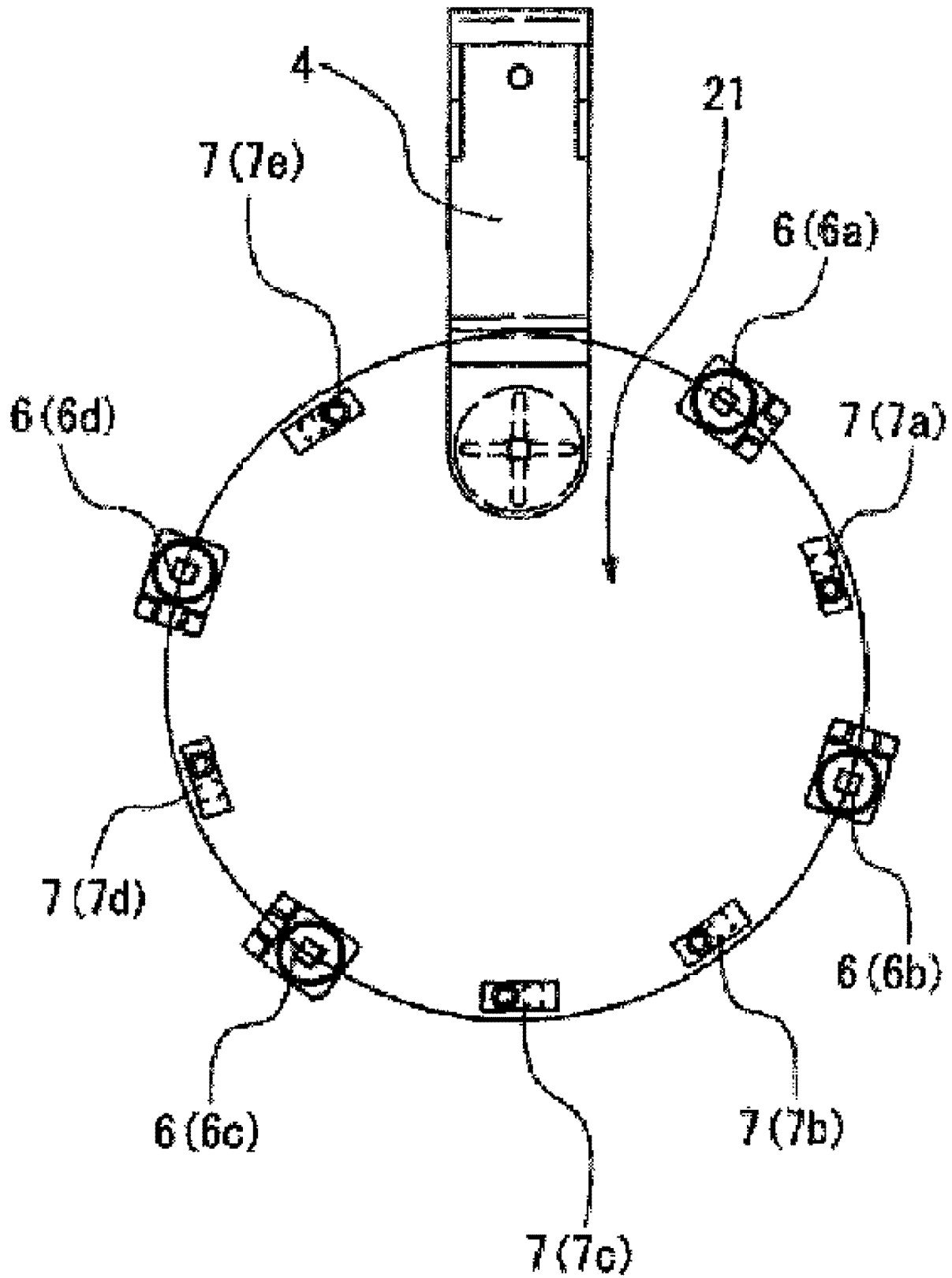


图 6B

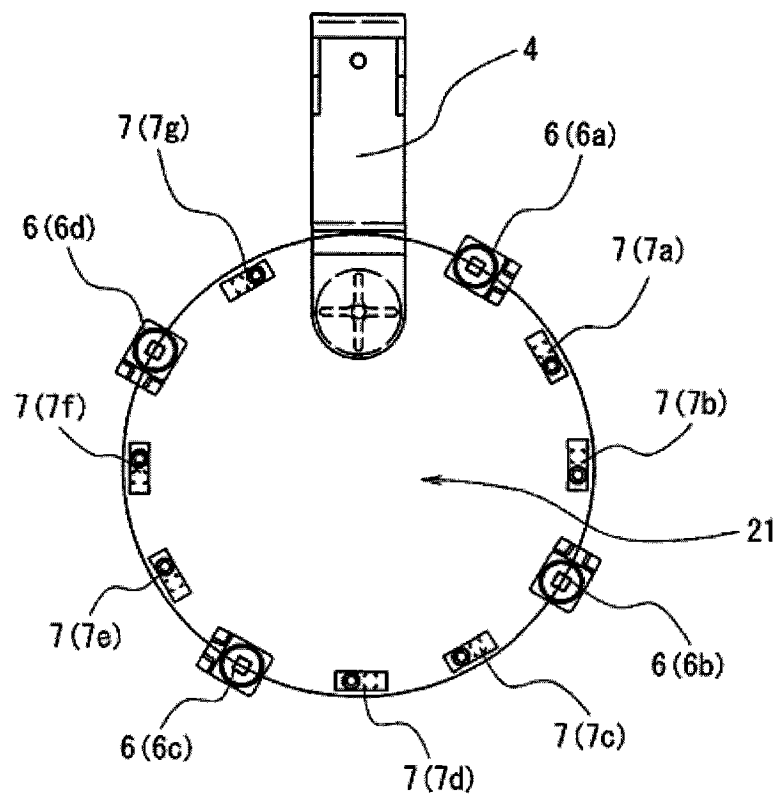


图 6C

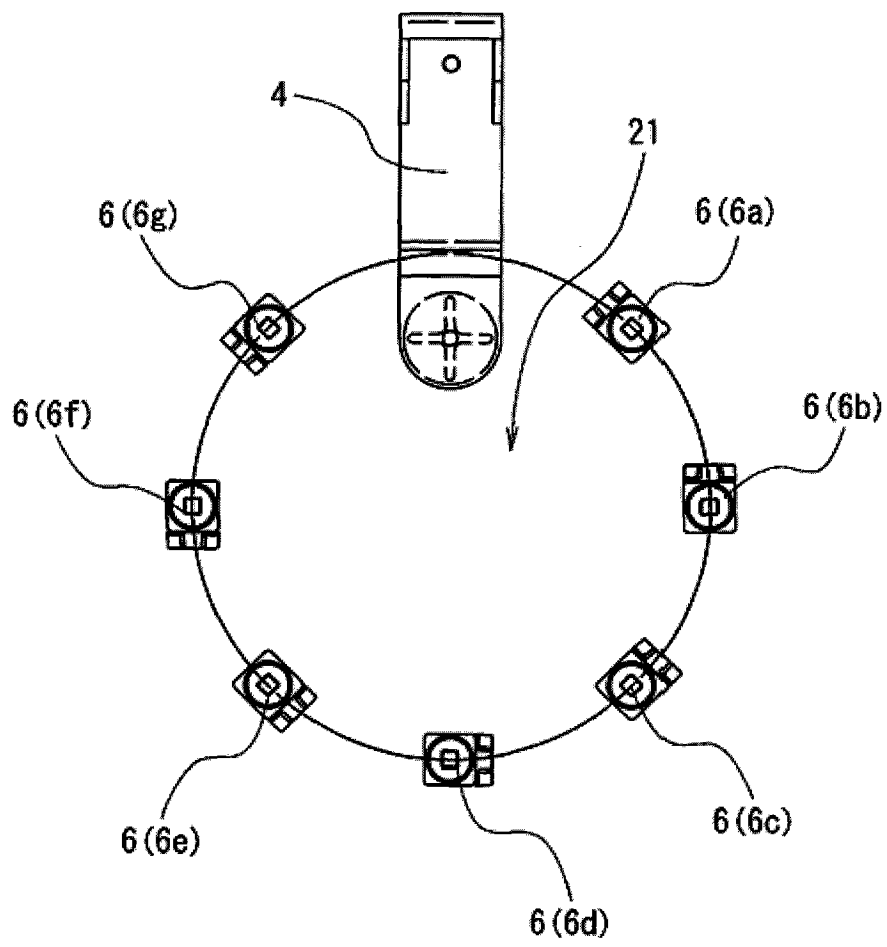


图 7

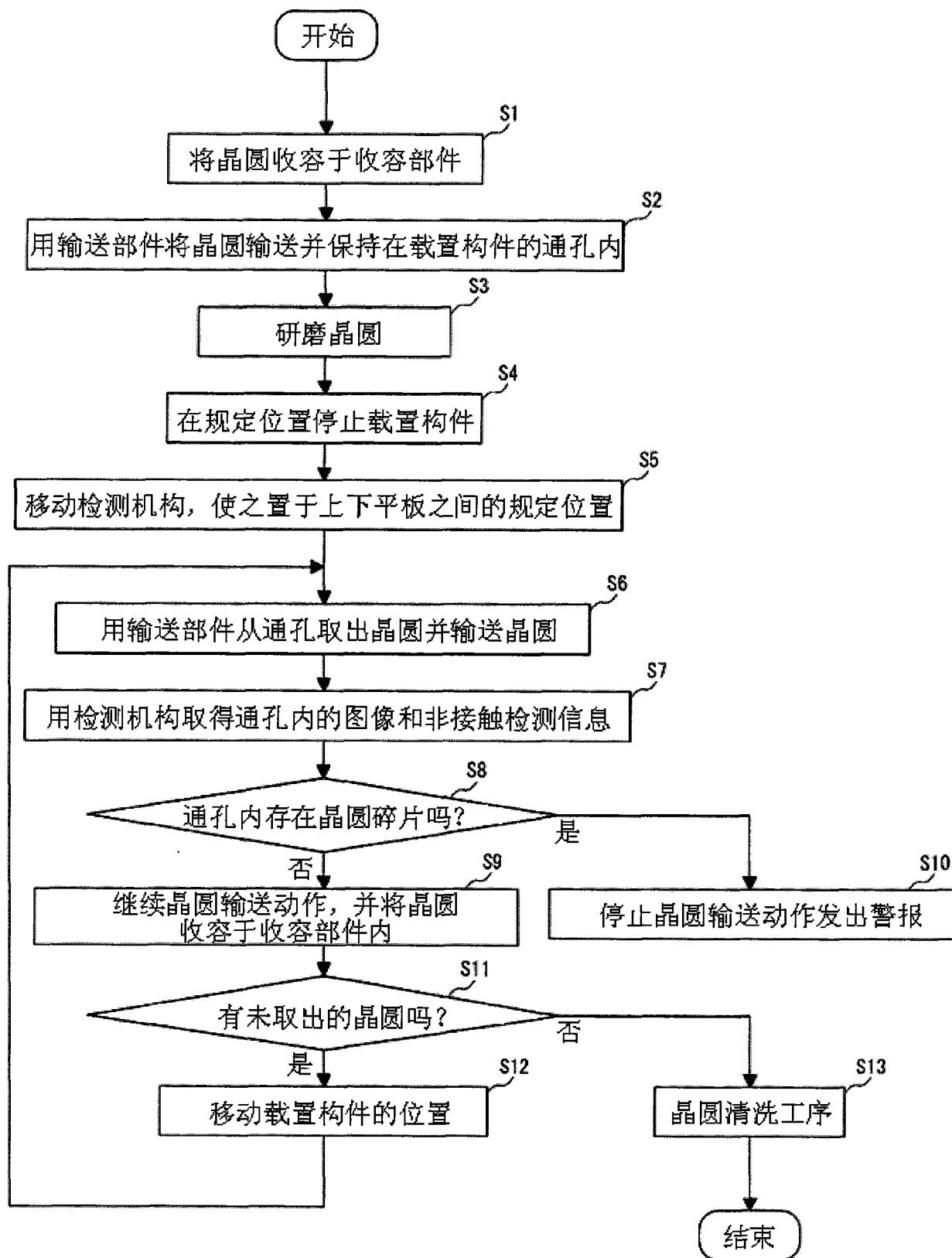


图 8

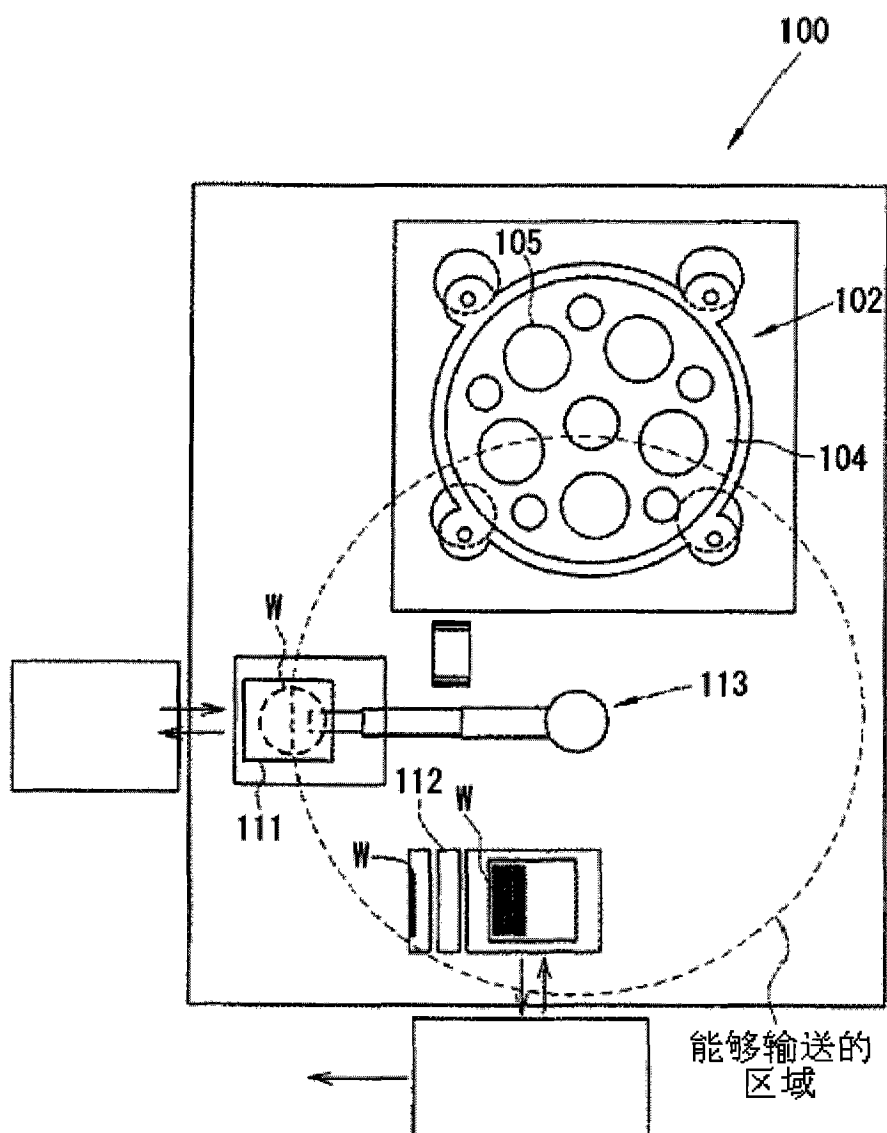


图 9