



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110476226 B

(45) 授权公告日 2023.08.18

(21) 申请号 201880022273.2

(72) 发明人 并木计介 福岛诚

(22) 申请日 2018.01.16

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110476226 A

专利代理人 肖华

(43) 申请公布日 2019.11.19

(51) Int.CI.

H01L 21/304 (2006.01)

(30) 优先权数据

B23Q 15/16 (2006.01)

2017-071573 2017.03.31 JP

B24B 37/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B24B 49/10 (2006.01)

2019.09.27

H01L 21/02 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/000912 2018.01.16

(56) 对比文件

US 2014342640 A1, 2014.11.20

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2014342640 A1, 2014.11.20

W02018/179685 JA 2018.10.04

JP 2008310404 A, 2008.12.25

(73) 专利权人 株式会社荏原制作所

CN 102802871 A, 2012.11.28

地址 日本国东京都大田区羽田旭町11番1号

US 2012058709 A1, 2012.03.08

审查员 王雪梅

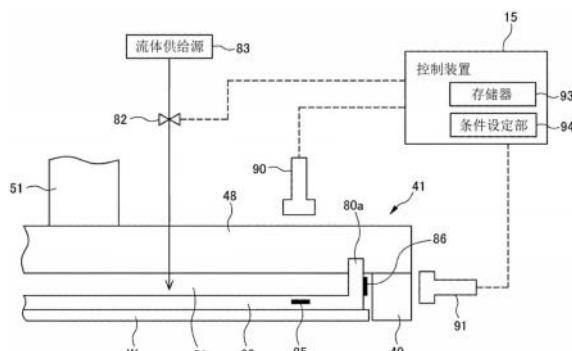
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

## (54) 发明名称

基板处理装置

## (57) 摘要

基板处理装置具有基板研磨单元(40)，该基板研磨单元具备对晶片(W)进行研磨的研磨垫和用于对晶片进行保持并向研磨垫按压晶片的顶环(41)。在顶环(41)，作为消耗品而安装有弹性膜(80)，该弹性膜对晶片(W)的与研磨面相反的一侧的面进行保持。在弹性膜(80)设置有在研磨中对产生于弹性膜(80)的变形进行测量的多个变形传感器(85、86)，控制装置(15)通过检测部(90、91)而读出变形量的数据。控制装置(15)基于由变形传感器测量出的弹性膜(80)的变形信息来设定对于晶片(W)的研磨制程等处理条件。



1. 一种基板处理装置，具备研磨垫和基板保持部，所述研磨垫对基板进行研磨，所述基板保持部用于对所述基板进行保持并向所述研磨垫按压所述基板，该基板处理装置的特征在于，具备：

弹性膜，该弹性膜在所述基板处理装置中使用，安装于所述基板保持部并对所述基板的与研磨面相反的一侧的面进行保持，并且在所述弹性膜与所述基板保持部之间形成压力室；

至少一个变形传感器，该至少一个变形传感器安装于所述弹性膜，对所述弹性膜的变形量进行测量，并且具备存储所述变形量的存储部及通信部；

检测器，该检测器设置于所述弹性膜的附近，并在与安装于所述弹性膜的所述变形传感器之间进行信息的读写；

控制装置，该控制装置与所述检测器连接，并基于从所述变形传感器读出的所述弹性膜的变形量来设定基板处理装置的处理条件；以及

喷射部，该喷射部用于通过对保持有所述基板的所述弹性膜的侧壁喷射气体或液体，从而使研磨完的所述基板从所述弹性膜剥离，

所述控制装置基于所述弹性膜的变形信息来对所述压力室内的压力进行调整，以使来自所述喷射部的气体或液体喷射到所述弹性膜与所述基板的边界。

2. 根据权利要求1所述的基板处理装置，其特征在于，

在所述存储部存储有所述弹性膜的识别信息，所述控制装置基于从所述变形传感器读出的所述识别信息来确定是否可以驱动安装有所述弹性膜的所述基板处理装置。

3. 根据权利要求1所述的基板处理装置，其特征在于，

在所述基板处理装置产生异常时，所述控制装置将与所述基板的处理条件相关的信息记录于所述变形传感器内的存储部。

4. 根据权利要求1所述的基板处理装置，其特征在于，

在所述弹性膜与所述基板保持部之间形成有至少一个压力室，

所述控制装置基于由所述变形传感器测量出的所述弹性膜的变形信息来对所述压力室内的压力进行调整。

5. 根据权利要求1所述的基板处理装置，其特征在于，

所述喷射部能够调整所述气体或液体的喷射角度，

所述基板处理装置具备：

拍摄部，该拍摄部对所述弹性膜与所述基板的边界部分进行拍摄；

图像处理部，该图像处理部通过由所述拍摄部得到的图像来对所述边界部分的位置进行检测；以及

喷射角度调节部，该喷射角度调节部基于由所述图像处理部检测出的所述边界部分的位置来确定所述喷射部的喷射角度，并调节所述喷射角度。

6. 一种基板处理装置，具备研磨垫和基板保持部，所述研磨垫对基板进行研磨，所述基板保持部用于对所述基板进行保持并向所述研磨垫按压所述基板，该基板处理装置的特征在于，具备：

挡圈，该挡圈对所述基板的外周进行支承；

多个变形传感器，该多个变形传感器安装于所述挡圈，对所述挡圈的变形量进行测定，

并且具备存储所述变形量的存储部及通信部；

检测器，该检测器设置于所述挡圈的附近，并在与安装于所述挡圈的所述多个变形传感器之间进行信息的读写；以及

控制装置，该控制装置与所述检测器连接，并基于从所述多个变形传感器读出的所述挡圈的变形量来设定基板处理装置的处理条件，

所述控制装置检测由所述多个变形传感器检测出的变形量的偏差是否为规定值以内。

7. 根据权利要求6所述的基板处理装置，其特征在于，

所述控制装置根据由所述多个变形传感器检测出的变形量的分布来变更所述基板的处理条件。

## 基板处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种对半导体晶片等基板的表面进行处理的基板处理装置。

### 背景技术

[0002] 在对半导体晶片等基板进行研磨的基板研磨装置、对基板表面进行清洗的基板清洗装置这样的基板处理装置中,使用研磨垫等消耗品。已知一种研磨装置,将记录有与这些消耗品的种类、特性相关的信息的RF标签预先安装于消耗品,并在装置的使用时读取这些信息(参照专利文献1)。

[0003] 另外,在专利文献2中,公开了一种研磨装置,在将研磨垫等消耗品从装置卸下时消去RF标签的存储信息来防止信息的泄露,并且在由异常监视部检测到异常的产生的情况下,将异常信息写入RF标签。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2002-219645号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2008-310404号公报

[0008] 伴随着半导体器件的高集成化/高密度化,电路的布线越来越细微化,且多层布线的层数也增加,制造工序中的半导体器件表面的平坦化越来越重要。在基板处理装置中使用的消耗品由于反复进行基板处理而容易磨损、变形,因此担心当研磨压力等基板处理条件变动时,研磨处理后的基板的膜厚产生波动,或者根据情况而产生研磨不良等问题。因此,为了使基板处理的条件恒定,希望更加准确地检测在基板处理中使用的消耗品的状况。

### 发明内容

[0009] 本发明鉴于上述情况而完成,其目的在于提供一种基板处理装置,通过更准确地检测在基板处理中使用的消耗品的状况而能够使基板处理的条件恒定。

[0010] 本发明的一方案是对基板进行处理的基板处理装置,其特征在于,具备:消耗品,该消耗品在所述基板处理装置中使用;至少一个传感器,该至少一个传感器安装于所述消耗品,对所述消耗品的物理量进行测定,并且具备存储所述物理量的存储部及通信部;检测器,该检测器设置于所述消耗品的附近,并在与安装于所述消耗品的所述传感器之间进行信息的读写;以及控制装置,该控制装置与所述检测器连接,并基于从所述传感器读出的所述消耗品的物理量来设定基板处理装置的处理条件。

[0011] 在本发明所涉及的基板处理装置中,优选的是,在所述存储部存储有所述传感器的识别信息,所述控制装置基于从所述传感器读出的所述识别信息来确定是否可以驱动安装有所述消耗品的所述基板处理装置。另外,优选的是,在所述基板处理装置产生异常时,将与所述基板的处理条件相关的信息记录于所述传感器内的存储部。

[0012] 本发明的一实施方式所涉及的基板处理装置具备研磨垫和基板保持部,所述研磨垫对所述基板进行研磨,所述基板保持部用于对所述基板进行保持并向所述研磨垫按压所

述基板，所述消耗品是安装于所述基板保持部并对所述基板的与研磨面相反的一侧的面进行保持的弹性膜，所述传感器是对所述弹性膜的变形进行测量的变形传感器，所述控制装置基于由所述变形传感器测量出的所述弹性膜的变形信息来设定基板处理装置的处理条件。

[0013] 在上述的基板研磨装置中，优选的是，在所述弹性膜与所述基板保持部之间形成有至少一个压力室，所述控制装置基于由所述变形传感器测量出的所述弹性膜的变形信息来对所述压力室内的压力进行调整。由于弹性膜的制造偏差、原料批次的物性偏差，即使以同一内压加压，弹性膜也不同样地膨起，施加于基板的压力会根据弹性膜的个体而改变，然而，通过如上述那样调整压力，能够消除该偏差。

[0014] 在上述的基板研磨装置中，优选的是，所述基板研磨装置具备喷射部，该喷射部用于通过对保持有所述基板的所述弹性膜的侧壁喷射气体或液体，从而使研磨完的所述基板从所述弹性膜剥离，所述控制装置基于所述弹性膜的变形信息来对所述压力室内的压力进行调整，以使来自所述喷射部的气体或液体喷射到所述弹性膜与所述基板的边界。由此，能够将气体或液体有效地喷射于所述弹性膜与所述基板的边界。

[0015] 另外，优选的是，所述喷射部能够调整所述气体或液体的喷射角度，所述基板处理装置具备：拍摄部，该拍摄部对所述弹性膜与所述基板的边界部分进行拍摄；图像处理部，该图像处理部通过由所述拍摄部得到的图像来对所述边界部分的位置进行检测；以及喷射角度调节部，该喷射角度调节部基于由所述图像处理部检测出的所述边界部分的位置来确定所述喷射部的喷射角度，并调节所述喷射角度。

[0016] 优选的是，本发明的一实施方式所涉及的基板处理装置具备研磨垫和基板保持部，所述研磨垫对所述基板进行研磨，所述基板保持部用于对所述基板进行保持并向所述研磨垫按压所述基板，所述消耗品是对所述基板的外周进行支承的挡圈，所述传感器是对所述挡圈的变形进行测量的多个变形传感器，所述控制装置检测由所述多个变形传感器检测出的变形量的偏差是否为规定值以内。

[0017] 在基板研磨装置的使用初期，或者刚更换挡圈后，挡圈的接地面的形状不遵循研磨垫的研磨面，在挡圈向研磨面接触时产生偏差，根据挡圈的位置而挡圈的垂直方向上的压缩力也产生偏差。因此，由设置于挡圈的多个变形传感器检测的变形量也产生偏差，但当挡圈的试运转结束时，挡圈接地面的形状遵循垫的研磨面，因此由上述多个变形传感器检测的变形量的偏差变小。由此，能够有效地检测挡圈的试运转结束。

[0018] 本发明的一实施方式所涉及的基板处理装置是具备研磨垫和基板保持部的基板研磨装置，所述研磨垫对所述基板进行研磨，所述基板保持部用于对所述基板进行保持并向所述研磨垫按压所述基板，所述基板处理装置的特征在于，所述消耗品是对所述基板的外周进行支承的挡圈，所述传感器是对所述挡圈的变形进行测量的多个变形传感器，所述控制装置根据由所述多个变形传感器检测出的变形量的分布来变更所述基板的处理条件。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明，将对在基板处理装置中使用的消耗品的物理量进行测定的传感器安装于该消耗品，并且基于由该传感器读出的消耗品的物理量来设定基板处理装置中的处理条件，因此能够更准确地检测在基板处理中使用的消耗品的状况，能够使基板处理的条件恒定。

## 附图说明

- [0021] 图1是概略表示本发明的一实施方式所涉及的基板处理装置的结构的俯视图。
- [0022] 图2是概略表示基板研磨单元的一实施方式的立体图。
- [0023] 图3是表示基板研磨单元的结构的概要的主视图。
- [0024] 图4是基板研磨单元的主要部分侧视图。
- [0025] 图5是表示传感器的结构的框图。
- [0026] 图6是表示消耗品的核对处理的流程的流程图。
- [0027] 图7是表示基板研磨中的数据写入处理的流程的流程图。
- [0028] 图8是表示装置产生异常时的数据写入处理的流程的流程图。
- [0029] 图9是表示通过对研磨处理结束后的晶片喷射气体而使晶片从顶环脱离的样子的说明图。
- [0030] 图10是表示通过对研磨处理结束后的晶片喷射气体而使晶片从顶环脱离的样子的另一例的说明图。
- [0031] 图11是表示传感器的配置的一例的说明图。
- [0032] 图12是表示传感器的配置的另一例的说明图。
- [0033] 图13是表示传感器的配置的另一例的说明图。
- [0034] 图14是表示在挡圈安装有传感器的实施方式的说明图。
- [0035] 图15是表示在图14的例子中,挡圈的试运转(试行)的样子的说明图。

## 具体实施方式

- [0036] 以下,参照附图对本发明的一实施方式所涉及的基板处理装置进行说明。此外,对于相同或者相当的构成要素,附加相同符号而省略重复的说明。
- [0037] 图1是表示基板处理装置的整体结构的俯视图。基板处理装置10被划分为装载/卸载部12、研磨部13及清洗部14,它们设置于矩形状的壳体11的内部。另外,基板处理装置10具有进行基板搬运、研磨、清洗等的处理的动作控制的控制装置15。
- [0038] 装载/卸载部12具备多个前装载部20、行驶机构21及两台搬运自动装置22。在前装载部20载置有对大量的基板(基板)进行储备的基板盒。搬运自动装置22具备上下两个手部,通过在行驶机构21上移动而进入如下动作,即,从前装载部20内的基板盒取出基板W并向研磨部13运送,并且使从清洗部14运送出的处理完的基板返回基板盒。
- [0039] 研磨部13是进行基板的研磨(平坦化处理)的区域,设置有多个研磨单元13A~13D,且多个研磨单元13A~13D沿着基板处理装置的长度方向排列。各个研磨单元具备:顶环,该顶环用于一边将研磨台上的基板W向研磨垫按压一边进行研磨;研磨液供给喷嘴,该研磨液供给喷嘴向研磨垫供给研磨液、修整液;修整器,该修整器进行研磨垫的研磨面的修整;及喷雾器,该喷雾器将液体和气体的混合流体或者雾状的液体向研磨面喷射来冲洗残留在研磨面的研磨屑、研磨颗粒。
- [0040] 在研磨部13与清洗部14之间,作为对基板W进行搬运的搬运机构而设置有第一、第二线性运输器16、17。第一线性运输器16在第一~第四位置之间自由移动,第一位置是从装载/卸载部12接收基板W的位置,第二、第三位置是在研磨单元13A、13B之间进行基板W的交接的位置,第四位置是用于向第二线性运输器17交付基板W的位置。

[0041] 第二线性运输器17在第五～第七位置之间自由移动,第五位置是用于从第一线性运输器16接收基板W的位置,第六、第七位置是在研磨单元13C、13D之间进行基板W的交接的位置。在上述运输器16、17之间具备摆动运输器23,该摆动运输器23用于将基板W向清洗部14运送。

[0042] 清洗部14具备第一基板清洗装置30、第二基板清洗装置31、基板干燥装置32及用于在这些装置间进行基板的交接的搬运自动装置33、34。由研磨单元实施研磨处理后的基板W由第一基板清洗装置30清洗(一次清洗),接着,由第二基板清洗装置31进一步清洗(精洗)。清洗后的基板被从第二基板清洗装置31搬入基板干燥装置32而被旋转干燥。干燥后的基板W返回装载/卸载部12。

[0043] 图2是概略表示研磨单元的结构的立体图,图3是概略表示研磨单元的结构的侧视图。研磨单元40具备:顶环(基板保持装置)41,该顶环41保持晶片(基板)W并使其旋转;研磨台43,该研磨台43对研磨垫42进行支承;研磨液供给喷嘴45,该研磨液供给喷嘴45向研磨垫42供给浆料(研磨液);以及膜厚传感器47,该膜厚传感器47获取根据晶片W的膜厚而变化的信号。

[0044] 顶环41构成为能够在其下表面通过真空吸附来保持晶片W。顶环41和研磨台43向箭头所示的方向旋转,在该状态下,顶环41将晶片W向研磨垫42的上侧的研磨面42a按压。在从研磨液供给喷嘴45向研磨垫42上供给的研磨液的存在下,晶片W与研磨垫42滑动接触而被研磨。

[0045] 膜厚传感器47例如使用光学式传感器、涡电流传感器,膜厚传感器47设置于研磨台43的内部。在晶片W的研磨中,膜厚传感器47与研磨台43一起旋转,在横穿晶片W的表面时获取与膜厚相应的膜厚信号。来自膜厚传感器47的膜厚信号被向控制装置15发送,在膜厚信号所表示的晶片W的膜厚达到设定值时,膜厚装置15结束晶片W的研磨。

[0046] 在图3中,顶环41具备将晶片W向研磨面42a按压的头主体48和支承晶片W的外周部而防止晶片W从顶环41飞出的挡圈49。顶环41与顶环轴51连接,在顶环轴51的上端安装有联轴器55。顶环轴51构成为通过上下移动机构57而相对于头臂56上下移动,顶环轴51使顶环51的整体相对于头臂26升降并定位。

[0047] 使顶环轴51及顶环41上下移动的上下移动机构67具备:桥部件68,该桥部件68经由轴承66而将顶环轴51支承为能够旋转;滚珠丝杠72,该滚珠丝杠72安装于桥部件68;支承台69,该支承台69由支柱70支承;以及伺服电动机78,该伺服电动机78设置于支承台69上。支承伺服电动机78的支承台69经由支柱70而固定于头臂56。

[0048] 滚珠丝杠72具备与伺服电动机78连结的螺纹轴72a和与该螺纹轴42a螺合的螺母72b。顶环轴51与桥部件68成为一体而上下移动。因此,当驱动伺服电动机78时,桥部件68经由滚珠丝杠72而上下移动,由此,顶环轴51及顶环41上下移动。

[0049] 顶环轴51经由键(未图示)而与旋转筒52连结。该旋转筒52在其外周部具备正时带轮54。在头臂56固定有头电动机58,上述正时带轮54经由正时皮带59而与设置于头电动机58的正时带轮60连接。通过驱动头电动机58旋转,从而旋转筒52及顶环轴51经由正时带轮60、正时皮带59及正时带轮54而一体旋转,顶环41旋转。头臂56由能够旋转地支承于框架(未图示)的臂轴61支承。构成研磨装置的以头电动机58、伺服电动机78为首的装置内的各部件的动作由控制装置15控制。

[0050] 头臂56构成为以臂轴61为中心而能够旋回,在下表面保持有晶片W的顶环41通过头臂56的旋回而从晶片W的接收位置移动到研磨台52的上方的研磨位置。使顶环41及研磨台42分别旋转,并从研磨液供给喷嘴45向研磨垫42上供给研磨液。在该状态下,使顶环41下降至规定的位置(高度),通过在该规定的位置将晶片W向研磨垫42的研磨面42a按压,从而晶片W与研磨面42a滑动接触而晶片W的表面被研磨。

[0051] 在图4中,构成顶环41的顶环主体48及挡圈49构成为通过顶环轴51的旋转而一体旋转。在顶环的下侧安装有与晶片W的背面抵接的弹性膜(膜片)80,弹性膜80的下表面构成基板保持面。弹性膜80具有沿铅垂方向延伸的环状的隔壁80a,由此,在弹性膜80与顶环主体48之间形成压力室81。

[0052] 该压力室81经由气门82而与流体供给源83连接,并被从该流体供给源83供给加压流体(气体)。另外,在气门82连接有控制装置15,由此,能够对压力室81内的压力进行调整,也能够在压力室82内形成负压。另外,压力室81与大气开放机构(未图示)连接,而也能够将压力室81向大气开放。

[0053] 弹性膜80在与内侧的压力室81对应的位置具有通孔(未图示),通过在该通孔形成负压,从而能够在弹性膜80的基板保持面上保持晶片W。弹性膜80由例如乙丙橡胶(EPDM)、聚氨酯橡胶、硅橡胶这样的强度及耐久性优异的橡胶材料形成。

[0054] 挡圈49以将顶环主体48及弹性膜55包围的方式配置。该挡圈49是与研磨垫42的研磨面42a接触的环状的构件,以将保持于顶环主体48的晶片W的外周缘包围的方式配置,并且对晶片W的外周缘进行支承,以防止研磨中的晶片W从顶环41飞出。

[0055] 挡圈49的上表面与未图示的环状的挡圈按压机构连结,该挡圈按压机构对挡圈49的上表面的整体给予均匀朝下的载荷。由此,将挡圈49的下表面向研磨垫42的研磨面42a按压。

[0056] 在弹性膜80设置有具备通信功能的传感器85及86。一方的传感器85设置于与晶片W接触的部分的附近,另一方的传感器86安装于弹性膜80的侧壁80a。在本实施方式中,传感器85以埋入弹性膜80的内部的方式设置,但只要不与晶片W接触,则配置的位置不格外限定,例如,也可以配置于弹性膜80的与晶片W接触的一侧的相反面(图4的上方的面)。

[0057] 如图5所示,传感器85、86具备检测部87、存储器88及通信部89。检测部87例如是变形传感器,对传感器所涉及的变形量进行检测,并将变形量输出为变形信息。此外,在本发明中,传感器不限于变形传感器,例如能够使用温度传感器、加速度传感器、倾斜传感器。

[0058] 在存储器88设置有预先存储有规定的数据的读出专用区域88a和能够读出/写入的可写入区域88b,在读出专用区域88a保存有作为消耗品的弹性膜80的零件号(部件ID)、序列号、使用期限、出厂检查数据、制造数据这样的信息。在此,出厂检查数据包括弹性膜的橡胶物性检查数据、外形尺寸数据、膨起测定数据,制造数据包括加压压力、加压温度、加压时间、二次硫化温度、二次硫化时间这样的加工条件的数据。

[0059] 另外,在可写入区域88b记录有由检测部87检测到的变形信息的数据及晶片处理数据。在此,晶片处理数据包括更换作为消耗品的弹性膜80后的基板处理装置的使用开始日、最终使用日、累计晶片处理枚数、累计处理时间的信息。

[0060] 通信部89例如是无线通信模块,在与设置于基板处理装置10的检测器90、91(参照图4)之间,进行存储于读出专用区域88a及可写入区域88b的数据的读出处理。检测器90、91

是能够在与通信部89之间进行无线通信的通信模块,能够在位于对应的传感器85、86的附近的读取位置与从顶环41的移动区域退避的待机位置之间移动,在不进行基于基板处理装置10的基板处理的时机移动到读取位置而在与传感器85、86之间进行数据的发送接收。

[0061] 控制装置15通过有线或者无线而直接与检测器90、91连接,且控制装置15设置有存储从传感器85、86读出的各种数据的存储器93和基于从传感器85、86读出的出厂检查数据、制造数据而设定基板处理的条件(制程(レシピ)、机器常数)的条件设定部94。另外,控制装置15的存储器93存储有用于对包括检测器90、91、条件设定部94的基板处理装置10的各构成要素的动作进行控制的程序,通过在基板处理装置10的动作时读出,而对基板处理装置10的动作进行控制。此外,也可以经由互联网、其他通信装置将控制装置15与检测器90、91连接。

[0062] 另外,在将安装有传感器85、86的弹性膜80安装到基板处理装置10时,或者,在未进行基板研磨处理的规定的时机,进行该传感器85、86的零点调整。控制装置15例如能够检测在未对弹性膜80施加载荷(压力)的状态或者施加了规定的压力的状态下的来自传感器85、86的输出,并将此时的传感器输出设定为零点。

[0063] 图6是表示将安装有传感器85、86的弹性膜80安装到基板处理装置10时的核对处理的顺序的流程图。在基板处理装置10的控制装置15中,当检测到作为消耗品的弹性膜80由于修理/更换等而安装于装置主体时(步骤S10),驱动检测器90、91的双方或者任一方而读出存储于对应的传感器85、86的部件ID(零件号)(步骤S11)。

[0064] 在控制装置15中,判定读出的部件ID与在基板处理装置10内的存储器93中预先存储的部件ID是否一致(步骤S12)。然后,在读出的部件ID与存储于存储器93的部件ID均不一致的情况下(例如,在基板处理装置10错误地设置了不合适的弹性膜的情况、设置了非正规品的情况)下,控制装置15对基板处理装置10施加联锁,使得无法以使用该弹性膜的研磨单元40进行基板研磨处理(步骤S13)。

[0065] 另一方面,在读出的部件ID与存储于存储器93的部件ID中的某一个一致的情况下,控制装置15读出存储于存储器88的弹性膜80的出厂检查数据、制造数据,并将其保存于控制装置15内的存储器93(步骤S14)。然后,控制装置15基于从存储器88读出的各种数据来设定基板研磨的制程、装置的机器常数(步骤S15)。其后,控制装置15驱动研磨单元而开始对于晶片W的研磨处理(步骤S16)。

[0066] 图7是表示基板研磨处理的动作的流程图。当开始基板研磨处理时(步骤S20),传感器85、86在研磨中的每规定时间检测在弹性膜80产生的变形量(步骤S21),并将其作为变形量数据而记录于存储器88的可写入区域88b(步骤S22)。然后,控制装置15判定基板的研磨处理是否结束(步骤S23),在研磨处理结束后的情况下,对检测器90、91进行驱动而读出在弹性膜80的存储器88中存储的变形量数据,并将其保存于控制装置15内的存储器93(步骤S24)。

[0067] 控制装置15基于读出的变形量数据来设定在对下一晶片W进行研磨处理时应用的研磨制程(步骤S25)。例如,能够根据读出的变形量数据来算出弹性膜80的伸长量,并使用在弹性膜80的设置时读出的橡胶物性检查数据、外形尺寸数据、膨起测定数据来进行修正,从而进行研磨制程的设定。其后,控制装置15对研磨单元进行驱动而开始对于晶片W的研磨处理(步骤S26)。

[0068] 在图7的流程图中,根据变形量数据来进行在下一晶片W的研磨时使用的研磨制程的设定,但本发明不限定于此,例如,也可以是,在变形量从设定值变动了的情况下,以使变形量接近该设定值的方式对气门82的打开量进行调整,从而对压力室81内的压力进行调整。另外,记录于传感器85、86的存储器88内的变形量数据也可以在被控制装置15读出时消去,由此,能够抑制存储器88内的数据容量。

[0069] 图8是表示在基板处理装置10产生研磨性能不良(例如,研磨率异常、研磨轮廓异常、晶片上的图案的阶梯性能异常)、晶片的滑出、晶片破损这样的问题的情况下的处理顺序的流程图。

[0070] 当检测到在研磨单元产生任何问题时(步骤S30),控制装置15立即结束当前执行中的研磨处理而停止基板处理装置的动作(步骤S31)。接着,控制装置15对检测器90、91进行驱动而从装置内的存储器,将各种信息(例如,利用装置主体计算出的晶片处理枚数、处理时间、使用开始/结束日、机器常数、制程的信息)从控制装置15内的存储器93读出(步骤S32),并将上述数据写入安装于弹性膜80的传感器85、86内的存储器88(步骤S33)。

[0071] 其后,解除顶环41的锁定而将弹性膜80从顶环41卸下。卸下的弹性膜80设置于未图示的离线读取器,通过安装于弹性膜80的传感器85、86内的存储器88,读出在步骤S33中写入的各种信息及记录于存储器88内的基板研磨处理中的变形量数据(步骤S34)。由此,通过对读出的各种信息及变形量数据进行解析而能够进行故障原因的诊断(步骤S35)。此外,在故障原因的诊断时,也可以进行取下的弹性膜80的橡胶物性、外形尺寸、膨起的检查。

[0072] 在上述实施方式中,对在作为消耗品的弹性膜的安装时、基板研磨时及问题产生时的传感器85、86的动作进行了说明,但本发明不限定于此,例如图9所示,在使研磨处理后的晶片W从弹性膜脱离时也能够应用。

[0073] 在图9中,在顶环41的附近配置有与控制装置15连接的气体喷射部100。刚研磨处理后的晶片W吸附于弹性膜80,因此在这样的状态下,无法使晶片W从弹性膜80脱离。因此,气体喷射部100在研磨处理结束后的规定时机,朝向晶片W与弹性膜80的接合部的附近(弹性膜的侧壁部分附近的膨起的部分)喷射例如不挥发性气体。由此,能够使研磨处理结束后的晶片W从弹性膜80脱离。此外,也可以取代气体而喷射液体(纯水)。

[0074] 在此,弹性膜80的膨起部分的位置(图中上下方向的位置)通常并不恒定,根据弹性膜的制造条件、橡胶物性检查数据、外观尺寸数据、基板处理枚数、处理时间、压力室81的压力等而变动。并且,在来自气体喷射部100的气体被喷射到从弹性膜80与基板的边界偏移的位置的情况下,无法容易地使研磨处理结束后的晶片W从弹性膜80脱离。

[0075] 因此,研磨处理结束后,在使晶片W从弹性膜脱离时,在利用传感器85、86来检测变形量并且在控制装置15中由上述传感器检测到的变形量达到设定值时,驱动气门82而停止来自流体供给源83的流体供给。由此,研磨处理结束后,在使晶片W从弹性膜脱离时,压力室81的压力恒定而弹性膜80的膨起部分的位置恒定,因此能够使来自气体喷射部100的气体可靠地碰到弹性膜80与晶片W的边界。

[0076] 图10表示使研磨处理后的晶片W从弹性膜脱离的结构的另一例。在图10中,在顶环41的附近配置有与控制装置15连接的气体喷射部140和拍摄部141。气体喷射部140的喷射角度能够调整,拍摄部141对晶片W与弹性膜的边界部分进行拍摄。通过拍摄而得到的图像被向控制装置15内的图像处理部142发送。在图像处理部142中,基于由拍摄部141拍摄到的

图像来检测晶片W与弹性膜的边界部分的位置(图中,晶片W从弹性膜脱离的方向上的位置)。喷射角度调整部143基于在图像处理部142中得到的晶片W与弹性膜的边界部分的位置的信息和气体喷射部140的设置位置信息来确定气体喷射部140的气体的喷射角度,并对气体喷射部140的喷射角度进行调整。由此,能够使来自气体喷射部140的气体可靠地碰到弹性膜80与晶片W的边界。

[0077] 在上述实施方式中,对在弹性膜80的与晶片W平行的面内配置一个传感器85的例子进行了说明,但本发明不限定于此,也可以配置多个传感器来检测弹性膜的多个部位的变形量。由此,研磨处理结束后,在使晶片W从弹性膜脱离时,能够更准确地测定实际施加于晶片的压力。

[0078] 此外,如图11所示,也可以设置在与顶环41之间形成多个压力室101a~101d的弹性膜102,并将多个传感器103a~103d设置于与各压力室对应的位置。由此,以在各传感器103a~103d中检测到的变形量变为恒定的方式对与流体供给源83连接的气门104a~104d进行控制,从而能够进行调整以使各压力室101a~101d的内压均匀。

[0079] 应用于本发明的弹性膜的形状不受格外限定,例如,也可以与如图12所示那样的在上下方向上具备两层压力室111、112的弹性膜110对应地配置多个传感器113~117。另外,如图13所示,也可以沿着弹性膜120的周向配置多个传感器121~124。由此,能够准确地检测弹性膜的伸长的分布。

[0080] 在上述实施方式中,对在弹性膜设置传感器的例子进行了说明,但本发明不限定于此,如图14所示,例如也可以在挡圈配置传感器。在图14中,在挡圈130埋入有三个传感器131~133,这些传感器131~133与在前述的实施例中使用的传感器同样地检测在研磨处理中受到的变形量,并且经由检测器91而在与控制装置15之间发送接收各种信息。

[0081] 在此,若在刚更换挡圈130后就要进行研磨处理,则如图15的(a)所示,仅挡圈130的内侧的端部被向研磨垫42过度按压,挡圈130受到的压缩力产生分布,因此无法适当地对晶片W的侧面进行支承。因此,一直以来,在使用规定枚数(例如25枚~30枚)的虚拟晶片进行试研磨后,进行使用正式的晶片W的研磨处理(试运转处理)。

[0082] 相对于此,在本实施方式所涉及的挡圈130埋入有多个传感器131~133,因此在进行使用虚拟晶片的研磨处理时,能够监视由多个传感器131~133检测到的变形量。并且,如图15的(b)所示,在来自这些传感器131~133的变形量(图中的箭头)的偏离变为规定值以内时,结束基于虚拟晶片的试研磨,由此,与挡圈的材质、研磨条件的不同无关,能够可靠地进行试运转处理。

[0083] 在上述的实施方式中,使用设置于挡圈130的多个变形传感器来控制试运转处理,但本发明不限定于此,例如,也可以根据多个变形传感器的变形信息的偏差来适当变更弹性膜内的压力等基板处理条件。

[0084] 另外,在控制装置中,可以预先获取弹性膜至挡圈等消耗品的种类、更换时期及变形测定次数的信息,基于这些信息而算出基板处理装置的维护的时间日期(或者到维护为止的时间),并将其显示输出。由此,对于操作员,能够适当地把握装置的维护的时机。

[0085] 此外,在控制装置中,也可以构成为,在接近上述算出的维护的时间日期时(例如数日前),自动地订购弹性膜、挡圈等消耗品,由此,能够在维护时可靠地准备消耗品。此外,对于控制装置,进行维护的时间日期的算出至消耗品的订购的程序可以预先存储于控制装

置的存储器,也可以经由互联网等而能够在之后安装。

[0086] 另外,也可以在控制装置设置通信功能,构成为能够经由网络而与外部的服务器连接,并将装置的运转状况、变形数据、研磨环境信息这样的各种信息向该外部服务器发送。此外,也可以构成为,在该外部服务器中使基板处理装置的控制图案预先规格化,基于从控制装置接收的各种数据而一边调整研磨压力等研磨条件一边自动运行。此外,也可以是,构成为能够经由网络而与其他的基板处理连接,并共有装置的运转状况、变形数据、研磨环境信息这样的各种信息。

[0087] 另外,也可以是,在与控制装置网络连接了的外部服务器中,基于从基板处理装置发送来的各种信息、来自其他的基板处理装置的各种信息而进行基板处理装置、基板处理装置所使用的消耗品的异常检测、寿命的预测及判断,另外,也可以进行关于这些异常检测、寿命的显示。此外,在外部服务器中,也能够进行用于使基板处理装置的性能稳定化的控制。

[0088] 另外,在控制装置至外部服务器中,对于从传感器发送来的变形数据及其他的数据,也可以进行基于特征量抽出的自动学习和控制图案的自动规格化,并进行异常和寿命的预测、判断及显示。此外,也可以在通信、设备接口等中进行例如格式等的规格化,并在装置/设备相互的信息通信中使用而进行装置/设备的管理。

[0089] 在上述实施方式中,均使用变形传感器来测定消耗品的伸长分布,但传感器的种类不受限定,例如也可以使用温度传感器来测定温度分布,或者也可以使用感压传感器来测定压力分布。此外,也可以将多个种类的传感器组合使用。

[0090] 在上述实施方式中,以进行晶片W的研磨的基板研磨装置为例进行了说明,但本发明不限定于此,例如,可以同等地应用于在对研磨处理后的基板进行清洗的基板清洗装置中作为消耗品而使用的海绵(清洗构件)。

[0091] 上述的实施方式是以具有本发明所属的技术领域中的通常的知识的人员能够实施本发明为目的而记载的。上述实施方式的各种变形例对于本领域技术人员来说当然也容易获得,本发明的技术思想也能够应用于其他实施方式。本发明不限定于记载的实施方式,应该遵照由请求保护的范围所定义的技术思想在最广的范围内解释。

[0092] 符号说明

[0093] 10基板处理装置

[0094] 15控制装置

[0095] 40研磨单元

[0096] 41顶环

[0097] 48头主体

[0098] 49、130挡圈

[0099] 80、102、110、120弹性膜

[0100] 85、86、103a～103d、113～117、121～124、131～133传感器

[0101] 90、91检测器

[0102] W晶片

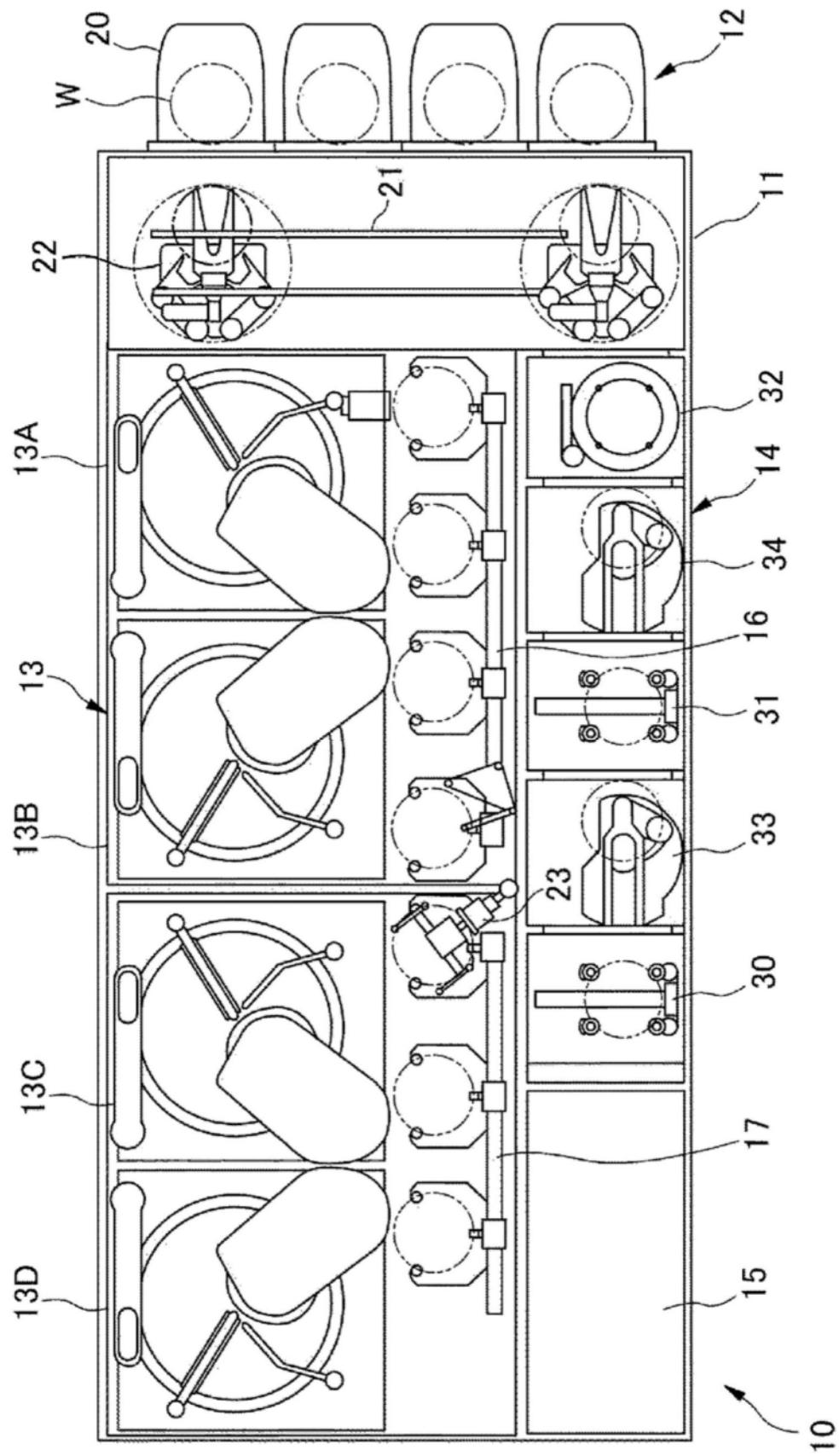


图1

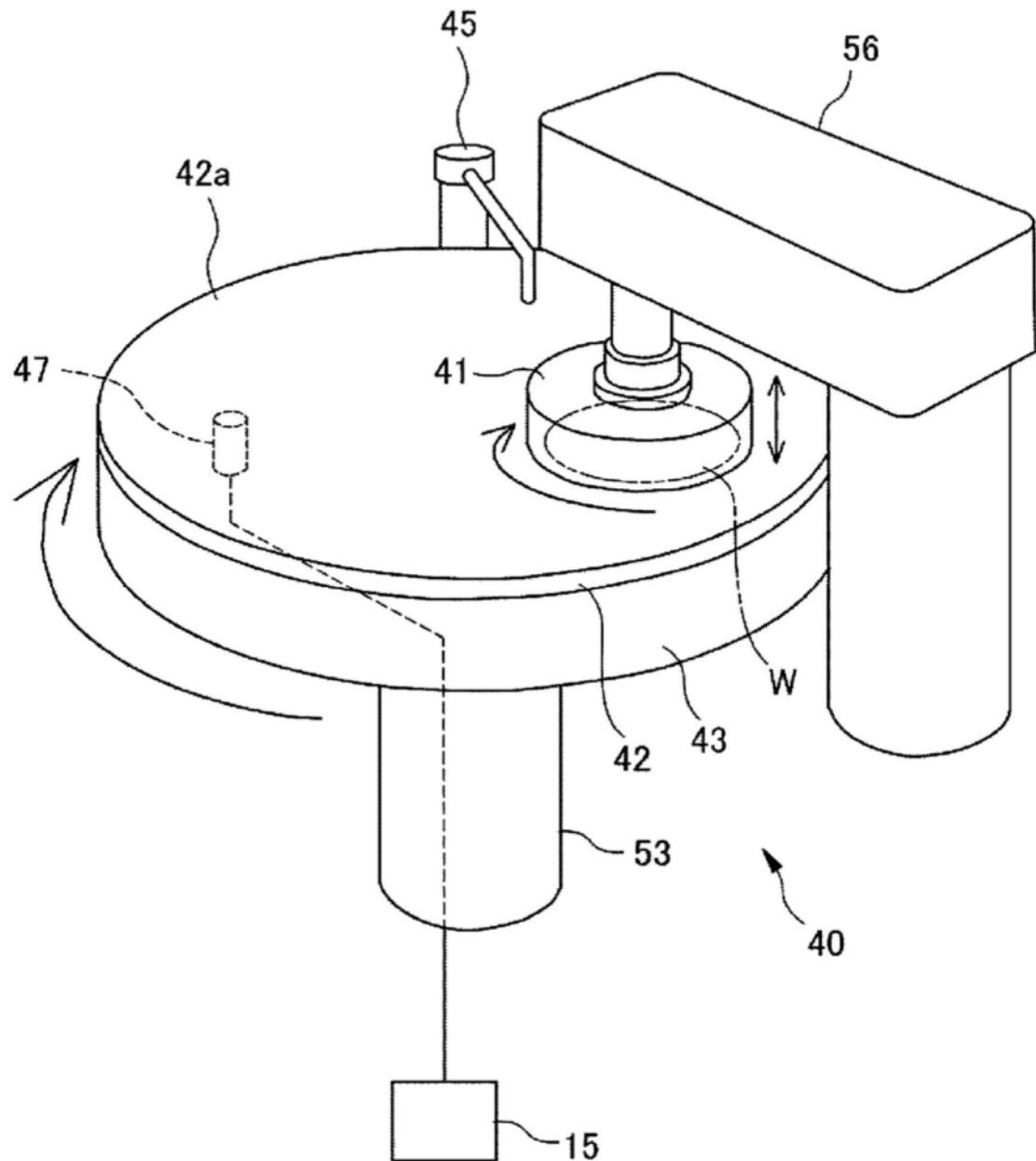


图2

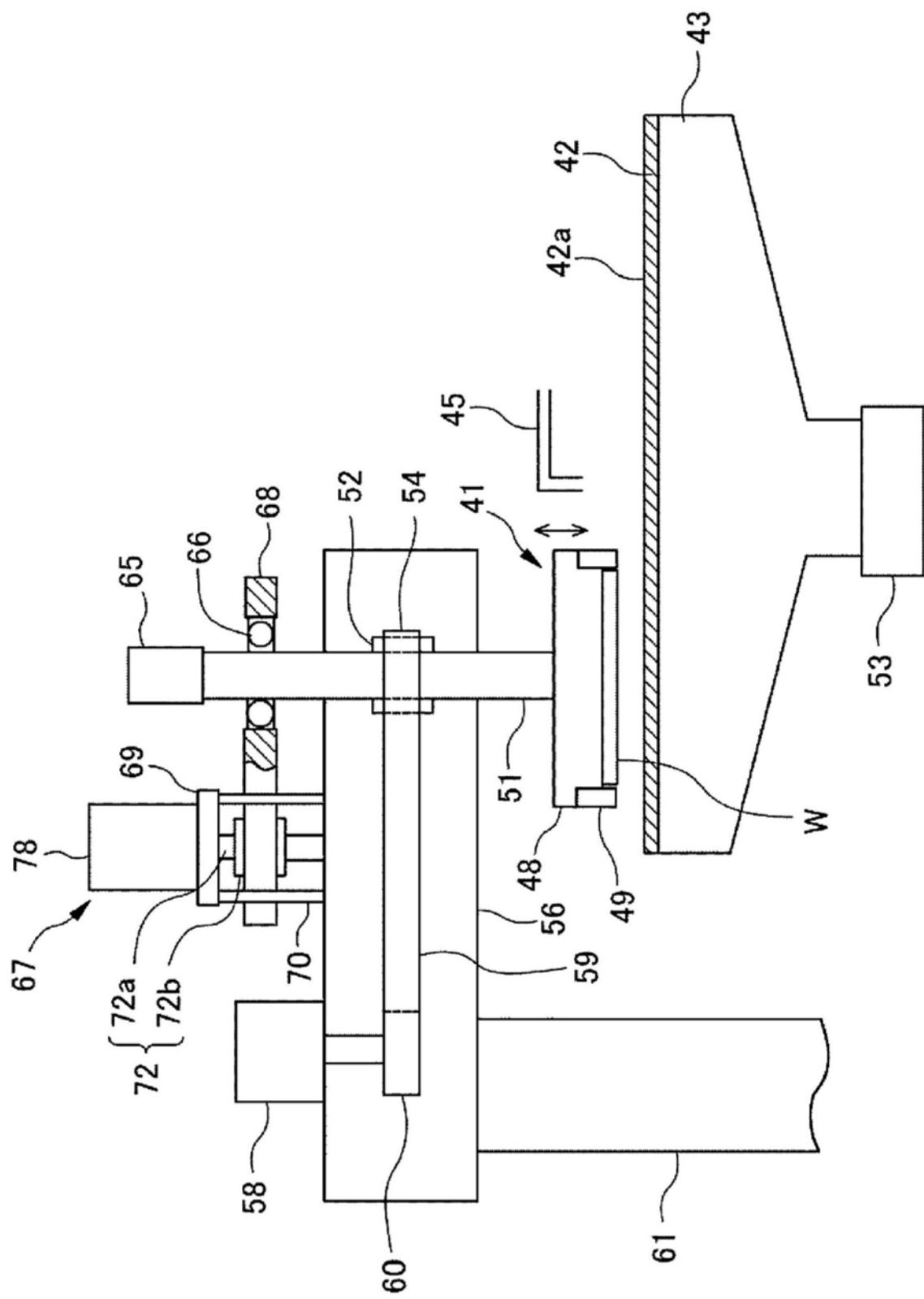


图3

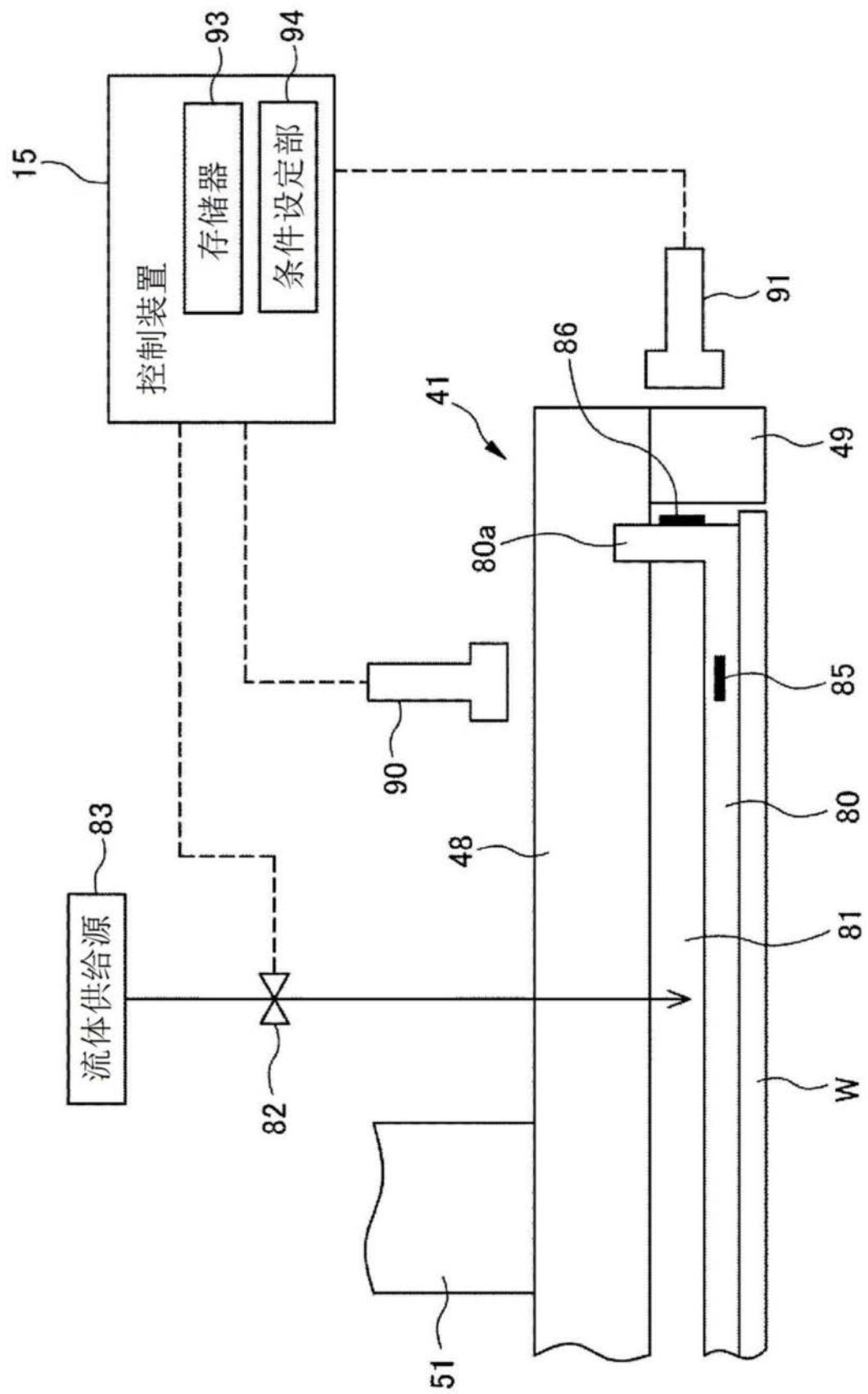


图4

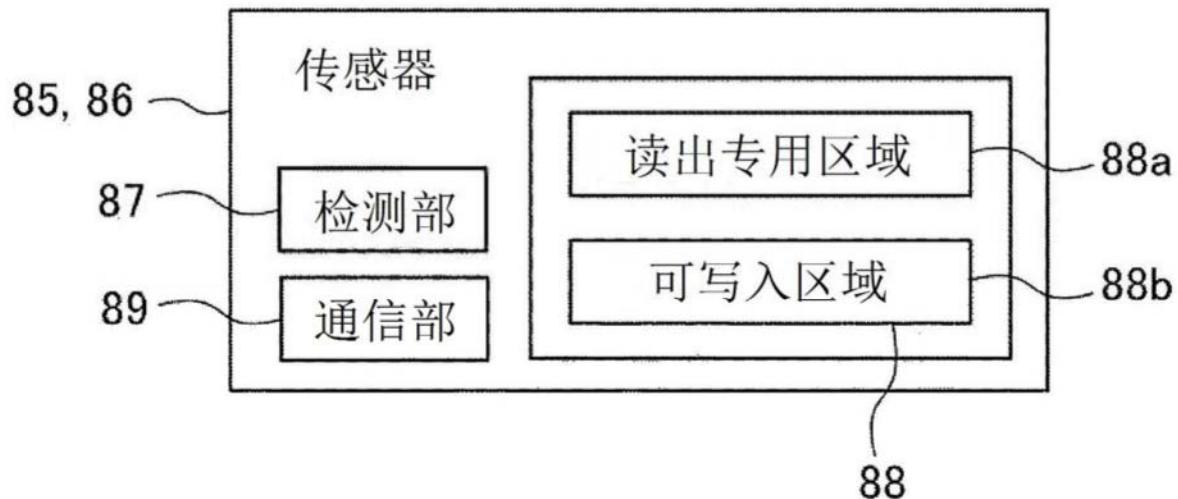


图5

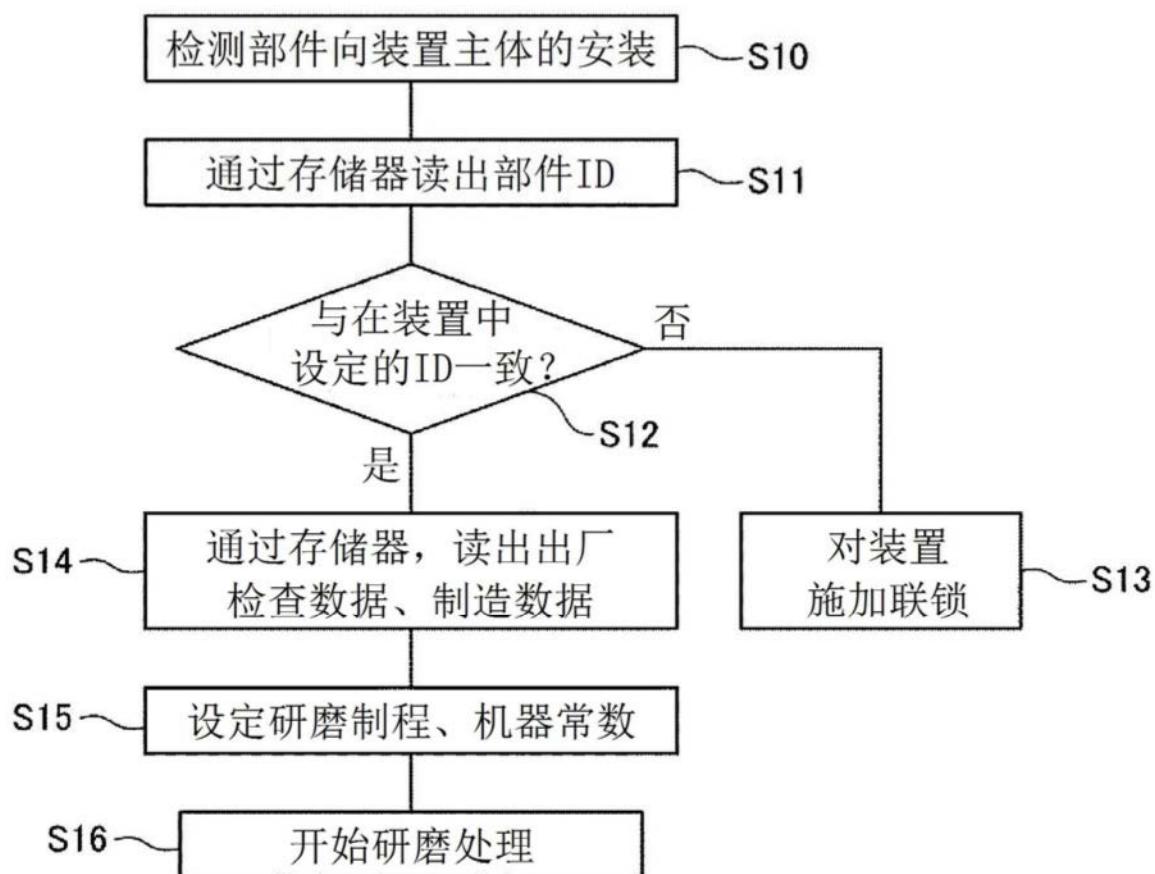


图6

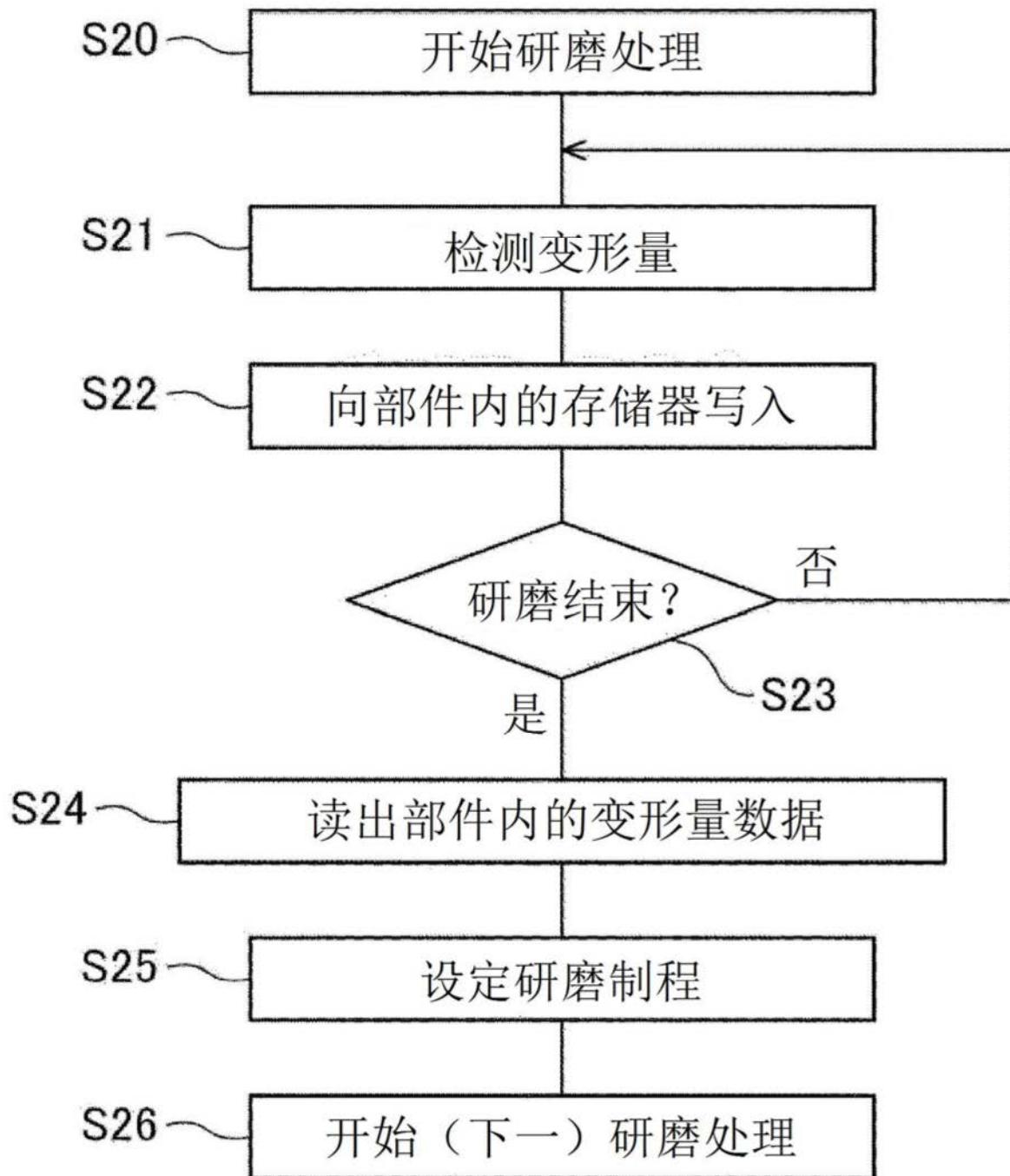


图7

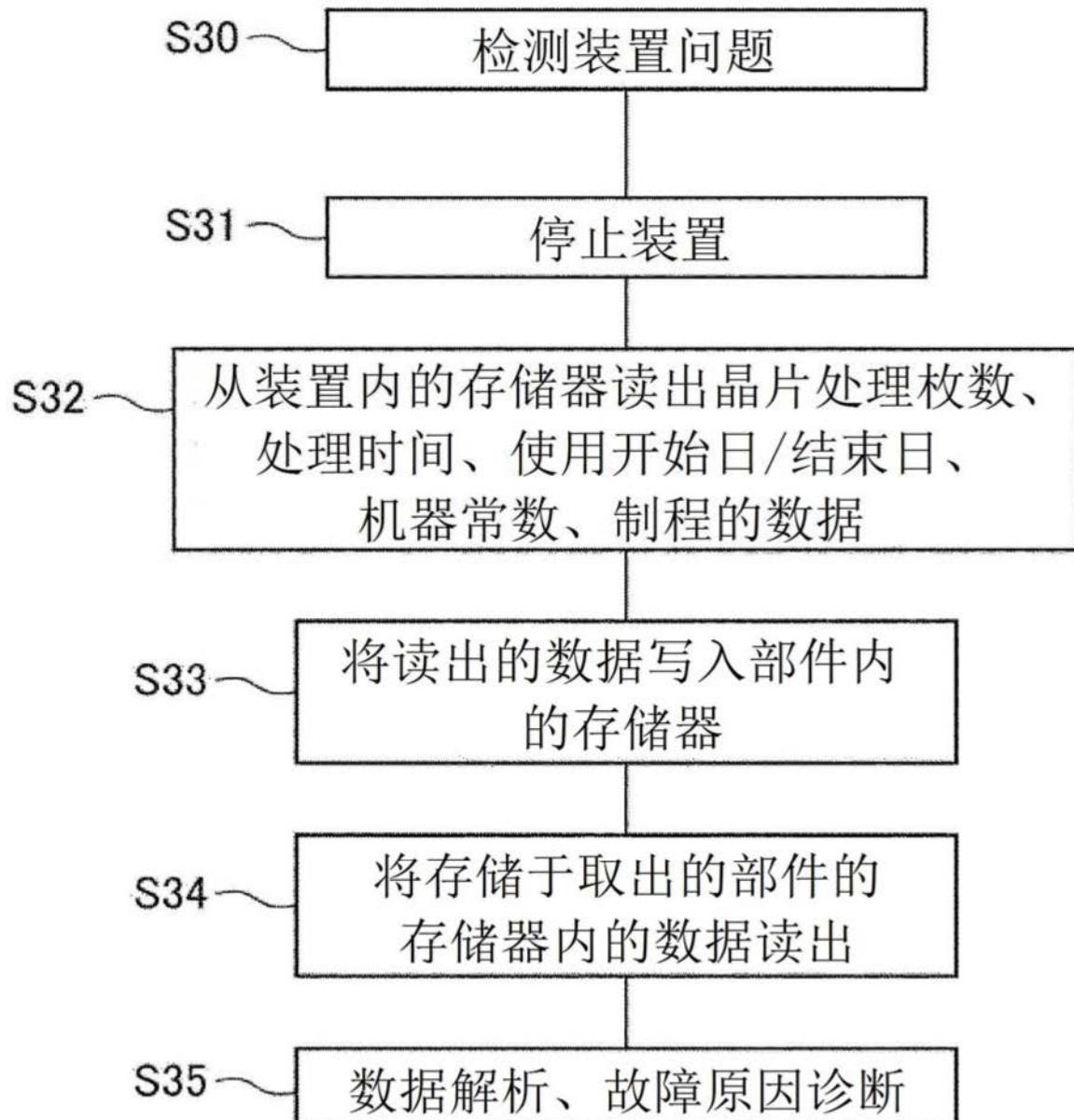


图8

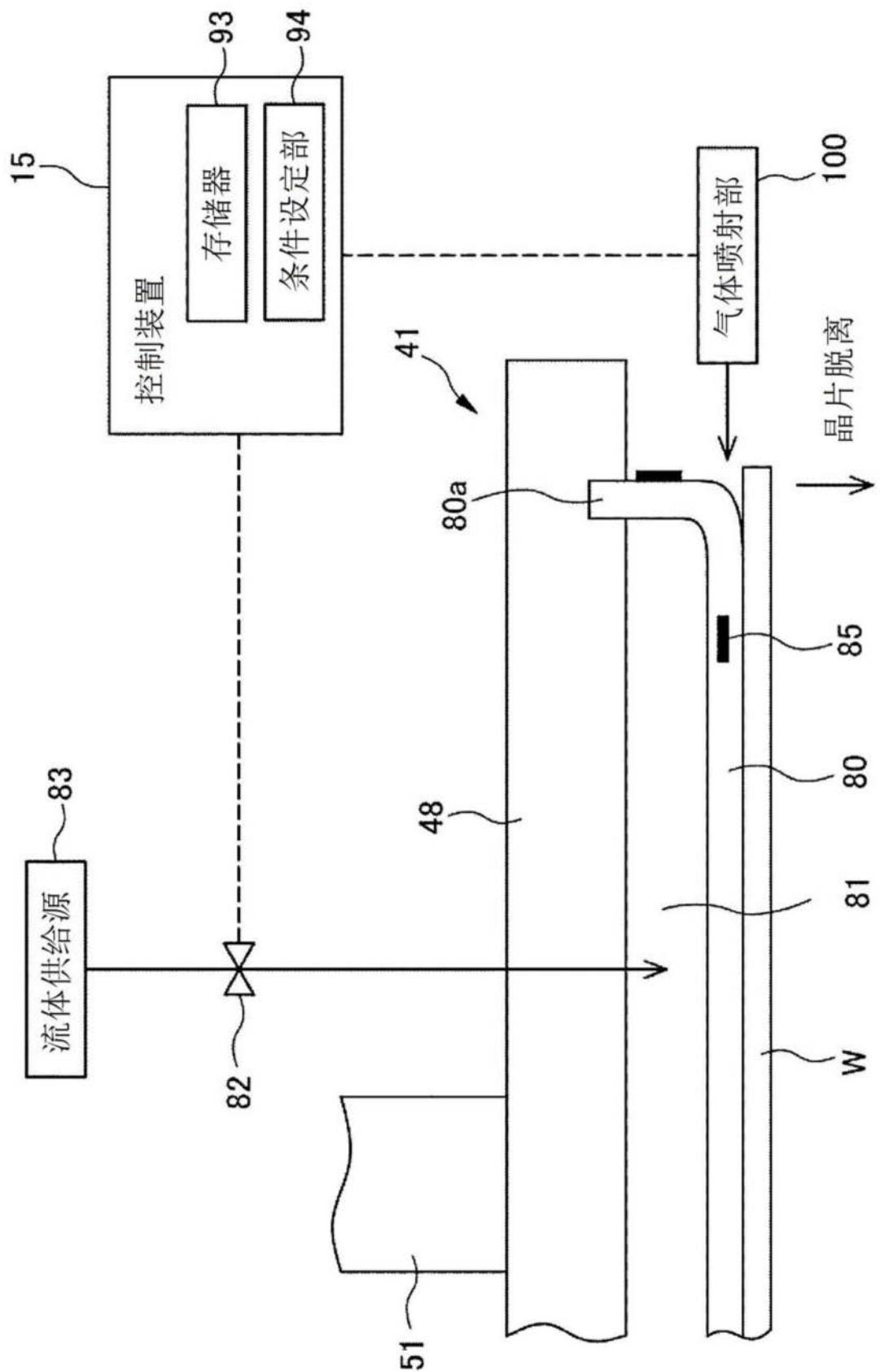


图9

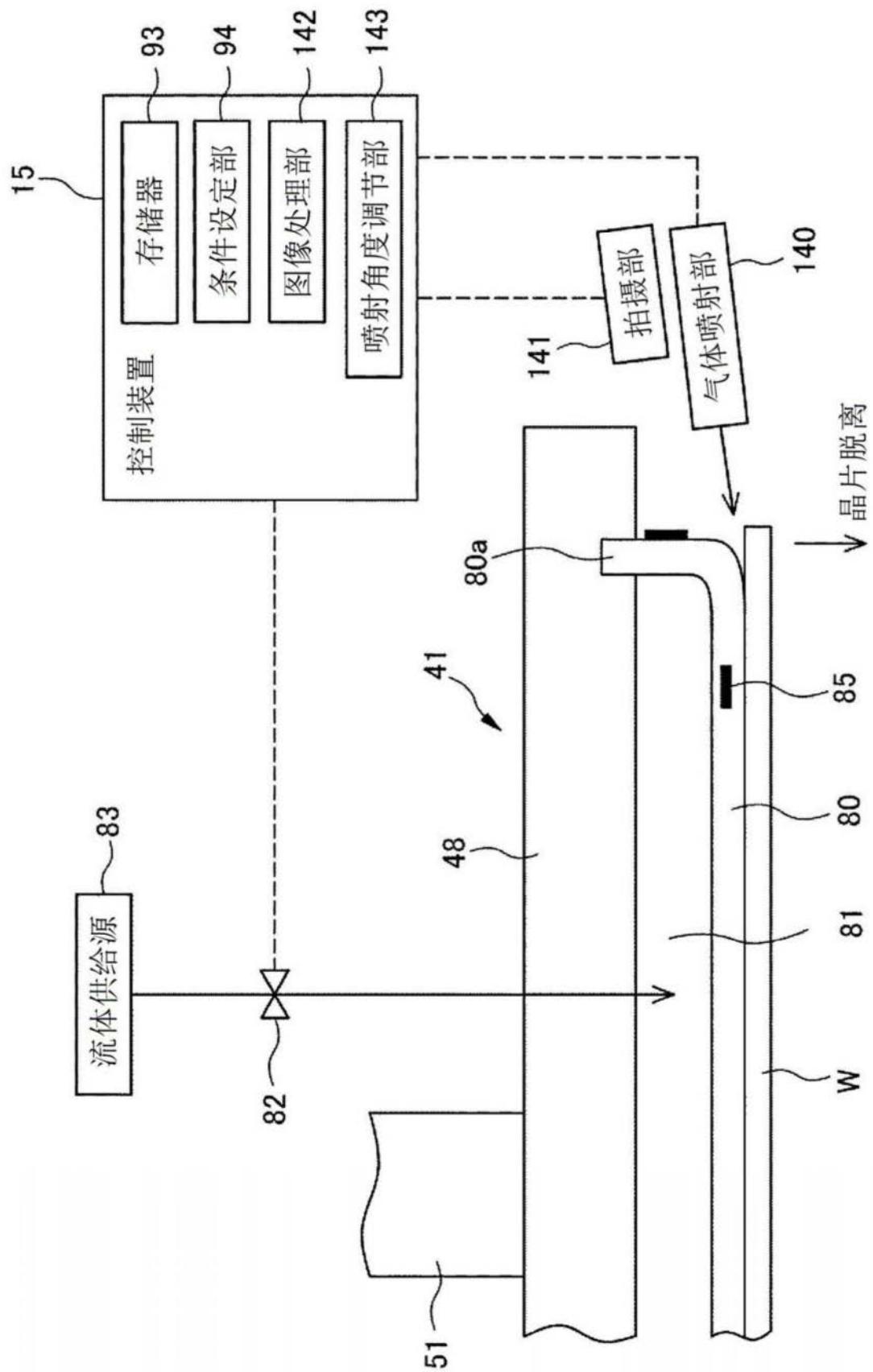


图10

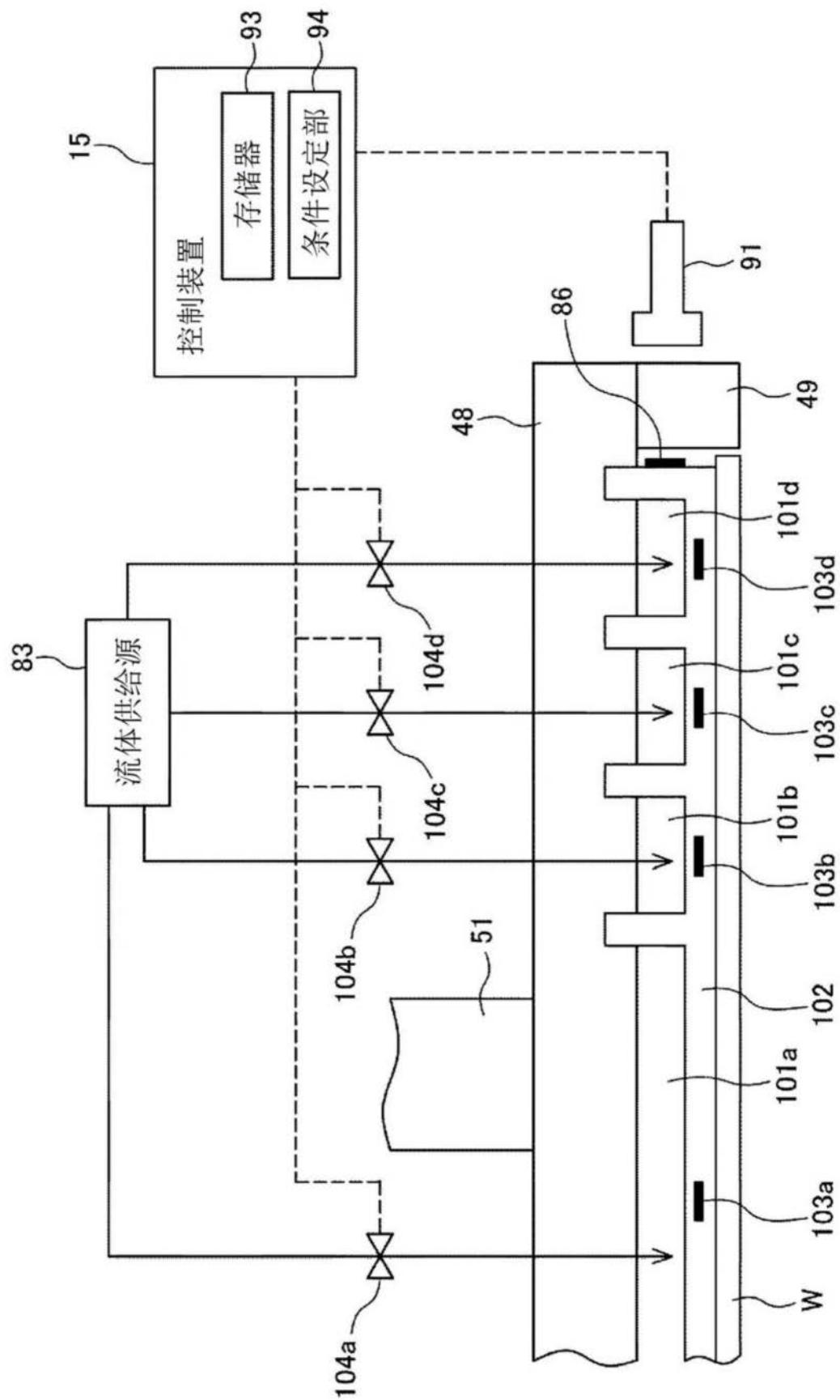


图11

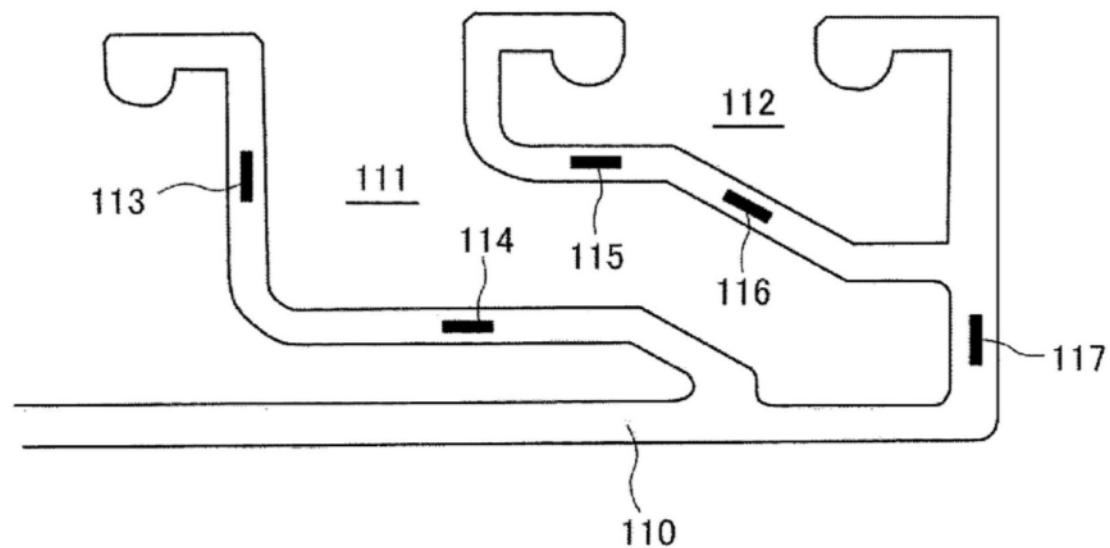


图12

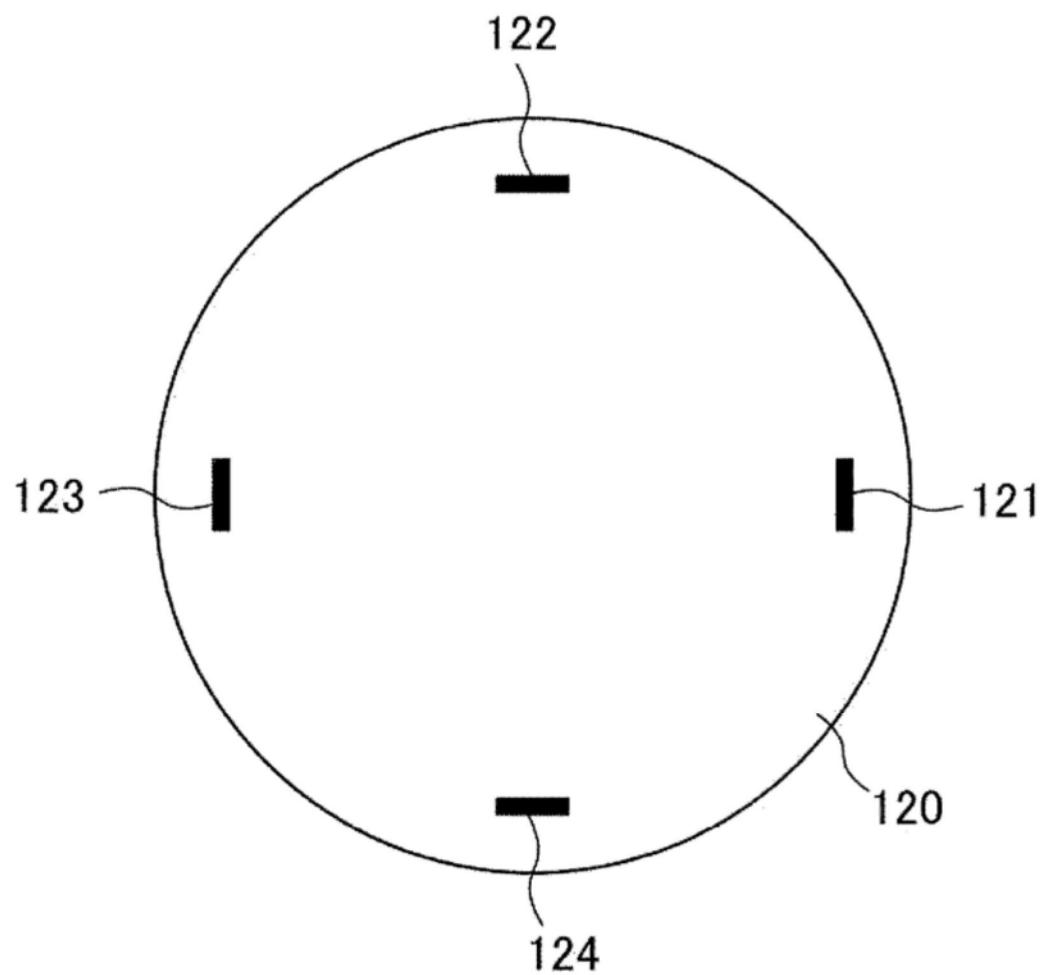


图13

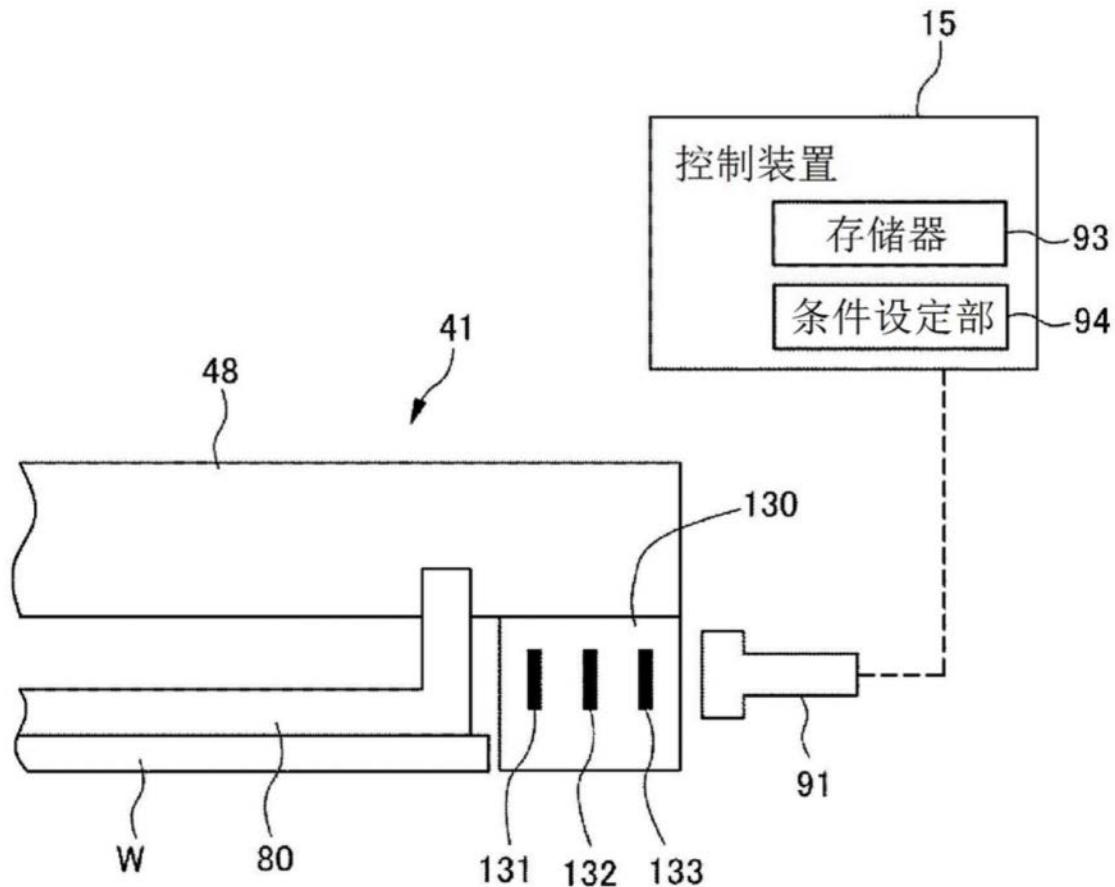


图14

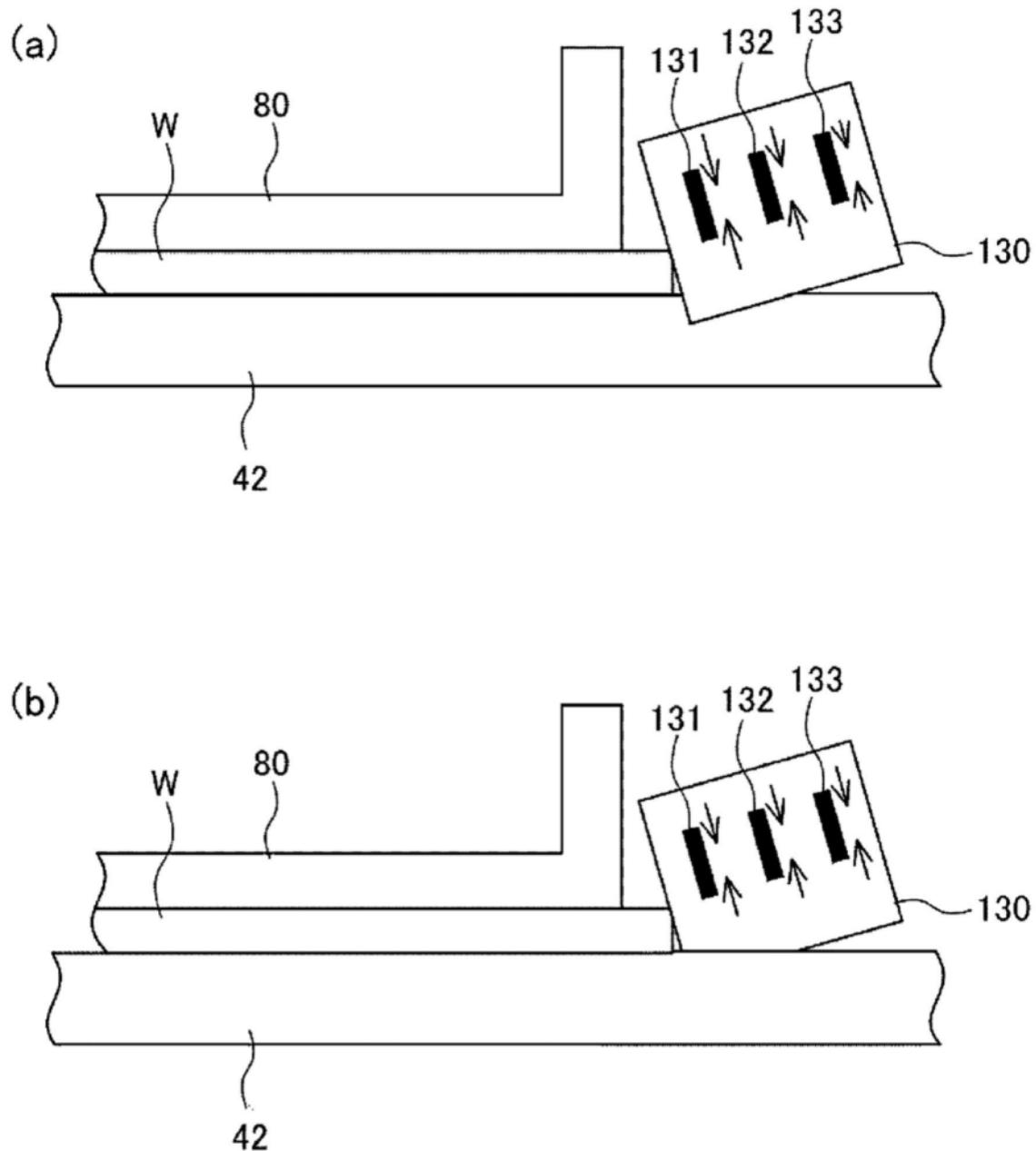


图15