



(21) 申请号 202310241262.6

(22) 申请日 2023.03.14

(30) 优先权数据

2022-044900 2022.03.22 JP

(71) 申请人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 李东伟

(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

专利代理师 刘新宇 李靖

(51) Int. Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

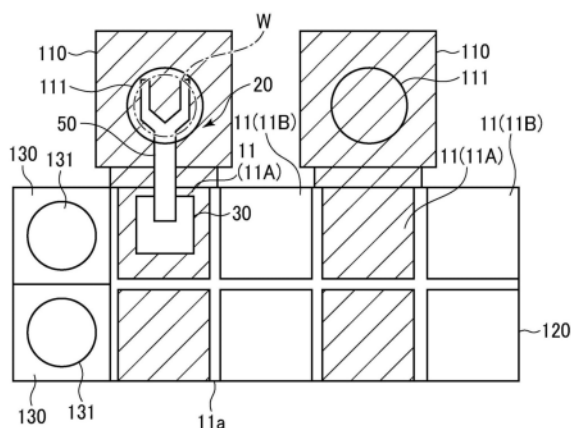
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

基板处理系统

(57) 摘要

本发明提供一种基板处理系统,能够通过使用了平面马达的基板搬送装置以高的位置精度向被搬送基板的模块的载置部搬送基板。基板处理系统具有:模块,其具有基板的载置部;搬送室,其与模块连接;以及基板搬送装置,其设置于搬送室的内部,进行基板的搬送。基板搬送装置具有:搬送单元,其具有基板保持部和基座,基板保持部能够访问模块的载置部,基座的内部具有磁体,基座使基板保持部沿搬送室的底部移动;以及平面马达,其具有沿搬送室的底部排列的多个块体、在多个块体的内部设置多个的电磁线圈、以及向电磁线圈供电来使基座磁悬浮并且对基座进行线性驱动的线性驱动部。多个块体中的与模块对应的块体连结于模块,不连结于搬送室。



1. 一种基板处理系统, 具有:

模块, 其具有用于载置基板的载置部;

搬送室, 其与所述模块连接; 以及

基板搬送装置, 其设置于所述搬送室的内部, 进行针对所述模块的基板的搬送,

其中, 所述基板搬送装置具有:

搬送单元, 其具有基板保持部和基座, 所述基板保持部能够保持基板并访问所述模块的所述载置部, 所述基座的内部具有磁体, 所述基座使所述基板保持部沿所述搬送室的底部移动; 以及

平面马达, 其具有沿所述搬送室的底部排列的多个块体、在所述多个块体的各块体的内部设置多个的电磁线圈、以及向所述电磁线圈供电来使所述基座磁悬浮并且对所述基座进行线性驱动的线性驱动部,

其中, 所述多个块体中的与所述模块对应的块体连结于所述模块, 不连结于所述搬送室。

2. 根据权利要求1所述的基板处理系统, 其特征在于,

在所述多个块体的相邻的块体之间形成有间隙。

3. 根据权利要求1所述的基板处理系统, 其特征在于,

所述多个块体中的不与所述模块对应的块体连结于所述搬送室。

4. 根据权利要求3所述的基板处理系统, 其特征在于,

所述多个块体的与所述模块对应的块体同不与所述模块对应的块体相邻地设置, 在与所述模块对应的块体同不与所述模块对应的块体之间形成有间隙。

5. 根据权利要求2或4所述的基板处理系统, 其特征在于,

所述间隙的宽度为1mm以下。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的基板处理系统, 其特征在于,

所述模块是用于对所述基板实施处理的处理室, 所述模块设置有载置台来作为所述载置部。

7. 根据权利要求6所述的基板处理系统, 其特征在于,

具有多个所述处理室。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的基板处理系统, 其特征在于,

所述多个块体在所述搬送室的底壁的下方排列。

基板处理系统

技术领域

[0001] 本公开涉及一种基板处理系统。

背景技术

[0002] 例如,在半导体制造工艺中,在进行作为基板的半导体晶圆的处理时,使用具备多个处理室、与处理室连接的搬送室、以及设置于搬送室内的基板搬送装置的基板处理系统。

[0003] 在这样的基板处理系统中,作为搬送基板的基板搬送装置,提出以下一种基板搬送装置:具有利用了磁悬浮的平面马达、以及配置于平面马达的上表面的上方的用于搬送基板的基板搬送单元(基板承载件)(例如专利文献1、2)。在该技术中,将平面马达用作搬送室的底面,在使基板载置于基板搬送单元的基板支承部的状态下,针对处理室进行基板的搬入和搬出。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特表2018-504784号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2021-86986号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 本公开提供一种能够通过使用了平面马达的基板搬送装置以高的位置精度向模块的载置部搬送基板的基板处理系统。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本公开的一个方式所涉及的基板处理系统具有:模块,其具有用于载置基板的载置部;搬送室,其与所述模块连接;以及基板搬送装置,其设置于所述搬送室的内部,进行针对所述模块的基板的搬送,其中,所述基板搬送装置具有:搬送单元,其具有基板保持部和基座,所述基板保持部能够保持基板并访问所述模块的所述载置部,所述基座的内部具有磁体,所述基座使所述基板保持部沿所述搬送室的底部移动;以及平面马达,其具有沿所述搬送室的底部排列的多个块体、在所述多个块体的各块体的内部设置多个的电磁线圈、以及向所述电磁线圈供电来使所述基座磁悬浮并且对所述基座进行线性驱动的直线驱动部,其中,所述多个块体中的与所述模块对应的块体连结于所述模块,不连结于所述搬送室。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本公开,提供一种能够通过使用了平面马达的基板搬送装置以高的位置精度向被搬送基板的模块的载置部搬送基板的基板处理系统。

附图说明

[0014] 图1是表示一个实施方式所涉及的基板处理系统的概要俯视图。

[0015] 图2是用于说明基板搬送装置的搬送单元和平面马达的截面图。

- [0016] 图3是用于说明平面马达的驱动原理的立体图。
- [0017] 图4是表示一个实施方式所涉及的基板处理系统中的块体的配置的概要截面图。
- [0018] 图5是表示一个实施方式所涉及的基板处理系统中的块体的配置的概要俯视图。
- [0019] 图6是表示以往的基板处理系统中的块体的配置的概要截面图。
- [0020] 图7是示意性地说明以往的基板处理系统中的热膨胀的状态的概要俯视图。

具体实施方式

- [0021] 下面,参照附图来说明实施方式。
- [0022] 图1是表示一个实施方式所涉及的基板处理系统的概要俯视图。
- [0023] 本实施方式的基板处理系统100是对多个基板连续地实施处理的系统。关于基板的处理并无特别限定,例如能够举出成膜处理、蚀刻处理、灰化处理、清洁处理这样的各种处理。关于基板并无特别限定,例如能够例示半导体晶圆。
- [0024] 如图1所示,基板处理系统100是多腔室类型的系统,具备多个处理室110、真空搬送室120、两个加载互锁室130、大气搬送室140、基板搬送装置150以及控制部160。
- [0025] 真空搬送室120的俯视形状呈矩形状,真空搬送室120的内部被减压为真空气氛,多个处理室110经由闸阀G连接于真空搬送室120的长边侧的相向的壁部。另外,两个加载互锁室130经由闸阀G1连接于真空搬送室120的短边侧的一个壁部。大气搬送室140经由闸阀G2连接于两个加载互锁室130的与真空搬送室120相反的一侧。处理室110和加载互锁室130被进行基板W的搬入和搬出,作为具有用于载置基板W的载置部的模块发挥功能。
- [0026] 真空搬送室120内的基板搬送装置150用于对处理室110、加载互锁室130进行基板W的搬入和搬出,基板搬送装置150具有平面马达(直线单元)10和搬送单元20。在后文中叙述基板搬送装置150的详情。
- [0027] 通过打开闸阀G,处理室110与真空搬送室120之间连通,能够利用基板搬送装置150进行基板W的搬送,通过关闭闸阀G,处理室110与真空搬送室120之间切断。另外,通过打开闸阀G1,加载互锁室130与真空搬送室120之间连通,能够利用基板搬送装置150进行基板W的搬送,通过关闭闸阀G1,加载互锁室130与真空搬送室120之间切断。
- [0028] 处理室110具有载置台111,该载置台111具有用于载置基板W的载置位置,在处理室110中在内部被减压为真空气氛的状态下对载置于载置台111的基板W实施期望的处理(成膜处理、蚀刻处理、灰化处理、清洁处理等)。
- [0029] 加载互锁室130具有用于载置基板W的载置台131,当在大气搬送室140与真空搬送室120之间搬送基板W时,加载互锁室130被在大气压与真空之间进行压力控制。
- [0030] 大气搬送室140为大气气氛,例如形成有洁净空气的下降流。另外,在大气搬送室140的壁面设置有加载端口(未图示)。加载端口构成为与收容有基板W的承载件(未图示)或者空的承载件连接。作为承载件,例如能够使用FOUP(Front Opening Unified Pod:前开式晶圆传送盒)等。
- [0031] 另外,在大气搬送室140的内部设置有用于搬送基板W的大气搬送装置(未图示)。大气搬送装置将收容于加载端口(未图示)的基板W取出并载置于加载互锁室130的载置台131,或者将载置于加载互锁室130的载置台131的基板W取出并收容于加载端口。通过打开闸阀G2,加载互锁室130与大气搬送室140之间连通,能够利用大气搬送装置进行基板W的搬

送,通过关闭闸阀,加载互锁室130与大气搬送室140之间切断。

[0032] 控制部160由计算机构成,具有具备CPU的主控制部、输入装置、输出装置、显示装置以及存储装置(存储介质)。主控制部控制基板处理系统100的各结构部的动作。例如,控制各处理室110中的基板W的处理、闸阀G、G1、G2的开闭等。基于内置于存储装置的存储介质(硬盘、光盘、半导体存储器等)中存储的控制程序即处理制程来进行主控制部对各结构部的控制。

[0033] 另外,在本实施方式中,控制部160具有用于控制基板搬送装置150的搬送控制部70。

[0034] 接着,除了基于上述的图1外还基于图2~5来详细地说明本实施方式所涉及的基板搬送装置150。图2是用于说明基板搬送装置的搬送单元和平面马达的截面图,图3是用于说明平面马达的驱动原理的立体图,图4是表示本实施方式中的块体的配置的概要截面图,图5是表示本实施方式中的块体的配置的概要俯视图。

[0035] 如上所述,基板搬送装置150具有平面马达(直线单元)10和搬送单元20。

[0036] 平面马达(直线单元)10对搬送单元20(移动件)进行线性驱动。平面马达(直线单元)10具有沿真空搬送室120的底部排列的多个块体11(定子)。具体地说,多个块体11铺设在真空搬送室120的底壁121之下。在各块体11内配置有多个电磁线圈12,在多个电磁线圈12连接有向多个电磁线圈单独地供电来生成磁场并对搬送单元20进行线性驱动的线性驱动部13。线性驱动部13由搬送控制部70控制。

[0037] 搬送单元20具有基座30以及作为用于保持基板W的基板保持部的末端执行器50,末端执行器50安装于基座30。末端执行器50能够访问处理室110的载置台111和加载互锁室130的载置台131。此外,在图中示出设置了一个搬送单元20的例子,但搬送单元20也可以设置两个以上。

[0038] 如图3所示,基座30构成为在基座30中排列有多个永磁体35,通过向设置于平面马达10的块体11内的电磁线圈12供给电流而生成的磁场而被驱动。而且,伴随基座30的驱动,保持基板W的末端执行器50移动。

[0039] 构成为:通过将向平面马达(直线单元)10的电磁线圈12供给的电流的方向设为使通过该电流生成的磁场与永磁体35相斥的方向,来使基座30相对于块体11表面磁悬浮。通过停止向电磁线圈12供给电流,来使基座30停止悬浮且成为载置于真空搬送室120的底壁121的地板面的状态。

[0040] 另外,通过利用搬送控制部70单独地控制从线性驱动部13向电磁线圈12供给的电流,能够在使基座30磁悬浮的状态下使基座30沿排列有多个块体11的真空搬送室120的地板面移动(直线移动以及回转),从而控制其位置。另外,通过控制电流还能够控制悬浮量。以块体11的位置为基准来进行搬送控制部70对基座30的位置控制。

[0041] 在本实施方式中,如图4和图5所示,平面马达10的多个块体11中的、处于与具有用于载置基板W的载置部即载置台111的处理室110对应的位置的块体11(下面设为块体11A)连结于处理室110,不连结于真空搬送室120。在处理室110中,将基板W载置于作为载置部的载置台111来进行处理,因此处理室110是特别需要提高搬送精度的模块。

[0042] 另一方面,平面马达10的多个块体11中的不与处理室110对应的块体(以下设为块体11B)连结于真空搬送室120。

[0043] 块体11A与多个处理室110对应地设置有多个,块体11B以与块体11A相邻的方式设置于块体11A与块体11A之间。

[0044] 像这样,与处理室110对应的块体11A连结于处理室110,因此,例如即使真空搬送室120受到外部的热而膨胀,块体11A的位置也不会追随真空搬送室120的热膨胀,而是追随所对应的处理室110。另一方面,不与处理室110对应的块体11B连结于真空搬送室120,因此追随真空搬送室120而热膨胀。

[0045] 另外,在相邻的块体11之间形成有间隙11a,该间隙11a具有吸收块体11的热膨胀的功能。例如,虽然连结于处理室110的块体11A与不连结于处理室110的块体11B的热膨胀量不同,但能够通过它们之间的间隙11a来吸收热膨胀差。间隙11a的宽度根据块体的热膨胀量来适当设定,设定为1mm以下的程度就足够。

[0046] 接着,说明基板处理系统100的动作的一例。在此,作为基板处理系统100的动作的一例,说明以下动作:在处理室110中对被收容到安装于加载端口的承载件中的基板W实施处理,并在安装于加载端口的空的承载件进行收容。此外,基于控制部160的处理制程来执行以下动作。

[0047] 首先,利用大气搬送室140内的大气搬送装置(未图示)从连接于加载端口的承载件取出基板W,打开闸阀G2并将该基板W搬入到大气气氛的加载互锁室130。然后,在关闭闸阀G2之后,将被搬入了基板W的加载互锁室130设为与真空搬送室120对应的真空状态。接着,打开对应的闸阀G1,利用搬送单元20的末端执行器50取出加载互锁室130中的基板W,关闭闸阀G1。接着,在打开与某一处理室110对应的闸阀G之后,利用末端执行器50将基板W搬入该处理室110并载置于载置台111。然后,使末端执行器50从该处理室110退避,在关闭闸阀G之后,在该处理室110中进行成膜处理等处理。

[0048] 当在处理室110中进行的处理结束之后,打开对应的闸阀G,由搬送单元20的末端执行器50从该处理室110取出基板W。然后,在关闭闸阀G之后,打开闸阀G1,将被保持于末端执行器50的基板W搬送到加载互锁室130。之后,关闭闸阀G1,在将被搬入了基板W的加载互锁室130设为大气气氛之后,打开闸阀G2,利用大气搬送装置(未图示)将基板W从加载互锁室130取出,并收纳于加载端口的承载件(均未图示)。使用多个处理室110对多个基板W同时并行地进行以上处理。此时,通过设置多个搬送单元20并利用各搬送单元20同时进行基板W的搬送动作,能够进行更高效的处理。

[0049] 此外,在上述说明中,说明了以下的并行搬送的情况:利用基板搬送装置150向某一处理室110搬送基板W,在该处理室110中进行基板W的搬送的期间,向其它处理室110搬送其它基板W,但并不限于此。例如,也可以是将一张基板W依次搬送到多个处理室110的串行搬送。

[0050] 在进行以上处理时,利用具有平面马达(直线单元)10和搬送单元20的基板搬送装置150来进行基板W的搬送。在基板搬送装置150中,利用搬送控制部70单独地控制从线性驱动部13向电磁线圈12供给的电流,由此使基座30磁悬浮并且使基座30移动(直线移动以及回转),从而控制其位置。以块体11的位置为基准来进行此时的搬送位置控制。

[0051] 另外,作为定子的块体11以往一般如图6所示那样安装于真空搬送室120。

[0052] 真空搬送室120是连接有多个处理室110、加载互锁室130那样的模块的大型的容器,由大气及真空的变化引起的变形、由外部热源引起的热膨胀比较大。因此,伴随真空搬

送室120的变形、热膨胀而产生的块体11的位置偏移(位移)也比较大。例如,在由于外部热源而受热的情况下,如图7所示,真空搬送室120主要向不存在模块从而刚性低的、与加载互锁室130相反一侧的方向膨胀,块体11也向同样的方向产生位移。因此,搬送单元20访问处理室110的访问位置也同样地产生位移。

[0053] 另一方面,在连接于真空搬送室120的模块中的处理室110中对基板W进行高精度的处理,因此,在向载置台111搬送基板W时,要求高的搬送精度。另外,处理室110是被进行抗震固定等从而位置变化少的模块。

[0054] 因此,以往,由于伴随真空搬送室120的热膨胀、变形的块体11的位移,向处理室110搬送基板W并将该基板W载置于载置台111时的位置偏移有时成为问题。

[0055] 与此相对地,在本实施方式中,平面马达10的多个块体11中的、处于与被要求高的基板搬送精度的处理室110对应的位置的块体11A连结于处理室110,不连结于真空搬送室120。因此,块体11A不会追随真空搬送室120的热膨胀或变形而产生位移,而是追随作为连结对象的处理室110而产生位移。

[0056] 像这样,即使真空搬送室120产生热膨胀、变形,成为向处理室110的载置台111搬送基板W时的搬送单元20的位置控制的基准的块体11A也会追随作为连结对象的处理室110而产生位移,因此几乎不会产生向处理室110搬送基板W时的位置偏移。

[0057] 另外,不与处理室110对应的块体11B追随真空搬送室120的热膨胀、变形而产生位移,因此块体11A与块体11B的位移量不同,但在它们之间形成有间隙11a,因此能够吸收位移量之差。

[0058] 此外,从不管块体11A、11B地提高真空搬送室120中的搬送单元20的搬送精度的观点出发,也可以设置外部传感器来检测真空搬送室120的变形,并实施基于该变形来校正搬送单元20(基座30)的绝对位置的控制。具体地说,也可以根据由外部传感器检测出的变形量来计算块体11的位置偏移,并反馈给搬送控制部70,从而实施调整电磁线圈的电流分布来校正搬送单元20的绝对位置以消除块体11的位置偏移的控制。

[0059] 以上说明了实施方式,应认为本次公开的实施方式的所有方面均为例示,而非限制性的。上述的实施方式也可以不脱离所附的权利要求书及其主旨地以各种方式进行省略、置换、变更。

[0060] 例如,在上述实施方式中,作为基板处理系统的搬送单元,示出了在基座直接安装了末端执行器的结构,但也可以在基座与末端执行器之间设置连杆机构。另外,也可以使用两个以上的基座。

[0061] 另外,在上述实施方式中,作为被进行基板的搬入和搬出且具有用于载置基板的载置部的模块,以特别要求搬送精度的处理室为例进行了说明,但并不限于此。作为这样的模块,也可以是以上说明的加载互锁室,还可以是其它模块。

[0062] 并且,作为基板,例示了半导体晶圆,但不限于半导体晶圆,也可以是FPD(平板显示器)基板、石英基板、陶瓷基板等其它基板。

[0063] 附图标记说明

[0064] 10:平面马达;11、11A、11B:块体;11a:间隙;12:电磁线圈;13:线性驱动部;20:搬送单元;30:基座;35:永磁体;50:末端执行器(基板保持部);70:搬送控制部;100:基板处理系统;110:处理室;120:真空搬送室;130:加载互锁室;140:大气搬送室;150:基板搬送装

置;160:控制部;W:基板。

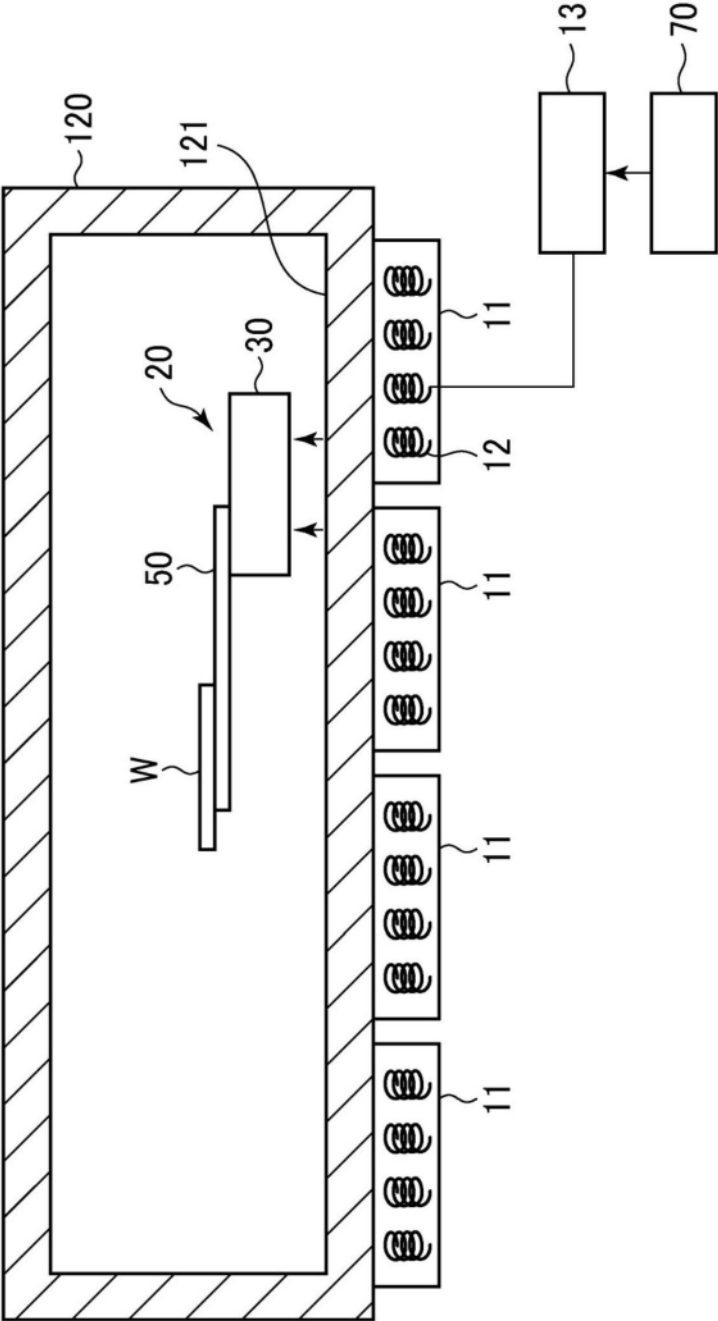


图2

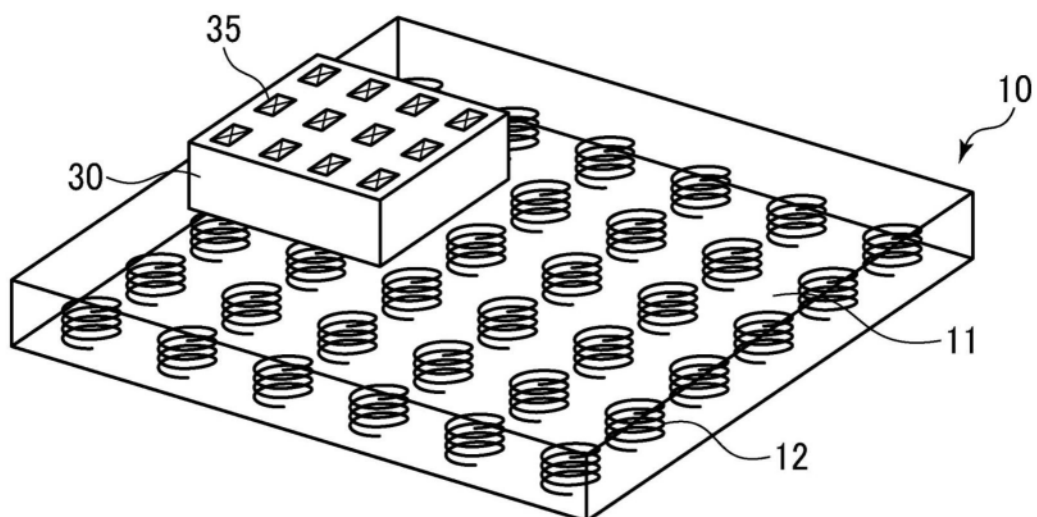


图3

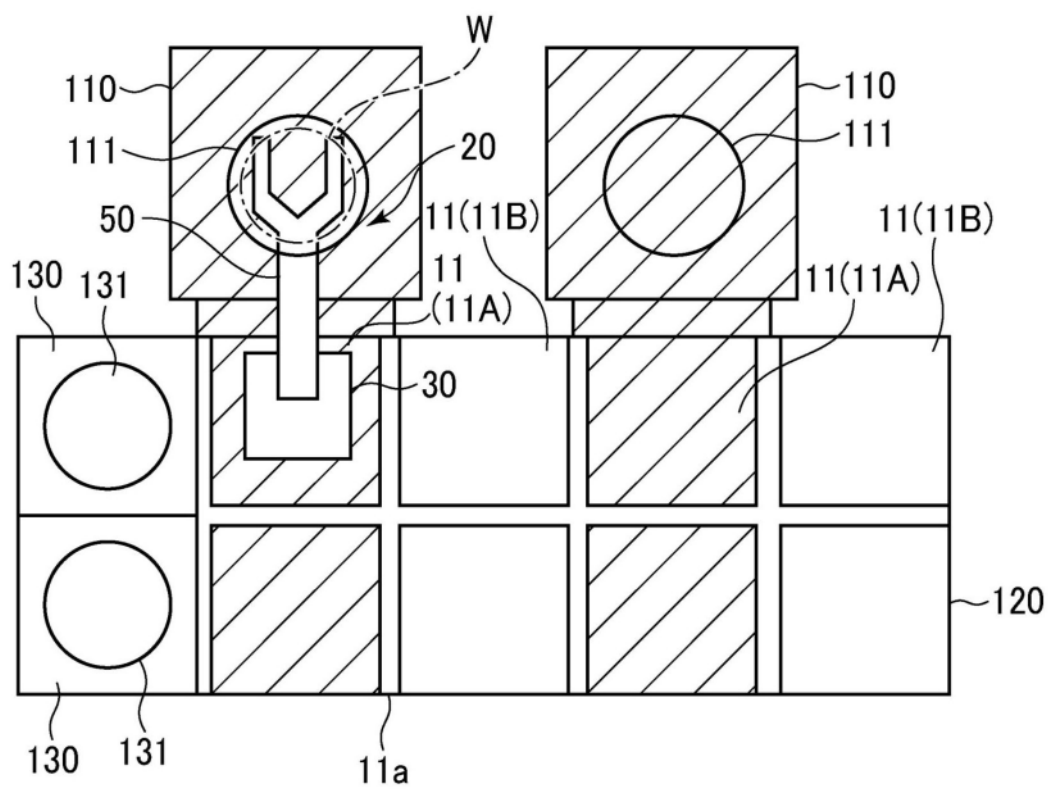


图4

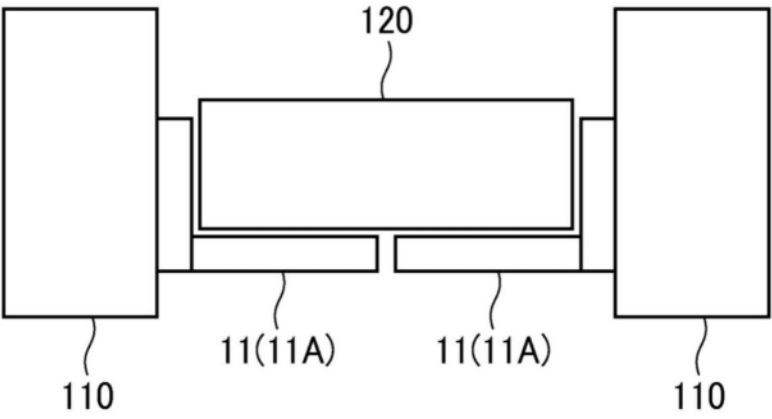


图5

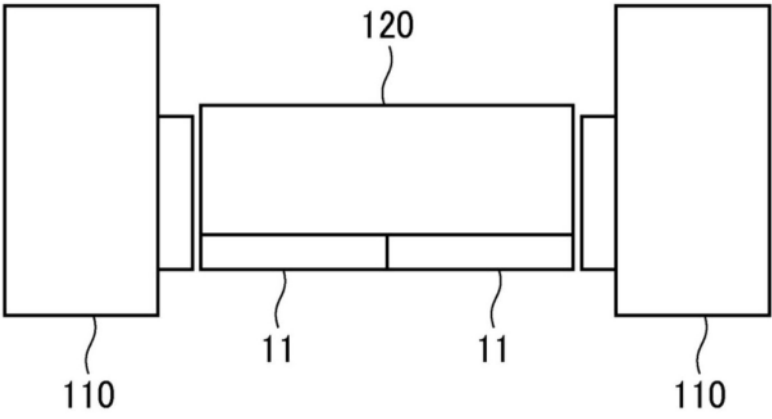


图6

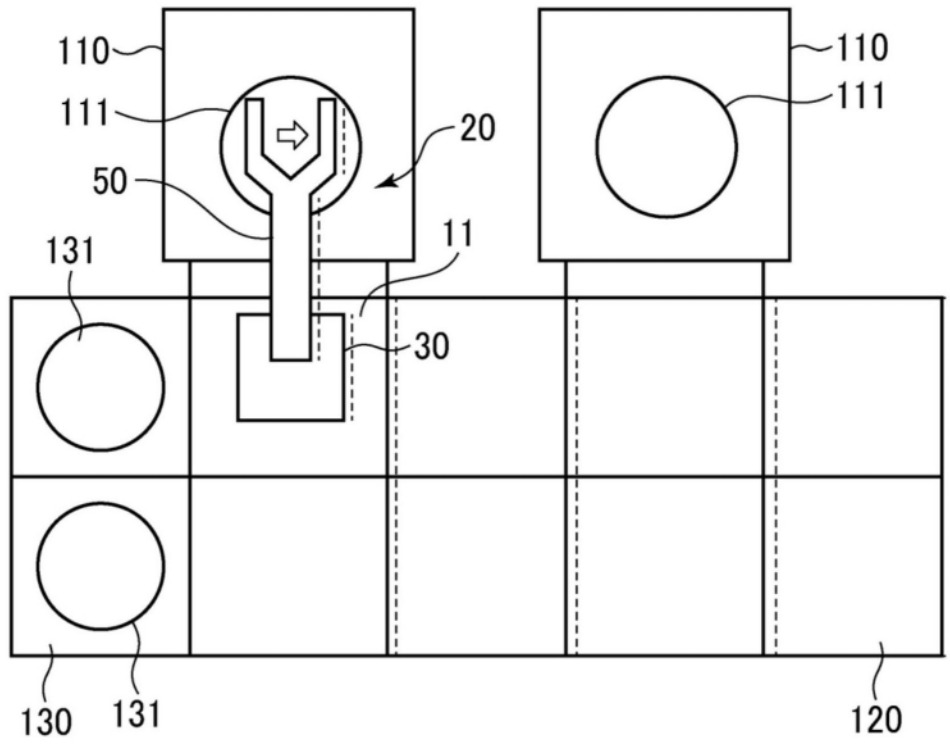


图7