(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114096653 B
(45)授权公告日 2024.12.13

(21)申请号 201980098268.4
(22)申请日 2019.07.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114096653 A
(43)申请公布日 2022.02.25
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/029515 2019.07.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/019625 JA 2021.02.04
(73)专利权人 株式会社岛津制作所
地址 日本京都府京都市中京区西之京桑原町1番地
(72)发明人 武田明莉 山本善丈
(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270
专利代理师 薛恒 王琳
(51)Int.Cl.
C12M 1/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 109844090 A,2019.06.04
审查员 张智贤

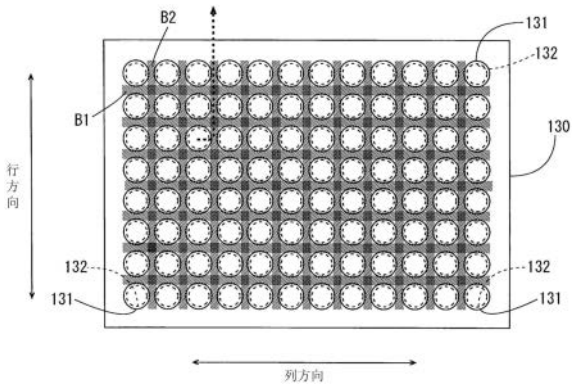
权利要求书2页 说明书9页 附图17页

(54)发明名称

细胞拾取装置

(57)摘要

本发明提供一种细胞拾取装置,能够防止移液器吸头的碰撞。细胞拾取装置包括:支撑部,支撑具有保持多个移液器吸头的多个孔的支架;抽吸部,用于试样的抽吸;驱动部,使抽吸部在上下方向上移动,且使抽吸部与支撑部在水平方向上相对移动;控制部,以保持在支架的多个移液器吸头中的任一移液器吸头通过抽吸部的上下方向上的移动而安装在抽吸部,并且通过抽吸部与支撑部的相对移动而使抽吸部向支架的外侧移动的方式,控制驱动部。控制部以在安装于抽吸部的移液器吸头的下端位于较保持在支架的其他移液器吸头的上端更靠下方的状态下,使抽吸部沿着支架的多个孔间的区域且通过多个孔间的区域的上方而从支架的上方向支架的外侧移动的方式,控制驱动部。



CN 114096653 B

1.一种细胞拾取装置,其特征在于,包括:

支撑部,支撑具有保持多个移液器吸头的多个孔的支架;

抽吸部,用于试样的抽吸;

驱动部,使所述抽吸部在上下方向上移动,且使所述抽吸部与所述支撑部在水平方向上相对移动;

控制部,以保持在所述支架的所述多个移液器吸头中的任一移液器吸头通过所述抽吸部的上下方向上的移动而安装在所述抽吸部,并且通过所述抽吸部与所述支撑部的相对移动而使所述抽吸部向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部;且

所述控制部通过执行存储在存储器中的程序,以在安装于所述抽吸部的移液器吸头的下端位于较保持在所述支架的其他移液器吸头的上端更靠下方的状态下,使所述抽吸部沿着所述支架的所述多个孔间的区域且通过所述多个孔间的区域的上方而从所述支架的上方向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部。

2.根据权利要求1所述的细胞拾取装置,其特征在于,

所述多个孔在第一方向及与所述第一方向交叉的第二方向上等间隔地形成在所述支架上,

在所述支架的在所述第一方向上相邻的各两个孔间形成有在所述第二方向上延伸的第一带状区域,在所述第二方向上相邻的各两个所述孔间形成有在所述第一方向上延伸的第二带状区域,

所述控制部以所述抽吸部沿着所述第一带状区域或第二带状区域且通过所述第一带状区域或第二带状区域的上方,从所述支架上方向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部。

3.根据权利要求1或2所述的细胞拾取装置,其特征在于,还包括:

抽吸装置,包括所述抽吸部;以及

观察装置,与所述抽吸装置邻接设置且用于试样的观察。

4.根据权利要求1或2所述的细胞拾取装置,其特征在于,

所述驱动部构成为依照由所述控制部进行的控制使所述抽吸部进行抽吸动作及排出动作,且构成为从所述抽吸部拆卸所述移液器吸头,

所述控制部以依次进行第一控制、第二控制、第三控制及第四控制的方式控制所述驱动部,

所述第一控制是通过所述抽吸部从收容有试样的试样容器将试样抽吸到移液器吸头,

所述第二控制是将通过所述抽吸部抽吸到所述移液器吸头的试样排出到具有多个阱的培养板的任一阱中,

所述第三控制是从所述抽吸部拆卸所述移液器吸头,

所述第四控制是将保持在所述支架的任一移液器吸头安装到所述抽吸部。

5.根据权利要求4所述的细胞拾取装置,其特征在于,

所述控制部以在所述第二控制中将试样排出到与已经排出了试样的阱不同的阱中的方式,重复进行所述第一控制、所述第二控制、所述第三控制及所述第四控制。

6.根据权利要求4所述的细胞拾取装置,其特征在于,

所述驱动部构成为能够使所述支撑部旋转,

所述支撑部进一步支撑所述培养板，

所述控制部在所述第二控制中，使所述培养板位于较所述支架更靠所述抽吸部的附近，

在所述第四控制中，以所述支架位于较所述培养板更靠所述抽吸部的附近的方式，控制由所述驱动部进行的所述支撑部的旋转。

细胞拾取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种细胞拾取装置。

背景技术

[0002] 在从细胞培养容器等容器抽吸特定的细胞的情况下,作业者一边通过显微镜确认作为对象的细胞的位置,一边使用移液器(pipette)等抽吸器具以手工作业来抽吸所述细胞。另外,由于此种作业需要熟练,因此为了不熟练的作业者,提出了支援细胞的抽吸作业的细胞抽吸系统(例如参照专利文献1)。

[0003] 在专利文献1中记载的细胞抽吸系统中,在抽吸部安装有收纳在抽吸容器中的细胞的管状吸头。吸头的前端部由检测部进行光学检测,基于所述检测结果,抽吸部通过搬运部三维地移动,以使吸头前端部被引导到特定的细胞内。

[0004] 专利文献1:日本专利特开2016-112012号公报

发明内容

[0005] [发明所要解决的问题]

[0006] 一般而言,在抽吸部的附近配置有保持更换用的多个移液器吸头的支架(rack)。当在抽吸部安装有移液器吸头时,抽吸部移动到保持在支架的多个移液器吸头中的任一移液器吸头的上方。在所述状态下,抽吸部上升,并从支架的上方移动到支架的外侧。

[0007] 在能够使抽吸部充分地上升的情况下,安装在抽吸部的移液器吸头与保持在支架的其他移液器吸头之间不发生碰撞。然而,为了使抽吸部的驱动部与细胞拾取装置的其他构成要素不发生干涉,有时会限制抽吸部的上下方向上的移动量。在此种情况下,由于无法使抽吸部充分地上升,因此有可能在安装于抽吸部的移液器吸头与保持在支架的其他移液器吸头之间发生碰撞。

[0008] 本发明的目的是提供一种能够防止移液器吸头的碰撞的细胞拾取装置。

[0009] [解决问题的技术手段]

[0010] 依照本发明的一方面的形态涉及一种细胞拾取装置,其包括:支撑部,支撑具有保持多个移液器吸头的多个孔的支架;抽吸部,用于试样的抽吸;驱动部,使所述抽吸部在上下方向上移动,且使所述抽吸部与所述支撑部在水平方向上相对移动;控制部,以保持在所述支架的所述多个移液器吸头中的任一移液器吸头通过所述抽吸部的上下方向上的移动而安装在所述抽吸部,并且通过所述抽吸部与所述支撑部的相对移动而使所述抽吸部向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部;且所述控制部以在安装于所述抽吸部的移液器吸头的下端位于较保持在所述支架的其他移液器吸头的上端更靠下方的状态下,使所述抽吸部沿着所述支架的所述多个孔间的区域且通过所述多个孔间的区域的上方而从所述支架的上方向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部。

[0011] [发明的效果]

[0012] 根据本发明,尽管是安装在抽吸部的移液器吸头的下端位于较保持在支架的其他

移液器吸头的上端更靠下方的状态,但是也可防止移液器吸头的碰撞。

附图说明

[0013] 图1是表示本发明一实施形态的细胞拾取装置的结构的示意图。

[0014] 图2是表示图1的抽吸装置的结构的示意图。

[0015] 图3是表示支架的结构的平面图。

[0016] 图4是用于说明抽吸部上的吸头的安装以及抽吸部的移动的图。

[0017] 图5是用于说明抽吸部上的吸头的安装以及抽吸部的移动的图。

[0018] 图6是用于说明抽吸部上的吸头的安装以及抽吸部的移动的图。

[0019] 图7是用于说明抽吸部上的吸头的安装以及抽吸部的移动的图。

[0020] 图8是用于说明参考例中的抽吸部的移动的图。

[0021] 图9是用于说明参考例中的抽吸部的移动的平面图。

[0022] 图10是用于说明比较例中的抽吸部的移动的图。

[0023] 图11是用于说明比较例中的抽吸部的移动的图。

[0024] 图12是用于说明利用抽吸装置进行的细胞的抽吸动作的图。

[0025] 图13是用于说明利用抽吸装置进行的细胞的排出动作的图。

[0026] 图14是用于说明利用抽吸装置进行的细胞的排出动作的图。

[0027] 图15是表示图1的控制部的结构的图。

[0028] 图16是表示由控制部执行的细胞收容处理的算法的一例的流程图。

[0029] 图17是表示由抽吸处理部执行的图16的细胞抽吸处理的算法的一例的流程图。

[0030] 图18是表示由排出处理部执行的图16的细胞排出处理的算法的一例的流程图。

具体实施方式

[0031] (1)细胞拾取装置的结构

[0032] 以下,参照附图详细说明本发明的实施形态的细胞拾取装置。图1是表示本发明一实施形态的细胞拾取装置的结构的示意图。如图1所示那样,细胞拾取装置100包括抽吸装置10、观察装置20、换板器(plate changer)30及控制部50。另外,在细胞拾取装置100中设置有试样容器110、培养板120及支架130。

[0033] 试样容器110例如是培养皿,收容包含细胞的试样。培养板120是排列有多个阱(well)121的多阱板(multi-well plate),用于细胞的培养。支架130保持多个更换用移液器吸头131(以下简称为更换用吸头131)。本例中,在培养板120,24个阱121排列成4行×6列。另外,96个更换用吸头131以排列成8行×12列的状态保持在支架130。

[0034] 抽吸装置10包括移液器型的抽吸部11。在抽吸部11的前端安装有之前由支架130保持的任一更换用吸头131(以下,将安装在抽吸部11的更换用吸头131简称为吸头12)。抽吸装置10通过吸头12抽吸试样容器110内的细胞,并将其排出(播种)到培养板120的任一阱121中。之后,使用新的更换用吸头131及阱121重复相同的动作。关于抽吸装置10的详细的结构及动作,将后述。

[0035] 观察装置20包括载物台(stage)21、照明部22、拍摄部23及显微镜部24,且以与抽吸装置10邻接的方式配置。在载物台21载置有试样容器110。照明部22配置在载物台21的上

方。照明部22例如包括发光二极管等光源,对载置在载物台21的试样容器110进行照明。再者,载物台21具有透光性。或者,也可在载物台21形成使来自照明部22的光向下方通过的开口。

[0036] 拍摄部23配置在载物台21的下方。拍摄部23包括多个透镜及照相机等,对被照明部22照明的试样容器110内的试样在放大的同时进行拍摄。显微镜部24包括目镜、镜筒及物镜等,在对观察载置在载物台21的试样容器110内的试样进行放大观察时由使用者使用。

[0037] 换板器30是以夹着抽吸装置10而与观察装置20相向的方式配置而成的可选装置,且构成为相对于抽吸装置10能够装卸。换板器30包括基台31、铅垂轴32、支撑部33及驱动部34。铅垂轴32以在基台31内在上下方向上延伸的方式设置。铅垂轴32的上部从基台31突出。支撑部33例如为具有圆盘形状的板构件,以水平姿势安装在铅垂轴32的上端。在支撑部33支撑有培养板120及支架130。

[0038] 驱动部34包括旋转部35及移动部36,在基台31内经由铅垂轴32而与支撑部33连接。旋转部35例如包括电动马达,使支撑部33在水平面内旋转。由此,被支撑部33支撑的培养板120与支架130选择性地移动到抽吸装置10的附近。

[0039] 具体而言,在抽吸装置10要将细胞排出到任一阱121时,培养板120移动到抽吸装置10的附近。另一方面,当要在抽吸部11安装任一更换用吸头131时,支架130移动到抽吸装置10的附近。根据所述结构,可防止支撑部33的移动范围变大。

[0040] 移动部36例如包括步进马达(stepping motor),使支撑部33在水平面内平行地移动。具体而言,移动部36使培养板120的任意的阱121或支架130的任意的更换用吸头131移动到抽吸部11能够进接的位置(例如抽吸部11的下方)。由此,能够从抽吸装置10向阱121排出细胞,或者将更换用吸头131安装在抽吸部11。

[0041] 控制部50例如是个人计算机,包括中央处理器(Central Processing Unit,CPU)及存储器等。或者,控制部50可为分别设置在抽吸装置10及换板器30中的微型计算机。控制部50控制抽吸装置10及换板器30的动作。

[0042] (2)抽吸装置的结构

[0043] 图2是表示图1的抽吸装置10的结构的示意图。如图2所示那样,抽吸装置10包括抽吸部11、吸头12、保持件13、基台14、铅垂轴15及驱动部16。驱动部16包括旋转部17、旋转部18及抽吸驱动部19。保持件13将抽吸部11保持在抽吸驱动部19。铅垂轴15以在上下方向上延伸的方式设置在基台14的上表面。

[0044] 旋转部17例如包括电动马达,在水平面内能够旋转地安装于铅垂轴15的上端。旋转部18例如包括电动马达,在铅垂面内能够旋转地安装在旋转部17。旋转部17与旋转部18也可包括在水平面内及铅垂面内能够旋转的单一的电动马达等。

[0045] 抽吸驱动部19例如包括步进马达,沿着规定的方向(旋转部18在铅垂面内不旋转的状态下的上下方向)能够进退地安装在旋转部18。另外,抽吸驱动部19包括抽吸机构,构成为从抽吸部11能够抽吸并排出细胞。进而,抽吸驱动部19包括吸头拆卸机构,构成为从抽吸部11的前端能够拆卸吸头12。

[0046] (3)吸头的安装及移动

[0047] 图3是表示支架130的结构的平面图。如图3所示那样,支架130在俯视时具有矩形形状。以下,将矩形形状的支架130的短边方向称为行方向,将长边方向称为列方向。短边方

向或行方向是第一方向的例子,长边方向或列方向是第二方向的例子。

[0048] 在支架130中设置有排列成8行×12列的96个孔132。由此,定义了在行方向上相邻的各两个孔132之间在列方向上延伸的带状区域B1。另外,定义了在列方向上相邻的各两个孔132之间在行方向上延伸的带状区域B2。在各孔132中保持有更换用吸头131。

[0049] 图4～图7是用于说明抽吸部11上的吸头12的安装以及抽吸部11的移动的图。如图4所示那样,当在抽吸部11安装吸头12时,以抽吸部11的前端位于保持在支架130的多个更换用吸头131中的任一更换用吸头131的上方的方式,使抽吸部11移动。接着,如图5所示那样,通过抽吸部11下降,所述更换用吸头131作为吸头12安装在抽吸部11的前端。接下来,如图6所示那样,抽吸部11上升。

[0050] 之后,如图7所示那样,在安装于抽吸部11的吸头12的下端位于较保持在支架130的其他更换用吸头131的上端更靠下方的状态下,抽吸部11从支架130的上方水平地移动到支架130的外侧。此处,在安装有吸头12的状态下的抽吸部11的移动中,抽吸部11沿着支架130的多个孔132间的区域且通过多个孔132间的区域的上方。本例中,抽吸部11如图3中粗虚线箭头所示那样,沿着带状区域B2且通过带状区域B2的上方。抽吸部11也可不沿着带状区域B2,而是沿着带状区域B1且通过带状区域B1的上方。

[0051] 根据所述结构,尽管安装在抽吸部11的吸头12的下端位于较保持在支架130的其他更换用吸头131的上端更靠下方,但是也可在安装于抽吸部11的吸头12与保持在支架130的其他更换用吸头131不发生碰撞的情况下,以简单的控制使抽吸部11从支架130的上方移动到支架130的外侧。另外,由于抽吸部11的上下方向上的移动距离短,因此可使抽吸部11从支架130的上方向支架130的外侧迅速地移动。

[0052] 再者,抽吸部11与支架130只要在水平面内相对地移动即可。因此,也可不使抽吸部11在水平面内移动而移动支架130。本例中,通过图1的移动部36在水平面内移动支架130。

[0053] (4)参考例及比较例

[0054] 图8及图9是用于说明参考例中的抽吸部11的移动的图。图10及图11是用于说明比较例中的抽吸部11的移动的图。在图8的参考例中,抽吸部11在上下方向上的移动量充分大。在所述情况下,如图8所示那样,可以安装在抽吸部11的吸头12的前端位于较保持在支架130的更换用吸头131的上端更靠上方的方式,使抽吸部11上升。

[0055] 因此,在参考例中,抽吸部11也可不在安装有吸头12的状态下沿着支架130的多个孔132间的区域且通过多个孔132间的区域的上方。即,如图9的粗虚线箭头所示那样,抽吸部11也可在安装有吸头12的状态下,以横穿支架130的孔132的方式通过所述孔132的上方。即使在所述情况下,也可在安装于抽吸部11的吸头12与保持在支架130的其他更换用吸头131不发生碰撞的情况下,使抽吸部11从支架130的上方移动到支架130的外侧。

[0056] 另一方面,在图1中,为了容易看到而将抽吸装置10与观察装置20充分分开地图示。然而,实际上,在细胞拾取装置100中,抽吸装置10的抽吸驱动部19的一部分位于用于支撑观察装置20的照明部22的未图示的支撑构件的下方。因此,为了使抽吸驱动部19与所述支撑构件不发生干涉而限制抽吸部11的上下方向上的移动量。具体而言,抽吸部11的上下方向上的移动量比吸头12的轴向上的长度小。

[0057] 在存在所述限制的情况下,将与参考例同样地以安装有吸头12的状态下的抽吸部

11横穿任一孔132的方式通过所述孔132的上方进行移动的情况作为比较例来考虑。即使在所述结构中，当在所述孔132中未保持更换用吸头131的情况下，如图10所示那样，吸头12与更换用吸头131也不发生碰撞。然而，在更换用吸头131保持在所述孔132的情况下，如图11所示那样，吸头12与更换用吸头131发生碰撞。

[0058] (5)细胞的抽吸动作

[0059] 图12是用于说明利用抽吸装置进行的细胞的抽吸动作的图。如图12所示那样，载置在载物台21的试样容器110中收容有规定容量的液体状的试样1。试样1中包含作为抽吸对象的细胞2。细胞2在试样容器110的大致中央部，被吸附在试样容器110的底面。再者，在图12中，省略了显微镜部24的图示。

[0060] 在细胞的抽吸动作时，旋转部17在水平面内旋转，以使抽吸部11及吸头12朝向观察装置20侧。另外，旋转部18在铅垂面内旋转，以使安装在抽吸部11的吸头12呈规定的角度倾斜。

[0061] 接着，抽吸驱动部19沿着吸头12的轴向向前端方向移动。由此，吸头12的前端与细胞2接触。通过在所述状态下抽吸驱动部19的抽吸机构运行，吸附在试样容器110的底面的细胞2被吸头12抽吸。

[0062] (6)细胞的排出动作

[0063] 图13及图14是用于说明利用抽吸装置10进行的细胞的排出动作的图。如图13所示那样，在细胞的排出动作时，旋转部17在水平面内旋转，以使抽吸部11及吸头12朝向换板器30侧。另外，旋转部35在水平面内旋转，以使培养板120位于较支架130更靠抽吸装置10的附近。进而，移动部36在水平面内平行地移动，以使培养板120的任一阱121位于安装在抽吸部11的吸头12的下方。

[0064] 在所述状态下，通过抽吸驱动部19的抽吸机构运行，吸头12内的细胞2被向下方排出。由此，被排出的细胞2被收容在培养板120的所述阱121中。在从吸头12排出细胞2后，抽吸驱动部19的吸头拆卸机构运行，由此从抽吸部11的前端拆卸吸头12。被拆卸的吸头12被废弃在未图示的废弃部。

[0065] 之后，如图14所示那样，旋转部35在水平面内旋转，以使支架130位于较培养板120更靠抽吸装置10的附近。另外，移动部36在水平面内平行地移动，以使保持在支架130的任一更换用吸头131位于抽吸部11的前端的下方。在所述状态下，抽吸驱动部19向下方移动。在所述情况下，保持在支架130的所述更换用吸头131作为吸头12安装在抽吸部11的前端。之后，如上所述那样，吸头12移动到支架130的外侧。由此，能够重复图12中的细胞2的抽吸动作。

[0066] 在培养板120中，用于收容细胞2的阱121的顺序被预先登记在控制部50中。同样地，在支架130中，安装在抽吸部11的更换用吸头131的顺序被预先登记在控制部50中。在重复细胞2的抽吸动作的情况下，依照在控制部50中登记的阱121及更换用吸头131的顺序，使用新的更换用吸头131及阱121并重复细胞2的排出动作。由此，可将细胞2自动且按时间顺序收容在培养板120的多个阱121中。

[0067] (7)细胞收容处理

[0068] 图15是表示图1的控制部的结构的图。图16是表示由控制部50执行的细胞收容处理的算法的一例的流程图。如图15所示那样，控制部50包括信息获取部51、抽吸处理部60及

排出处理部70作为功能部。控制部50的CPU通过执行存储在存储器中的细胞收容程序来实现控制部50的功能部。控制部50的功能部的一部分或者全部也可通过电子电路等硬件来实现。以下,使用图15的控制部50及图16的流程图说明细胞收容处理。

[0069] 首先,信息获取部51获取由使用者登记的各种信息(以下称为登记信息)(步骤S1)。使用者可将试样容器110中细胞2存在的可能性高的位置或其附近的位置登记为抽吸位置。另外,使用者可登记“拾取后立即移动到排出位置”或“拾取后不立即移动到排出位置”的选择。

[0070] 进而,使用者可登记涉及试样容器110、培养板120及支架130的信息。涉及试样容器110的信息包括试样容器110的深度等尺寸。涉及培养板120的信息包括阱121的数量及用于收容细胞2的阱121的顺序。涉及支架130的信息包括所保持的更换用吸头131的数量以及安装在抽吸部11的更换用吸头131的顺序。

[0071] 接着,抽吸处理部60执行细胞抽吸处理(步骤S2)。细胞抽吸处理是基于在步骤S1中获取的登记信息从试样容器110中收容的试样1向吸头12内抽吸细胞2的处理。再者,本例中,在初始状态下吸头12安装在抽吸部11,但当在初始状态下吸头12未安装在抽吸部11的情况下,在步骤S1与步骤S2之间执行后述的图18的步骤S24～步骤S26。

[0072] 接下来,排出处理部70执行细胞排出处理(步骤S3)。细胞排出处理是将在步骤S2的细胞抽吸处理中被抽吸到吸头12内的细胞2排出到培养板120的任一阱121中后替换吸头12的处理。关于细胞抽吸处理及细胞排出处理的详细情况,将后述。在细胞排出处理后,细胞收容处理结束。

[0073] (8)细胞抽吸处理

[0074] 图17是表示由抽吸处理部60执行的图16的细胞抽吸处理的算法的一例的流程图。如图15所示那样,抽吸处理部60包括行进部61、抽吸控制部63及退避部64作为进一步的功能部。以下,使用图12的抽吸部11、图15的抽吸处理部60及图17的流程图说明细胞抽吸处理。

[0075] 首先,行进部61通过控制旋转部17、旋转部18及抽吸驱动部19,使安装在抽吸部11的吸头12的前端行进到试样容器110的试样1的位置(步骤S1中登记的抽吸位置)(图12、图4及步骤S11)。

[0076] 接着,抽吸控制部63通过控制抽吸驱动部19而将细胞2抽吸到吸头12内(步骤S12)。

[0077] 之后,抽吸控制部63判定是否继续进行抽吸(步骤S13)。在不执行连续抽吸的情况下,抽吸控制部63判定为不继续进行抽吸,而进入步骤S14。在执行连续抽吸的情况下,抽吸控制部63判定为继续进行抽吸,并返回到步骤S12。在重复进行连续抽吸的情况下,吸头12的前端可稍微地移动。

[0078] 在步骤S14中,退避部64通过控制抽吸驱动部19而使吸头12从试样1退避(步骤S14)。在吸头12退避的情况下,退避部64结束细胞抽吸处理。

[0079] (9)细胞排出处理

[0080] 图18是表示由排出处理部70执行的图16的细胞排出处理的算法的一例的流程图。如图15所示那样,排出处理部70包括第一位置调整部71、排出控制部72、拆卸部73、第二位置调整部74及安装部75作为进一步的功能部。以下,使用图13及图14的抽吸部11、图15的排

出处理部70及图18的流程图说明细胞排出处理。

[0081] 首先,第一位置调整部71依照在步骤S1中获取的阱121的顺序,控制旋转部17、旋转部18、旋转部35及移动部36,由此调整抽吸部11与培养板120的位置关系(图13及步骤S21)。在所述情况下,培养板120中下一个应收容细胞2的阱121位于抽吸部11的前端的下方。

[0082] 接着,排出控制部72通过控制抽吸驱动部19而排出吸头12内的细胞2(步骤S22)。由此,细胞2被收容在所述阱121中。接下来,拆卸部73通过控制抽吸驱动部19而从抽吸部11拆卸吸头12(步骤S23)。

[0083] 在步骤S24中,第二位置调整部74依照在步骤S1中获取的更换用吸头131的顺序,控制旋转部17、旋转部18、旋转部35及移动部36,由此调整抽吸部11与支架130的位置关系(图14及步骤S24)。在所述情况下,支架130中下一个应安装在抽吸部11的更换用吸头131位于抽吸部11的前端的下方。

[0084] 接着,安装部75通过控制抽吸驱动部19而将所述更换用吸头131安装在抽吸部11(步骤S25)。具体而言,通过抽吸部11向下方移动而将更换用吸头131作为吸头12安装在抽吸部11。

[0085] 接着,移动控制部76通过控制旋转部17、旋转部18、旋转部35及移动部36,使抽吸部11从支架130的上方移动到支架130的外侧。此时,抽吸部11沿着支架130的多个孔132间的区域且通过多个孔132间的区域的上方(图14及步骤S26)。在抽吸部11移动到支架130的外侧的情况下,移动控制部76结束细胞排出处理。

[0086] (10)效果

[0087] 在所述细胞拾取装置100中,在安装有吸头12的状态下的抽吸部11的移动中,抽吸部11沿着带状区域B1或带状区域B2且通过带状区域B1或带状区域B2的上方。

[0088] 根据所述结构,即使在抽吸部11的上下方向上的移动受到限制的情况下,安装在抽吸部11的吸头12与保持在支架130的其他更换用吸头131也不发生碰撞。由此,可以简单的控制使抽吸部11从支架130的上方移动到支架130的外侧。

[0089] 另外,由于不需要使抽吸部11在上下方向上大幅移动,因此可在短时间内使抽吸部11从支架130的上方移动到支架130的外侧。另外,可使细胞拾取装置100在上下方向上小型化。

[0090] 进而,由于可限制抽吸部11的上下方向上的移动量,因此可以与抽吸装置10不发生干涉而与抽吸装置10邻接的方式容易地设置观察装置20。因此,使用者可使用观察装置20对试样进行放大观察。

[0091] (11)其他实施形态

[0092] (a)在所述实施形态中,抽吸部11未构成为在水平面内能够平行地移动,但实施形态不限定于此。抽吸部11也可构成为在水平面内能够平行地移动。具体而言,也可在抽吸装置10设置与移动部36相同的移动部。在所述情况下,第一位置调整部71或第二位置调整部74也可代替控制移动部36而控制抽吸装置10的移动部。另外,也可不在换板器30设置移动部36。

[0093] (b)在所述实施形态中,驱动部34包括旋转部35,但实施形态不限定于此。在通过利用移动部36使支撑部33在水平面内充分且大幅地移动而可使培养板120与支架130选择

性地移动到抽吸装置10的附近的情况下,驱动部34也可不包括旋转部35。

[0094] (12)形态

[0095] 本领域技术人员可理解,所述多个例示性的实施形态是以下形态的具体例。

[0096] (第1项)一形态的细胞拾取装置可为,包括:

[0097] 支撑部,支撑具有保持多个移液器吸头的多个孔的支架;

[0098] 抽吸部,用于试样的抽吸;

[0099] 驱动部,使所述抽吸部在上下方向上移动,且使所述抽吸部与所述支撑部在水平方向上相对移动;控制部,以保持在所述支架的所述多个移液器吸头中的任一移液器吸头通过所述抽吸部的上下方向上的移动而安装在所述抽吸部,并且通过所述抽吸部与所述支撑部的相对移动而使所述抽吸部向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部,

[0100] 所述控制部以在安装于所述抽吸部的移液器吸头的下端位于较保持在所述支架的其他移液器吸头的上端更靠下方的状态下,使所述抽吸部沿着所述支架的所述多个孔间的区域且通过所述多个孔间的区域的上方而从所述支架的上方向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部。

[0101] 在所述细胞拾取装置中,在安装有吸头的状态下的抽吸部的移动中,抽吸部沿着支架的多个孔间的区域且通过多个孔间的区域的上方。

[0102] 根据所述结构,即使在抽吸部的上下方向上的移动量受到限制的情况下,也可在安装于抽吸部的吸头与保持在支架的其他更换用吸头不发生碰撞的情况下使抽吸部从支架的上方移动到支架的外侧。

[0103] (第2项)根据第1项所述的细胞拾取装置,可为,

[0104] 所述多个孔在第一方向及与所述第一方向交叉的第二方向上等间隔地形成在所述支架上,

[0105] 在所述支架的于所述第一方向上相邻的各两个孔间形成有在所述第二方向上延伸的第一带状区域,在所述第二方向上相邻的各两个所述孔间形成有在所述第一方向上延伸的第二带状区域,

[0106] 所述控制部以所述抽吸部沿着所述第一带状区域或第二带状区域且通过所述第一带状区域或第二带状区域的上方,从所述支架上方向所述支架的外侧移动的方式,控制所述驱动部。

[0107] 在所述情况下,可在安装于抽吸部的吸头与保持在支架的其他更换用吸头不发生碰撞的情况下,以简单的控制使抽吸部从支架的上方移动到支架的外侧。

[0108] (第3项)根据第1项或第2项所述的细胞拾取装置,可为,还包括:

[0109] 抽吸装置,包括所述抽吸部;以及

[0110] 观察装置,与所述抽吸装置邻接设置且用于试样的观察。

[0111] 根据所述结构,可限制抽吸部的上下方向上的移动量,因此可以与抽吸装置不发生干涉而与抽吸装置10邻接的方式容易地设置观察装置。

[0112] 因此,使用者可使用观察装置放大观察试样。

[0113] (第4项)根据第1项或第2项所述的细胞拾取装置,可为,

[0114] 所述驱动部构成为依照利用所述控制部进行的控制使所述抽吸部进行抽吸动作及排出动作,且构成为从所述抽吸部拆卸所述移液器吸头,

[0115] 所述控制部以依次进行第一控制、第二控制、第三控制及第四控制的方式控制所述驱动部，

[0116] 所述第一控制是通过所述抽吸部从收容有试样的试样容器将试样抽吸到移液器吸头，

[0117] 所述第二控制是将通过所述抽吸部抽吸到所述移液器吸头的试样排出到具有多个阱的培养板的任一阱中，

[0118] 所述第三控制是从所述抽吸部拆卸所述移液器吸头，

[0119] 所述第四控制是将保持在所述支架的任一移液器吸头安装到所述抽吸部。

[0120] 在所述情况下，试样从试样容器被抽吸到移液器吸头。之后，从移液器吸头向培养板的任一阱排出试样。另外，从抽吸部拆卸移液器吸头，将保持在支架的任一移液器吸头安装在抽吸部。由此，可将被抽吸的试样自动地收容在培养板的任一阱中。

[0121] (第5项)根据第4项所述的细胞拾取装置，可为，

[0122] 所述控制部以在所述第二控制中将试样排出到与已经排出了试样的阱不同的阱中的方式，重复进行所述第一控制、第二控制、第三控制及第四控制。

[0123] 在所述情况下，试样从试样容器被抽吸到移液器吸头。之后，从移液器吸头向培养板的任一阱排出试样。另外，从抽吸部拆卸移液器吸头，将保持在支架的任一移液器吸头安装在抽吸部。通过重复这些控制，可自动且连续地将被抽吸的试样收容在培养板的多个阱中。

[0124] (第6项)根据第4项所述的细胞拾取装置，可为，

[0125] 所述驱动部构成为能够使所述支撑部旋转，

[0126] 所述支撑部进一步支撑所述培养板，

[0127] 所述控制部在所述第二控制中，使所述培养板位于较所述支架更靠所述抽吸部的附近，

[0128] 在所述第四控制中，以所述支架位于较所述培养板更靠所述抽吸部的附近的方式，控制利用所述驱动部进行的所述支撑部的旋转。

[0129] 在所述情况下，可在不增大支撑部的移动范围的情况下，使培养板与支架选择性地移动到抽吸部能够进接的位置。

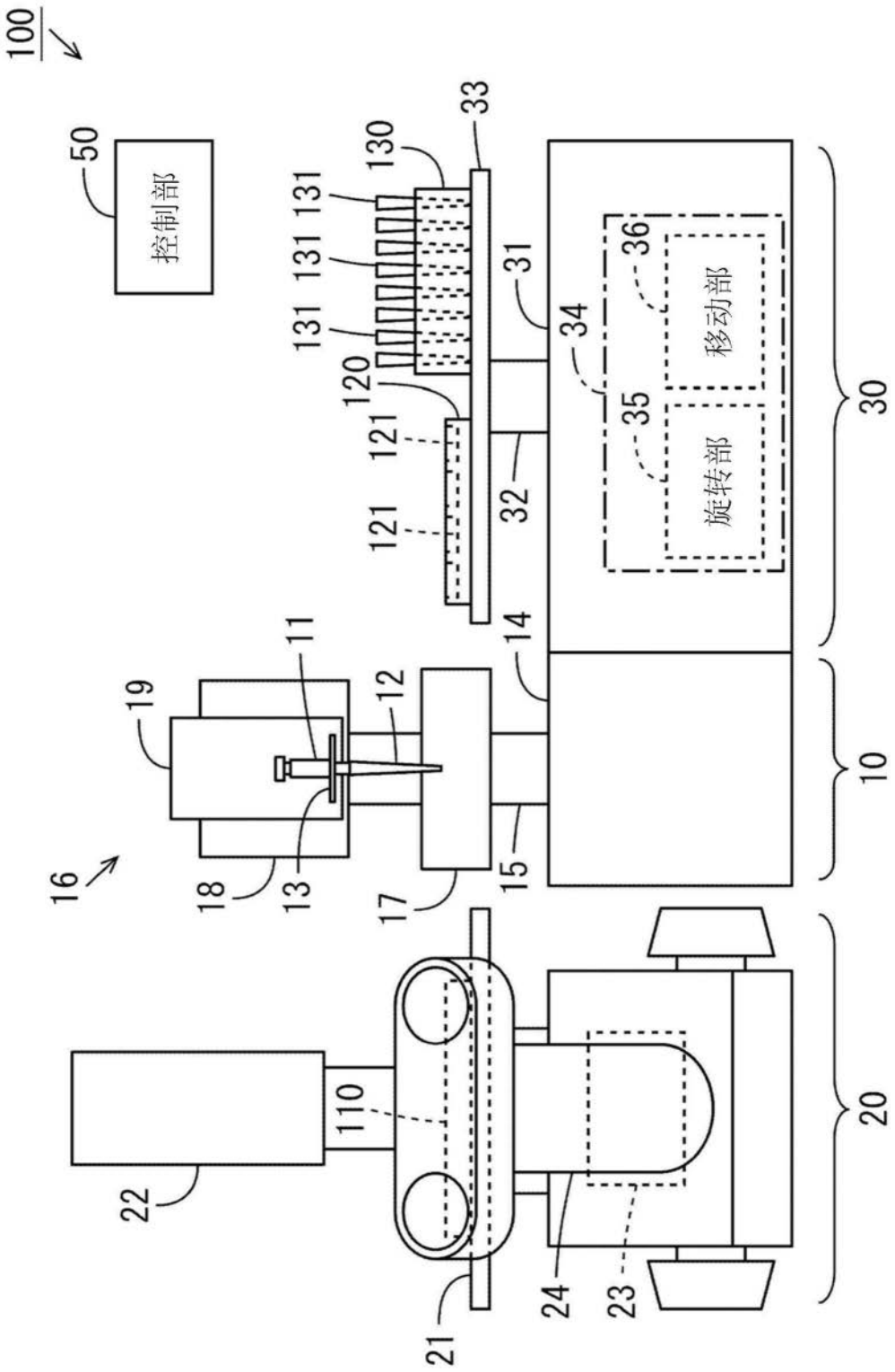

100
50
控制部
33
130
131
131
131
131
120
121
121
31
34
36
移动部
35
旋转部
32
30
11
14
19
12
10
16
18
13
17
15
110
22
21
24
23
20

图1

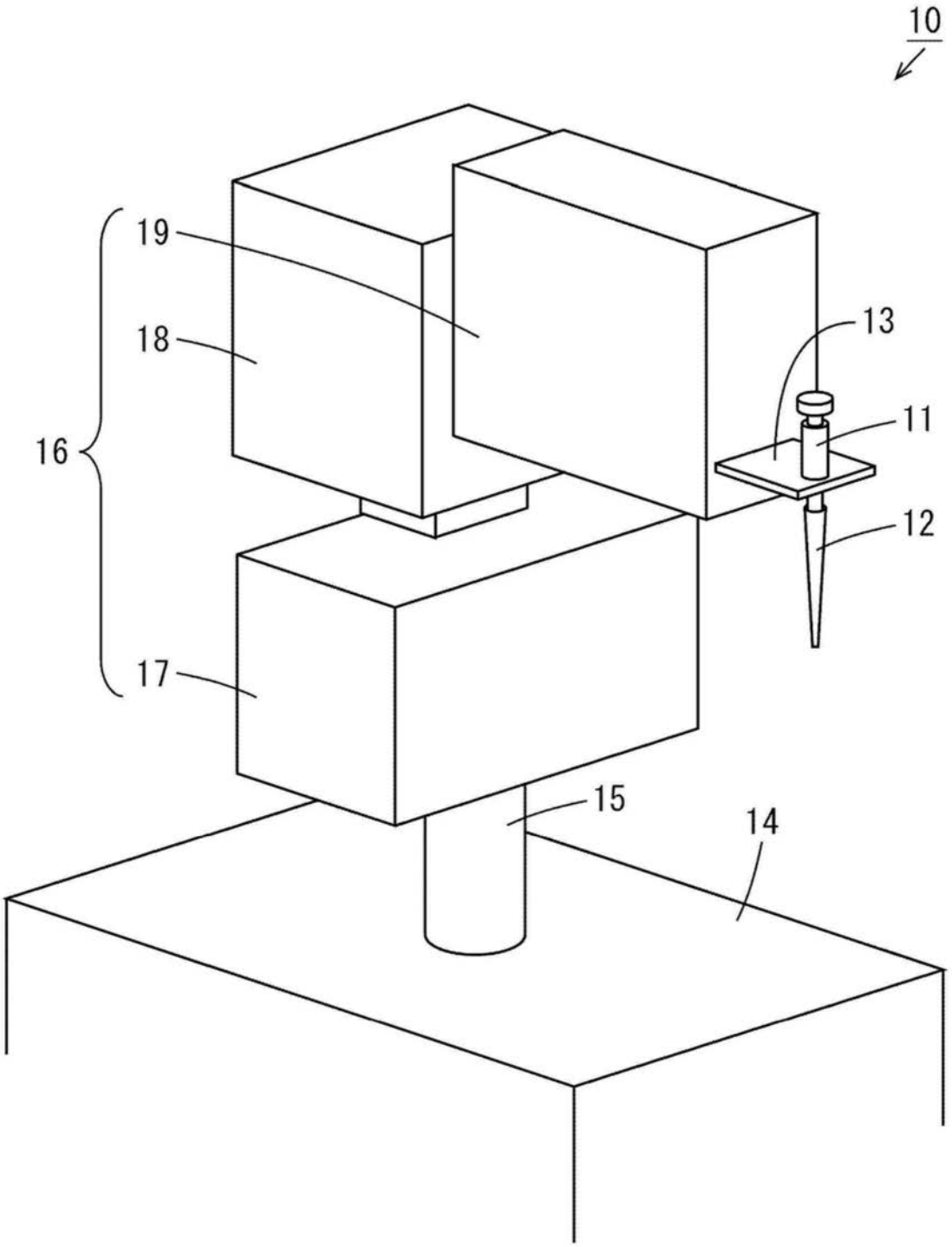


图2

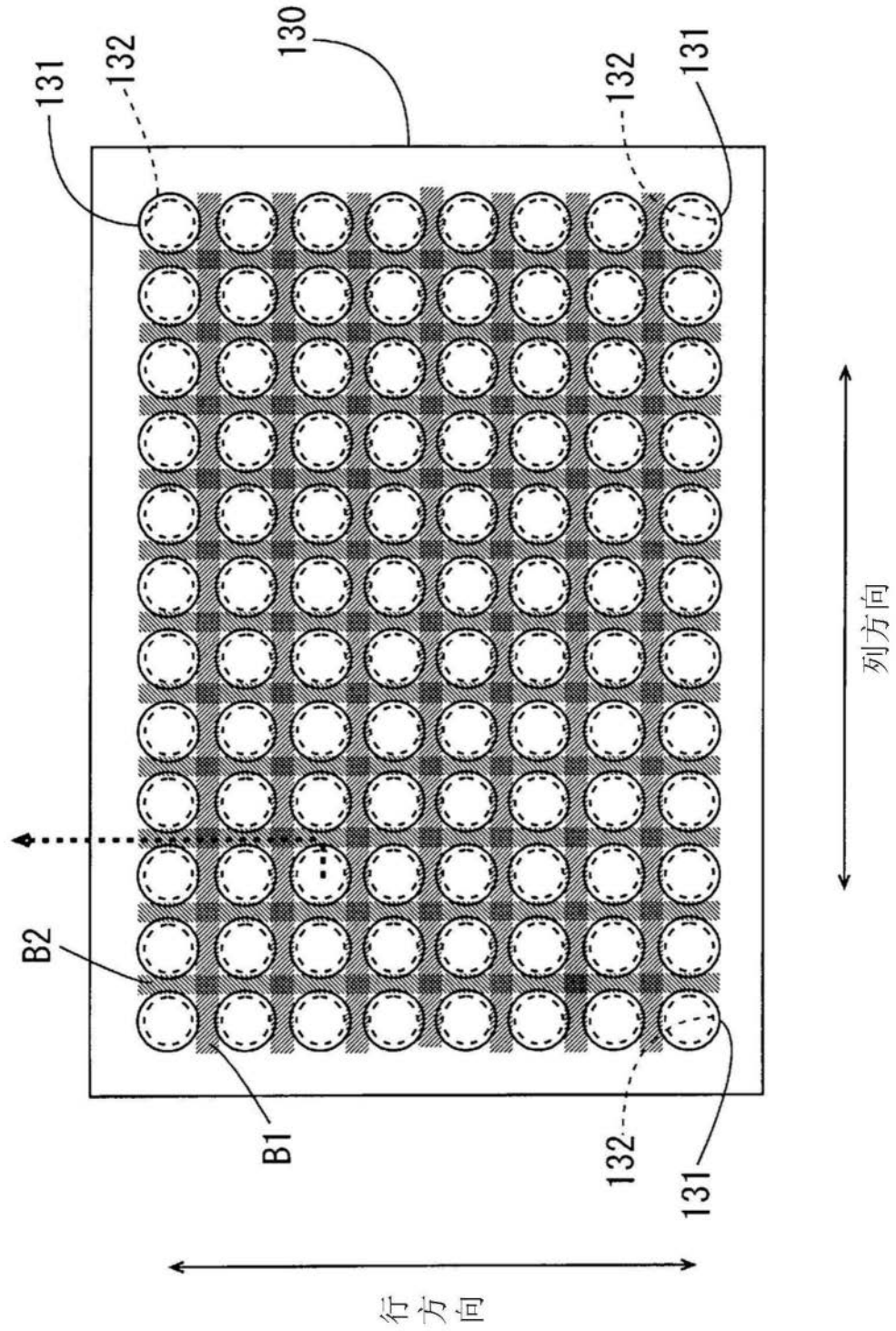


图3

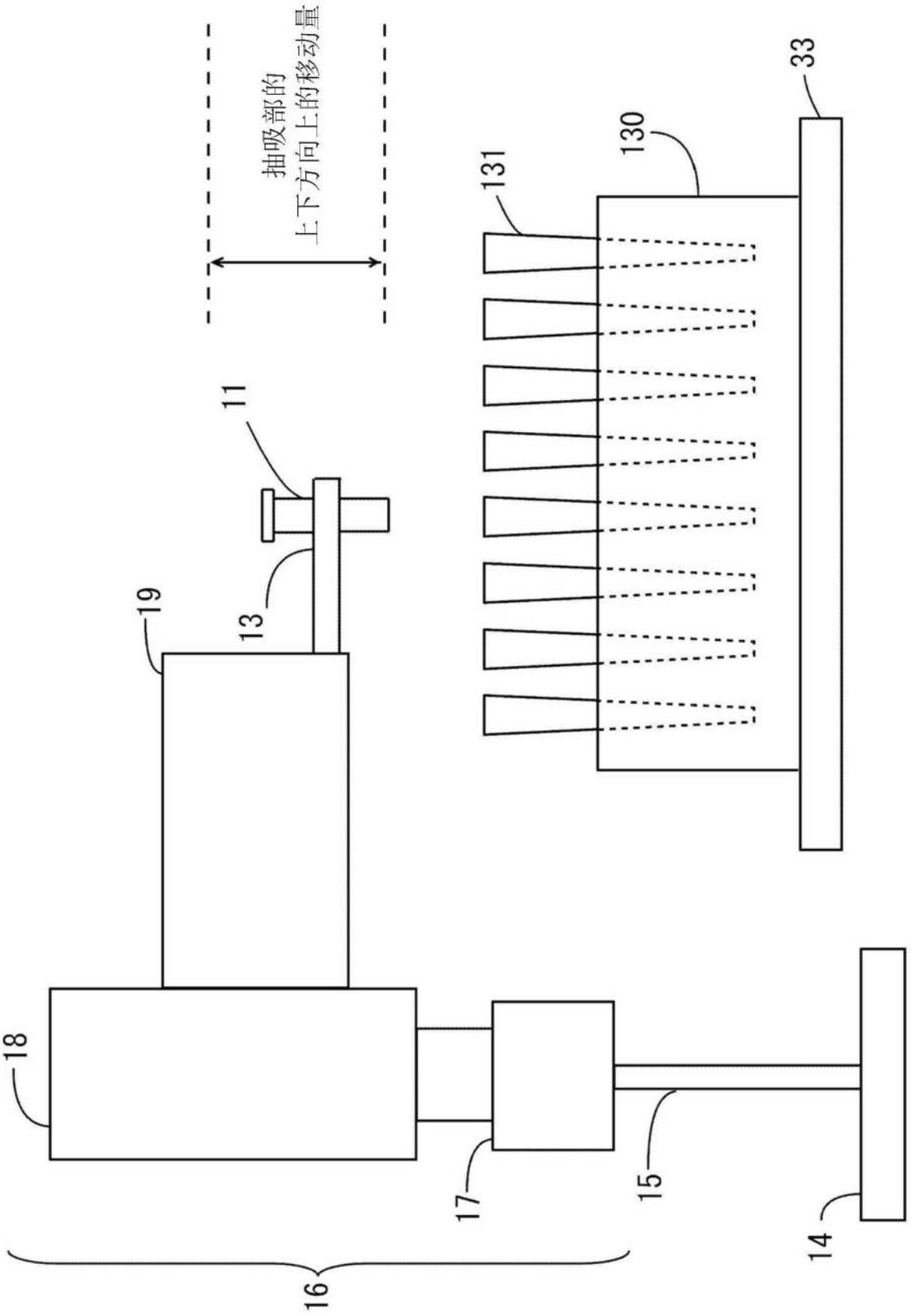


图4

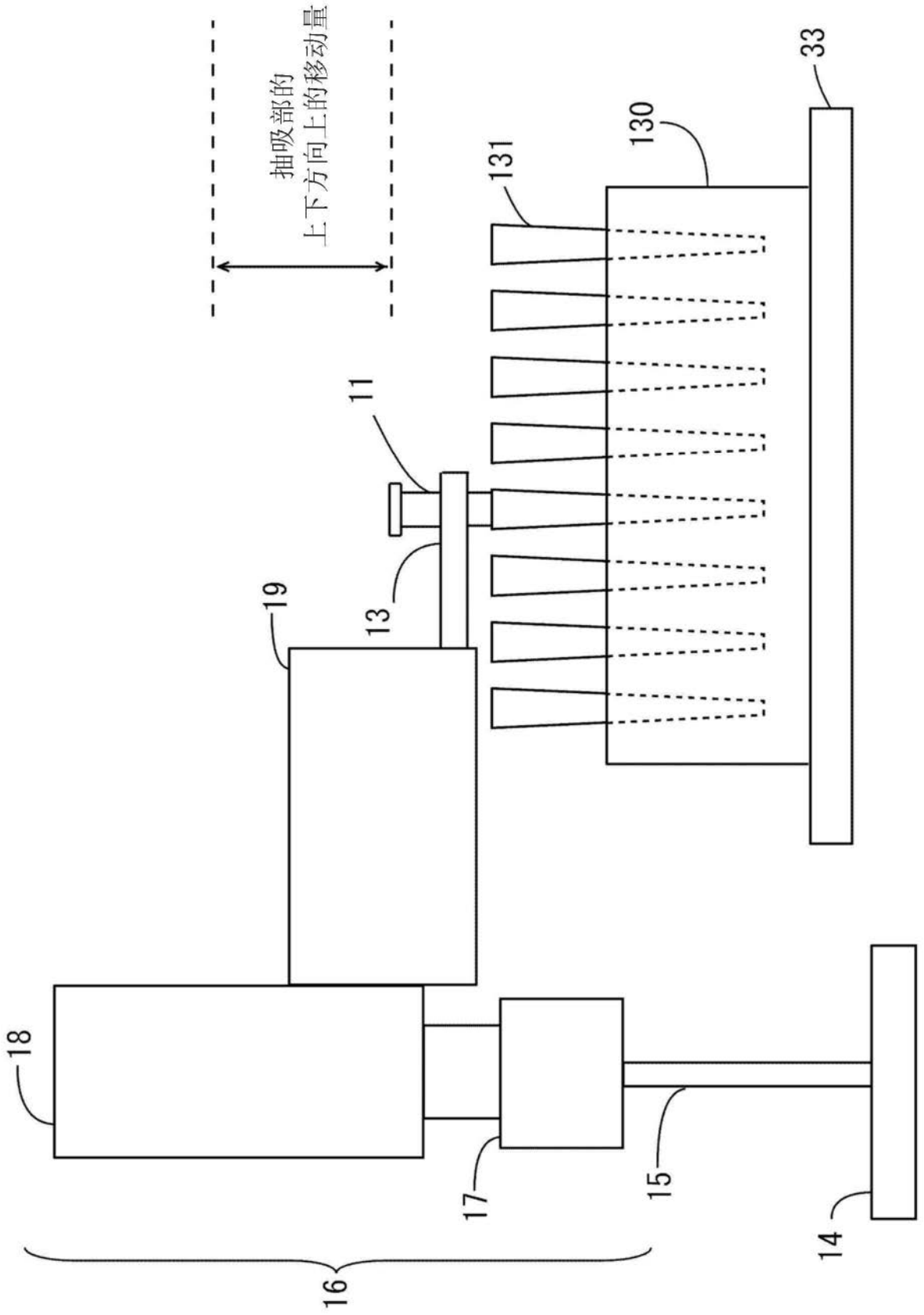


图5

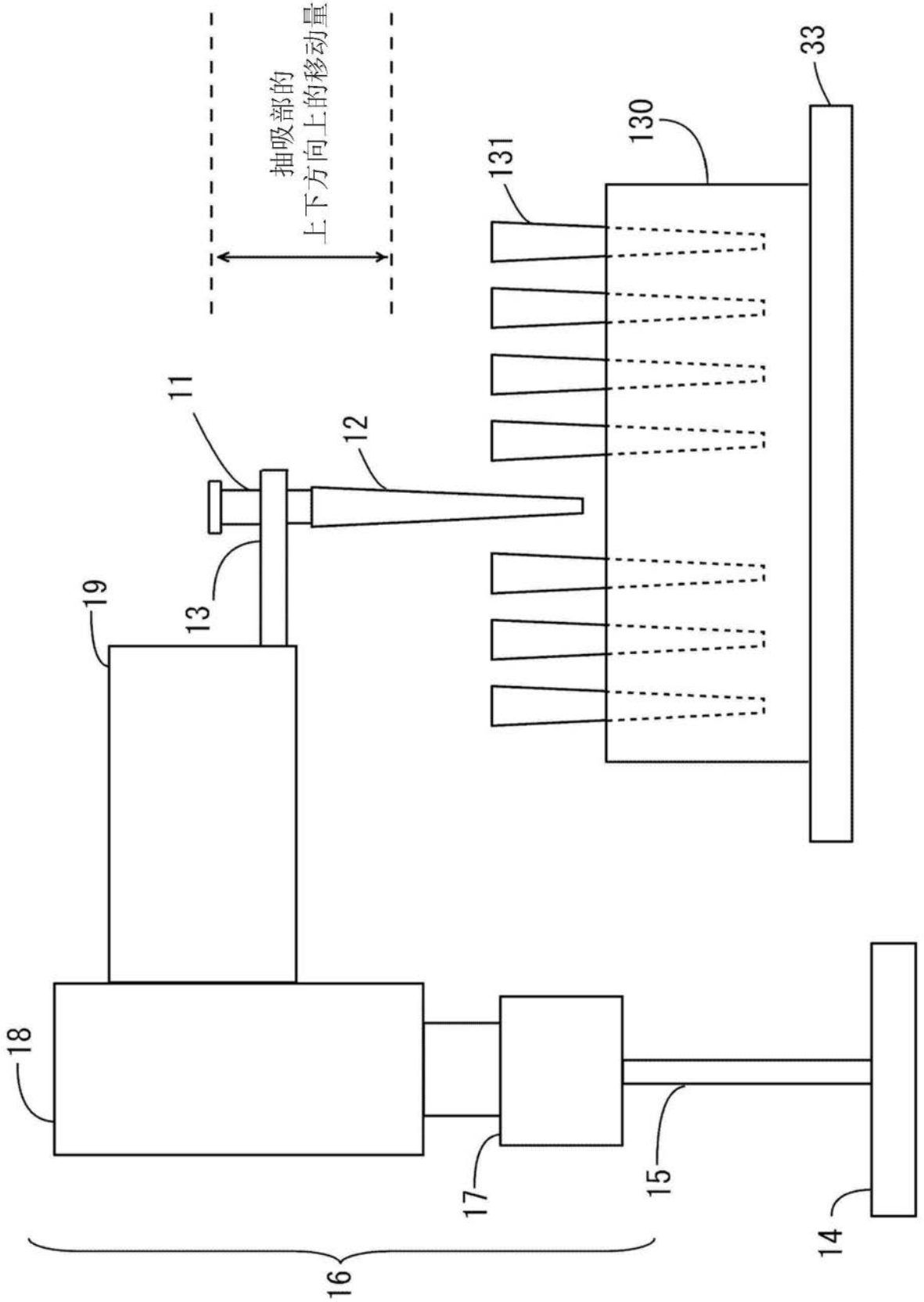


图6

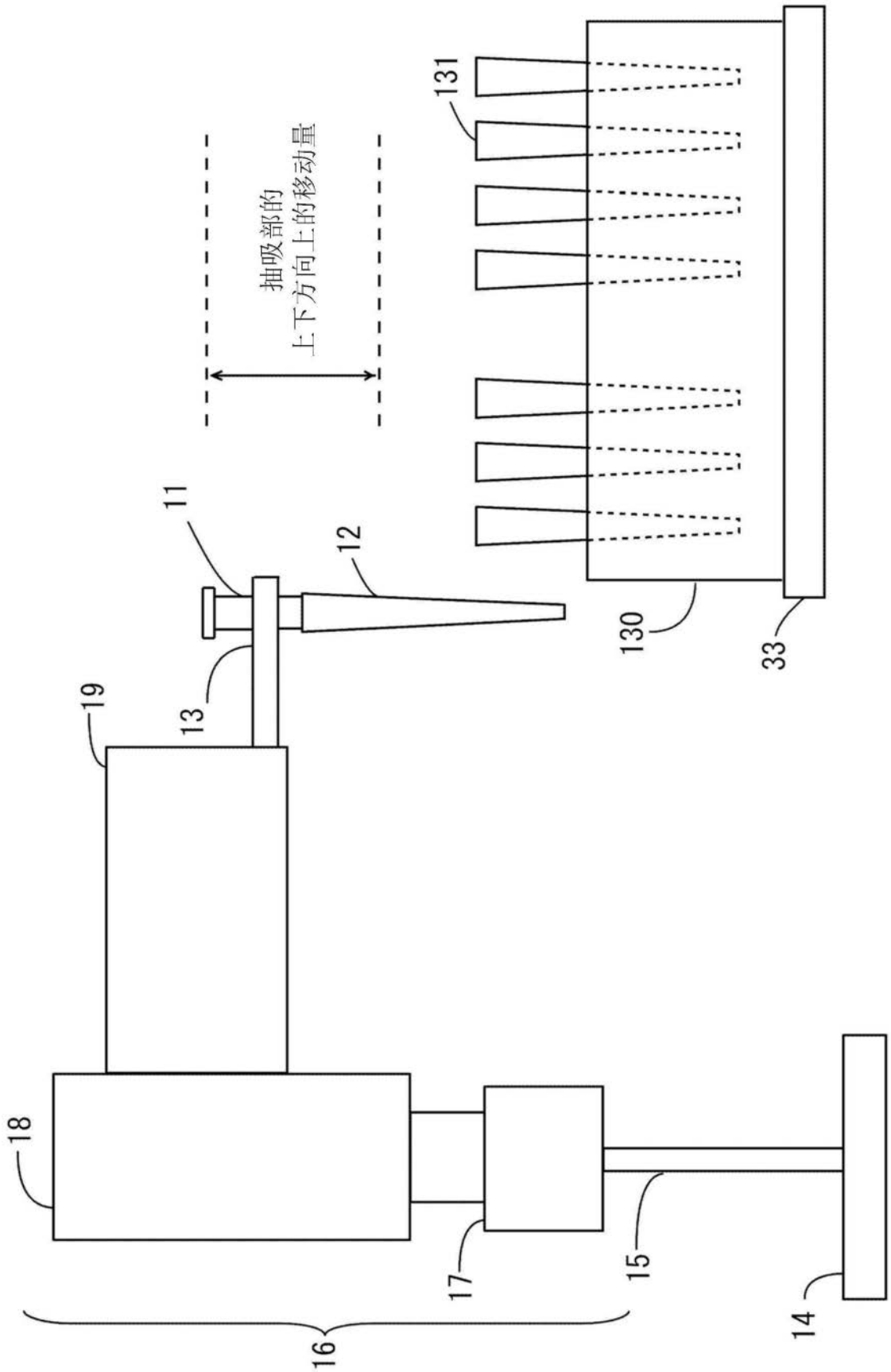


图7

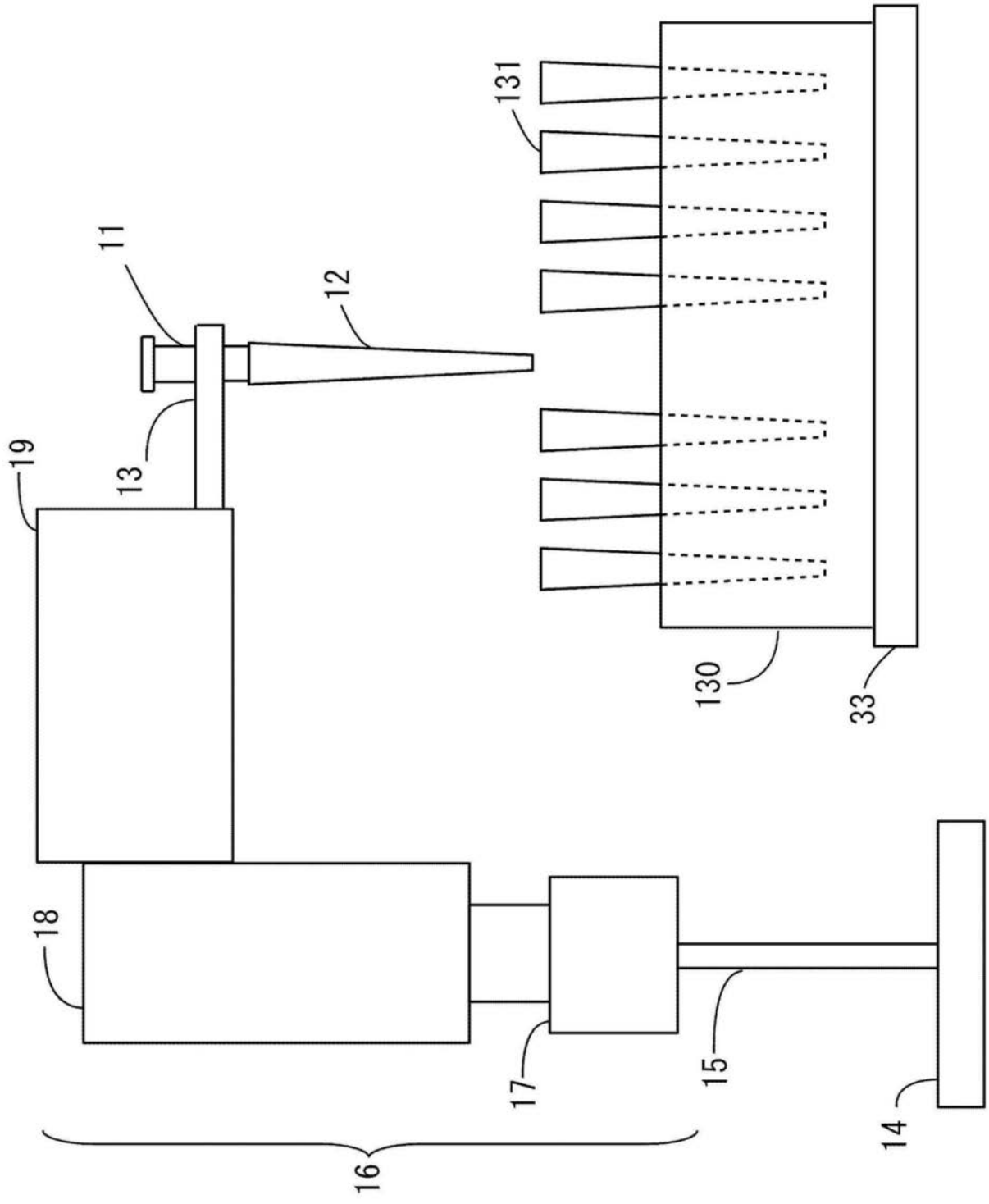


图8

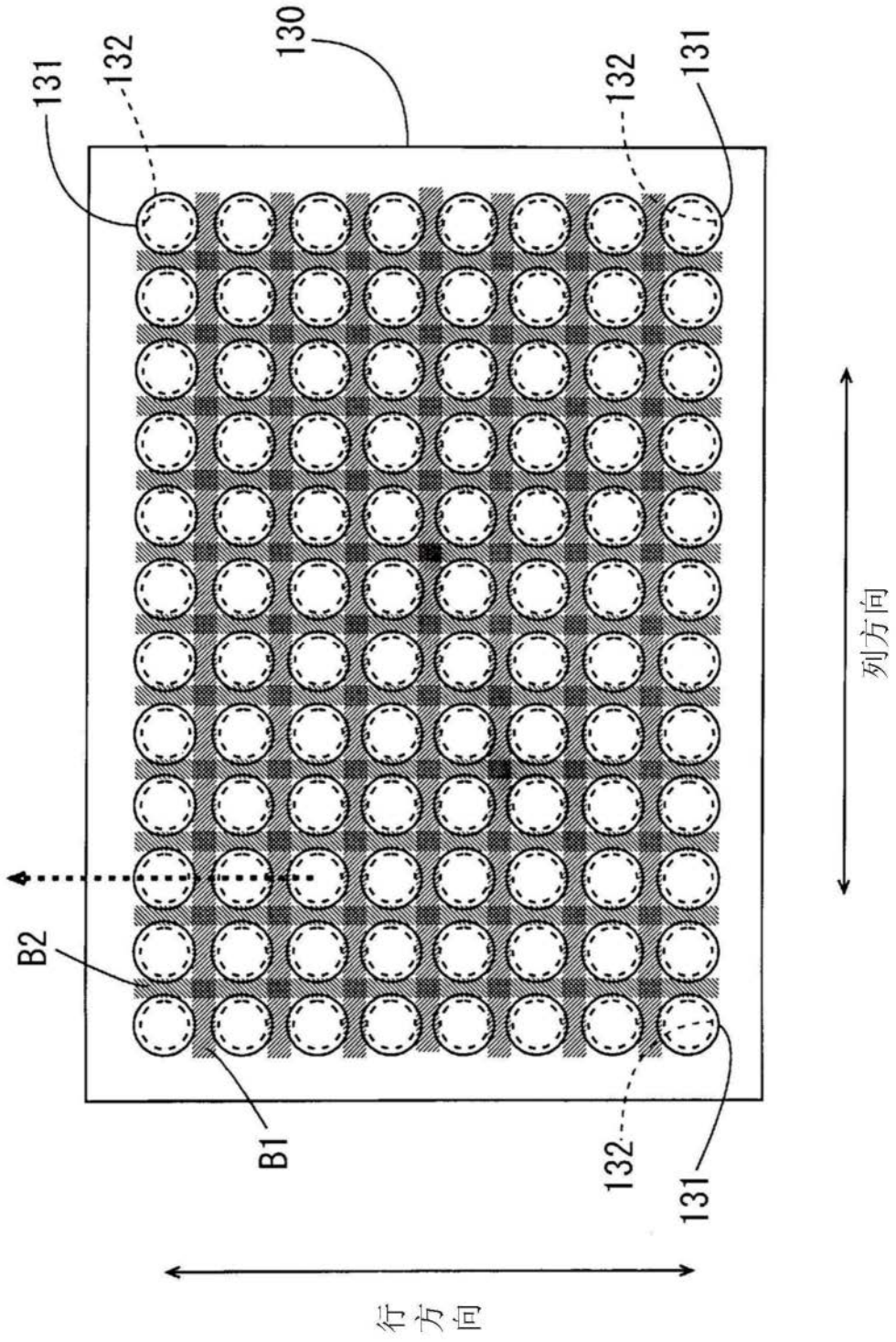


图9

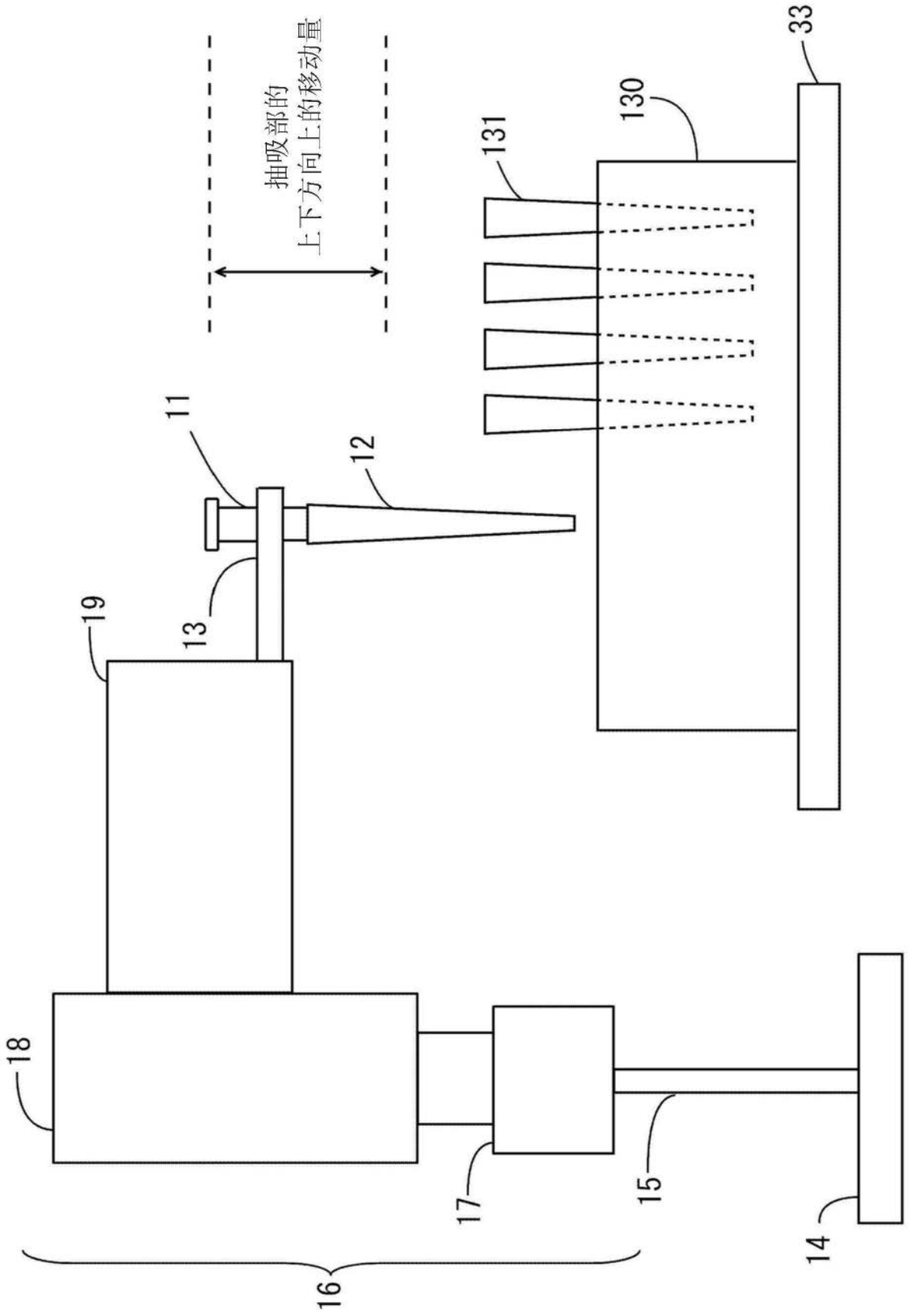


图10

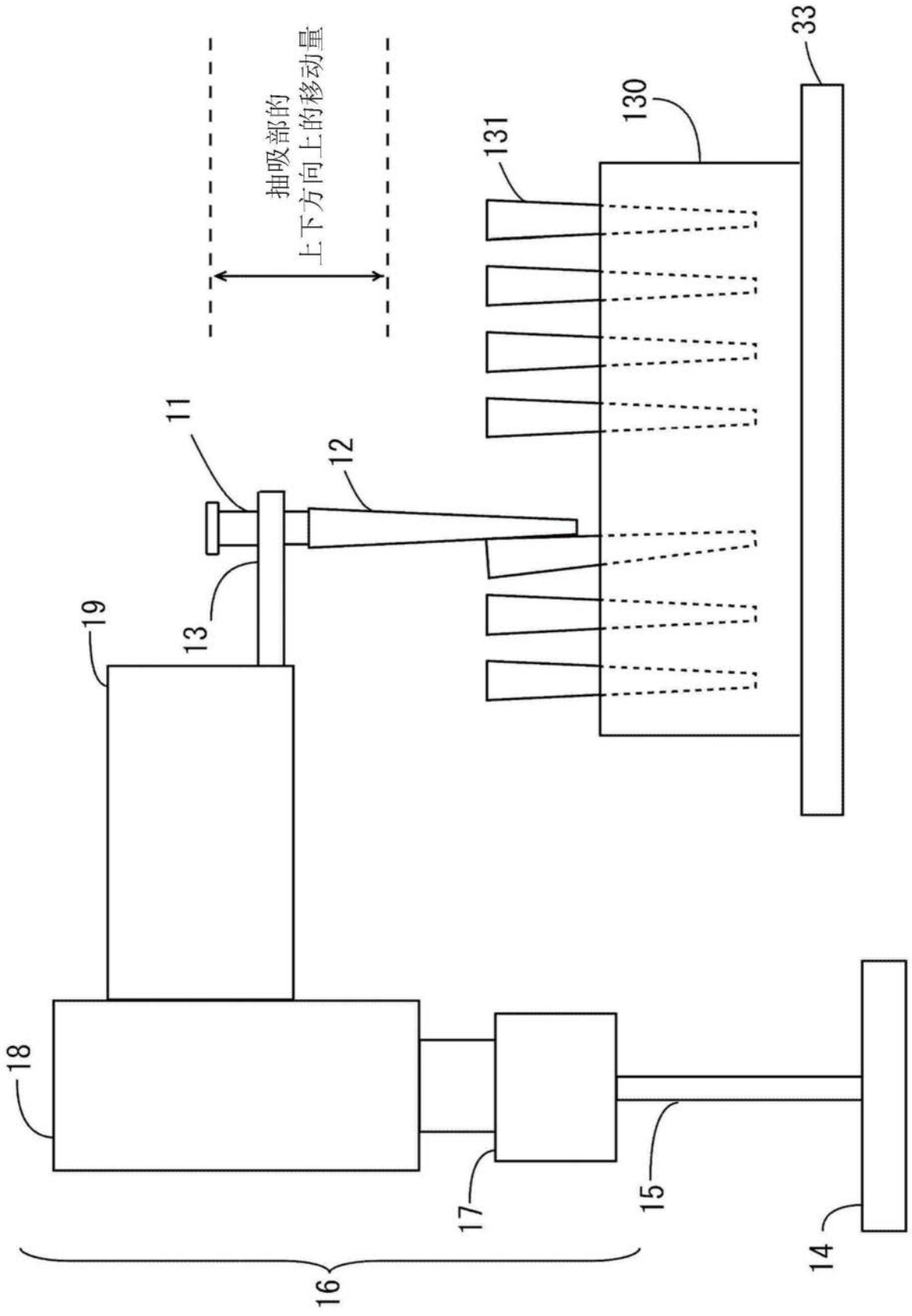


图11

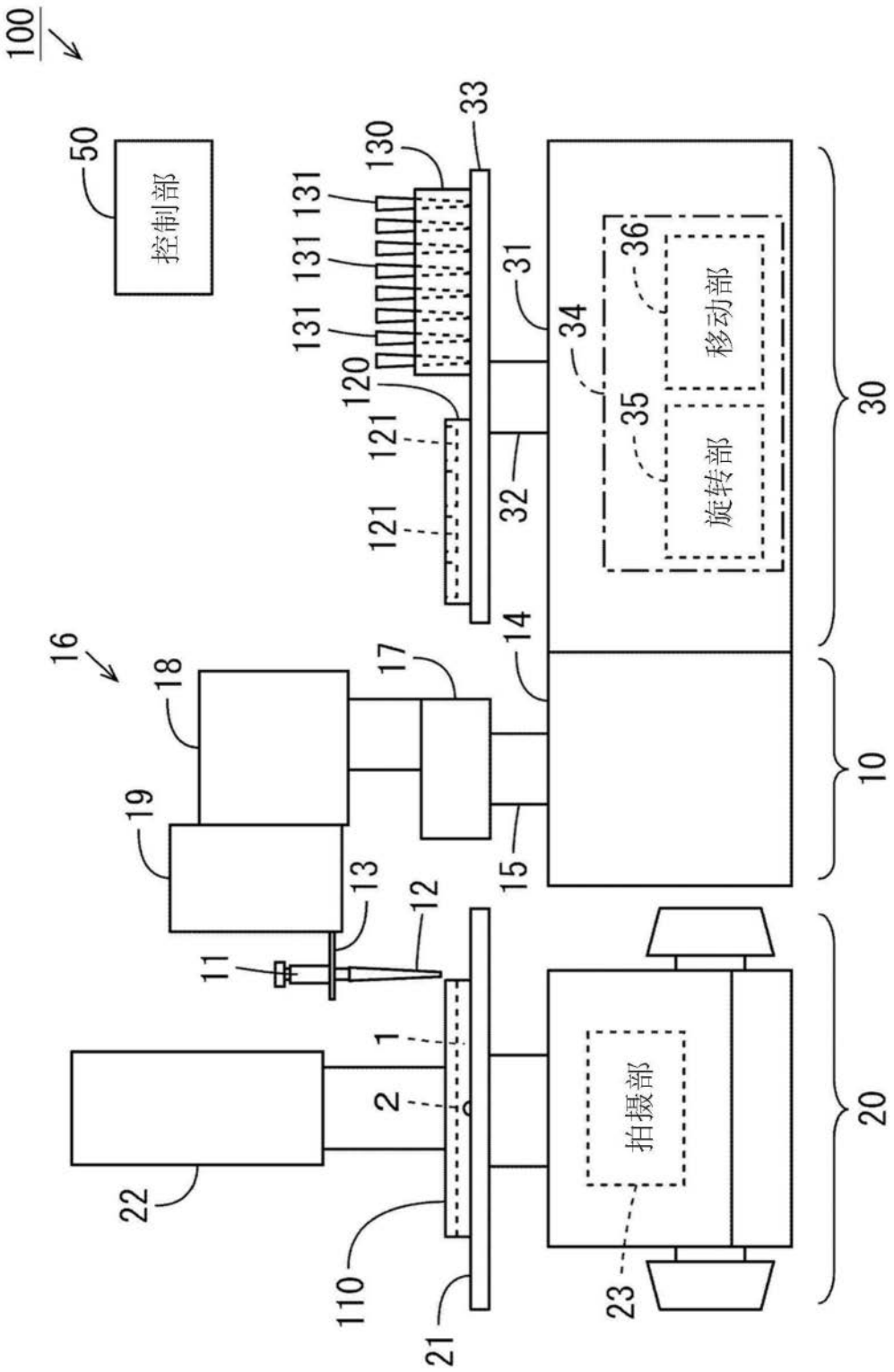

100
50
控制部
33
130
131
131
131
131
120
121
121
31
34
36
移动部
35
旋转部
32
30
16
18
17
14
19
13
12
15
10
11
1
2
22
拍摄部
20
110
21
23

图12

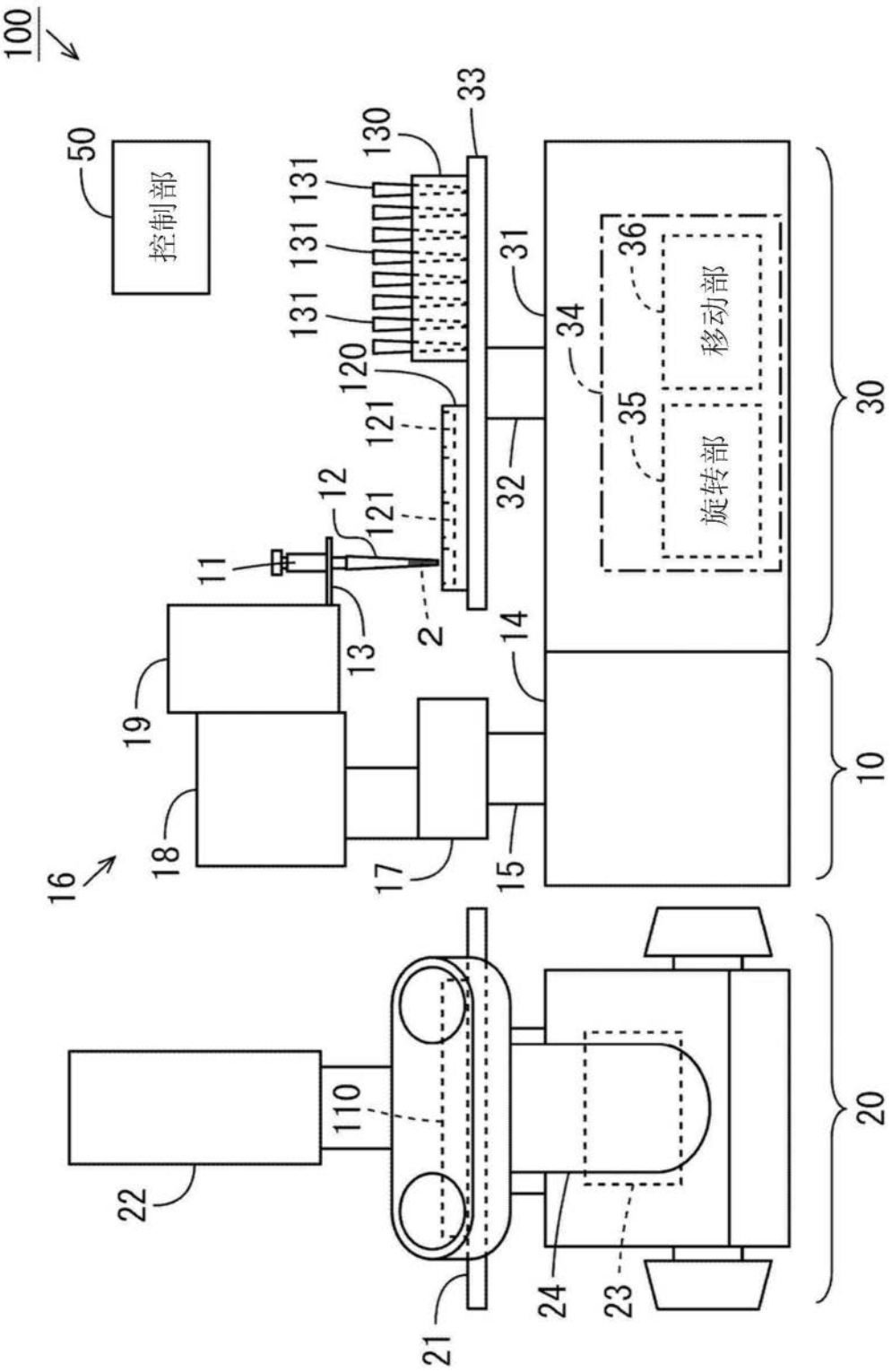

100
50
控制部
33
130
131
131
131
131
120
121
121
12
11
13
2
31
34
36
移动部
35
旋转部
32
30
14
10
19
18
16
17
15
110
22
21
24
23
20

图13

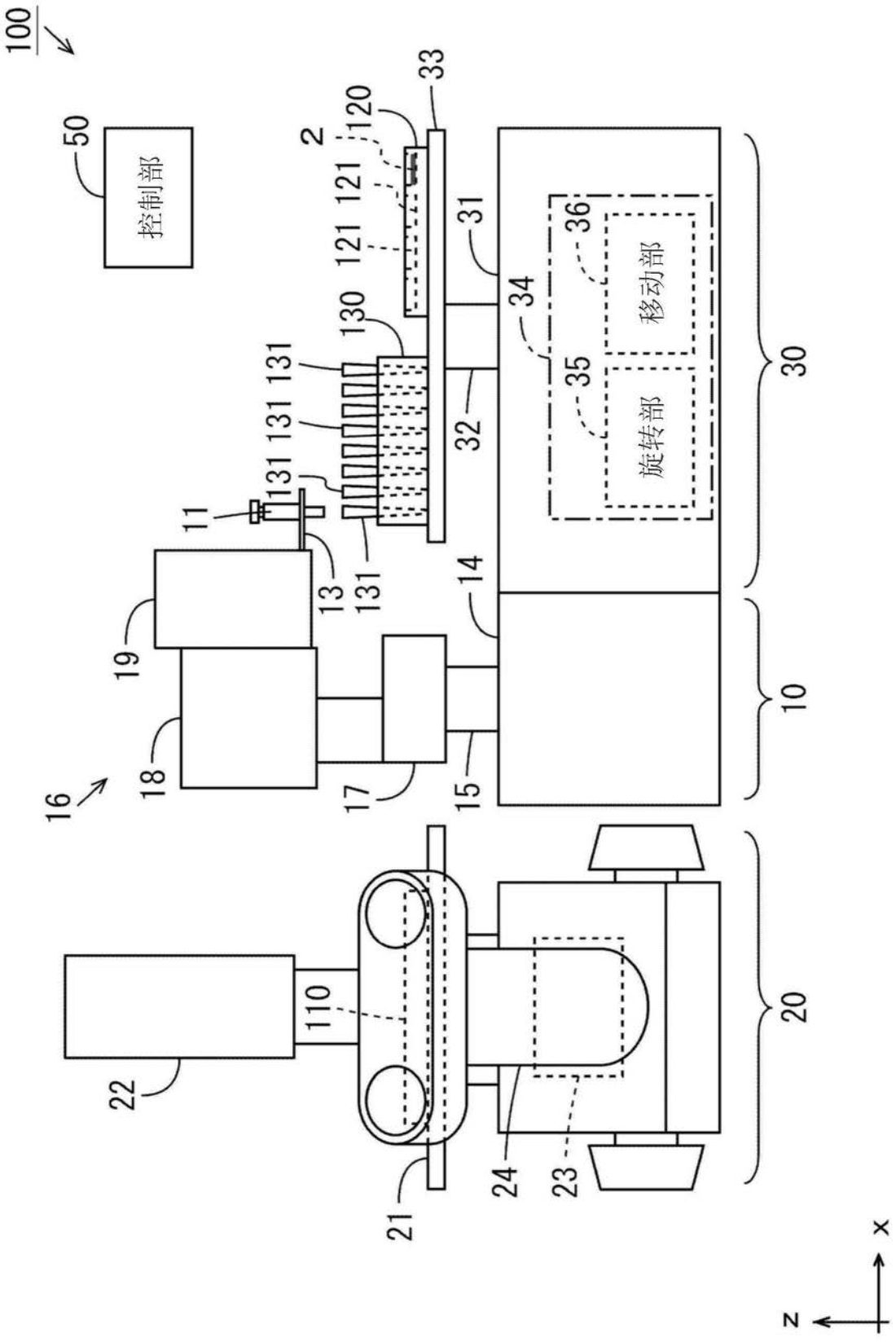

100
50
控制部
2
120
33
121
121
121
31
36
移动部
130
34
131
131
131
35
旋转部
30
32
11
131
13
131
14
19
10
18
16
17
15
110
20
22
21
24
23
x
z

图14

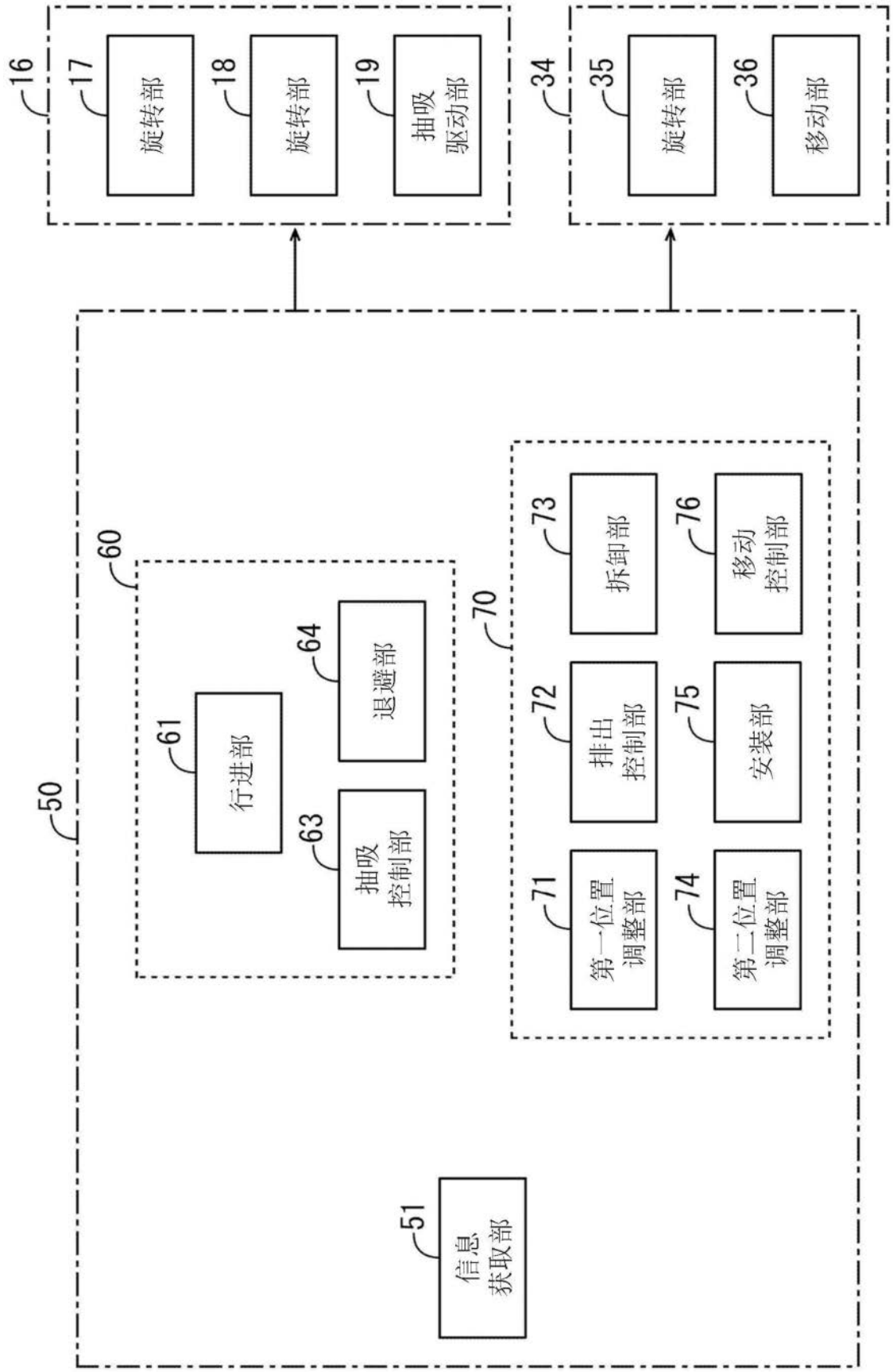

16
17
旋转部
18
旋转部
19
抽吸
驱动部
34
35
旋转部
36
移动部
50
60
61
行进部
63
抽吸
控制部
64
退避部
70
71
第一位置
调整部
72
排出
控制部
73
拆卸部
74
第二位置
调整部
75
安装部
76
移动
控制部
51
信息
获取部

图15

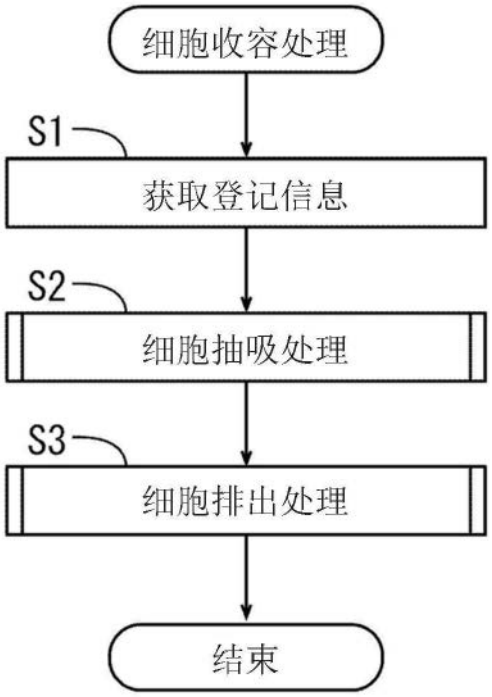

细胞收容处理
S1
获取登记信息
S2
细胞抽吸处理
S3
细胞排出处理
结束

图16

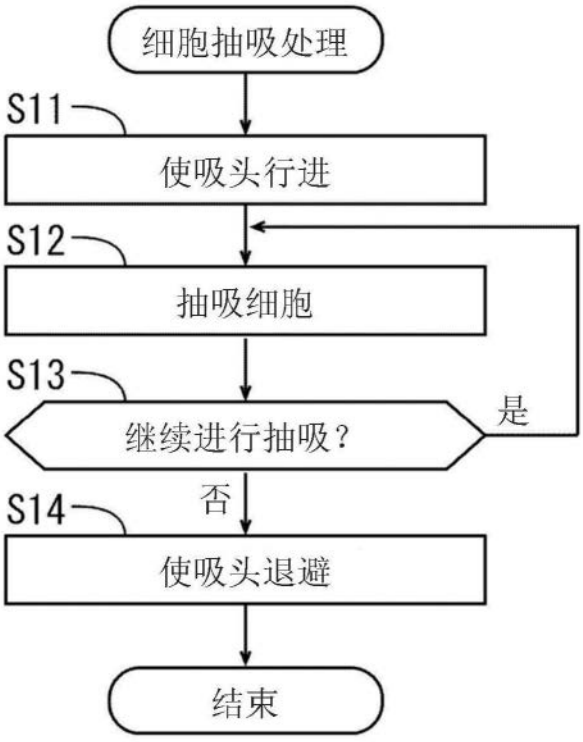

细胞抽吸处理
S11
使吸头行进
S12
抽吸细胞
S13
继续进行抽吸？
是
否
S14
使吸头退避
结束

图17

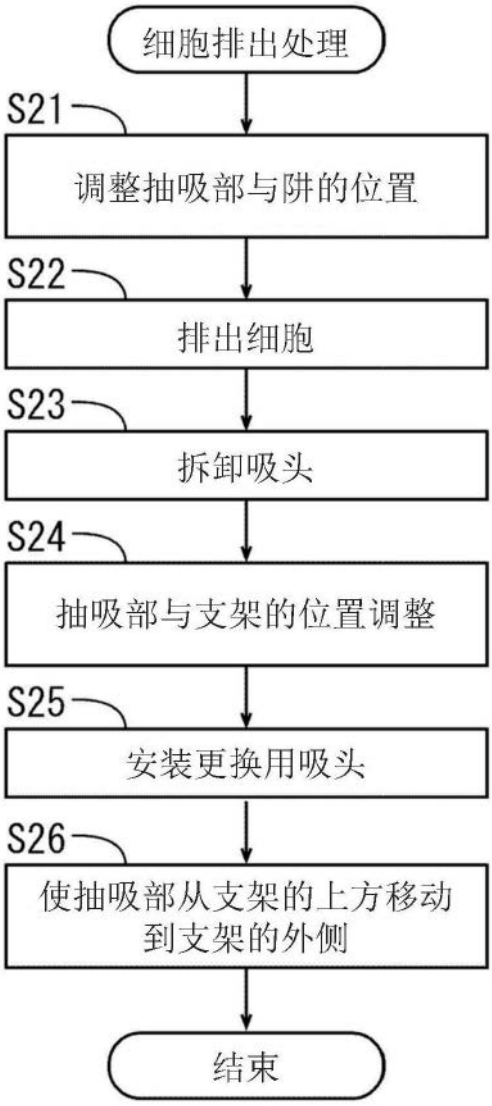

细胞排出处理
S21
调整抽吸部与阱的位置
S22
排出细胞
S23
拆卸吸头
S24
抽吸部与支架的位置调整
S25
安装更换用吸头
S26
使抽吸部从支架的上方移动到支架的外侧
结束

图18