



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111908196 A

(43)申请公布日 2020.11.10

(21)申请号 202010376137.2

(22)申请日 2020.05.07

(30)优先权数据

2019-088603 2019.05.08 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

(72)发明人 阿部信平 成田悠人 伊藤友一

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 梅也 段承恩

(51)Int.Cl.

B65H 3/54(2006.01)

H01M 10/04(2006.01)

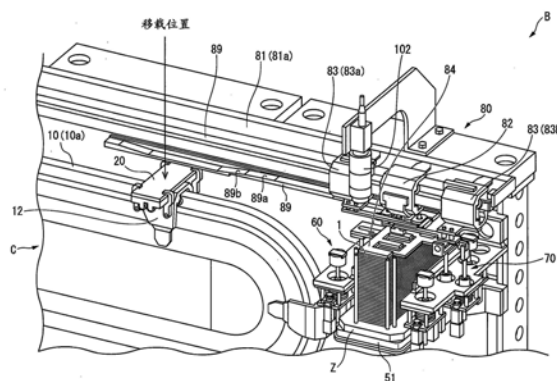
权利要求书2页 说明书15页 附图21页

(54)发明名称

移载方法

(57)摘要

一种由移载装置进行的移载方法,能够适当地取出以不稳定的状态层叠的片构件。该移载方法包括:第1工序,在按压装置成为按压状态时将成为水平状态的交接板按压于最上层的片构件并吸附保持最上层的片构件;第2工序,在第1工序后一边使按压装置成为非按压状态并使交接板成为倾斜状态一边利用成为倾斜状态的交接板的基端部侧从多张片构件的层叠方向上侧按压多张片构件;第3工序,在第2工序后将按压叶片插入到在最上层的片构件与其下层的片构件之间产生的空间并使按压装置再次成为按压状态;以及第4工序,在第3工序后使吸附保持着最上层的片构件的交接板一边向上方退避一边返回到水平状态并将被吸附保持于交接板的最上层的片构件向保持件交接。



1. 一种移栽方法,所述移栽方法是由从以预先层叠的状态水平地载置于载置台的多张片构件中取出并移栽最上层的片构件的移栽装置进行的移栽方法,其特征在于,

所述移栽装置具备:

按压装置,所述按压装置具有从所述多张片构件的层叠方向上侧按压所述多张片构件的按压叶片并且配置于所述载置台的侧方,构成为能够切换为利用所述按压叶片从所述多张片构件的层叠方向上侧按压所述多张片构件的按压状态、和使所述按压叶片从所述多张片构件上退避而解除了由所述按压叶片进行的按压的非按压状态;

交接装置,所述交接装置具有从所述多张片构件的层叠方向上侧对所述最上层的片构件进行吸附保持的交接板并且以隔着所述载置台与所述按压装置相对向的方式配置,构成为能够将所述交接板切换为所述交接板与所述最上层的片构件平行地相对向的水平状态、和将所述交接板的所述按压装置侧的顶端部侧向上方抬起的倾斜状态;以及

保持件,所述保持件从所述交接板接受并吸附保持被吸附保持于所述交接板的所述最上层的片构件,

所述移栽方法包括:

第1工序,在所述按压装置成为所述按压状态时,将成为所述水平状态的所述交接板从所述多张片构件的层叠方向上侧按压于所述最上层的片构件并吸附保持所述最上层的片构件;

第2工序,在所述第1工序后,一边使所述按压装置成为所述非按压状态并使所述交接板成为所述倾斜状态,一边利用成为所述倾斜状态的所述交接板的所述按压装置侧的相反侧的基端部侧从所述多张片构件的层叠方向上侧按压所述多张片构件;

第3工序,在所述第2工序后,将所述按压叶片插入到通过在所述第2工序中使所述交接板成为所述倾斜状态而在所述最上层的片构件与其下层的片构件之间产生的空间,并使所述按压装置再次成为所述按压状态;以及

第4工序,在所述第3工序后,使吸附保持着所述最上层的片构件的所述交接板一边向上方退避一边返回到所述水平状态,并将被吸附保持于所述交接板的所述最上层的片构件向所述保持件交接。

2. 根据权利要求1所述的移栽方法,其特征在于,

在所述第2工序中,在使所述按压装置成为所述非按压状态并使所述交接板成为所述倾斜状态时,从所述按压叶片朝向所述空间排出空气。

3. 根据权利要求1或2所述的移栽方法,其特征在于,

所述交接板与所述保持件形成为在水平面内相对向了时互相咬合的梳齿形状,

在所述第4工序中,使返回到所述水平状态的所述交接板在水平面内向上方退避至与所述保持件相对向的位置,利用所述保持件对被吸附保持于所述交接板的所述最上层的片构件进行吸附保持,并且解除所述交接板对所述最上层的片构件的吸附保持。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的移栽方法,其特征在于,

所述保持件安装于在轨道上行驶的线性马达的可动件,

在所述第4工序后,还包括第5工序,在所述第5工序中,利用所述可动件搬送交接到所述保持件的所述最上层的片构件,并移栽到配置于所述轨道的下方的、另外于所述载置台的载置台。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的移栽方法,其特征在于,

所述按压装置具备轴,所述轴与所述多张片构件的层叠方向平行地上下延伸并固定有所述按压叶片,

所述轴构成为能够上下移动并且构成为能够绕轴旋转。

6. 根据权利要求5所述的移栽方法,其特征在于,

所述按压装置通过使所述轴向下方移动,从而利用所述按压叶片从所述多张片构件的层叠方向上侧按压所述多张片构件,使所述轴在预定旋转角度范围内旋转,由此切换为所述按压状态和所述非按压状态。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的移栽方法,其特征在于,

所述交接装置具备用于调节所述交接板的上下位置及倾斜角度的板调节机构,

所述板调节机构具备:

第1轴,所述第1轴配置在所述交接板的所述基端部侧,并与所述多张片构件的层叠方向平行地上下延伸并且构成为能够上下移动;

第2轴,所述第2轴以与所述第1轴并列的方式配置于比所述第1轴远离所述交接板的位置,并与所述多张片构件的层叠方向平行地上下延伸并且构成为能够上下移动;以及

连结臂,所述连结臂将所述交接板与所述第2轴连结,

所述交接板以所述交接板能够以所述交接板的基端部侧为支点上下旋转的方式能够上下旋转地安装于所述第1轴,

所述连结臂的一端部侧不能旋转地固定于所述交接板,所述连结臂的另一端部侧能够上下旋转地安装于所述第2轴。

8. 根据权利要求7所述的移栽方法,其特征在于,

所述板调节机构在所述交接板成为所述水平状态时,通过使所述第2轴移动到比所述第1轴靠下方的位置,从而使所述交接板成为所述倾斜状态。

移载方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移载方法。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了一种二次电池的电极板的供给装置,该供给装置构成为向层叠的电极板之间排出空气而使电极板浮起的状态利用搬送单元吸附最上层的电极板的表面而取出并搬送最上层的电极板。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2017-152075号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而,在前述专利文献1中没有将层叠的电极板等片构件固定。因此,在例如片构件翘曲或波状起伏而片构件以不稳定的状态层叠的情况下,在取出最上层的片构件时,有可能层叠的状态的片构件崩落或从适于吸附的位置等偏移。

[0008] 本发明是着眼于这样的问题点而完成的,其目的在于,即使在片构件以不稳定的状态层叠的情况下,也抑制片构件崩落或片构件的位置偏移。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 为了解决上述课题,根据本发明的某一方案,提供一种由移载装置进行的移载方法,该移载装置从以预先层叠的状态水平地载置于载置台的多张片构件中取出并移载最上层的片构件。移载装置具备:按压装置,所述按压装置具有从多张片构件的层叠方向上侧按压多张片构件的按压叶片(日文:押さえブレード)并且配置于载置台的侧方,构成为能够切换为利用按压叶片从多张片构件的层叠方向上侧按压多张片构件的按压状态、和使按压叶片从多张片构件上退避而解除了由按压叶片进行的按压的非按压状态;交接装置,所述交接装置具有从多张片构件的层叠方向上侧对最上层的片构件进行吸附保持的交接板并且以隔着载置台与按压装置相对向的方式配置,构成为能够将交接板切换为交接板与最上层的片构件平行地相对向的水平状态、和将交接板的按压装置侧的顶端部侧向上方抬起的倾斜状态;以及保持件(英文:holder),所述保持件从交接板接受并吸附保持被吸附保持于交接板的最上层的片构件。并且,移载方法包括:第1工序,在按压装置成为按压状态时,将成为水平状态的交接板从多张片构件的层叠方向上侧按压于所述最上层的片构件并吸附保持最上层的片构件;第2工序,在第1工序后,一边使按压装置成为非按压状态并使交接板成为倾斜状态,一边利用成为倾斜状态的交接板的按压装置侧的相反侧的基端部侧从多张片构件的层叠方向上侧按压多张片构件;第3工序,在第2工序后,将按压叶片插入到通过第2工序中使交接板成为倾斜状态而在最上层的片构件与其下层的片构件之间产生的空间,并使按压装置再次成为按压状态;以及第4工序,在第3工序后,使吸附保持着最上层的

片构件的交接板一边向上方退避一边返回到水平状态,并将被吸附保持于交接板的最上层的片构件向保持件交接。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明的该方案,在取出最上层的片构件的过程中,能够总是从多张片构件的层叠方向上侧利用按压叶片或交接板按压多张片构件。因此,即使在片构件以不稳定的状态层叠的情况下,也能够抑制片构件崩落或片构件的位置偏移。

附图说明

[0013] 图1A是本发明的一实施方式的单位电池的俯视图。

[0014] 图1B是本发明的一实施方式的单位电池的剖视图。

[0015] 图1C是本发明的一实施方式的带正极的片状电极的剖视图。

[0016] 图1D是本发明的一实施方式的无正极的片状电极的剖视图。

[0017] 图2是用于制造包含片状电极的层叠体的本发明的一实施方式的层叠体制造装置的立体图。

[0018] 图3是本发明的一实施方式的电极搬送装置的一部分的放大侧视图。

[0019] 图4是沿着图3的IV-IV线观察到的本发明的一实施方式的可动件的剖视图。

[0020] 图5是安装于可动件的本发明的一实施方式的搬送板的立体图。

[0021] 图6A是用于说明搬送板的夹紧件的工作的图。

[0022] 图6B是用于说明搬送板的夹紧件的工作的图。

[0023] 图7是示出片状电极的层叠工序的图。

[0024] 图8是图解地示出夹具搬送装置及夹具移送装置的俯视图。

[0025] 图9是将本发明的一实施方式的电极移栽装置的一部分放大而得到的立体图。

[0026] 图10是本发明的一实施方式的按压装置及交接装置的放大立体图。

[0027] 图11是本发明的一实施方式的按压装置的正面侧立体图。

[0028] 图12是用于说明本发明的一实施方式的按压装置的动作的图。

[0029] 图13是将在本发明的一实施方式的电极移栽装置的轨道上行驶的主可动件和一对副可动件放大而示出的图。

[0030] 图14是在图13中将主可动件的图示省略并将本发明的一实施方式的电极移栽装置的保持件及连结件放大而示出的图。

[0031] 图15是沿着图14的XV-XV线的一部分的剖视图。

[0032] 图16是从图14的箭头XVI方向观察到的连结件的侧视图。

[0033] 图17是对用于将交接到保持件的片状电极向基准位置修正的修正量的算出方法进行说明的图。

[0034] 图18是用于说明本发明的一实施方式的电极移栽装置的片状电极的移栽方法的图。

[0035] 图19是用于说明本发明的一实施方式的电极移栽装置的片状电极的移栽方法的图。

[0036] 附图标记说明

[0037] 1 片状电极(片构件)

- [0038] 20 搬送板(载置台)
- [0039] 51 库配置部(载置台)
- [0040] 60 按压装置
- [0041] 70 交接装置
- [0042] 81 轨道
- [0043] 82 主可动件
- [0044] 84 保持件
- [0045] B 电极移栽装置(移栽装置)

具体实施方式

[0046] 本发明涉及片状电极的层叠体制造装置,由该片状电极的层叠体例如形成搭载于车辆的电池。因此,首先,对形成该层叠体的片状电极进行说明。图1A及图1B分别图解地示出使用该片状电极制造的电池的构成要素、即单位电池的俯视图和沿着图1A的IB-IB线观察到的单位电池的剖视图。此外,单位电池的厚度为1mm以下,因此,在图1B中,各层的厚度被相当夸张地示出。

[0047] 参照图1B,2表示正极集电体层,3表示正极活性物质层,4表示固体电解质层,5表示负极活性物质层,6表示负极集电体层。正极集电体层2由导电性材料形成,在本实施方式中,该正极集电体层2由集电用金属箔例如铝箔形成。另外,正极活性物质层3由能够在放电时吸藏锂离子、钠离子、钙离子等金属离子并在充电时放出这些金属离子的正极活性物质形成。另外,固体电解质层4由对锂离子、钠离子、钙离子等金属离子具有传导性且能够作为全固体电池的材料而利用的材料形成。

[0048] 另一方面,负极活性物质层5由能够在放电时放出锂离子、钠离子、钙离子等金属离子并在充电时吸藏这些金属离子的负极活性物质形成。另外,负极集电体层6由导电性材料形成,在本实施方式中,该负极集电体层6由集电用金属箔例如铜箔形成。另外,从上述说明可知,在本实施方式中制造的电池为全固体电池,在该情况下,该电池优选为全固体锂离子二次电池。

[0049] 此外,在本实施方式中使用的片状电极具有与图1A同样的矩形形状的平面形状,具有图1C或图1D所示的截面构造。这些图1C及图1D示出与图1A的IB-IB线同样的位置处的剖视图。此外,在这些图1C及图1D中,也与图1B同样地,2表示正极集电体层,3表示正极活性物质层,4表示固体电解质层,5表示负极活性物质层,6表示负极集电体层。

[0050] 在图1C所示的片状电极中,负极集电体层6位于该片状电极的中心部,从该负极集电体层6朝向上方向依次形成有负极活性物质层5、固体电解质层4、正极活性物质层3、正极集电体层2,从负极集电体层6朝向下方向依次形成有负极活性物质层5、固体电解质层4、正极活性物质层3。在该情况下,在本实施方式中,负极集电体层6由铜箔形成,正极集电体层2由铝箔形成。

[0051] 另一方面,在图1D所示的片状电极中,负极集电体层6位于该片状电极的中心部,从该负极集电体层6朝向上下方向分别依次形成有负极活性物质层5、固体电解质层4、正极活性物质层3。即,图1D所示的片状电极不具有正极集电体层2。在图1D所示的情况下,负极集电体层6也由铜箔形成。在本实施方式中,预先形成图1D所示的截面形状的片状电极,如

后所述在层叠工序的中途在图1D所示的截面形状的片状电极上粘贴铝箔(正极集电体)2,其结果,形成图1C所示的截面形状的片状电极、即粘贴有铝箔2的片状电极。

[0052] 在本实施方式中,将该粘贴有铝箔2的片状电极称为片状电极1。此外,在以下的说明中,在认为不会特别混乱的情况下,将没有粘贴铝箔2的图1D所示的截面形状的片状电极也称为片状电极1。与此相对,在优选区别开来表达粘贴有铝箔2的片状电极1和没有粘贴铝箔2的片状电极1的情况下,将粘贴有铝箔2的片状电极称为带正极的片状电极1,将没有粘贴铝箔2的片状电极称为无正极的片状电极1。

[0053] 此外,图1C及图1D所示的片状电极1表示一例,可考虑使用各种构造的片状电极1。例如,可以设为如下构造:在铜箔6的一方的侧面上,形成负极活性物质层5、固体电解质层4、正极活性物质层3以及正极集电体层2,或者形成负极活性物质层5、固体电解质层4以及正极活性物质层3,或者形成负极活性物质层5以及固体电解质层4,或者仅形成负极活性物质层5,在铜箔6的另一方的侧面上,形成负极活性物质层5及固体电解质层4,或者仅形成负极活性物质层5,或者什么都不形成。另外,可以设为如下构造:使用形成正极集电体层2的铝箔代替铜箔6,在该铝箔2的一方的侧面上,形成正极活性物质层3、固体电解质层4、负极活性物质层5以及负极集电体层6,或者形成正极活性物质层3、固体电解质层4以及负极活性物质层5,或者形成正极活性物质层3及固体电解质层4,或者仅形成正极活性物质层3,在另一方的侧面上,形成正极活性物质层3、固体电解质层4以及负极活性物质层5,或者形成正极活性物质层3及固体电解质层4,或者仅形成正极活性物质层3,或者什么都不形成。

[0054] 因此,在总括性地表达时,在本发明中,片状电极1包括形成于集电用金属箔2或6上的正极活性物质层3及负极活性物质层5中的至少一方、和集电用金属箔2或6。此外,以下,以片状电极1具有图1C及图1D的任一图所示的构造的情况为例,对本实施方式的层叠体制造装置进行说明。

[0055] 图2是用于制造包含片状电极1的层叠体的本实施方式的层叠体制造装置A的立体图。

[0056] 如图2所示,层叠体制造装置A具备电极移载装置B、电极搬送装置C、夹具搬送装置D、以及运转控制装置E。

[0057] 电极移载装置B从将无正极的片状电极1以层叠的状态保管的库(英文:magazine)(保管台)Z的内部1张1张地取出并搬送无正极的片状电极1,在图2所示的移载位置,将取出的1张正极片状电极1向电极搬送装置C移载。移载到电极搬送装置C的无正极的片状电极1为了形成包含该无正极的片状电极1的层叠体,而由电极搬送装置C沿图2所示的搬送方向搬送。

[0058] 以下,首先,在图2的基础上,参照图3至图6B,对电极搬送装置C的详细情况进行说明。

[0059] 图3是电极搬送装置C的一部分的放大侧视图。

[0060] 如图2及图3所示,电极搬送装置C具备在垂直面内具备在上下方向上隔开间隔的水平直线部分10a及一对半圆形部分10b的椭圆形的轨道10、和能够在该轨道10上行驶的多个可动件12。

[0061] 图4是沿着图3的IV-IV线观察到的可动件12的剖视图。

[0062] 如图4所示,可动件12具备以能够绕轴线13a旋转的方式安装于可动件12并在轨道

10上滚动的一对导辊13(相对于行进方向配置在前和后)、以能够绕轴线14a旋转的方式安装于可动件12并在轨道10上滚动的一对导辊14(相对于行进方向配置在前和后)、以能够绕轴线15a旋转的方式安装于可动件12并在轨道10上滚动的导辊15、以及以能够绕轴线16a旋转的方式安装于可动件12并在轨道10上滚动的导辊16。

[0063] 另外,可动件12具备一对永磁体17、18,在由这些永磁体17、18夹着的电极搬送装置C内配置有供线圈卷绕设置的定子11。由该定子11和永磁体17、18、即由定子11和可动件12形成线性马达。因此,在电极搬送装置C中,线性马达的可动件12在轨道10上行驶。对电极搬送装置C的各可动件12例如标注编号,各可动件12按每个可动件12由运转控制装置E分别独立地控制行驶速度、位置等。

[0064] 另外,在可动件12上安装有呈矩形形状的搬送板20,在该搬送板20上载置片状电极1。

[0065] 图5是安装于可动件12的搬送板20的立体图。

[0066] 如图5所示,在搬送板20安装有多个夹紧件21、22、23、24,该多个夹紧件21、22、23、24将载置在搬送板20上的片状电极1按压在搬送板20上,并在搬送中将片状电极1保持于搬送板20的载置位置。在本实施方式中,在相对于搬送方向位于前方的搬送板20的前端部隔开间隔地安装有一对夹紧件21、22,在相对于行进方向位于后方的搬送板20的后端部隔开间隔地安装有一对夹紧件23、24。

[0067] 这些夹紧件21、22、23、24具有相同的构造,因此,以夹紧件22为例对夹紧件的构造进行说明。

[0068] 图6A示出由夹紧件22将片状电极1按压在搬送板20上时的情况,图6B示出夹紧件22释放了片状电极1时的情况。

[0069] 如图6A及图6B所示,夹紧件22具备概略地说呈L字型的夹紧臂25,该夹紧臂25的中央部通过支承销26而以能够转动的方式安装于被固定于搬送板20的支承板27。在夹紧臂25的一端形成有延伸至搬送板20的表面上的按压部25a,在夹紧臂25的另一端安装有辊28。夹紧臂25由安装于夹紧臂25与支承板27之间的拉伸弹簧29总是向顺时针方向施力。

[0070] 在可动件12的行驶路径上设置有能够与夹紧臂25的辊28卡合的固定凸轮(未图示)。夹紧臂25的辊28通常不与该固定凸轮卡合,此时,如图6A所示,片状电极1通过拉伸弹簧29的弹簧力而由夹紧臂25的按压部25a按压在搬送板20上。另一方面,若夹紧臂25的辊28与固定凸轮卡合,则如图6B所示,辊28上升,片状电极1从夹紧臂25的按压部25a释放。

[0071] 接着,参照图7对片状电极1的层叠工序进行说明。

[0072] 图7图解地示出该片状电极的层叠工序,在该图7中,图解地示出载置到搬送板20上的片状电极1和安装到搬送板20的夹紧件21、22、23、24。不过,在图7中,省略了搬送板20。此外,在该图7中,示出了在片状电极1由电极搬送装置C搬送着时进行的各种处理。

[0073] 在本实施方式中,在细长的铜箔的两侧面上,沿铜箔的长边方向隔开间隔地将负极活性物质层、固体电解质层以及正极活性物质层按该顺序重叠地涂布,接着,通过将该铜箔按预定的长度切断,由此制成图1D所示的截面形状的无正极的片状电极1。该无正极的片状电极1层叠地保管于库Z内。层叠在该库Z内的片状电极1由电极移栽装置B在前述的移栽位置(参照图2)一张一张地依次在电极搬送装置C的上方的水平直线部分10a移栽到搬送板20上。此时,详细情况如后所述,以将片状电极1移栽到搬送板20上的适当位置的方式,由电

极移栽装置B适当修正片状电极1的位置。

[0074] 在上方的水平直线部分10a处被载置到搬运板20上的片状电极1在沿着电极搬运装置C的水平直线部分10a移动的期间,首先,进行用于形成连接用电极片(英文:electrode tab)的铜箔6的端部的片裁断处理。接着,为了阻止与铝(正极)箔的短路,进行用于在铜箔6的一部分涂布绝缘材料的端部绝缘处理。接着,进行无正极的片状电极1的电极检查,检查出连接用电极片是否准确地形成、以及绝缘材料是否准确地涂布。

[0075] 接着,进行使用粘接剂将铝(正极)箔2粘贴在片状电极1上的正极箔粘贴处理。当将铝(正极)箔2粘贴到被载置到搬运板20上的片状电极1时,片状电极1成为图1C所示的截面形状的带正极的片状电极。接着,进行检查铝(正极)箔2是否适当地粘贴在片状电极1上的箔粘贴检查。接着,在层叠了带正极的片状电极1后,进行以在层叠了的片状电极1之间不产生偏移的方式在铝(正极)箔2上涂布粘接剂的防偏移涂布处理。

[0076] 接着,当搬运板20到达电极搬运装置C的半圆形部分10b并开始沿着半圆形部分10b行进时,如图7所示,搬运板20的上下开始反转,当搬运板20到达电极搬运装置C的半圆形部分10b的下端部时,搬运板20的上下完全反转。在本实施方式中,在这样搬运板20的上下反转的状态下,进行带正极的片状电极1的层叠作用。参照图8在后面叙述该层叠作用。此外,当进行层叠作用时,将带正极的片状电极1从搬运板20上去除,在搬运板20上成为空的状态。成为了该空的状态的搬运板20依次移动到图2所示的移栽位置。

[0077] 接着,参照图8,对夹具搬运装置D的详细情况进行说明,并且对带正极的片状电极1的层叠作用进行说明。

[0078] 图8是图解地描绘夹具搬运装置D而得到的俯视图,在该图8中用点划线表示电极搬运装置C。

[0079] 参照图2及图8,夹具搬运装置D是电极搬运装置C的小型版且具有与电极搬运装置C同样的功能。即,夹具搬运装置D具备包括并列配置的一对直线部分和一对半圆形部分的椭圆形的轨道30和在该轨道30上行驶的线性马达的可动件31,该可动件31具有与图4所示的可动件12同样的构造。在该可动件31固定有从椭圆形的轨道30朝向水平方向外方延伸的搬运台32的端部,在该搬运台32上搭载层叠夹具40。

[0080] 此外,参照图7,如前所述,在本实施方式中,在搬运板20的上下反转的状态下,进行带正极的片状电极1的层叠作用。此时,如图7所示,在使层叠夹具40的上表面与载置在搬运板20上的片状电极1面对的状态下,解除搬运板20的夹紧件21、22、23、24对片状电极的保持,从而使载置在搬运板20上的片状电极1在层叠夹具40内落下,片状电极1层叠于层叠夹具40。在该情况下,在本实施方式中,在使搬运板20沿行进方向移动的同时进行层叠作用,因此,在进行层叠作用的期间,以层叠夹具40的上表面与载置在搬运板20上的片状电极1面对的方式搬运层叠夹具40。

[0081] 在夹具搬运装置D的可动件31固定有搬运台32的端部,在该搬运台32上搭载有层叠夹具40。因此,在本实施方式中,在进行层叠作用的期间,以层叠夹具40的上表面能够与载置在搬运板20上的片状电极1持续面对的方式,即,以在进行层叠作用的期间,以使搭载于搬运台32的层叠夹具40能够在电极搬运装置C的正下方持续移动的方式,配置有夹具搬运装置D。而且,在本实施方式中,在进行层叠作用的期间,以使层叠夹具40的上表面与载置在搬运板20上的片状电极1持续面对的方式,使搬运板20与搬运台32同步地移动,。

[0082] 在图8所示的例子中,夹具搬送装置D具有由可动件31支承的三个搬送台32,在各搬送台32上搭载有层叠夹具40。这些搬送台32通过可动件31沿箭头方向移动。在图8中,例如,当对由AX表示的搬送台32上的层叠夹具40进行载置于某搬送板20的片状电极1向层叠夹具40的层叠作业时,对由BX表示的搬送台32上的层叠夹具40进行从接续于该搬送板20的搬送板20向层叠夹具40的片状电极1的层叠作业。另一方面,由CX表示的搬送台32上的层叠夹具40表示片状电极1向层叠夹具40的层叠作业已经完成的层叠夹具40,搬送台32在片状电极1向层叠夹具40的层叠作业完成时,以高速度移动至先行的搬送台32、在图8中由BX表示的搬送台32的后方。

[0083] 这样,由搬送板20一个接着一个搬送来的片状电极1在依次搬送来的搬送台32上的层叠夹具40内一个接着一个一张一张地层叠。该片状电极1向层叠夹具40的层叠作业以高速进行,因此,在各层叠夹具40上以短时间形成预先设定的张数的片状电极1的层叠体。当生成预先设定的张数的片状电极1的层叠体时,层叠夹具40为了进行以下的处理,而在保持片状电极1的层叠体的状态下被从夹具搬送装置D的搬送台32去除,将空的层叠夹具40载置于搬送台32上。

[0084] 被从夹具搬送装置D的搬送台32去除后的层叠夹具40被搬送至未图示的冲压装置,进行片状电极1的层叠体的压缩作业。接着,在片状电极1的层叠体被压缩的状态下,在片状电极1的层叠体的侧面部涂布树脂,由此,片状电极1的侧面部互相通过树脂固接。接着,进行使用粘接剂将铝(正极)箔2粘贴在片状电极1上的正极箔粘贴处理。接着,进行用于将电力取出用端子接合于片状电极1的连接用电极片的端子接合处理。由此,生成片状电极1的电极层叠体。这样形成的电极层叠体例如由层压膜覆盖成袋状,将由层压膜覆盖成袋状的多个电极层叠体串联或并联地电连接,由此例如形成搭载于车辆的电池。

[0085] 在此,参照图7,如前所述,在本实施方式中,在使搬送板20相对于载置在电极搬送装置C的搬送板20上的片状电极1沿着水平直线部分10a移动的期间,实施片裁断处理、端部绝缘处理、正极箔粘贴处理等要求精度的各种处理。

[0086] 因此,若不利用电极移栽装置B将片状电极1移栽至搬送板20上的适当位置,则有可能无法适当地进行之后进行的各种处理,而制造出不良品。即,若片状电极1被移栽到在搬送板20上从预先设定的基准位置偏移的位置,则形成连接用电极片的位置、涂布绝缘材料的位置、粘贴正极箔的部分会偏移与位置偏移相应的量,因此有可能制造出不良品。

[0087] 另外,为了提高包含片状电极1的层叠体的生产效率,需要提高由电极移栽装置B移栽片状电极1的速度。

[0088] 而且,以层叠于库Z内的状态保管的多张片状电极1不一定呈平坦的形状,在片状电极1中包含翘曲的形状的片状电极、波状起伏的形状的片状电极。因此,以层叠于库Z内的状态保管的多张片状电极1在库Z内成为不稳定的状态。因此,如果不利用电极移栽装置B适当地从库Z取出片状电极1,则层叠于库Z内的各片状电极1有可能在库Z内崩落或在库Z内位置偏移。

[0089] 因此,本实施方式的电极移栽装置B构成为,能够以层叠于库Z内的各片状电极1不会在库Z内崩落等的方式,一边从库Z内适当地取出片状电极1,一边进而将片状电极1以高速移栽到搬送板20上的适当位置。以下,在图2的基础上,参照图9至图17,对本实施方式的电极移栽装置B的详细情况进行说明。

[0090] 图9是将本实施方式的电极移栽装置B的一部分放大的立体图。

[0091] 电极移栽装置B是用于将以层叠于库Z内的状态保管的多张无正极的片状电极1从库内1张1张地取出并移栽到被设置于电极搬送装置C的可动件12的搬送板20上的适当位置的装置,具备设置于供库Z配置的库配置部51的一方的侧面侧(在图9中为左侧)的按压装置60、设置于库配置部51的另一方的侧面侧(在图9中为右侧)的交接装置70、以及设置于按压装置60及交接装置70的上方的修正搬送装置80。以下,对这些各装置的详细结构进行说明。

[0092] 首先,在图9的基础上,参照图10至图12,对按压装置60的详细情况进行说明。

[0093] 图10是按压装置60及交接装置70的放大立体图。图11是按压装置60的正面侧立体图。

[0094] 按压装置60是用于使以层叠于库Z内的状态保管的多张片状电极1倾倒或从层叠于库Z内的片状电极1的层叠方向上侧按压该片状电极1的装置,如图10及图11所示,具备轴61和按压叶片62。

[0095] 轴61以其轴向与库的高度方向、即层叠于库内的片状电极1的层叠方向平行的方式设置。轴61构成为,能够沿着其轴向上下移动,并且能够绕轴向两个方向旋转。

[0096] 按压叶片62是大致L字形的板状构件,以能够与轴61一起旋转的方式将按压叶片62的基端侧固定于轴61的顶端。并且,如图11所示,按压叶片62的顶端侧形成为厚度逐渐变薄的越向顶端越细形状,在该按压叶片62的顶端侧形成有参照图12后述的按压部63和空气排出部64。

[0097] 图12是用于说明按压装置60的动作的图,图12的(A)示出利用按压叶片62的按压部63从层叠于库内的片状电极1的层叠方向上侧按压该片状电极1的按压状态,图12的(B)示出通过从图12的(A)的按压状态起使轴61逆时针旋转约45度,从而使按压叶片62的按压部63从片状电极1上退避而解除了按压叶片62对片状电极1的按压的非按压状态。

[0098] 如图12的(A)所示,按压叶片62的按压部63是以在按压状态时与层叠于库内的片状电极1的长边方向平行地配置的方式且以配置于片状电极1的上方的方式形成于按压叶片62的顶端侧的部分。

[0099] 另一方面,如图12的(B)所示,按压叶片62的空气排出部64是在非按压状态时在与层叠于库Z内的片状电极1隔开预定的距离的状态下以与层叠于库内的片状电极1的长边方向平行地配置的方式形成于按压叶片62的顶端侧的部分。如图11所示,在按压叶片62的空气排出部64的齿顶的顶端形成有多个空气排出口65,能够从各空气排出口65朝向层叠于库Z内的片状电极1排出用于在从层叠状态的各片状电极1中取出最上层的1张片状电极1时辅助该取出的分离空气。

[0100] 接着,参照图10对交接装置70的详细情况进行说明。

[0101] 交接装置70是用于将层叠于库Z内的最上层的1张片状电极1取出并向后述的修正搬送装置80的保持件84交接的装置,具备交接板71和对交接板71的高度及角度进行调节的板调节机构72。

[0102] 交接板71具备由板调节机构72支承的基端部71a和用于从层叠于库Z内的最上层的片状电极1的层叠方向上侧吸附并保持该片状电极1的、形成有多个切口的梳齿形的吸附保持部71b。在吸附保持部71b的背面(与片状电极1相对向的相对向面),以能够通过负压吸附并保持片状电极1的方式设置有多个吸附口(未图示)。

[0103] 板调节机构72具备第1轴73、板支承件74、第2轴75、以及连结臂76。

[0104] 第1轴73以其轴向与库的高度方向平行的方式设置。第1轴73构成为能够沿着第1轴73的轴向上下移动。在该第1轴73的顶端安装有通过保持交接板71的基端部71a来进行支承的板支承件74。

[0105] 板支承件74以交接板71能够绕与其长边方向大致平行的旋转轴R1旋转的方式保持交接板71的基端部71a的两侧面。

[0106] 第2轴75在比第1轴73远离库Z的位置与第1轴73平行地设置。第2轴75也与第1轴73同样地构成为能够沿着其轴向上下移动。

[0107] 连结臂76是用于将第2轴75与交接板71连结的棒状的构件。连结臂76的一端部76a以连结臂76能够绕与交接板71的长边方向大致平行的旋转轴R2旋转的方式安装于第2轴75的顶端。另一方面,连结臂76的另一端部76b在交接板71的基端部71a的中央固定于与旋转轴R1配置在同轴上的连结销(未图示),无法绕旋转轴R1旋转。

[0108] 由此,通过从交接板71处于图10所示那样的水平状态的状态起,使第1轴73及第2轴75向下方移动,并且使第2轴75向比第1轴73靠下方的位置移动(即,通过使第2轴75的长度比第1轴的长度短),从而能够将交接板71的短边方向一端侧(按压装置60侧)向上方抬起,而使交接板成为相对于水平方向倾斜的倾斜状态。另外,能够在交接板71的短边方向另一端侧(交接装置70侧),利用成为倾斜状态的交接板71的吸附保持部71b的基端侧从层叠于库Z内的片状电极1的层叠方向上侧按压该片状电极1。

[0109] 接着,参照图2、图9、及图13至图17,对修正搬送装置80的详细情况进行说明。

[0110] 修正搬送装置80是用于从交接板71接受被吸附保持于交接装置70的交接板71的片状电极1并在移栽位置(参照图2及图9)将片状电极1配置在电极搬送装置C的可动件12的搬送板上的适当位置的装置。

[0111] 如图2所示,修正搬送装置80具备椭圆形的轨道81,该轨道81具有在水平面内并列配置的一对水平直线部分81a和一对半圆形部分81b。轨道81以其水平直线部分81a的一部分位于电极搬送装置C的移栽位置的上方的方式,在电极搬送装置C的轨道10的水平直线部分10a的铅垂面内上方与该水平直线部分10a平行地配置。

[0112] 在轨道81,与电极搬送装置C同样地,安装有在轨道81上行驶的线性马达的主可动件82、和以与主可动件82并行的方式位于主可动件82的左右并在轨道上行驶的线性马达的一对副可动件83。图13是将在该轨道81上行驶的主可动件82和一对副可动件83放大而示出的图。

[0113] 主可动件82及副可动件83的构造也分别与图4所示的可动件12是同样的。另外,对主可动件82及副可动件83也例如标注有编号,主可动件82及副可动件83也由运转控制装置E分别独立地控制行驶速度、位置等。在以下的说明中,根据需要,将一对副可动件83中的一方称为第1副可动件83a,将另一方称为第2副可动件83b。

[0114] 如图13所示,用于从交接板71接受被吸附保持于交接装置70的交接板71的片状电极1的保持件84通过连结件85保持于主可动件82。

[0115] 保持件84是与交接板71同样地构成为能够从被吸附保持于交接板71的片状电极1的上侧吸附保持该片状电极1的梳齿形的板状构件,形成为在水平面内与交接板71相对向了时与形成于交接板71的吸附保持部71b处的梳齿咬合那样的形状。在保持件84的背面(与

片状电极1相对向的相对向面),与交接板71同样地,以能够通过负压吸附并保持片状电极1的方式设置有多个吸附口(未图示)。

[0116] 对保持件84进行保持的连结件85构成为,能够使保持件84在铅垂面内上下移动,另外能够使保持件84在水平面内沿保持件长边方向移动的同时进行旋转。即,如图13所示,连结件85构成为,在将与在轨道81上行驶的主可动件82的行进方向平行的线设为X轴、将在水平面内与X轴垂直相交的线设为Y轴、将在铅垂面内与X轴垂直相交的线设为Z轴时,能够使保持件84在Y轴方向及Z轴方向上移动,另外能够使保持件84绕Z轴旋转。以下,参照图14至图16,对该连结件85的详细情况进行说明。

[0117] 图14是在图13中省略了主可动件82的图示,将保持件84及连结件85放大而示出的图。图15是沿着图14的XV-XV线的部分的剖视图。图16是从图14的箭头XVI方向观察连结件85而得到的图。

[0118] 如图14至图16所示,连结件85具备固定于保持件84的中央部表面的固定板86。

[0119] 并且,如图16所示,在固定板86的保持件长边方向一端侧(靠近轨道81侧,在图16中为右侧),固定有在从固定板86与X轴方向平行地向上方延伸后与Y轴方向平行地朝向保持件长边方向一端侧延伸的大致L字形的保持件支承构件87。

[0120] 在保持件支承构件87的与Y轴方向平行的部分的顶端,安装有能够绕轴线88a旋转的Z轴用凸轮从动件88,该Z轴用凸轮从动件88配置在沿着轨道81安装在轨道81的下方处的Z轴用凸轮89的凸轮面89a上。

[0121] 这样,保持件84成为经由固定板86及保持件支承构件87而悬吊于Z轴用凸轮89那样的状态。因此,铅垂面内的保持件84的高度位置、即Z轴方向的保持件84的高度位置取决于Z轴用凸轮89的凸轮面89a的高度位置。

[0122] 并且,若保持件84沿X轴方向移动,则安装于保持件支承构件87的顶端的Z轴用凸轮从动件88能够与保持件84一起在Z轴用凸轮89的凸轮面89a上一边滚动一边移动。因此,通过使Z轴方向上的Z轴用凸轮89的凸轮面89a的高度位置沿着X轴方向变化,能够在使保持件84与主可动件82一起沿X轴方向移动了时,将保持件84的高度位置调节为与Z轴方向上的Z轴用凸轮89的凸轮面89a的高度位置相应的高度。

[0123] 在本实施方式中,如图9所示,以能够在电极搬送装置C的移栽位置使保持件84向Z轴方向下方移动至能够将片状电极1移栽到搬送板20上的位置的方式,调节Z轴用凸轮89的凸轮面89a的形状(高度位置)。具体而言,以能够在移栽位置的近前使保持件84向Z轴方向下方移动的方式形成有倾斜面89b。

[0124] 接着,如图15所示,在固定板86的上表面配置有具有圆柱部90a和矩形部90b的直动基台90。

[0125] 在直动基台90的上表面、即矩形部90b的上表面固定有与Y轴方向平行地延伸的一对线性轨道引导件91。在该线性轨道引导件91安装有在一端部92a(参照图13及图16)固定于主可动件82的悬吊构件92(参照图13及图16)的另一端部92b的背面固定的线性轨道93。由此,直动基台90能够沿着线性轨道93在Y轴方向上移动。

[0126] 另外,如图16所示,在直动基台90的矩形部90b的保持件长边方向另一端侧(远离轨道81侧,在图16中为左侧)的侧面,安装有能够绕轴线94a旋转的Y轴用凸轮从动件94。并且,如图13及图14所示,该Y轴用凸轮从动件94由施力构件(未图示)按压于被固定到第1副

可动件83a的Y轴用凸轮95的凸轮面95a。

[0127] Y轴用凸轮95是从第1副可动件83a朝向主可动件82侧与X轴方向平行地延伸的棒状的构件,该凸轮面95a形成成为随着朝向主可动件82侧而向保持件长边方向另一端侧(远离轨道侧)倾斜的形状。由此,通过由运转控制装置E控制第1副可动件83a而使第1副可动件83a与主可动件82的距离变化,能够使Y轴方向上的、Y轴用凸轮95的凸轮面95a与Y轴用凸轮从动件94的触点的位置变化,并使直动基台90沿着线性轨道93在Y轴方向上移动。

[0128] 在本实施方式中,如图13所示,在Y轴用凸轮从动件94位于Y轴用凸轮95的凸轮面95a的长边方向中央位置P1时,以使保持件84向Y轴方向两方向的移动量成为零的方式调节凸轮面95a的形状(倾斜角度)。

[0129] 接着,如图15所示,在直动基台90的圆柱部90a,以能够绕该直动基台90的圆柱部90a旋转的方式,经由滚珠轴承96安装有旋转基台97。即,旋转基台97以其旋转中心成为直动基台90的圆柱部90a的中心的方式,经由滚珠轴承96安装于直动基台90的圆柱部90a。

[0130] 旋转基台97从直动基台90的圆柱部90a朝向保持件短边方向两侧延伸,在旋转基台97的保持件短边方向两端部分别形成有轴插通部98。另外,在固定板86的保持件短边方向两端部,固定有与Z轴方向平行地延伸并作为保持件84沿Z轴方向移动时的引导件发挥功能的一对引导轴99,该引导轴99以能够相对于旋转基台97沿Z轴方向移动的方式分别插通于旋转基台97的轴插通部98。

[0131] 由此,通过使旋转基台97绕直动基台90的圆柱部90a旋转,能够使保持件84与引导轴99及固定板86一起绕Z轴旋转。另外,通过使直动基台90沿着线性轨道93在Y轴方向上移动,能够使保持件84与旋转基台97、引导轴99以及固定板86一起在Y轴方向上移动。

[0132] 此外,在引导轴99的顶端部设置有如下的止动件99a,该止动件99a用于在保持件84向Z轴方向下方移动了时与轴插通部98的上表面98a抵接而以保持件84不向Z轴方向下方移动一定距离以上的方式进行限制。

[0133] 另外,如图16所示,在旋转基台97的保持件短边方向一端侧且保持件长边方向另一端侧(远离轨道81侧),安装有能够绕轴线100a旋转的绕Z轴用凸轮从动件100。并且,如图13及图14所示,该绕Z轴用凸轮从动件100由施力构件(未图示)按压于被固定到第2副可动件83b的绕Z轴用凸轮101的凸轮面101a。

[0134] 绕Z轴用凸轮101是从第2副可动件83b朝向主可动件82侧与X轴方向平行地延伸的棒状的构件,其凸轮面101a成为以向内侧凹陷的方式弯曲的半圆形状。由此,通过由运转控制装置E控制第2副可动件83b而使第2副可动件83b与主可动件82的距离变化,能够使旋转基台97沿着凸轮面101a的形状绕Z轴旋转。

[0135] 在本实施方式中,如图13所示,在绕Z轴用凸轮从动件100位于绕Z轴用凸轮101的凸轮面101a的长边方向中央位置P2时,以使保持件84绕Z轴的旋转量成为零的方式,调节绕Z轴用凸轮101的凸轮面101a的形状(曲率半径)。

[0136] 返回到图9,修正搬送装置80具备相机102,该相机102以能够对从交接板71交接到保持件84的片状电极1的、例如长边方向的另一端部侧进行拍摄的方式,安装于库配置部的上方的轨道81。由相机102拍摄到的图像被发送到运转控制装置E。

[0137] 运转控制装置E基于由相机102拍摄到的片状电极1的图像,算出交接到保持件84的片状电极1从基准位置的偏移程度。换言之,算出用于将交接到保持件84的片状电极1向

基准位置修正的修正量(后述的偏移量 y 及偏移角 θ)。该修正量的算出在由保持件84接受到片状电极1之后,在使主可动件82朝向移载位置移动的期间实施。

[0138] 图17是对用于将交接到保持件84的片状电极1向基准位置修正的修正量的算出方法进行说明的图。

[0139] 在本实施方式中,首先,如图17的(A)所示,基于由相机102拍摄到的片状电极1的长边方向一端侧的图像(实线),算出从由单点划线所示的基准位置起的、绕Z轴的片状电极1的偏移角 θ 。并且,在图17的(B)中如虚线所示,以偏移角 θ 成为零的方式修正片状电极1的位置,算出从由单点划线所示的基准位置起的、Y轴方向的片状电极1的偏移量 y 。

[0140] 并且,运转控制装置E以使片状电极1的偏移量 y 成为零的方式控制第1副可动件83a,使第1副可动件83a与主可动件82的距离变化。即,运转控制装置E以使片状电极1的偏移量 y 成为零的方式,使Y轴用凸轮从动件94与Y轴用凸轮95的凸轮面95a的触点位置从P1变化。

[0141] 另外,运转控制装置E以使片状电极的偏移角 θ 成为零的方式控制第2副可动件83b,使第2副可动件83b与主可动件82的距离变化。即,运转控制装置E以使片状电极1的偏移角 θ 成为零的方式,使绕Z轴用凸轮从动件100与绕Z轴用凸轮101的凸轮面101a的触点位置从P2变化。

[0142] 由此,能够在将被吸附保持于保持件84的片状电极1的位置修正到由单点划线所示的基准位置的状态下,将片状电极1移载到搬送板20上。即,能够在移载位置将片状电极1移载到电极搬送装置C的搬送板上的适当位置。

[0143] 接着,参照图18及图19,对由电极移载装置B进行的片状电极1的移载方法进行说明。

[0144] 首先,参照图18,对由电极移载装置B将片状电极1从库Z内取出并交接到保持件84之前的动作进行说明。此外,在图18中,图解地示出层叠于库Z的片状电极1、按压叶片62、交接板71、板调节机构72以及保持件的俯视图和主视图。

[0145] 图18的(A)示出由按压叶片62的按压部63从层叠于库Z内的片状电极1的层叠方向上侧按压该片状电极1的按压状态。在该按压状态时,交接板71通过板调节机构72而成为水平状态并配置于片状电极1的上方。

[0146] 从图18的(A)所示的状态起,交接板71通过板调节机构72在保持水平状态的状态下下降,由此,成为由交接板71按压层叠于库Z内的最上层的片状电极1的状态。之后,通过使按压装置60的轴61逆时针旋转约45度,从而使按压叶片62的按压部63从片状电极1上退避,成为图18的(B)所示的状态。

[0147] 当成为图18的(B)所示的状态时,接着,如图18的(C)所示,交接板71通过板调节机构72而成为倾斜状态,由此,片状电极1的短边方向一端侧(图18的左侧)成为被向上方抬起的状态,短边方向另一端侧(图18的右侧)成为由交接板71的吸附保持部71b的基端侧按压的状态。另外,在使交接板71成为倾斜状态的同时,从片状电极1上退避了的按压叶片62的空气排出口65向通过使交接板71成为倾斜状态而在最上层的片状电极1与其下层的片状电极1之间产生的空间排出分离空气。由此,能够促进从层叠于库Z内的状态的各片状电极1中分离被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1。

[0148] 在从按压叶片62的空气排出口65排出分离空气之后,如图18的(D)所示,按压装置

60的轴61一边向下方移动一边顺时针旋转约45度,返回到按压状态。由此,层叠于比被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1靠下侧处的各片状电极1由按压叶片62的按压部63从各片状电极1的层叠方向上侧按压。

[0149] 当成为图18的(D)所示的状态时,接着,如图18的(E)所示,交接板71通过板调节机构72一边返回到水平状态一边上升。

[0150] 如图18的(A)至图18的(E)所示,在本实施方式中,在直到与交接板71一起将最上层的片状电极1向上方抬起为止的期间,层叠于库Z内的各片状电极1总是处于由按压叶片62或交接板71从层叠方向上侧按压的状态。因此,能够抑制层叠于库Z内的各片状电极1在库Z内崩落或在库Z内位置偏移。

[0151] 并且,如图18的(F)所示,交接板71通过板调节机构72进一步上升至与修正搬送装置80的保持件84相对向的位置,从交接板71向保持件84交接片状电极1。此外,交接板71的吸附保持的解除在由保持件84对片状电极1的吸附保持开始之后进行。

[0152] 当由保持件84对片状电极1的吸附保持完成时,由相机102对片状电极1的长边方向另一端部侧进行拍摄,然后,如图18的(G)所示,使主可动件82与保持件84一起朝向移载位置移动。此时,在本实施方式中,在保持件84与交接板71在水平面内相对向了时,保持件与交接板71形成为互相咬合的梳齿形状,因此能够以不利用板调节机构72使交接板71的高度位置变更的方式,在由相机102进行拍摄后,使主可动件82与保持件84一起立即向移载位置移动。

[0153] 并且,在使主可动件82朝向移载位置移动的期间,基于由相机102拍摄到的片状电极1的图像,算出用于将交接到保持件84的片状电极1向基准位置修正的修正量(偏移量 y 及偏移角 θ),并且,一边使第1副可动件83a及第2副可动件83b与主可动件82并行,一边基于算出的修正量,使各可动件83a、83b与主可动件82的距离变化,实施保持到保持件84的片状电极1的位置修正。

[0154] 接着,参照图19,对利用电极移载装置B将交接到保持件84并进行了位置修正后的片状电极1移载到电极搬送装置C的搬送板20上时的动作进行说明。此外,在图19中,图解地示出了搬送板20、安装于搬送板20的夹紧件21、22、23、24、主可动件82、安装于主可动件82的保持件84、以及被吸附保持于保持件84的片状电极1。

[0155] 图19的(A)示出对片状电极1吸附保持并进行了位置修正后的保持件84通过主可动件82朝向电极搬送装置C的移载位置移动的状态。此时,以使电极搬送装置C的可动件12与主可动件82一起在主可动件82的下方并行的方式,由运转控制装置E控制主可动件82和可动件12。

[0156] 并且,如图19的(B)所示,在主可动件82移动到移载位置为止的期间,将保持件84向Z轴方向下方移动到能够将片状电极1移载到电极搬送装置C的可动件12的搬送板20上的位置为止。

[0157] 并且,如图19的(C)所示,当将片状电极1移载到电极搬送装置C的可动件12的搬送板20上时,片状电极1由搬送板20的夹紧件21、22、23、24保持,然后,解除保持件84对片状电极1的吸附保持,如图19的(D)所示,在主可动件82从移载位置移动的过程中,使保持件84向Z轴方向上方移动。

[0158] 根据以上说明的本实施方式,从以预先层叠的状态水平地载置于库配置部51(载

置台)的多张片状电极1(片构件)中取出并移栽最上层的片状电极1的电极移栽装置B(移栽装置)具备按压装置60、交接装置70、以及保持件84。

[0159] 按压装置60具有从多张片状电极1的层叠方向上侧按压多张片状电极1的按压叶片62并且配置于库配置部51的侧方,构成为能够切换为利用按压叶片62从多张片状电极1的层叠方向上侧按压多张片状电极1的按压状态、和使按压叶片62从多张片状电极1上退避而解除了由按压叶片62进行的按压的非按压状态。交接装置70具有从多张片状电极1的层叠方向上侧对最上层的片状电极1进行吸附保持的交接板71并且以隔着库配置部51与按压装置60相对向的方式配置,构成为能够将交接板71切换为交接板71与最上层的片状电极1平行地相对向的水平状态、和将交接板71的按压装置60侧的顶端部侧向上方抬起的倾斜状态。保持件84构成为从交接板71接受并吸附保持被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1。

[0160] 并且,由该电极移栽装置B进行的移栽方法包括:第1工序,在按压装置60成为按压状态时,将成为水平状态的交接板71从多张片状电极1的层叠方向上侧按压于最上层的片状电极1并吸附保持最上层的片状电极1;第2工序,在第1工序后,一边使按压装置60成为非按压状态并使交接板71成为倾斜状态,一边利用成为倾斜状态的交接板71的按压装置60侧的相反侧的基端部71a侧,从多张片状电极1的层叠方向上侧按压多张片状电极1;第3工序,在第2工序后,将按压叶片62插入到通过在第2工序中使交接板71成为倾斜状态而在最上层的片状电极1与其下层的片状电极1之间产生的空间,并使按压装置60再次成为按压状态;以及第4工序,在第3工序后,使吸附保持着最上层的片状电极1的交接板71一边向上方退避一边返回到水平状态,并将被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1向保持件84交接。

[0161] 由此,在从第1工序到在第4工序中使吸附保持着最上层的片状电极1的交接板71向上方退避为止的期间,能够使层叠于库Z内的各片状电极1总是处于由按压叶片62或交接板71从层叠方向上侧按压的状态。因此,能够抑制层叠于库Z内的各片状电极1在库Z内崩落或在库Z内发生位置偏移。

[0162] 另外,在本实施方式中,在前述的第2工序中,在使按压装置60成为非按压状态并使交接板71成为倾斜状态后,从按压叶片62朝向在最上层的片状电极1与其下层的片状电极1之间产生的空间排出空气。

[0163] 由此,能够促进从层叠于库Z内的状态的各片状电极1中分离被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1。

[0164] 另外,在本实施方式中,交接板71与保持件84形成为在水平面内相对向了时互相咬合的梳齿形状。并且,在前述的第4工序中,使返回到水平状态的交接板71在水平面内向上方退避至与保持件84相对向的位置,由保持件84对被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1进行吸附保持,并且,解除由交接板71对最上层的片状电极1的吸附保持,由此将被吸附保持于交接板71的最上层的片状电极1向保持件84交接。

[0165] 这样,交接板71与保持件84形成为在水平面内相对向了时互相咬合的梳齿形状,因此,在由保持件84保持最上层的片状电极1后,通过以保持件84从交接板17离开的方式使保持件84在水平面内移动,从而能够以不进行交接板17的退避动作等的方式,由保持件84立即搬送片状电极1。在本实施方式中,保持件84安装于在轨道81上行驶的线性马达的主可动件82(可动件),在前述的第4工序后实施的第5工序中,交接到保持件84的最上层的片状

电极1由主可动件82搬送,并移栽到配置于轨道81的下方的、另外于库配置部51的载置台即搬送板20。

[0166] 另外,具体而言,本实施方式的按压装置60具备与多张片状电极1的层叠方向平行地上下延伸并固定有按压叶片62的轴61,轴61构成能够上下移动并且构成能够绕轴旋转。

[0167] 并且,按压装置60构成,通过使轴61向下方移动,从而利用按压叶片62从多张片状电极1的层叠方向上侧按压多张片状电极1,使轴61在预定旋转角度范围内旋转,由此切换为按压状态和非按压状态。

[0168] 另外,具体而言,本实施方式的交接装置70具备用于调节交接板71的上下位置及倾斜角度的板调节机构72,板调节机构72具备:第1轴73,所述第1轴73配置在交接板71的基端部71a侧,并与多张片状电极1的层叠方向平行地上下延伸并且构成能够上下移动;第2轴75,所述第2轴75以与第1轴73并列的方式配置于比第1轴73远离交接板71的位置,并与多张片状电极1的层叠方向平行地上下延伸并且构成能够上下移动;以及连结臂76,所述连结臂76将交接板71与第2轴75连结。交接板71以交接板71能够以其基端部71a侧为支点上下旋转的方式能够上下旋转地安装于第1轴73,连结臂76的一端部76a侧不能旋转地固定于交接板71,连结臂76的另一端部76b侧能够上下旋转地安装于第2轴75。并且,板调节机构72构成,在交接板71成为水平状态时,使第2轴75向比第1轴73靠下方的位置移动,由此使交接板71成为倾斜状态。

[0169] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但上述实施方式只不过示出了本发明的应用例的一部分,并非意在将本发明的技术范围限定于上述实施方式的具体构成。

[0170] 例如在上述的实施方式中,通过在轨道81上与主可动件82并行的2个副可动件83、即第1副可动件83a及第2副可动件83b,对保持于保持件84的片状电极1的保持位置进行了修正,但也可以是,通过1个副可动件83,使保持件84在Y轴方向上移动或绕Z轴旋转,对保持于保持件84的片状电极1的保持位置进行修正。

[0171] 另外,在上述的实施方式中,将按压叶片62的形状设为L字形状,但也可以设为长方形形状。在该情况下,在使按压装置60成为非按压状态时,只要在与层叠的片状电极1相对向的、例如按压叶片62的侧面侧设置空气排出部64即可。

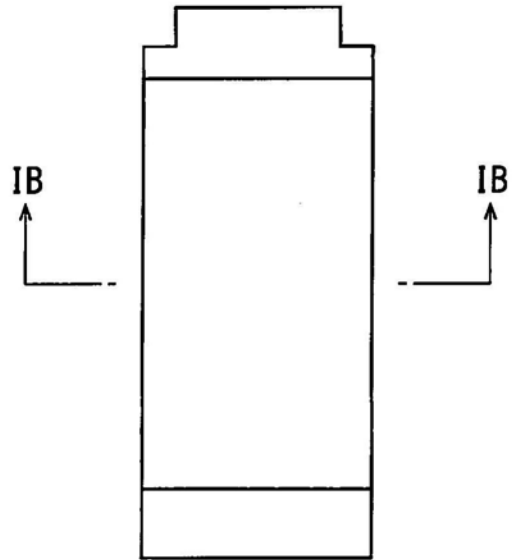


图1A

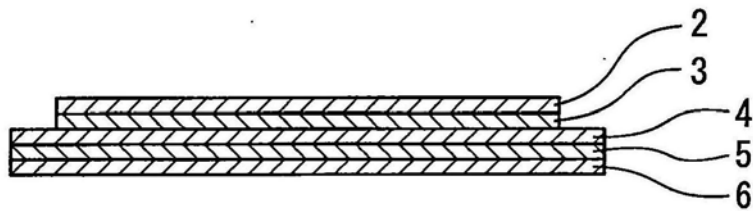


图1B

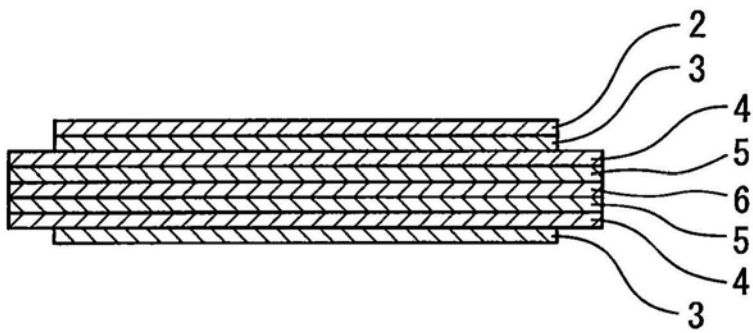


图1C

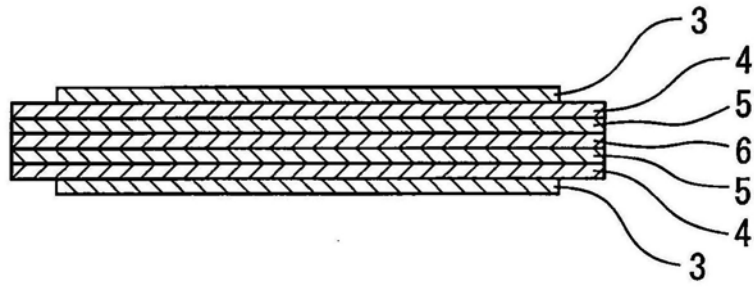


图1D

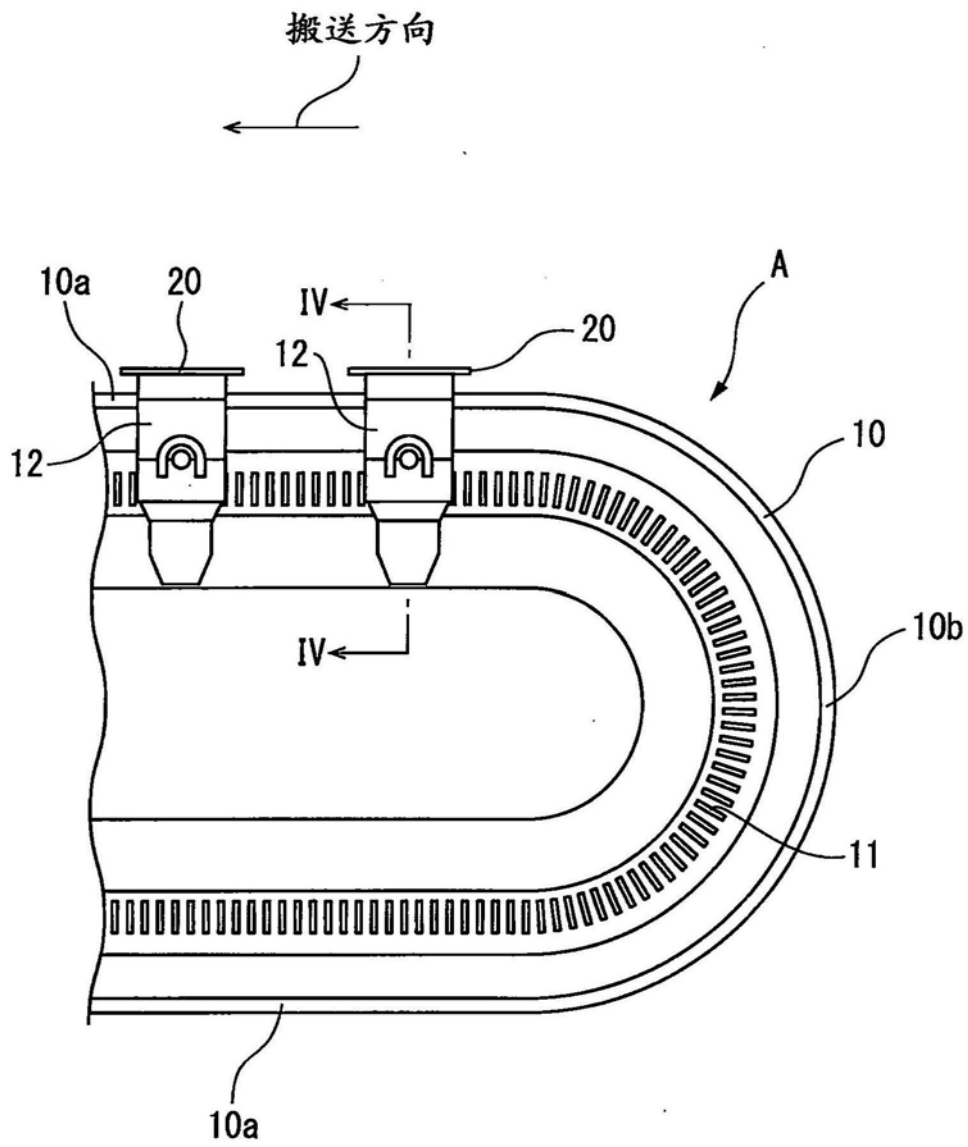


图3

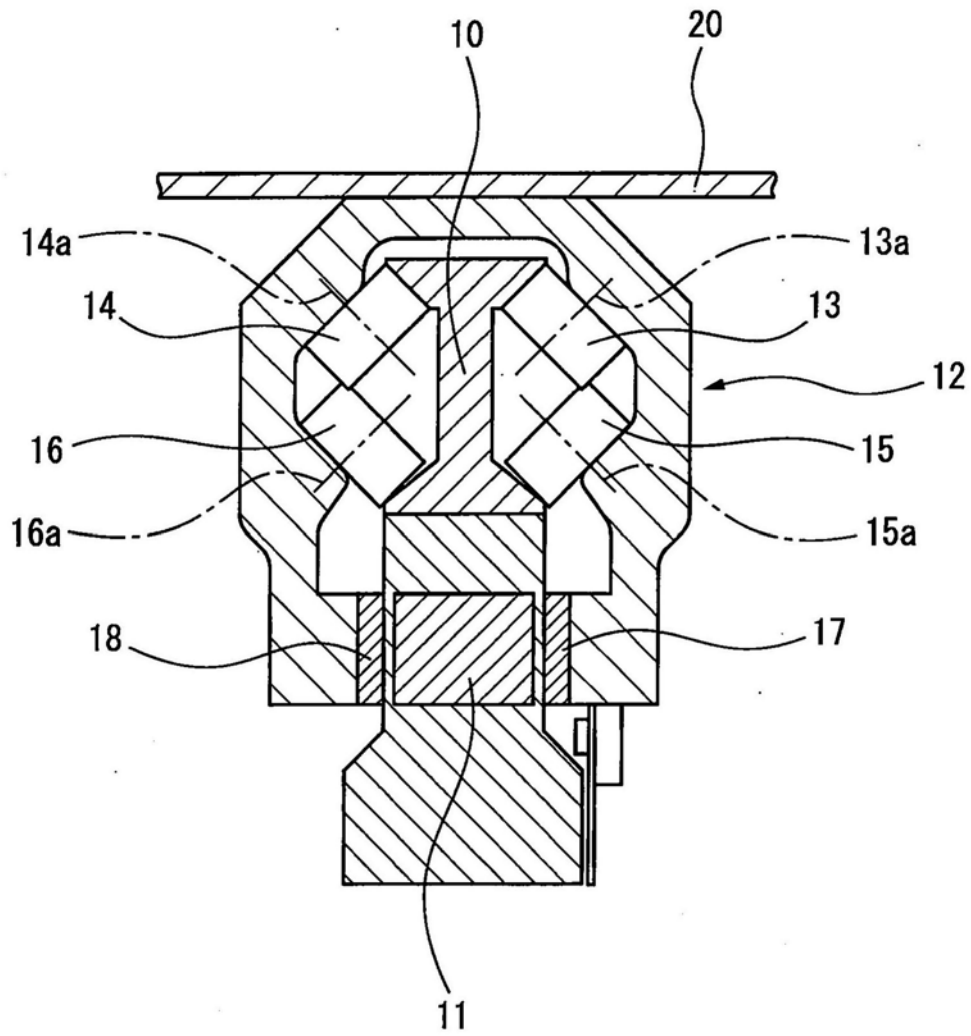
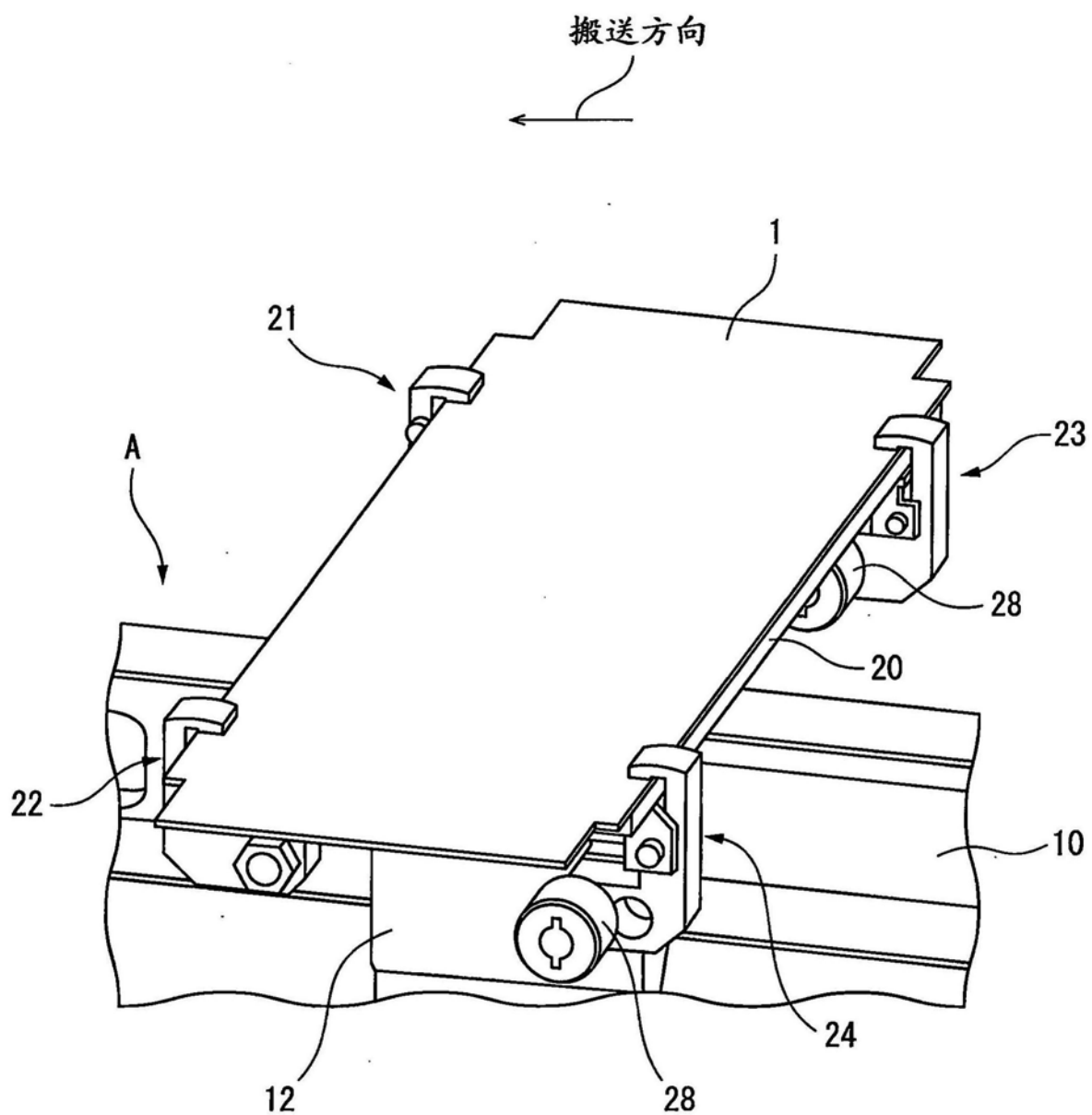


图4



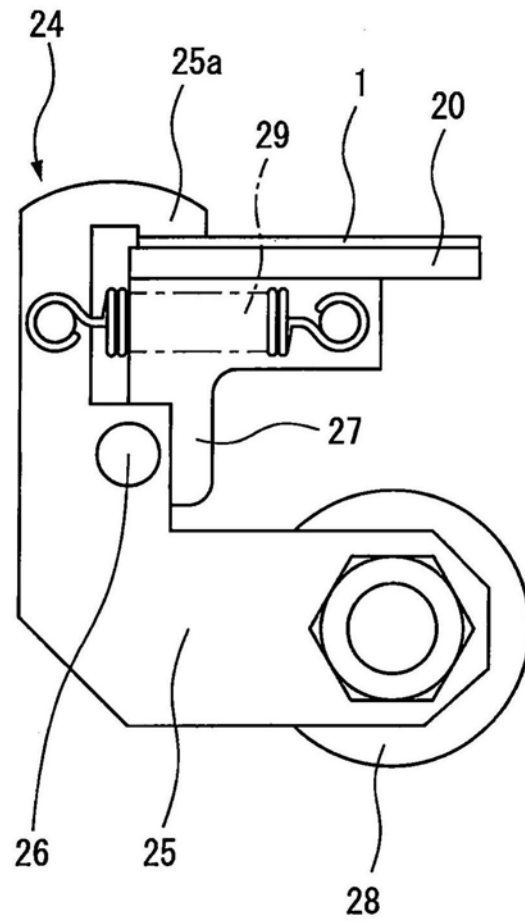


图6A

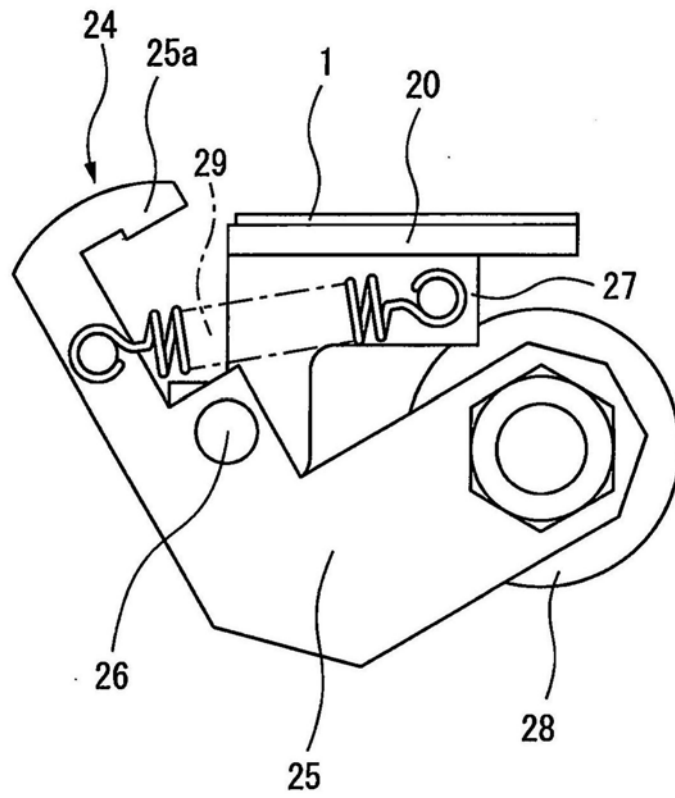


图6B

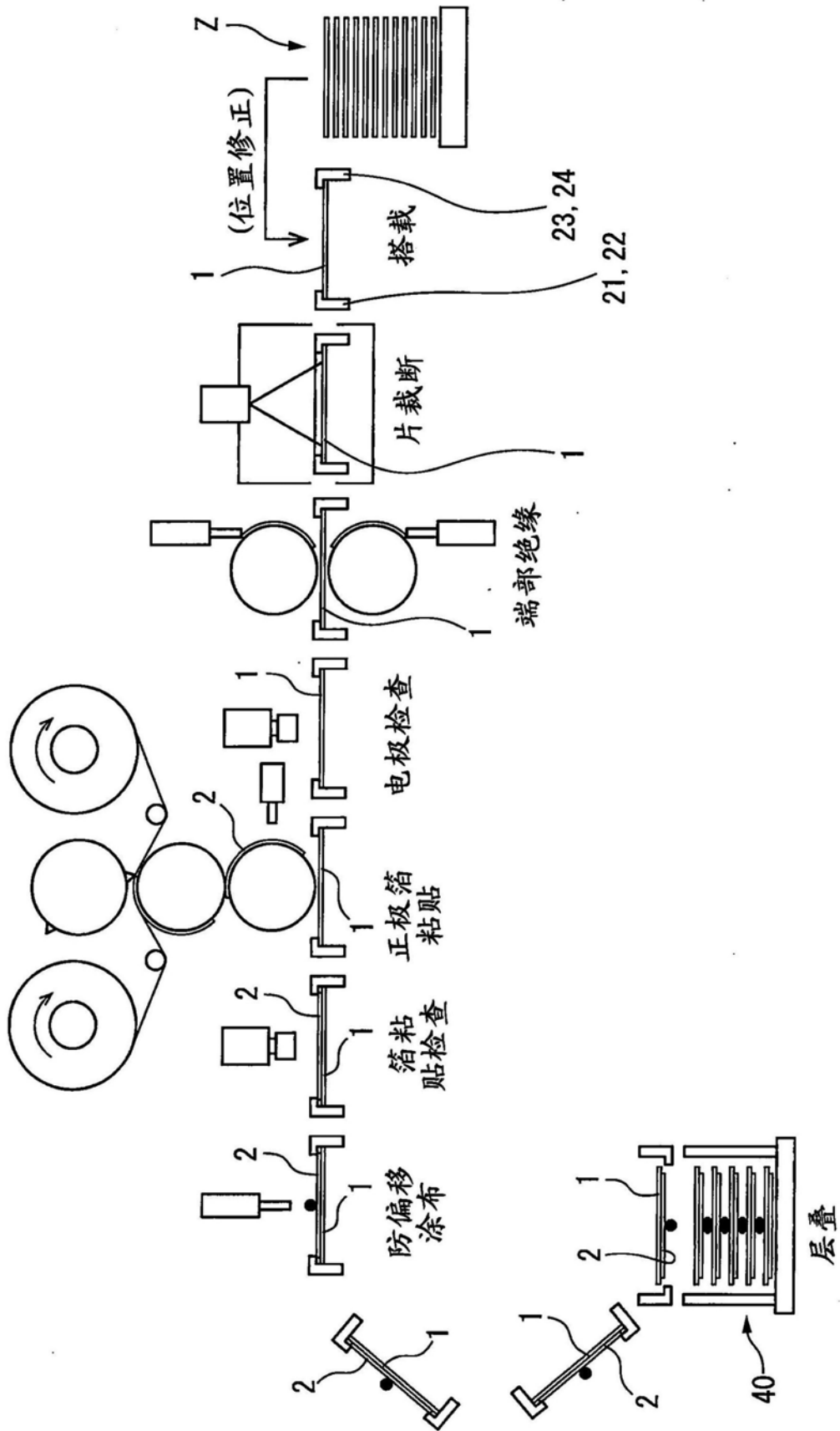


图7

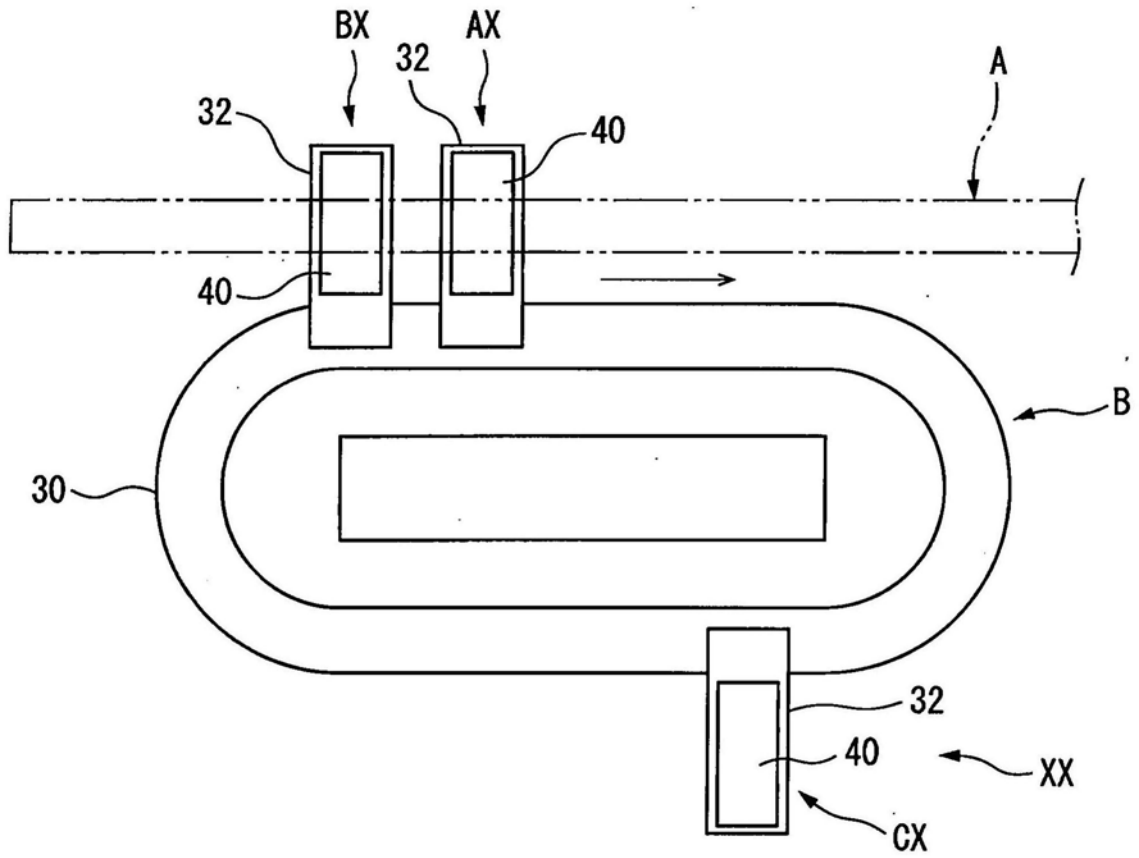


图8

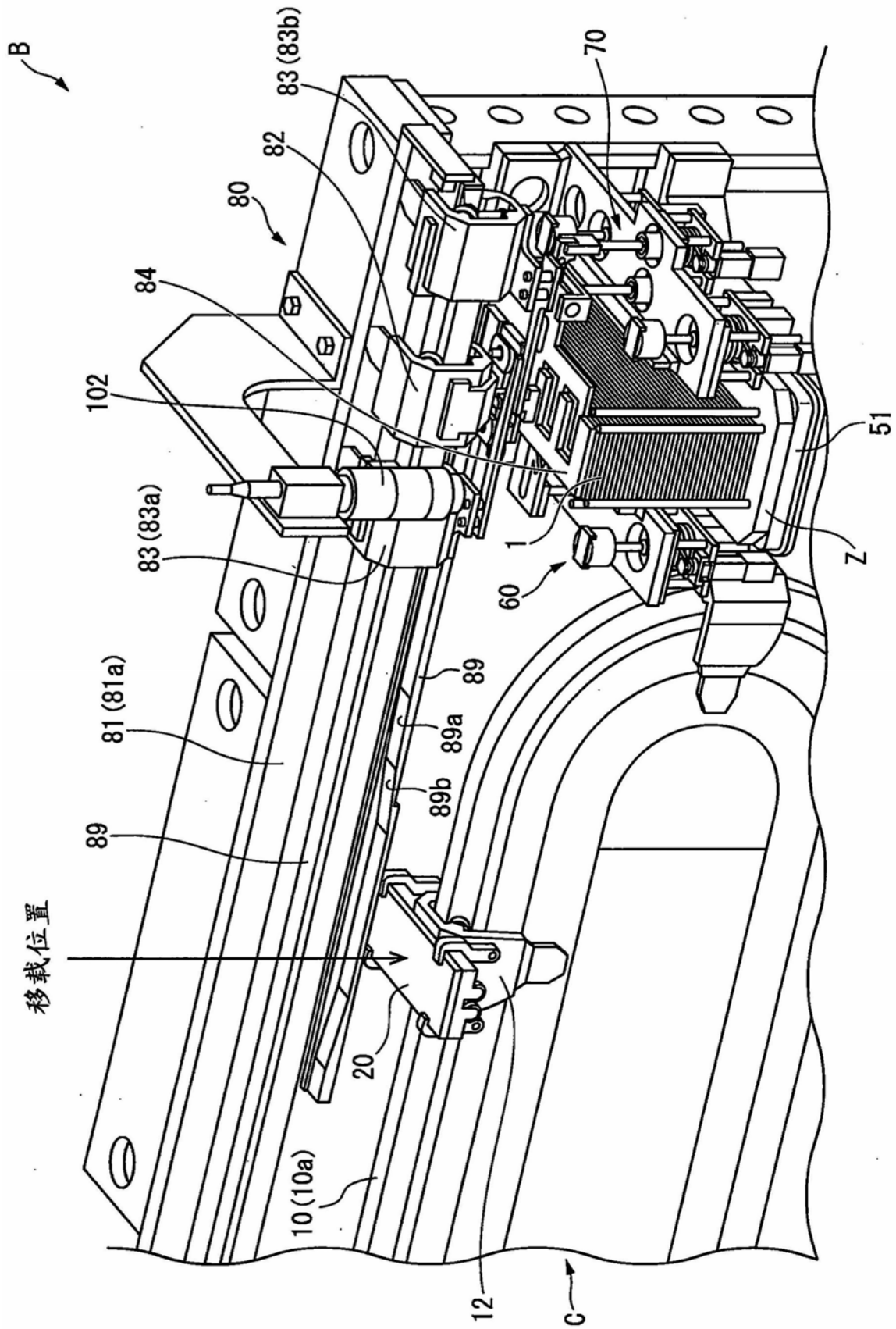


图9

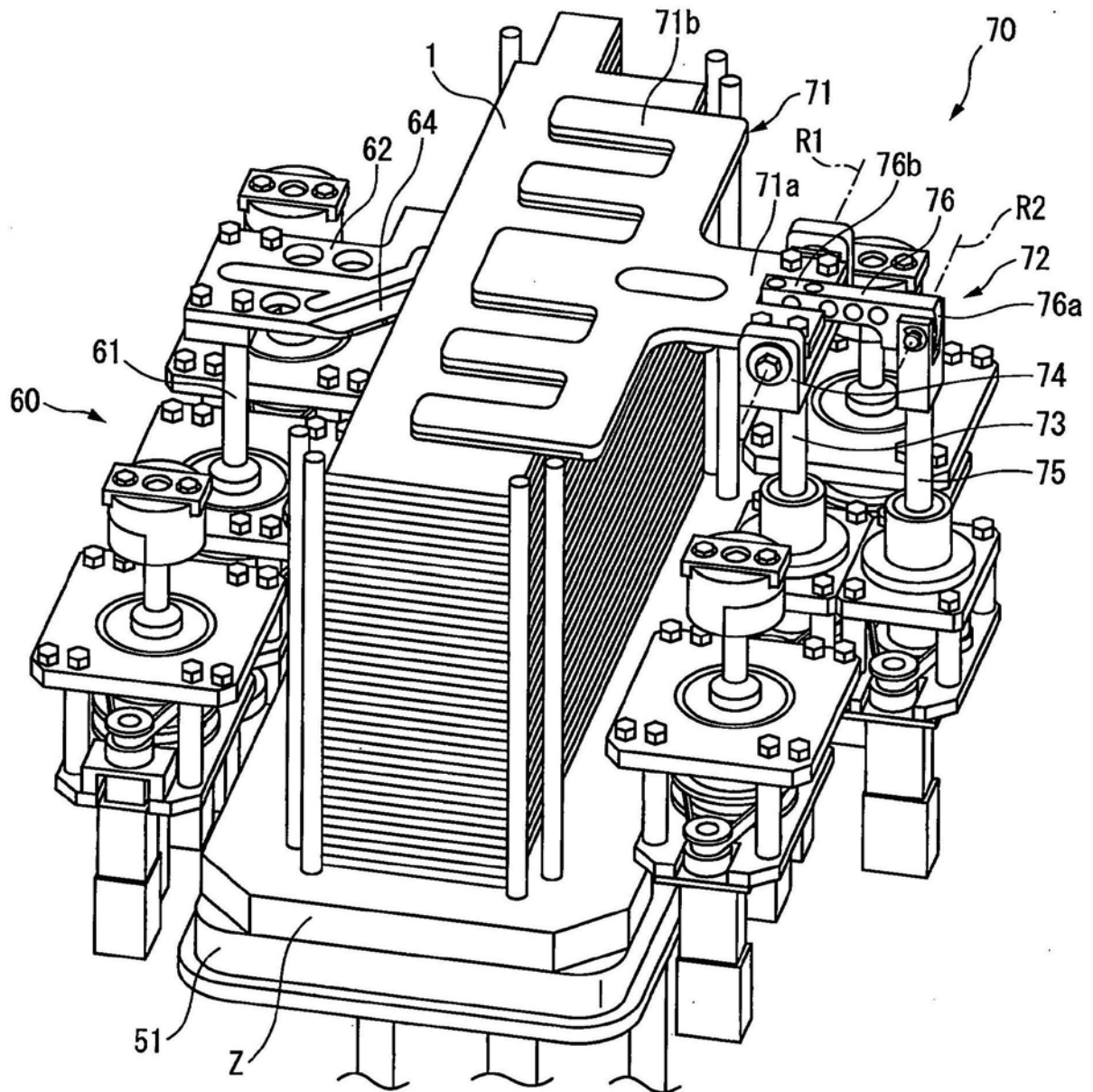


图10

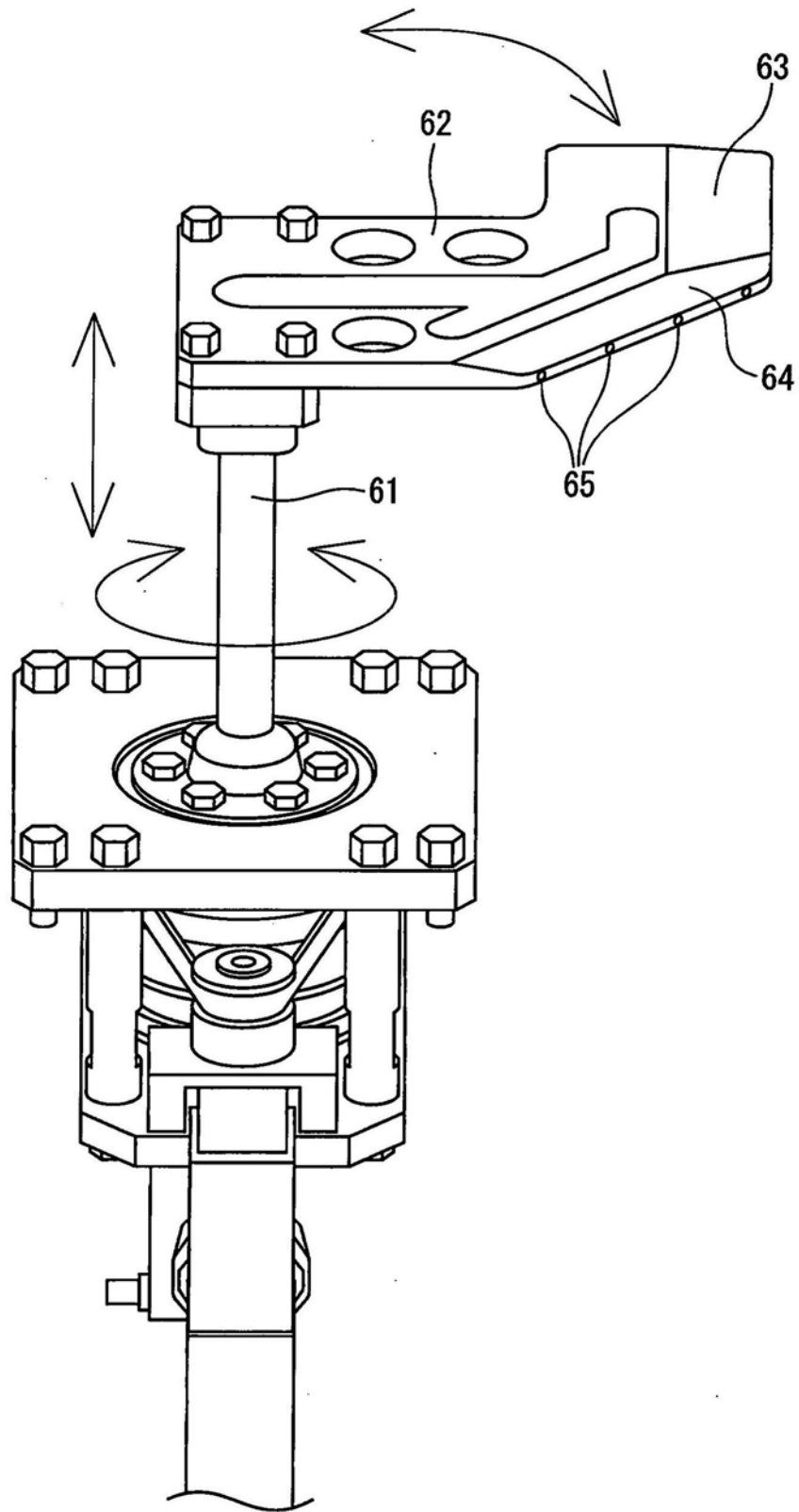


图11

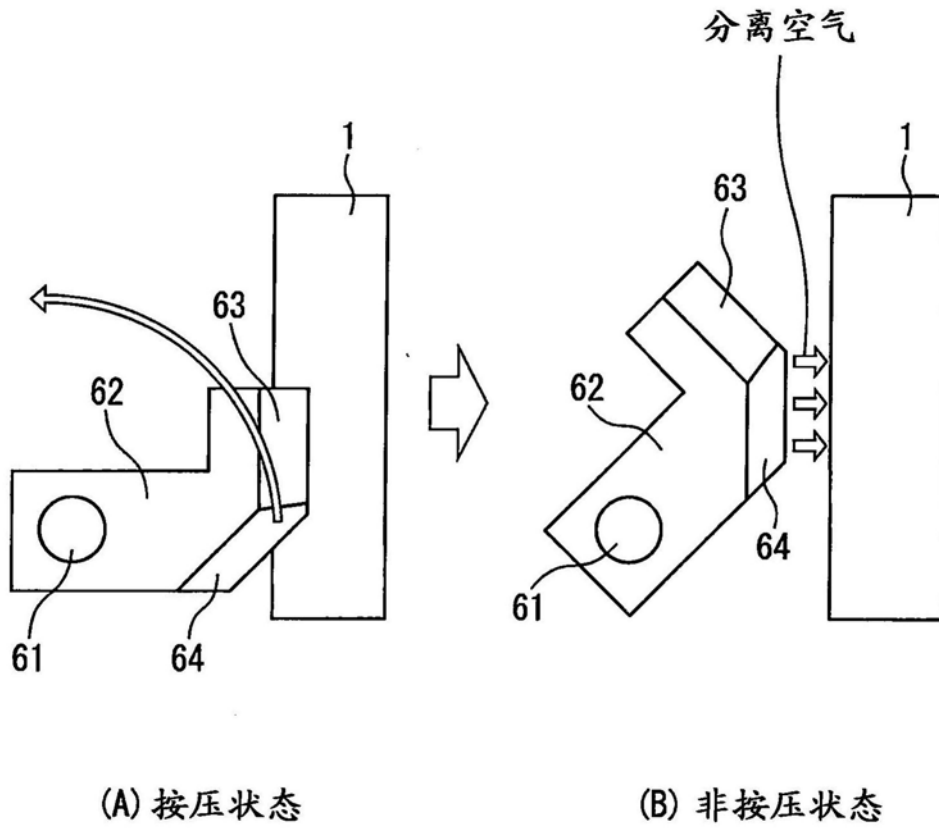


图12

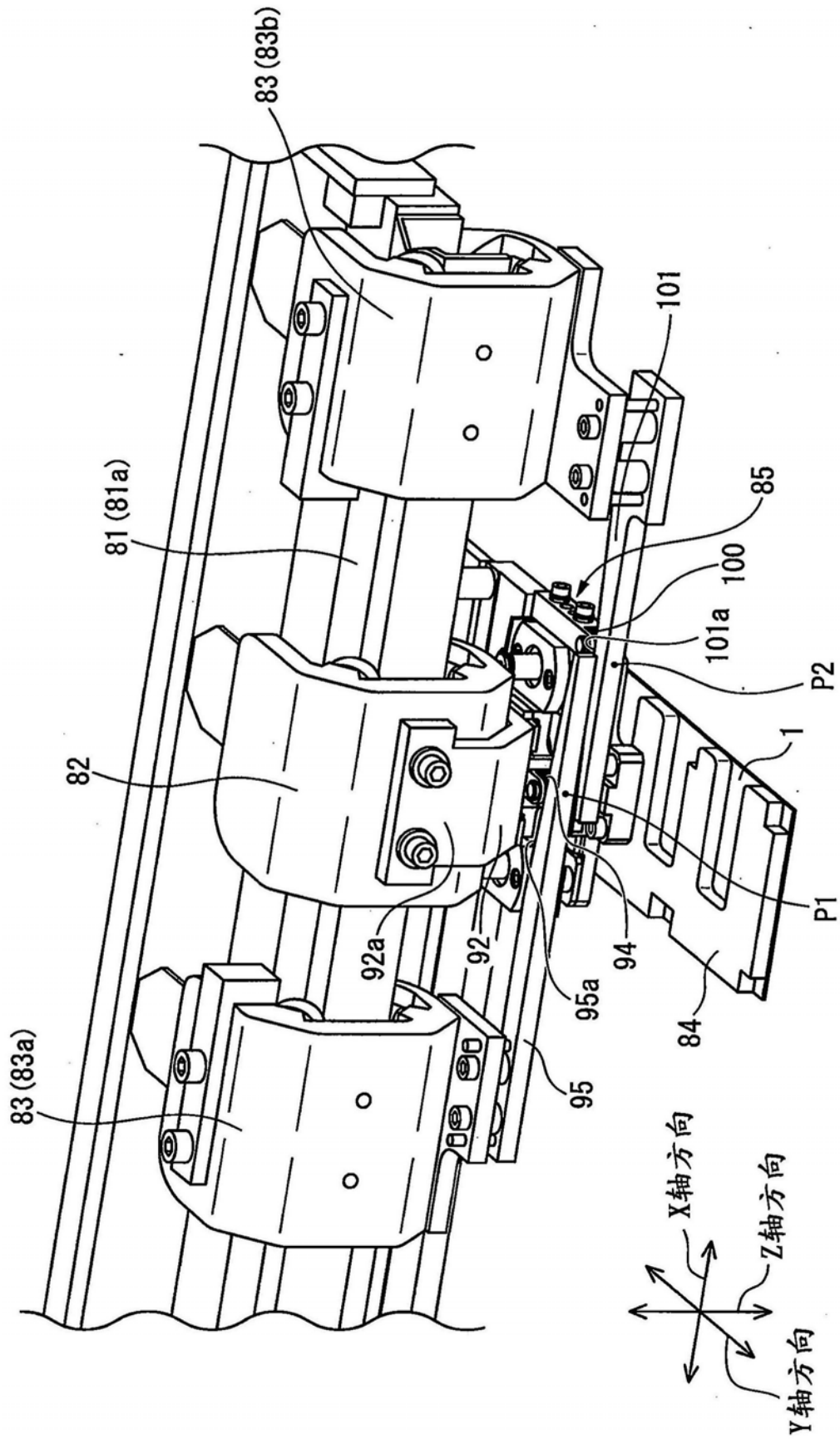


图13

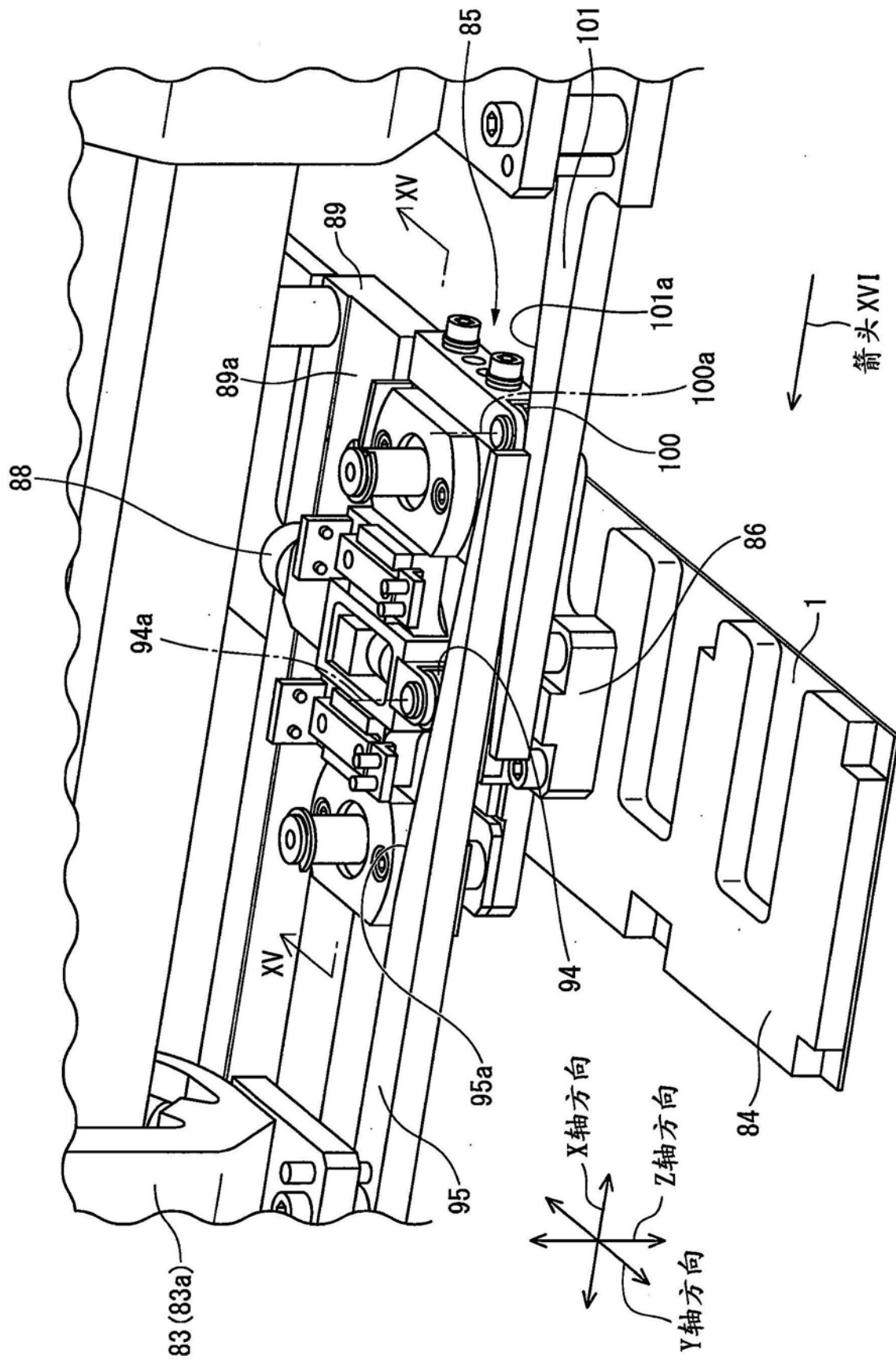


图14

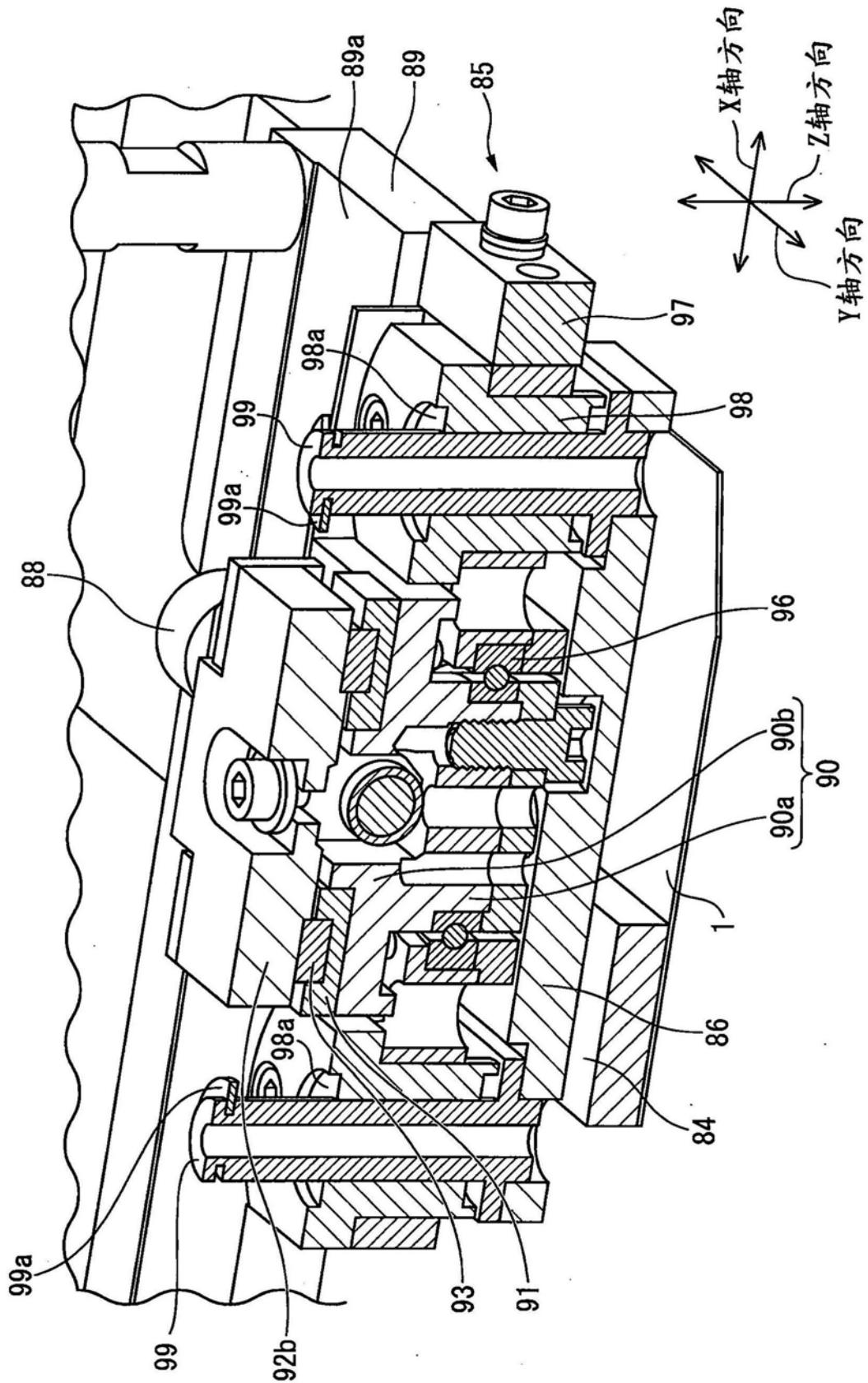


图15

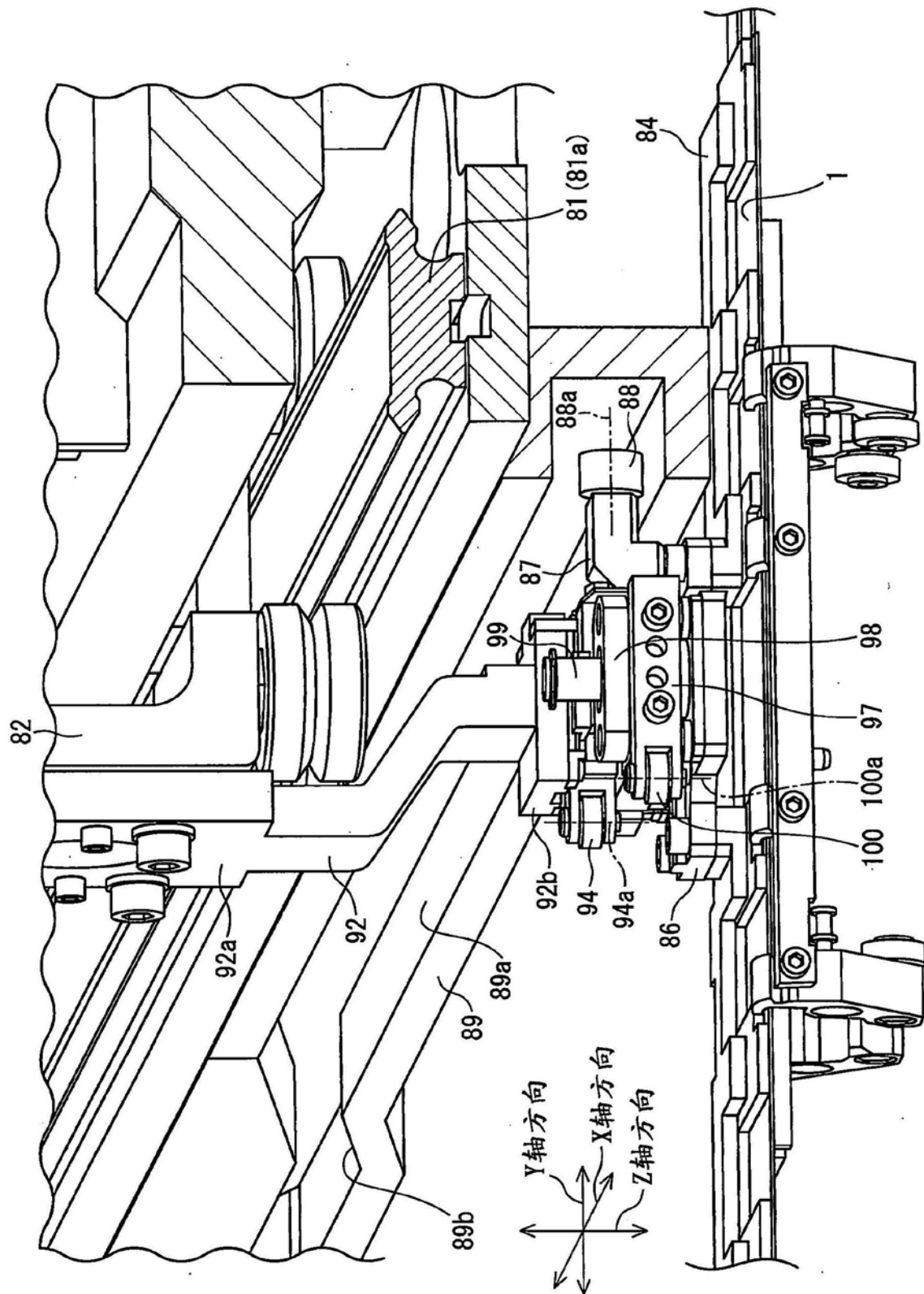


图16

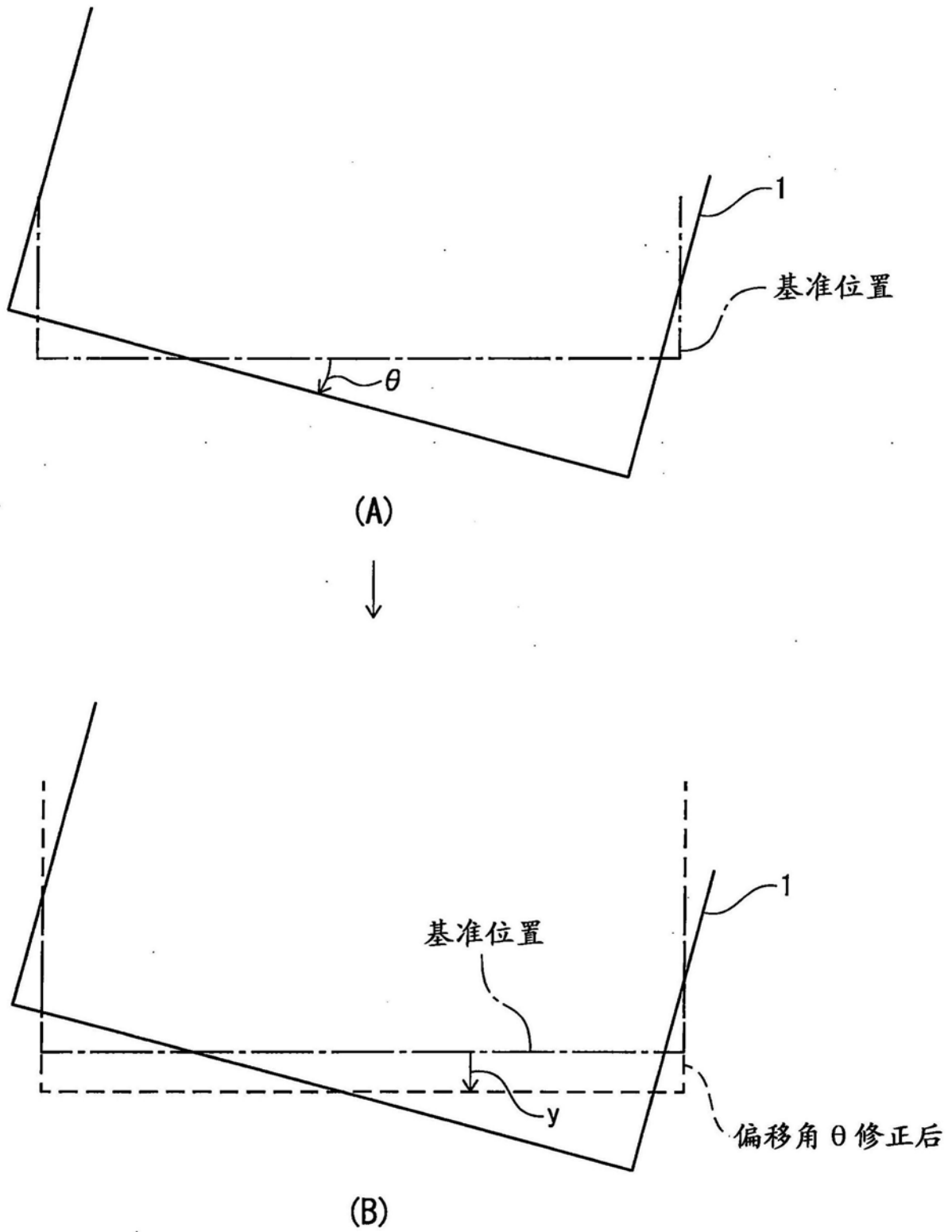


图17

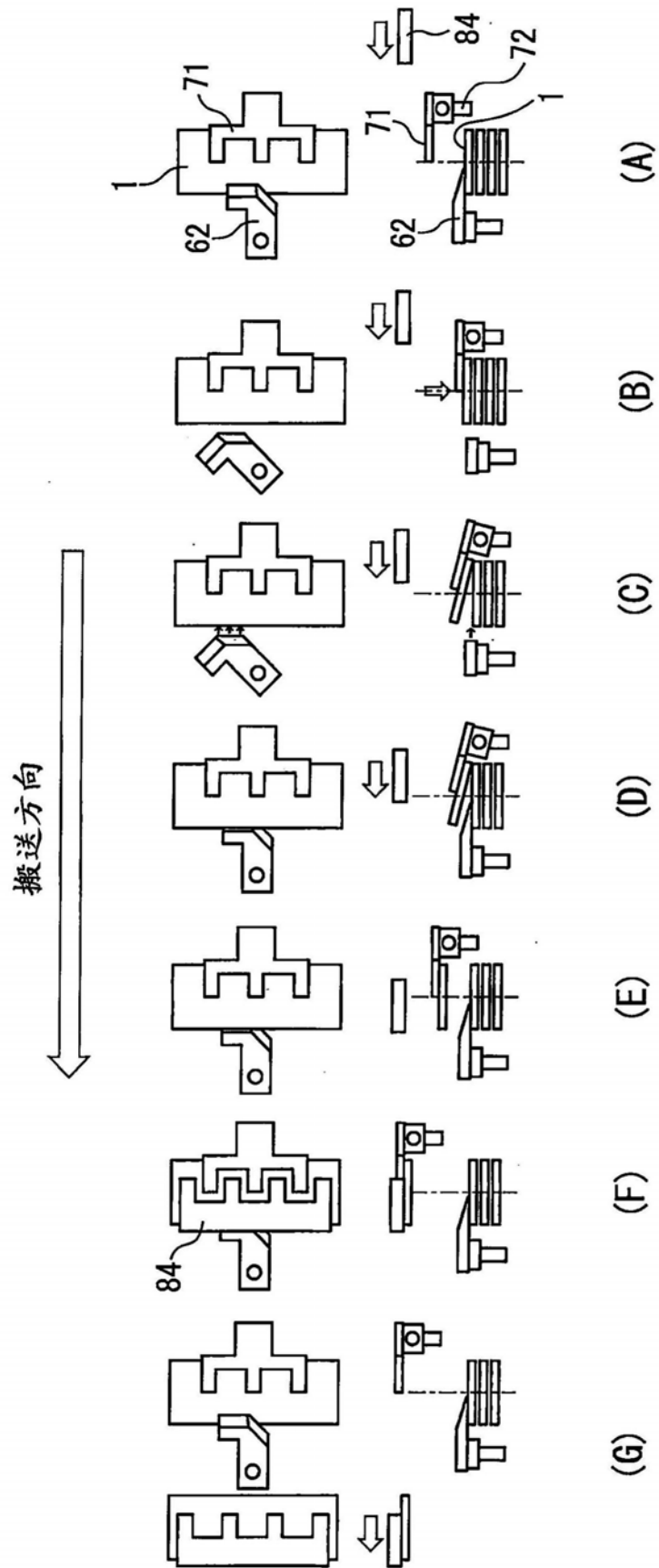


图18

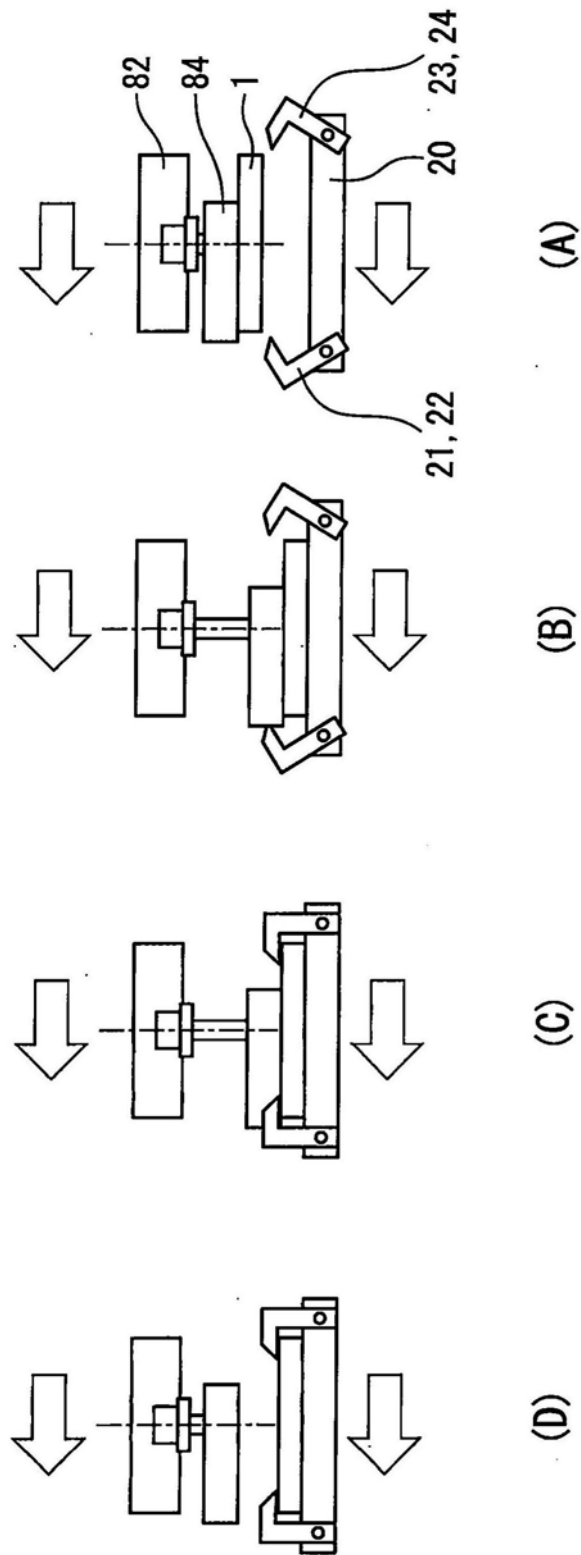


图19