



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110071333 B

(45) 授权公告日 2023.08.15

(21) 申请号 201910025617.1

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.01.11

H01M 10/0585 (2010.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110071333 A

(43) 申请公布日 2019.07.30

) 对比文件

### (30) 优先权数据

JP 2014127390 A, 2014.07.07

2018-008977 2018.01.23 JP

JP 2017130271 A, 2017.07.27

(73) 专利权人

2018-008977 2018.01.23 JP CN 203377332 U,2014.01.01

地址 日本东京都

审查员 吕广珍

(72) 发明人 森隆博 四月朔日祐司 川合祐亮

森本宗 三好健一

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司

公司

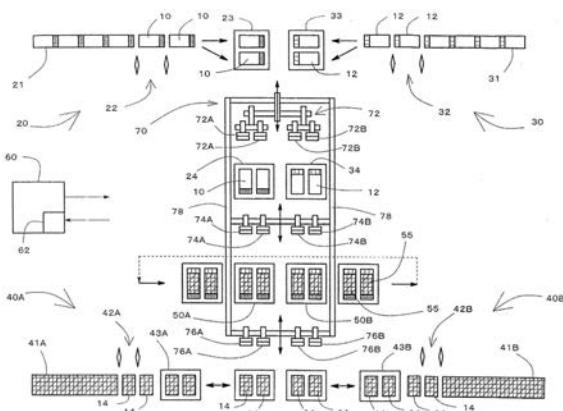
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

层叠装置及层叠方法

## (57) 摘要

在使正极片、负极片及隔膜片层叠的层叠装置中，与现有技术相比使总处理能力提高。正极片供给工作台供给正极片，负极片供给工作台供给负极片。第一接收工作台及第二接收工作台可以同时置载正极片及负极片。电极输送支架可以进行向第一接收工作台输送正极片并且向第二接收工作台输送负极片的第一输送动作、和向第一接收工作台输送负极片并且向第二接收工作台输送正极片的第二输送动作。第一层叠工作台在第一输送动作后，从第一接收工作台层叠正极片，并且在第二输送动作后，从第一接收工作台层叠负极片。第二层叠工作台在第一输送动作后从第二接收工作台层叠负极片，并且在第二输送动作后从第二接收工作台层叠正极片。



1.一种层叠装置,其特征在于,其具有:

正极片供给部,其供给正极片;

负极片供给部,其供给负极片;

第一接收工作台及第二接收工作台,它们可以置载正极片及负极片;

输送支架,其可以进行向所述第一接收工作台输送正极片并且向所述第二接收工作台输送负极片的第一输送动作、和向所述第一接收工作台输送负极片并且向所述第二接收工作台输送正极片的第二输送动作;

第一层叠工作台,其在所述第一输送动作后从所述第一接收工作台层叠正极片,并且在所述第二输送动作后从所述第一接收工作台层叠负极片;以及

第二层叠工作台,其在所述第一输送动作后从所述第二接收工作台层叠负极片,并且在所述第二输送动作后从所述第二接收工作台层叠正极片,其中将所述正极片供给部与所述第一接收工作台相连的动线、和将所述负极片供给部与所述第二接收工作台相连的动线平行地设置,以及

所述输送支架具有:

正极卡盘及负极卡盘,

公转机构,其使将正极自转机构及负极自转机构连结的连结棒旋转,以及

直动机构,其使所述正极自转机构、所述负极自转机构、及所述公转机构沿所述动线移动。

2.根据权利要求1所述的层叠装置,其特征在于,

所述输送支架设置于所述正极片供给部与所述第一接收工作台之间、以及所述负极片供给部与所述第二接收工作台之间,

所述输送支架具有:

正极自转机构,其可以围绕与所述正极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该正极卡盘旋转;

负极自转机构,其可以围绕与所述负极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该负极卡盘旋转;以及

公转机构中的连结棒通过所述正极自转机构和所述负极自转机构连接所述正极卡盘和所述负极卡盘。

3.根据权利要求2所述的层叠装置,其特征在于,

所述输送支架,

在所述第一输送动作时,利用所述正极自转机构使所述正极卡盘自转,并且利用所述负极自转机构使所述负极卡盘自转,将在正极片的一边设置的正极极耳和在负极片的一边设置的负极极耳以相对的方式定位,

在所述第二输送动作时,利用所述公转机构调换所述正极卡盘和所述负极卡盘的位置,并且利用所述正极自转机构及所述负极自转机构,将正极极耳和负极极耳以与所述第一输送动作时相同的朝向,以相对的方式定位。

4.一种层叠装置的层叠方法,所述层叠装置具有:

正极片供给部,其供给正极片;

负极片供给部,其供给负极片;

第一接收工作台及第二接收工作台,它们可以置载正极片及负极片;

输送支架,其从所述正极片供给部将正极片、从所述负极片供给部将负极片向所述第一接收工作台及所述第二接收工作台输送;

第一层叠工作台,其从所述第一接收工作台层叠正极片及负极片;

第二层叠工作台,其从所述第二接收工作台层叠正极片及负极片,其特征在于,

将所述正极片供给部与所述第一接收工作台相连的动线、和将所述负极片供给部与所述第二接收工作台相连的动线平行地设置;

所述输送支架具有,

正极卡盘及负极卡盘,

公转机构,其使将正极自转机构及负极自转机构连结的连结棒旋转,以及

直动机构,其使所述正极自转机构、所述负极自转机构、及所述公转机构沿所述动线移动;以及

所述输送支架执行向所述第一接收工作台输送正极片并且向所述第二接收工作台输送负极片的第一输送动作、以及向所述第一接收工作台输送负极片并且向所述第二接收工作台输送正极片的第二输送动作,

相对于所述第一层叠工作台,在所述第一输送动作后从所述第一接收工作台层叠正极片,在所述第二输送动作后从所述第一接收工作台层叠负极片,

相对于所述第二层叠工作台,在所述第一输送动作后从所述第二接收工作台层叠负极片,在所述第二输送动作后从所述第二接收工作台层叠正极片。

5.根据权利要求4所述的层叠方法,其特征在于,

所述输送支架设置于所述正极片供给部与所述第一接收工作台之间、以及所述负极片供给部与所述第二接收工作台之间,

所述输送支架具有:

正极自转机构,其可以围绕与所述正极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该正极卡盘旋转;

负极自转机构,其可以围绕与所述负极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该负极卡盘旋转,以及

公转机构中的连结棒通过所述正极自转机构和所述负极自转机构连接所述正极卡盘和所述负极卡盘,以及

所述输送支架,

在所述第一输送动作时,利用所述正极自转机构使所述正极卡盘自转,并且利用所述负极自转机构使所述负极卡盘自转,将在正极片的一边设置的正极极耳和在负极片的一边设置的负极极耳以相对的方式定位,

在所述第二输送动作时,利用所述公转机构调换所述正极卡盘和所述负极卡盘的位置,并且利用所述正极自转机构及所述负极自转机构,将正极极耳和负极极耳以与所述第一输送动作时相同的朝向,以相对的方式定位。

## 层叠装置及层叠方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池层叠体的层叠装置及层叠方法。

### 背景技术

[0002] 作为锂离子二次电池等的电极结构，该片状层叠结构是按照正极片、隔膜、负极片、隔膜、正极片……的顺序将各个片层叠。

[0003] 在正极片的一边设置作为金属端子的正极极耳。同样地，在负极片的一边设置作为金属端子的负极极耳。为了避免两者的短路，以正极极耳和负极极耳相对的方式层叠。

[0004] 例如，在专利文献1中，公开了图7所示的具有正极定位工作台100、负极定位工作台102、隔膜定位工作台104A、104B及层叠工作台106的层叠装置。正极定位工作台100和负极定位工作台102以极耳分别成为相反方向的方式保持正极片108及负极片110。

[0005] 层叠工作台106在正极侧和负极侧进行往复移动。例如，从正极定位工作台100层叠正极片108，并且从隔膜定位工作台104A层叠隔膜112。之后，层叠工作台106向负极侧移动，从负极定位工作台102层叠负极片110的同时也从隔膜定位工作台104B层叠隔膜112。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：专利第5588579号公报

### 发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 但是，在现有技术的层叠装置中，例如，在从正极定位工作台向层叠工作台使正极片层叠时，负极定位工作台会成为待机状态等，存在可以使作为每单位时间的生产量的总处理能力提高的余地。

[0011] 解决课题的方法

[0012] 本发明涉及一种层叠装置。该层叠装置具有正极片供给部、负极片供给部、第一接收工作台、第二接收工作台、输送支架、第一层叠工作台、以及第二层叠工作台。正极片供给部供给正极片，负极片供给部供给负极片。第一接收工作台及第二接收工作台均可以置载正极片及负极片。输送支架可以进行向第一接收工作台输送正极片并且向第二接收工作台输送负极片的第一输送动作、和向第一接收工作台输送负极片并且向第二接收工作台输送正极片的第二输送动作。第一层叠工作台在第一输送动作后从第一接收工作台层叠正极片，并且在第二输送动作后从第一接收工作台层叠负极片。第二层叠工作台在第一输送动作后从第二接收工作台层叠负极片，并且在第二输送动作后从第二接收工作台层叠正极片。

[0013] 根据上述结构，在2个层叠工作台的一个上，按照正极片、负极片的顺序将片层叠，并且在另一个上，按照负极片、正极片的顺序将片层叠。即，可以使正极片的层叠和负极片的层叠同时并行地进行，与只能进行正极片和负极片中的一个的层叠的现有技术相比较，

可以提高总处理能力。

[0014] 此外,在上述发明中,将正极片供给部与第一接收工作台相连的动线、和将负极片供给部与第二接收工作台相连的动线也可以平行地设置。该情况下,输送支架也可以设置于正极片供给部与第一接收工作台之间、以及负极片供给部与所述第二接收工作台之间。输送支架具有正极卡盘、负极卡盘、正极自转机构、负极自转机构、公转机构、以及直动机构。正极自转机构可以围绕与正极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该正极卡盘旋转。负极自转机构可以围绕与负极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该负极卡盘旋转。公转机构使将正极自转机构及负极自转机构连结的连结棒旋转。直动机构使正极自转机构、负极自转机构、及公转机构沿动线移动。

[0015] 此外,在上述发明中,输送支架也可以在第一输送动作时,利用正极自转机构使正极卡盘自转,并且利用负极自转机构使负极卡盘自转,将在正极片的一边设置的正极极耳和在负极片的一边设置的负极极耳以相对的方式定位。另外,也可以在第二输送动作时,利用公转机构调换正极卡盘和负极卡盘的位置,并且利用正极自转机构及负极自转机构,将正极极耳和负极极耳以与第一输送动作时相同的朝向,以相对的方式定位。

[0016] 另外,本发明的另一方式提供一种层叠装置的层叠方法。层叠装置具有正极片供给部、负极片供给部、第一接收工作台、第二接收工作台、输送支架、第一层叠工作台、以及第二层叠工作台。正极片供给部供给正极片,负极片供给部供给负极片。第一接收工作台及第二接收工作台均可以置载正极片及负极片。输送支架从正极片供给部将正极片、从负极片供给部将负极片向第一接收工作台及第二接收工作台输送。第一层叠工作台从第一接收工作台层叠正极片及负极片。第二层叠工作台从第二接收工作台层叠正极片及负极片。输送支架执行向第一接收工作台输送正极片并且向第二接收工作台输送负极片的第一输送动作、以及向第一接收工作台输送负极片并且向第二接收工作台输送正极片的第二输送动作。另外,在上述层叠方法中,相对于第一层叠工作台,在第一输送动作后从第一接收工作台层叠正极片,在第二输送动作后从第一接收工作台层叠负极片。另外,在上述层叠方法中,相对于第二层叠工作台,在第一输送动作后从第二接收工作台层叠负极片,在第二输送动作后从第二接收工作台层叠正极片。

[0017] 此外,在上述发明中,将正极片供给部与第一接收工作台相连的动线、和将负极片供给部与第二接收工作台相连的动线也可以平行地设置。该情况下,输送支架也可以设置于正极片供给部与第一接收工作台之间、以及负极片供给部与第二接收工作台之间。输送支架具有正极卡盘、负极卡盘、正极自转机构、负极自转机构、公转机构、以及直动机构。正极自转机构可以围绕与正极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该正极卡盘旋转。负极自转机构可以围绕与负极卡盘的吸附面垂直的旋转轴使该负极卡盘旋转。公转机构使将正极自转机构及负极自转机构连结的连结棒旋转。直动机构使正极自转机构、负极自转机构、及公转机构沿动线移动。输送支架在第一输送动作时,利用正极自转机构使正极卡盘自转,并且利用负极自转机构使负极卡盘自转,将在正极片的一边设置的正极极耳和在负极片的一边设置的负极极耳以相对的方式定位。另外,输送支架在第二输送动作时,利用公转机构调换正极卡盘和负极卡盘的位置,并且利用正极自转机构及负极自转机构,将正极极耳和负极极耳以与第一输送动作时相同的朝向,以相对的方式定位。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明，与现有技术的层叠装置相比，可以提高总处理能力。

## 附图说明

- [0020] 图1是对本实施方式涉及的层叠装置的概略进行说明的图。
- [0021] 图2是对本实施方式涉及的层叠装置的电极片输送支架进行例示的立体图。
- [0022] 图3是对由电极片输送支架进行的正极片及负极片的输送过程进行说明的图(1/4)。
- [0023] 图4是对由电极片输送支架进行的正极片及负极片的输送过程进行说明的图(2/4)。
- [0024] 图5是对由电极片输送支架进行的正极片及负极片的输送过程进行说明的图(3/4)。
- [0025] 图6是对由电极片输送支架进行的正极片及负极片的输送过程进行说明的图(4/4)。
- [0026] 图7是对现有技术涉及的层叠装置进行例示的图。
- [0027] 标号说明
- [0028] 10正极片,12负极片,14隔膜片,20正极生产线,21正极装载机,22正极片切断部,23正极供给工作台,24第一接收工作台,30负极生产线,31负极装载机,32负极片切断部,33负极供给工作台,34第二接收工作台,40A、40B隔膜生产线,41隔膜装载机,42隔膜片切断部,43隔膜定位工作台,50A、50B层叠工作台,55层叠体,60控制部,62电极输送支架控制部,70输送单元,72电极输送支架,72A正极卡盘,72B负极卡盘,74电极用线性支架,76隔膜用线性支架,78臂,80A正极自转电动机(正极自转机构),80B负极自转电动机(负极自转机构),82公转电动机(公转机构),84线性电动机(直动机构),86气缸,88连结棒。

## 具体实施方式

- [0029] <层叠装置的整体结构>
- [0030] 图1表示本实施方式涉及的层叠装置的概略。层叠装置使正极片10、负极片12及隔膜片14层叠而制造电池层叠体。电池层叠体例如可以是角型电池或薄板电池。此外，电池层叠体也可以是锂离子二次电池或全固体电池等具有层叠构造的电池等的层叠体。
- [0031] 在层叠装置中，设置正极生产线20、负极生产线30、隔膜生产线40、层叠工作台50、控制部60及输送单元70。在各生产线形成片(正极片、负极片、隔膜片)，使其位置对齐后利用层叠工作台50层叠。另外，关于隔膜生产线40，设置与正极生产线20对应的隔膜生产线40A、和与负极生产线30对应的隔膜生产线40B。
- [0032] 正极生产线20具有正极装载机21、正极片切断部22、正极供给工作台23及第一接收工作台24。正极装载机21、正极片切断部22及正极供给工作台23这三者构成对正极片进行供给的正极片供给部。
- [0033] 正极装载机21将卷筒状的正极(正极卷筒)供给至正极片切断部22。正极卷筒如图1所示，等间隔地形成由十字阴影示出的正极极耳。
- [0034] 在正极片切断部22中，将正极卷筒在正极极耳和正极的导电体之间的边界处切断而作为正极片10。切断后，正极片10以成对(两片一组)的状态输送至正极供给工作台23。正

极片10、10以正极极耳的朝向一致的状态置载于正极供给工作台23。即,以与电极输送支架72的往复方向(纸面上下方向)正交的方式排列正极片10、10,并且以使其正极极耳朝向负极生产线30侧的方式,将正极片10、10置载于正极供给工作台23。

[0035] 正极供给工作台23上的正极片10、10由电极输送支架72输送至第一接收工作台24或者第二接收工作台34。关于该输送过程的详细如后所述,但利用电极输送支架72,正极片10、10每次一次地轮流向第一接收工作台24及第二接收工作台34置载。

[0036] 负极生产线30具有负极装载机31、负极片切断部32、负极供给工作台33及第二接收工作台34。负极装载机31、负极片切断部32及负极供给工作台33构成对负极片12进行供给的负极片供给部。

[0037] 负极装载机31将卷筒状的负极(负极卷筒)供给至负极片切断部32。负极卷筒如图1所示,等间隔地形成由阴影平行线表示出的负极极耳。

[0038] 在负极片切断部32中,将负极卷筒在负极极耳与负极的导电体之间的边界处切断而作为负极片12。切断后,负极片12以成对(两片一组)的状态输送至负极供给工作台33。负极片12、12以负极极耳的朝向一致的状态置载于负极供给工作台33。即,以与电极输送支架72的往复方向(纸面上下方向)正交的方式排列负极片12、12,并且以使负极极耳朝向正极生产线20侧的方式,将负极片12、12置载于负极供给工作台33。

[0039] 负极供给工作台33上的负极片12、12,利用电极输送支架72向第一接收工作台24或者第二接收工作台34输送。关于该输送过程的详细如后所述,但利用电极输送支架72,负极片12、12每次一次地轮流置载于第一接收工作台24及第二接收工作台34。

[0040] 此外,该置载与正极片10、10的置载互补地进行。即,在第一接收工作台24上置载正极片10、10时,在第二接收工作台34上置载负极片12、12(第一输送动作)。另外,在第一接收工作台24上置载负极片12、12时,在第二接收工作台34上置载正极片10、10(第二输送动作)。

[0041] 置载于第一接收工作台24的正极片10、10或者负极片12、12,利用电极用线性支架74A、74A输送至层叠工作台50A(第一层叠工作台)。同样地,(与第一接收工作台24互补地)置载于第二接收工作台34的负极片12、12或者正极片10、10,利用电极用线性支架74B、74B输送至层叠工作台50B(第二层叠工作台)。

[0042] 具体地说,如后所述,在层叠工作台50A(第一层叠工作台)上,在第一输送动作后从第一接收工作台24层叠正极片10、10,并且在第二输送动作后从第一接收工作台24层叠负极片12、12。另外,在层叠工作台50B(第二层叠工作台)上,在第一输送动作后从第二接收工作台34层叠负极片12、12,并且在第二输送动作后从第二接收工作台34层叠正极片10、10。

[0043] 隔膜生产线40A具备隔膜装载机41A、隔膜片切断部42A、及隔膜定位工作台43A。此外,隔膜生产线40B是与隔膜生产线40A线对称的构造,具有同样的结构。因此,以下,仅对于隔膜生产线40A进行说明。在这里,对于以下的说明,如果将后缀A变更为B,则成为对隔膜生产线40B的说明。

[0044] 隔膜装载机41A将卷筒状的隔膜(隔膜卷筒)供给至隔膜片切断部42A。在隔膜片切断部42A中,将隔膜卷筒以期望的长度切断而作为隔膜片14。切断后,隔膜片14以成对(两片一组)的状态输送至隔膜定位工作台43A。

[0045] 在隔膜定位工作台43A上进行隔膜片14、14的定位。例如使用照相机等拍摄装置，调整工作台上的隔膜片14、14的位置或角度。调整后，隔膜定位工作台43A移动至隔膜用线性支架76A、76A的下方。

[0046] 输送单元70具有电极输送支架72、电极用线性支架74及隔膜用线性支架76。在输送单元70中，这些支架经由臂78连结，构成为使得其动作同步。即，这各个支架同步地（沿纸面上下方向）进行往复移动。

[0047] 如果输送单元70移动至靠近隔膜生产线40，则电极输送支架72的正极卡盘72A、72A可以将从正极供给工作台23接收的正极片10、10置载于第一接收工作台24或者第二接收工作台34上。同样地，电极输送支架72的负极卡盘72B、72B可以将从负极供给工作台33接收到的负极片12、12置载于第一接收工作台24或者第二接收工作台34上。

[0048] 另外，此时，电极用线性支架74A、74A可以将从第一接收工作台24接收到的正极片10、10或者负极片12、12向层叠工作台50A置载。同样地，电极用线性支架74B可以将从第二接收工作台34接收到的负极片12、12或者正极片10、10向层叠工作台50B置载。

[0049] 此外，隔膜用线性支架76A、76B配置于隔膜定位工作台43A、43B上，可以对隔膜片14、14进行吸附。

[0050] 然后，如果输送单元70移动至靠近正极生产线20及负极生产线30，则电极输送支架72的正极卡盘72A、72A可以吸附在正极供给工作台23上置载的正极片10、10。同样地，电极输送支架72的负极卡盘72B、72B可以吸附在负极供给工作台33上置载的负极片12、12。

[0051] 另外，此时，电极用线性支架74A可以吸附置载于第一接收工作台24上的正极片10或者负极片12。同样地，电极用线性支架74B可以吸附（与第一接收工作台24互补地）置载于第二接收工作台34上的负极片12或者正极片10。

[0052] 另外，此时，隔膜用线性支架76A、76B配置于层叠工作台50A、50B上，可以分别将所输送的隔膜片14、14置载于层叠工作台50A、50B上。

[0053] 由此，伴随输送单元70的往复移动，各支架的片吸附及分离交替地反复进行。另外，在隔膜用线性支架76和电极用线性支架74之间，相对于层叠工作台50的访问交替地切换。另外，在第一接收工作台24及第二接收工作台34上，交替地置载正极片10及负极片12。

[0054] 以上的动作相组合，在层叠工作台50A上，以正极片10→隔膜片14→负极片12→隔膜片14→正极片10……的方式，形成在正极片10与负极片12之间夹入隔膜片14的构造的层叠体55。另外，在层叠工作台50B上，与层叠工作台50A互补地，以负极片12→隔膜片14→正极片10→隔膜片14→负极片12……的方式，形成在正极片10与负极片12之间夹入隔膜片14的构造的层叠体55。

[0055] 控制部60对正极生产线20、负极生产线30、隔膜生产线40A、40B及输送单元70的各机器的动作进行控制。控制部60例如由计算机构成。另外，虚拟地或者物理地，控制部60对应于控制对象而构成各个控制单元。例如，作为对电极输送支架72的动作进行控制的控制单元，控制部60具有电极输送支架控制部62。

[0056] <电极输送支架的详细>

[0057] 电极输送支架72设置于（构成正极片供给部的）正极供给工作台23与第一接收工作台24之间，并且设置于（构成负极片供给部的）负极供给工作台33与第二接收工作台34之间。将正极供给工作台23与第一接收工作台24相连的动线，和将负极供给工作台33与第二

接收工作台34相连的动线平行地设置。沿着该动线，电极输送支架72可以在正极供给工作台23及负极供给工作台33、和第一接收工作台24及第二接收工作台34之间往复移动。

[0058] 在图2中例示电极输送支架72的立体图。该立体图描绘从正极供给工作台23及负极供给工作台33对电极输送支架72进行观察时的角度。图中，X轴方向表示上述移动线路、即包含电极输送支架72在内的输送单元70的往复移动(直动)方向。Y轴与X轴在水平面上正交，表示输送单元70的宽度方向。另外，Z轴方向表示高度方向(垂直方向)。

[0059] 电极输送支架72具有正极卡盘72A、72A、负极卡盘72B、72B、正极自转电动机80A(正极自转机构)、负极自转电动机80B(负极自转机构)、公转电动机82(公转机构)及线性电动机84(直动机构)。

[0060] 正极卡盘72A、72A对在正极供给工作台23置载的正极片10、10进行吸附。正极卡盘72A、72A的吸附面彼此平行。另外，在该吸附面设置未图示的空气孔，与其连通而连结气体卡盘用的气体线路导管(未图示)。另外，在正极卡盘72A、72A上设置上下移动(Z轴移动)用的气缸86A、86A。

[0061] 并且，利用将气缸86A、86A之间连结的连结棒88A，将正极卡盘72A、72A连结。在该连结棒88A上连结正极自转电动机80A(正极自转机构)的旋转轴。例如，在连结棒88A的边长方向的中点连结正极自转电动机80A的旋转轴。

[0062] 正极自转电动机80A可以围绕其旋转轴C1使正极卡盘72A、72A旋转(自转)。以旋转轴C1与正极卡盘72A、72A的吸附面垂直的方式配置正极自转电动机80A。正极自转电动机80A例如由伺服电动机构成，可以围绕旋转轴C1顺时针旋转及逆时针旋转。此外，如果旋转角度超过360°，则设置于正极卡盘72A、72A的未图示的气体线路导管等会扭转，因此例如，正极自转电动机80A的转动范围优选为0°以上360°以下的范围。

[0063] 负极卡盘72B、72B也具有与正极卡盘72A、72A同样的构造。即，负极卡盘72B、72B对在负极供给工作台33上置载的负极片12、12进行吸附。负极卡盘72B、72B的吸附面彼此平行。在此基础上，还可以与正极卡盘72A、72A的吸附面也平行。

[0064] 另外，在负极卡盘72B、72B的吸附面设置未图示的空气孔，与其连通而连接气体卡盘用的气体线路导管(未图示)。另外，在负极卡盘72B、72B上设置上下移动(Z轴移动)用的气缸86B、86B。

[0065] 并且，利用将气缸86B、86B的上端之间连结的连结棒88B，将负极卡盘72B、72B连结。在该连结棒88B上连结负极自转电动机80B(负极自转机构)的旋转轴。例如，在连结棒88B的边长方向的中点连结负极自转电动机80B的旋转轴。

[0066] 负极自转电动机80B可以围绕其旋转轴C2使负极卡盘72B、72B旋转(自转)。以旋转轴C2与负极卡盘72B、72B的吸附面垂直的方式配置负极自转电动机80B。负极自转电动机80B例如由伺服电动机构成，可以围绕旋转轴顺时针旋转及逆时针旋转。此外，与正极自转电动机80A同样地，例如，优选负极自转电动机80B的转动范围为0°以上360°以下的范围。

[0067] 正极自转电动机80A及负极自转电动机80B，其上端利用连结棒88C连结。在该连结棒88C上设置公转电动机82(公转机构)。公转电动机82例如设置于连结棒88C的长度方向中点。

[0068] 公转电动机82的旋转轴C3配置为，与正极自转电动机80A的旋转轴C1及负极自转电动机80B的旋转轴C2平行。公转电动机82例如由伺服电动机构成，可以围绕旋转轴C3顺时

针旋转及逆时针旋转。此外,与正极自转电动机80A及负极自转电动机80B同样地,优选使公转电动机82的转动范围为0°以上360°以下的范围。

[0069] 利用公转电动机82的旋转,可以切换正极卡盘72A、72A和负极卡盘72B、72B的位置。并且,利用正极自转电动机80A、负极自转电动机80B的自转,可以调整被正极卡盘72A、72A吸附的正极片10、10的朝向、和被负极卡盘72B、72B吸附的负极片12、12的朝向。

[0070] 线性电动机84是使正极自转电动机80A、负极自转电动机80B、公转电动机82、正极卡盘72A、72A及负极卡盘72B、72B沿上述的动线(将正极供给工作台23和第一接收工作台24连结的线、及将负极供给工作台33和第二接收工作台34连结的线)移动的直动机构。利用线性电动机84,电极输送支架72可以在正极供给工作台23与第一接收工作台24之间、以及负极供给工作台33与第二接收工作台34之间往复移动。

[0071] 例如,在公转电动机82的上端设置梁83(横梁)。梁83沿与直动方向(X轴方向)正交的宽度方向(Y轴方向)延伸设置,其侧端与导轨85连接。此外,线性电动机84例如沿直动方向设置导轨,通过沿该导轨进行驱动,从而电极输送支架72可以直动。

[0072] <电极片的输送工序>

[0073] 参照图3~图6,对本实施方式涉及的层叠装置的电极片(正极片/负极片)的输送工序进行说明。此外,在图3~图6中,为了使层叠构造的理解更加容易,对于层叠工作台50A、50B上的层叠体55,故意将各层错开描绘。但是,在实际的层叠过程中,不会产生这种错位,而是在各层位置对齐的基础上进行排列。

[0074] 并且,为了对层叠体的层叠构造进行说明,在各层叠工作台50A、50B的旁边示出正极片10(P)、负极片12(N)、隔膜片14(I)的各层。另外,在图3~图6中,省略电极输送支架72的图示,以使电极的正负和极耳的朝向明确的方式进行图示。

[0075] 在本实施方式涉及的正极片10/负极片12的层叠工序中,基本上,在层叠工作台50A上置载正极片10,在层叠工作台50B上置载负极片12之后,在层叠工作台50A上置载负极片12,在层叠工作台50B上置载正极片10。即,在层叠工作台50A上正极片10和负极片12交替地层叠,在其间夹入隔膜片14。另外,在层叠工作台50B上,进行与层叠工作台50A互补的层叠,负极片12和正极片10交替地层叠,在其间夹入隔膜片14。

[0076] 在进行上述的这种互补的层叠时,层叠工作台50B与层叠工作台50A相比以一层的量先行进行层叠。即,在层叠工作台50A上层叠负极片12及隔膜片14的时刻,在层叠工作台50B上已经层叠了负极片12及隔膜片14,在其上层叠正极片10及隔膜片14。

[0077] 在图3的步骤S1中,示出在层叠工作台50A、50B上未配置层叠体55的初始状态。从在两个工作台上未层叠有层叠体55的状态开始,用于使层叠工作台50B的层叠以一层的量先行的初始动作如步骤S1~S5所示。另外,以下说明的电极输送支架72的动作,由电极输送支架控制部62控制。

[0078] 在步骤S1中,在正极供给工作台23上置载正极片10、10。另外,在负极供给工作台33上置载负极片12、12。正极片10、10及负极片12、12,以与电极输送支架72的往复方向正交的方式排列。另外,此时,这些片的极耳(正极极耳及负极极耳)以彼此面对面的方式排列。另外,在隔膜定位工作台43A、43B上分别置载隔膜片14、14。

[0079] 在步骤S2中,负极供给工作台33的负极片12、12被电极输送支架72的负极卡盘72B、72B吸附。例如,利用负极卡盘72B、72B的气缸86B、86B而其吸附面下降,与负极供给工

作台33的负极片12、12抵接。此外，在利用未图示气体卡盘机构将负极片12、12真空吸附的状态下，利用气缸86B、86B使吸附面上升。此外，此时，正极片10、10在正极供给工作台23上待机。

[0080] 电极输送支架72的负极自转电动机80B，将负极片12、12的极耳朝向负极供给工作台33侧的方式使负极卡盘72B、72B旋转90度，在此基础上，将该负极片12、12置载于第二接收工作台34上。

[0081] 此外，以下，将在正极供给工作台23及负极供给工作台33侧朝向正极片10及负极片12的极耳的旋转(向上旋转)称为“+90°旋转”，将在第一接收工作台24及第二接收工作台34侧朝向正极片10及负极片12的极耳的旋转(向下旋转)称为“-90°旋转”。

[0082] 在步骤S2中，例如利用线性电动机84，从正极供给工作台23及负极供给工作台33直至第一接收工作台24及第二接收工作台34为止，使电极输送支架72移动(直动)。在该移动过程中，负极自转电动机80B以+90°旋转。

[0083] 并且，如果负极卡盘72B、72B到达第二接收工作台34上，则利用负极卡盘72B的气缸86B、86B而吸附面下降。如果吸附面与第二接收工作台34上抵接(触及)，则从负极卡盘72B、72B的吸附面喷出正压的气体，其结果，负极片12、12以使其极耳朝向负极供给工作台33的状态(向上状态)置载于第二接收工作台34上。

[0084] 并且，如步骤S3所述，利用电极用线性支架74B、74B，第二接收工作台34上的负极片12、12置载在层叠工作台50B上。此时，负极片12、12的极耳朝向负极供给工作台33侧(向上)。此外，在置载于层叠工作台50B的负极片12、12上，利用隔膜片用线性支架76B、76B层叠隔膜片14、14。

[0085] 在图4的步骤S4中，在负极供给工作台33上供给负极片12、12。另外，在隔膜定位工作台43B上供给隔膜片14、14。

[0086] 直至步骤S5为止，电极输送支架72向正极供给工作台23及负极供给工作台33移动。此外，电极输送支架72将在正极供给工作台23上置载的正极片10、10向第二接收工作台34输送，并且将在负极供给工作台33上置载的负极片12、12向第一接收工作台24输送(第二输送动作)。

[0087] 在上述第二输送动作时，首先，利用正极卡盘72A、72A吸附正极供给工作台23上的正极片10、10，利用负极卡盘72B、72B吸附负极供给工作台33上的负极片12、12。在上述吸附之后，公转电动机82以180°旋转驱动，切换正极卡盘72A、72A和负极卡盘72B、72B的位置。

[0088] 另外，在公转同时，正极自转电动机80A以-90°自转，使正极片10、10的极耳朝向隔膜生产线40侧(下侧)。另一方面，负极自转电动机80B与上述公转同时地以+90°自转，使负极片12、12的极耳朝向正极供给工作台23侧(上侧)。由此，正极片10、10的极耳(正极极耳)和负极片12、12的极耳(负极极耳)，以与后述的第一输送动作时相同的朝向，以相对的方式被定位。该公转及自转，在电极输送支架72从正极供给工作台23及负极供给工作台33直至第一接收工作台24及第二接收工作台34为止进行移动的过程中执行。

[0089] 这样，本实施方式涉及的电极输送支架72，通过在直动时同时执行公转和自转，从而与分别执行这些动作的情况相比，实现了时间的缩短。

[0090] 在步骤S6中，在第一接收工作台24上置载的负极片12、12利用电极用线性支架74A、74A输送至层叠工作台50A。另外，在第二接收工作台34上置载的正极片10、10利用电极

用线性支架74B、74B输送至层叠工作台50B。

[0091] 在图5的步骤S7中,在正极供给工作台23上供给正极片10、10,在负极供给工作台33上供给负极片12、12。另外,从隔膜定位工作台43A、43B向层叠工作台50A、50B上的层叠体55分别层叠隔膜片14、14。

[0092] 在步骤S8中,在隔膜定位工作台43A、43B上分别供给隔膜片14、14。另外,电极输送支架72从第一接收工作台24及第二接收工作台34向正极供给工作台23及负极供给工作台33移动。此外,利用电极输送支架72,正极供给工作台23上的正极片10、10向第一接收工作台24输送,另外,负极供给工作台33的负极片12、12向第二接收工作台34输送(第一输送动作)。

[0093] 在上述的第一输送动作中,电极输送支架72的公转电动机82的驱动被中止。另一方面,正极自转电动机80A以-90°旋转而使正极片10、10的极耳朝向层叠工作台50A侧(下侧)。另外,负极自转电动机80B以+90°旋转而使其负极片12、12的极耳朝向负极供给工作台33侧(上侧)。由此,正极片10、10的极耳(正极极耳)和负极片12、12的极耳(负极极耳),以相对的方式被定位。该自转在电极输送支架72从正极供给工作台23及负极供给工作台33向第一接收工作台24及第二接收工作台34移动的过程中执行。

[0094] 在步骤S9中,电极用线性支架74A、74A将第一接收工作台24上的正极片10、10向层叠工作台50A输送。同样地,电极用线性支架74B、74B将第二接收工作台34上的负极片12、12向层叠工作台50B上输送。

[0095] 此外,在图6的步骤S10中,从隔膜定位工作台43A、43B向层叠工作台50A、50B上输送隔膜片14、14。以后,回到步骤S5,重复进行直至步骤S10为止的动作,获得所需层数的层叠体55。

[0096] 如上所述,在本实施方式中,通过使电极输送支架72具有公转机构,从而可以执行使正极供给工作台23上的正极片10、10向第一接收工作台24输送、并且使负极供给工作台33上的负极片12、12向第二接收工作台34输送的第一输送动作,和使正极供给工作台23上的正极片10、10向第二接收工作台34输送、并且使负极供给工作台33上的负极片12、12向第一接收工作台24输送的第二输送动作。

[0097] 通过可以进行第一输送动作和第二输送动作,从而可以每次一次地轮流向第一接收工作台24及第二接收工作台34供给正极片10和负极片12。因此,通过使在第一接收工作台24上置载的电极每次在层叠工作台50A上层叠,从而可以制造使正极和负极每次一层地层叠的层叠体55。同样地,通过使在第二接收工作台34上置载的电极每次在层叠工作台50B上层叠,从而可以以与层叠工作台50A互补的方式,制造将正极和负极每次一层地层叠的层叠体55。

[0098] 另外,通过在电极输送支架72上设置正极自转机构及负极自转机构,从而可以进行正极片10及负极片12的排列。即,可以将正极片10及负极片12的极耳的朝向(向上/向下)定位为,在第一输送动作和第二输送动作时以相同的朝向而相对(彼此不同)。

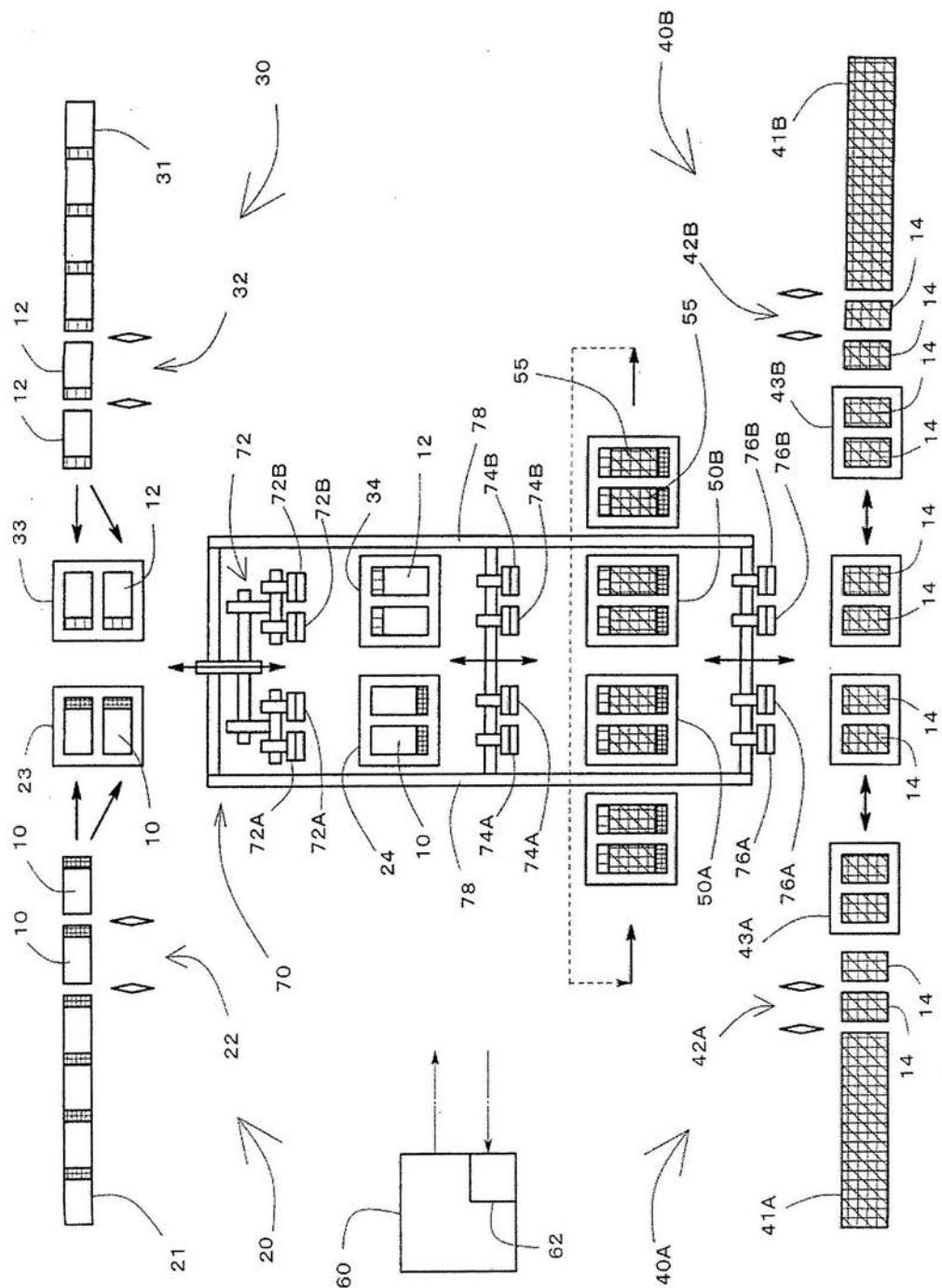


图1

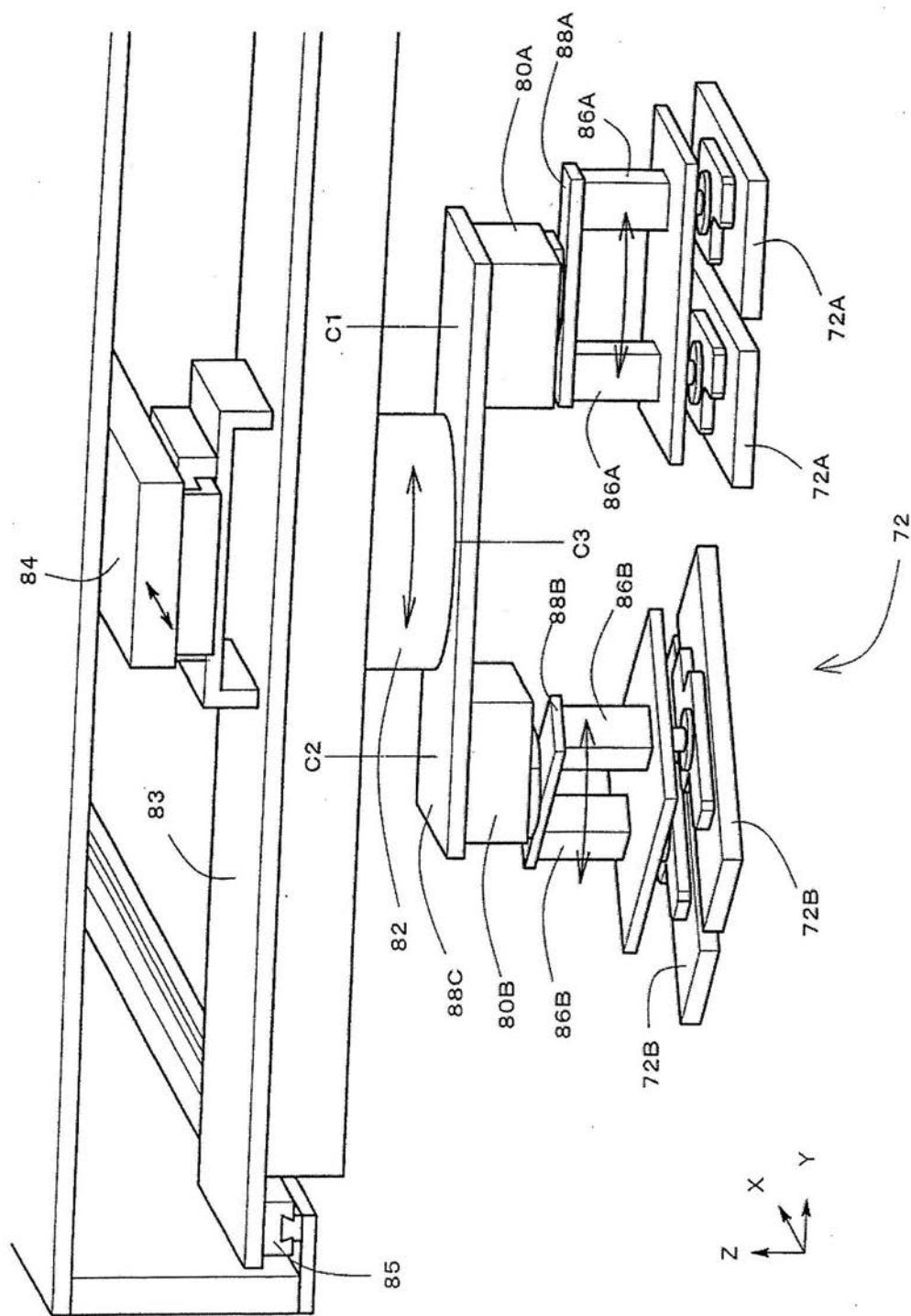


图2

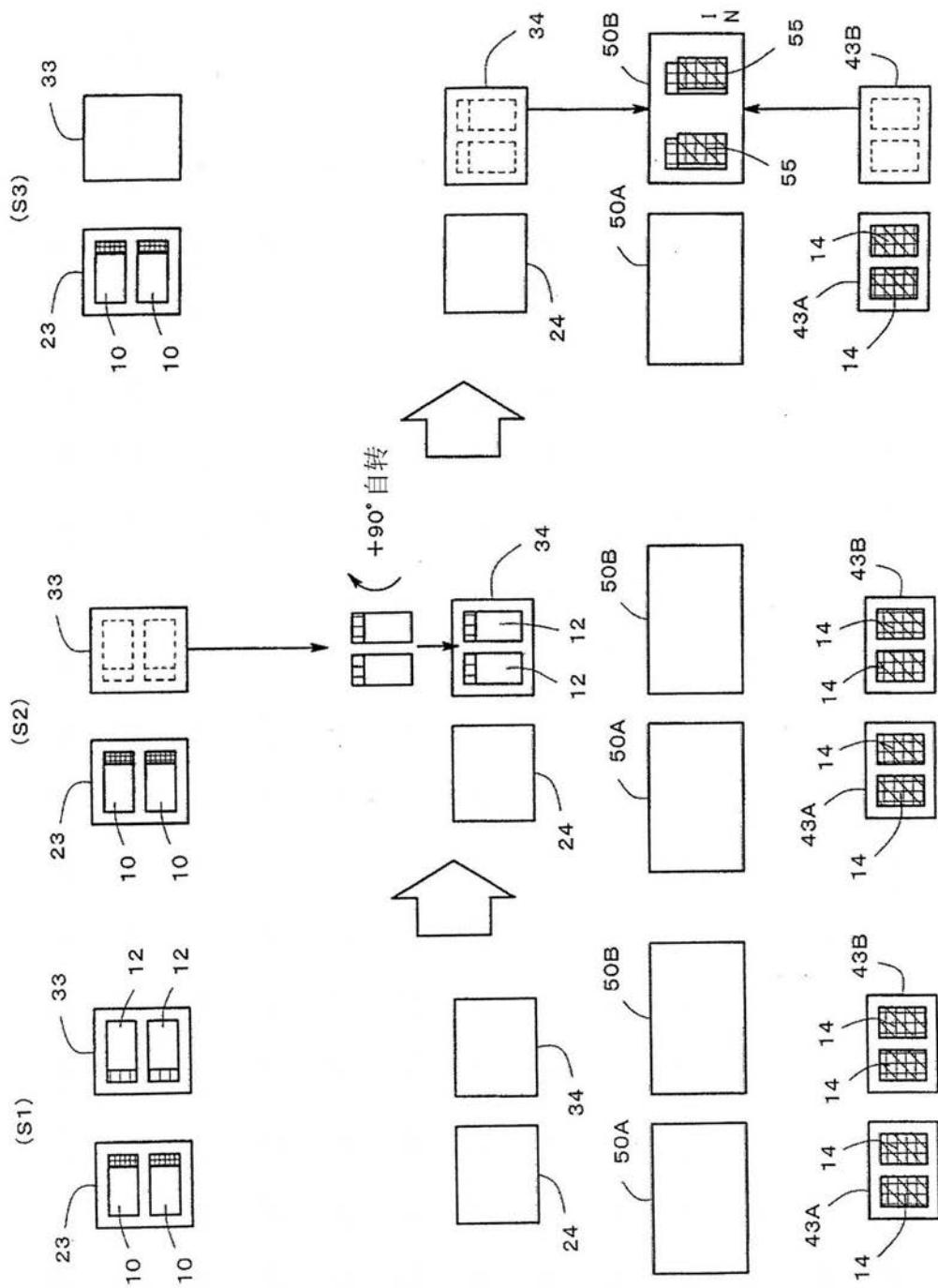


图3

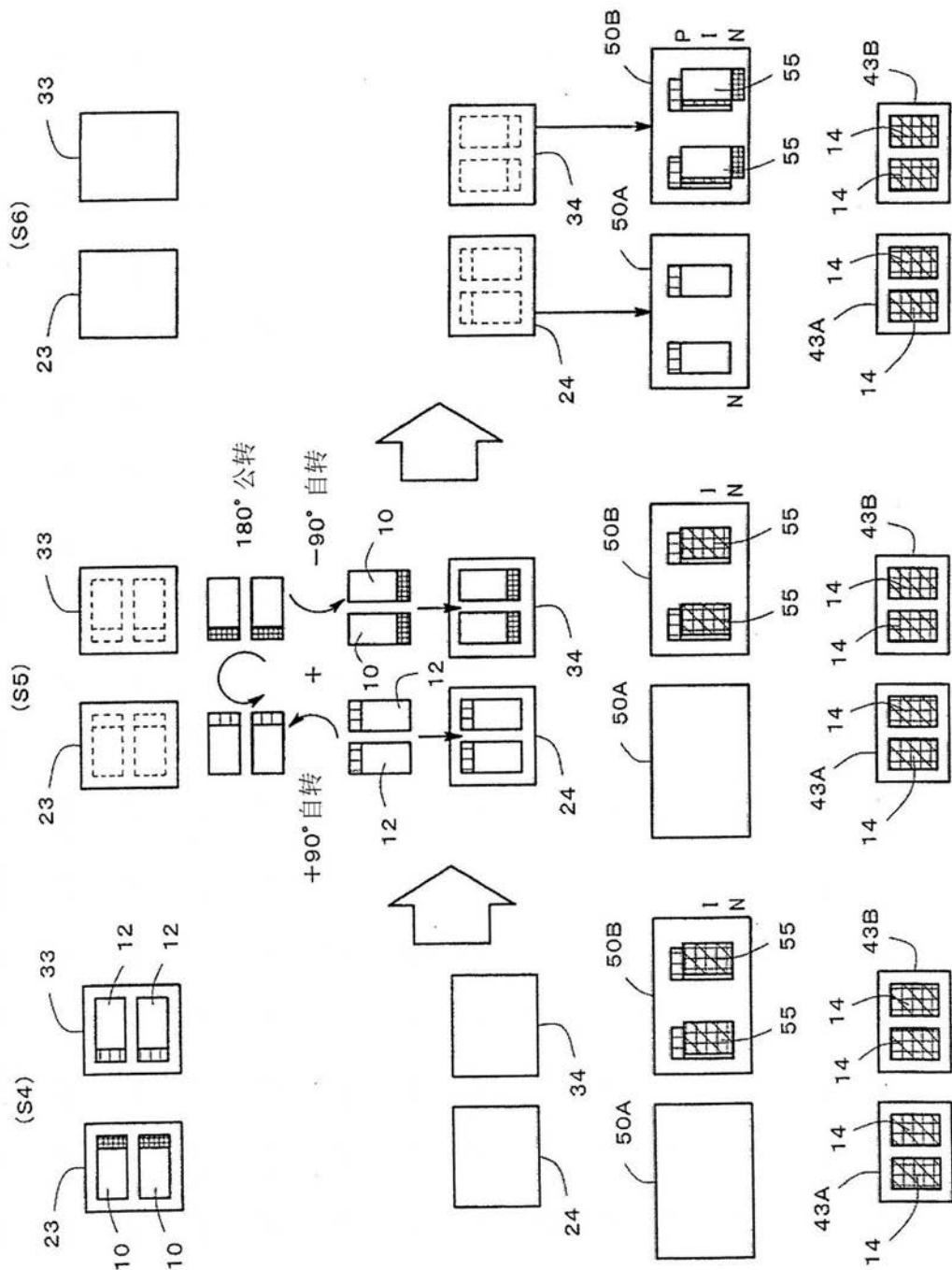


图4

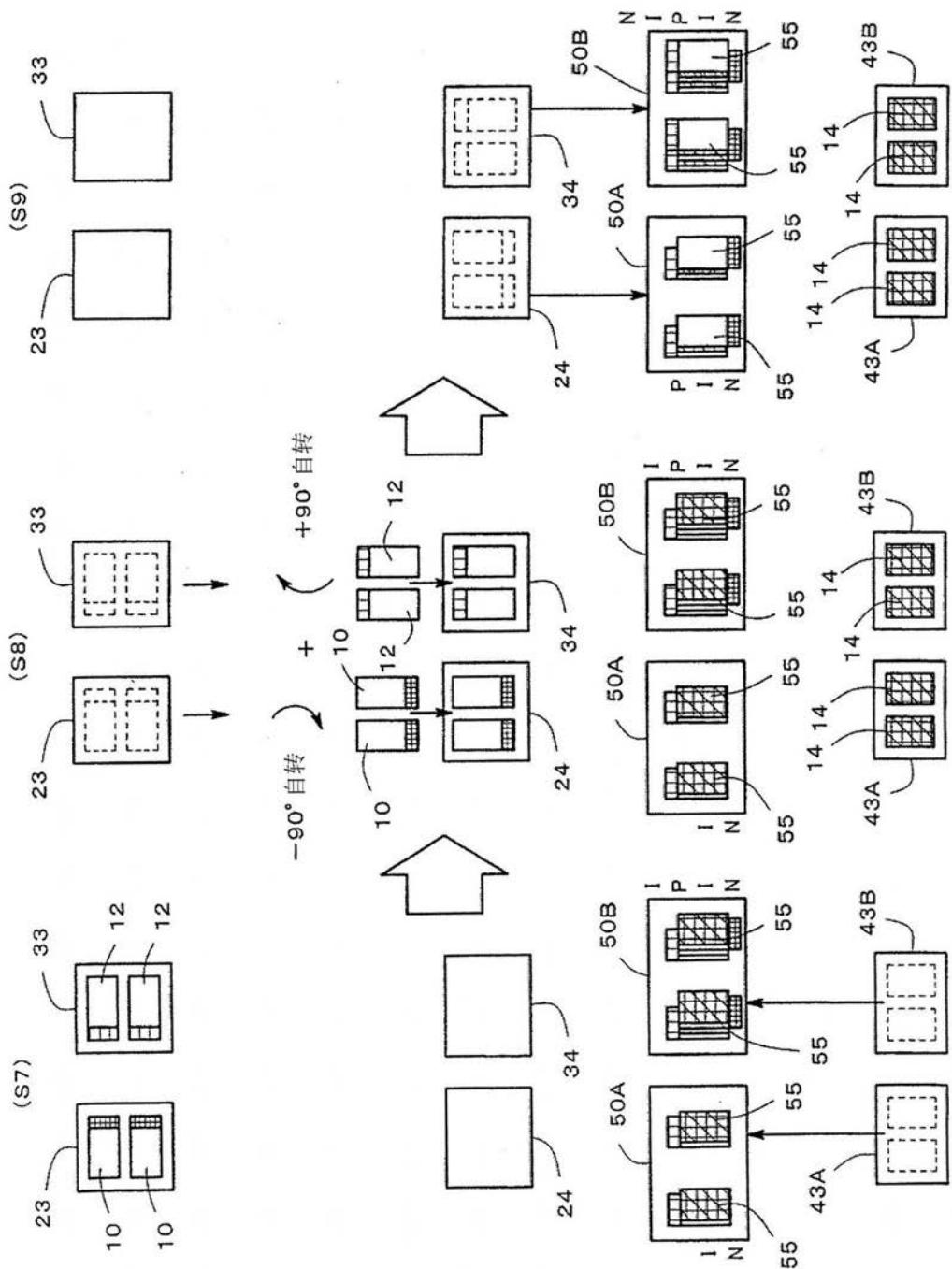


图5

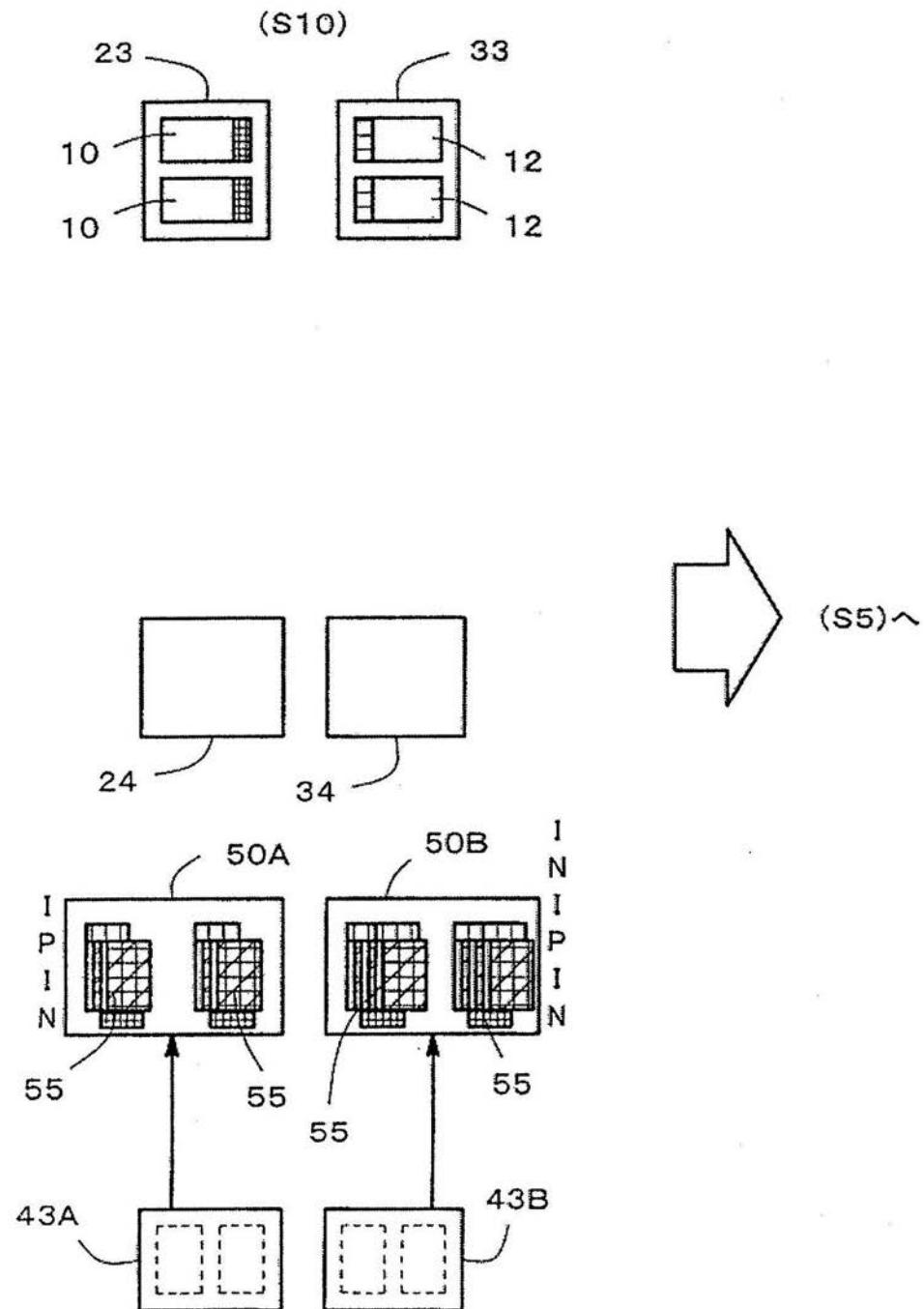


图6

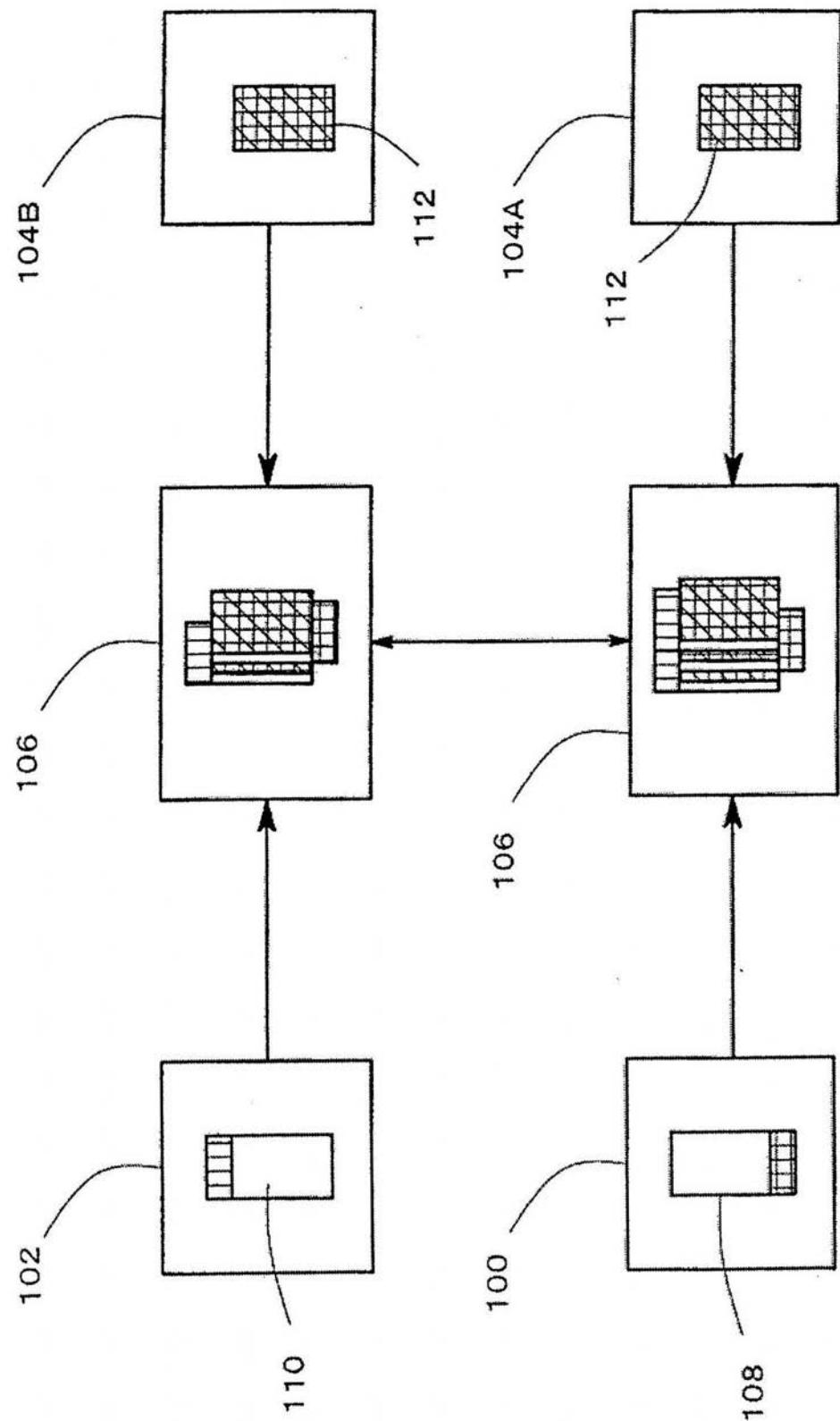


图7