



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103165746 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201210513712. 4

(22) 申请日 2012. 12. 04

(30) 优先权数据

2011-273603 2011. 12. 14 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

(72) 发明人 川隅幸宏 齐藤正行 山本英明

渡边胜义 中村秀男

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张靖琳

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101361165 A, 2009. 02. 04, 全文.

JP 特开 2010-147170 A, 2010. 07. 01, 全文.

US 5086559 A, 1992. 02. 11, 全文.

CN 1541407 A, 2004. 10. 27, 全文.

审查员 张权林

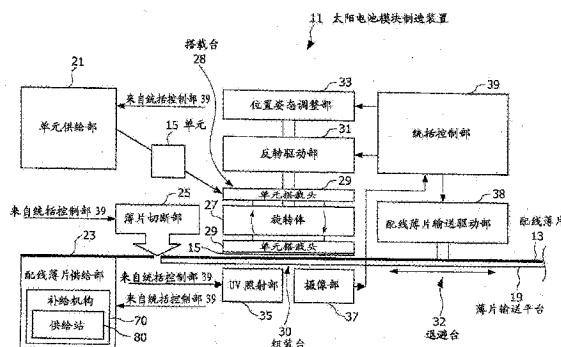
权利要求书2页 说明书14页 附图28页

(54) 发明名称

太阳能电池模块的制造方法以及制造装置

(57) 摘要

在将背面电极型太阳能电池单元组装于配线薄片而制造太阳能电池模块时能够抑制量产性的降低和产品成品率的降低的太阳能电池模块的制造方法以及制造装置。其中, 统括控制部(39) 进行如下控制: 用位置姿态调整部(33) 调整反转驱动部(31) 的位置和姿态中的至少任意一个, 使基于由摄像部(37) 摄像的电极图案(16) 的存在部位的单元侧标识(15m) 的标识图像信息的单元(15) 的当前位置与基于由摄像部(37) 摄像的配线图案(14) 的存在部位的配线图案侧标识(13m) 的标识图像信息的单元(15) 的目标组装位置对准, 并且在使配线薄片(13) 的配线图案(14) 与单元(15) 的电极图案(16) 的相对位置关系匹配的状态下, 用位置姿态调整部(33) 对配线薄片(13) 组装单元(15)。



1. 一种将背面电极型太阳电池单元组装到配线薄片而制造太阳电池模块时所用的太阳电池模块的制造方法,其特征在于,具有以下工序:

以使所述单元的背面电极朝向外侧的临时固定状态,用单元供给部使该单元搭载于设于旋转体而位于所述单元的搭载台的单元搭载头部上的工序;

用自由转动地支承所述旋转体并反转驱动该旋转体的反转驱动部,使所述单元搭载头从所述搭载台向对所述配线薄片进行所述单元的组装的组装台反转移动的工序;

用以摄像部对画在所述配线薄片的配线图案的存在部位的标识进行摄像而得的标识图像信息,识别该配线薄片中的所述单元的目标组装位置的工序;

用以所述摄像部对所述单元的所述背面电极画出的电极图案的存在部位的标识进行摄像而得的标识图像信息,识别搭载于所述单元搭载头部的所述单元的当前位置的工序;

用位置姿态调整部调整自由转动地支承所述旋转体的所述反转驱动部的位置和姿态中的至少任意一个,以使所述单元的当前位置对准所述目标组装位置的工序;以及

以使所述配线薄片的所述配线图案和所述单元的所述电极图案的相对位置关系匹配的状态,用所述位置姿态调整部将所述单元组装到所述配线薄片的工序。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳电池模块的制造方法,其特征在于,

在识别所述单元的目标组装位置的工序中,用以所述摄像部对设于所述配线薄片的薄片侧标识摄像而得的标识图像信息来识别所述单元的目标组装位置,

在识别所述单元的当前位置的工序中,用以所述摄像部对设于所述单元的单元侧标识摄像而得的标识图像信息来识别所述单元的当前位置。

3. 根据权利要求 1 所述的太阳电池模块的制造方法,其特征在于,

在识别所述单元的目标组装位置的工序与识别所述单元的当前位置的工序之间,具有用配线薄片输送驱动部使存于所述组装台的所述配线薄片向远离所述摄像部的摄像区域的退避台退避的工序,

所述摄像部在使所述配线薄片退避的工序之后进行所述单元侧标识的摄像。

4. 根据权利要求 1~3 中任意一项所述的太阳电池模块的制造方法,其特征在于,

在调整所述反转驱动部的位置和姿态中的至少任意一个的工序中,用位置姿态调整部在 XY 轴方向上调整所述反转驱动部的位置,另一方面,用位置姿态调整部围绕与 Z 轴平行的 θ 轴调整所述反转驱动部的姿态。

5. 一种将背面电极型太阳电池单元组装到配线薄片而制造太阳电池模块的太阳电池模块的制造装置,其特征在于,具备:

设于旋转体、以使所述单元的背面电极朝向外侧的临时固定状态搭载该单元的单元搭载头部;

通过自由转动地支承所述旋转体并反转驱动该旋转体而使所述单元搭载头反转移动的反转驱动部;

对自由转动地支承所述旋转体的所述反转驱动部的位置和姿态中的至少任意一个进行调整的位置姿态调整部;

对画于所述配线薄片的配线图案的存在部位的标识、以及所述单元的所述背面电极画出的电极图案的存在部位的标识进行摄像的摄像部;以及

统括控制部,进行如下控制:用所述位置姿态调整部调整所述反转驱动部的位置和姿

态中的至少任意一个,以使基于由所述摄像部摄像的所述电极图案的存在部位的标识的图像信息的所述单元的当前位置,对准基于由所述摄像部摄像的所述配线图案的存在部位的标识的图像信息的所述单元的目标组装位置,并且在使所述配线薄片的所述配线图案与所述单元的所述电极图案的相对位置关系匹配的状态下,用所述位置姿态调整部对所述配线薄片组装所述单元。

6. 根据权利要求 5 所述的太阳能电池模块的制造装置,其特征在于,

所述配线薄片具有在使该配线薄片的所述配线图案和所述单元的所述电极图案的相对位置关系匹配时所用的薄片侧标识,

所述单元具有在使所述相对位置关系匹配时所用的单元侧标识。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的太阳能电池模块的制造装置,其特征在于,

所述位置姿态调整部具备:将所述反转驱动部的位置在 X 轴方向上调整的 X 轴调整机构部、以及在 Y 轴方向上调整的 Y 轴调整机构部、以及将所述反转驱动部的姿态围绕与 Z 轴平行的 θ 轴调整的 θ 轴调整机构部。

太阳能电池模块的制造方法以及制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及将背面电极型太阳能电池单元组装到配线薄片而制造太阳能电池模块时所使用的太阳能电池模块的制造方法以及制造装置。

背景技术

[0002] 将作为可再生能源的太阳能变换为电能并发电的太阳电池,受到近来地球环境保护的趋势高涨的影响,作为能够对应地震灾害后的电力不足的下一世代的能源而为人瞩目。在当前主流的太阳电池中,分别在电池单元中的太阳光的受光面侧以及背面侧设有用于取出发电得到的电流的电极。受光面侧的电极在电池单元上形成影子,所以该影子的部分的电池单元不入射太阳光。也即,该影子部分的电池单元不贡献发电,所以导致光电变换效率的降低。

[0003] 在消除这样的不良使光电变换效率提高的目的下,例如,专利文献 1 公开了一种所谓的背面电极型太阳电池,其为了取出发电而得的电流,将包含此前一直设于受光面侧的电极的所有电极都设于背面侧。专利文献 1 中的背面电极型太阳电池单元具有:形成于半导体基板的背面侧的第 1 导电型用电极以及第 2 导电型用电极;以及在该背面侧但设于形成第 1 导电型用电极以及第 2 导电型用电极的区域之外、用于进行太阳电池单元的背面电极与配线薄片的配线图案的对位的校准标记。

[0004] 根据专利文献 1 的技术,除了对光电变换效率的提高做出贡献之外,还能高精度地完成太阳电池单元的背面电极画出的电极图案与配线薄片的配线图案的对位。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献 1:日本特开 2011-151262 号公报

发明内容

[0007] 然而,专利文献 1 所记载的背面电极型太阳电池中,必须把所有用于取出发电而得的电流的电极都图案化而形成于太阳电池单元的背面侧。所以,在太阳电池单元的背面侧需要各电极的微细化以及电极间的窄间距化。其结果,背面电极型太阳电池模块的制造工序与所谓的表面电极型太阳电池模块的工作相比极为困难。相关制造工序的困难化不仅使量产性降低,还成为使产品成品率降低的主要原因。

[0008] 但是,专利文献 1 对于能够应对背面电极型太阳电池模块的制造工序的困难化的、能够抑制量产性的降低及产品成品率的降低的制造技术,既没有公开也没有给出技术启示。

[0009] 本发明是为了解决背面电极型太阳电池模块的制造技术中的上述问题而开发的,其目的在于在将背面电极型太阳电池单元组装到配线薄片而制造太阳电池模块时,抑制量产性的降低和产品成品率的降低。

[0010] 本发明的太阳电池模块的制造方法是将背面电极型太阳电池单元组装到配线薄片而制造太阳电池模块时所用的太阳电池模块的制造方法,其最主要的特征在于,具有以

下工序：以使所述单元的背面电极朝向外侧的临时固定状态，用单元供给部使该单元搭载于设于旋转体而位于所述单元的搭载台的单元搭载头部上的工序；用自由转动地支承所述旋转体并反转驱动该旋转体的反转驱动部，使所述单元搭载头从所述搭载台向对所述配线薄片进行所述单元的组装的组装台反转移动的工序；用以摄像部对画在所述配线薄片的配线图案的存在部位的标识进行摄像而得的标识图像信息，识别该配线薄片中的所述单元的目标组装位置的工序；用以所述摄像部对所述单元的所述背面电极画出的电极图案的存在部位的标识进行摄像而得的标识图像信息，识别搭载于所述单元搭载头部的所述单元的当前位置的工序；用位置姿态调整部调整自由转动地支承所述旋转体的所述反转驱动部的位置和姿态中的至少任意一个，以使所述单元的当前位置对准所述目标组装位置的工序；以及以使所述配线薄片的所述配线图案和所述单元的所述电极图案的相对位置关系匹配的状态，用所述位置姿态调整部将所述单元组装到所述配线薄片的工序。

[0011] 根据本发明，能够在将背面电极型太阳能电池单元组装到配线薄片而制造太阳能电池模块时抑制量产性的降低及产品成品率的降低。

附图说明

[0012] 图 1 是表示本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的概略结构的框图。

[0013] 图 2A 是用本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置制造的太阳能电池模块半成品的外观图。

[0014] 图 2B 是表示作为太阳能电池模块的构成部材的配线薄片的说明图。

[0015] 图 2C 是从背面侧观察作为太阳能电池模块的构成部材的太阳能电池单元的外观图。

[0016] 图 2D 是关注某个太阳能电池单元从背面侧观察太阳能电池模块的部分放大图。

[0017] 图 3A 是表示本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的机构部的整体结构的斜视图。

[0018] 图 3B 是表示作为本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的构成部材的单元供给部的斜视图。

[0019] 图 3C 是表示作为本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的构成部材的位置姿态调整部的周边构造的斜视图。

[0020] 图 3D 是表示作为本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的构成部材的配线薄片供给部的周边构造的斜视图。

[0021] 图 3E 是表示作为本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的构成部材的配线薄片供给部的斜视图。

[0022] 图 3F 是表示在图 3D、图 3E 所示的配线薄片供给部中、保持辊状的配线薄片的筒管保持体的输送机构的说明图。

[0023] 图 3G 是放大地表示作为本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的构成部材的配线薄片供给部的斜视图。

[0024] 图 3H 是放大地表示该配线薄片供给部的斜视图。

[0025] 图 3I 是放大地表示该配线薄片供给部的斜视图。

[0026] 图 4 是在本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的动作中、表示单元组装工序的顺序的说明图。

[0027] 图 5A 是表示在单元搭载头部搭载单元的事样的说明图。

[0028] 图 5B 是表示将单元搭载于单元搭载头部后、使单元搭载头部向组装机反转移动的样子的说明图。

[0029] 图 5C 是表示使用以摄像部摄像设于配线薄片的配线薄片侧标识的标识图像信息来识别单元的目标安装位置的样子的说明图。

[0030] 图 5D 是表示使用摄像部摄像设于单元的单元侧标识的标识图像信息来识别单元的当前位置、对单元搭载头部进行定位的样子的说明图。

[0031] 图 5E 是表示对配线薄片组装机单元的样子的说明图。

[0032] 图 5F 是表示使单元从基于单元搭载头部的吸附的临时固定中释放出来后、使单元搭载头部在 Z 轴方向上升移动的状态的说明图。

[0033] 图 6 是表示多个旋转体在各自既定的方向被旋转驱动的事样的说明图。

[0034] 图 7A 是表示对配线薄片组装机单元的顺序的说明图。

[0035] 图 7B 是表示对配线薄片组装机单元的顺序的说明图。

[0036] 图 7C 是表示对配线薄片组装机单元的顺序的说明图。

[0037] 图 7D 是表示对配线薄片组装机单元的顺序的说明图。

[0038] 图 7E 是表示对配线薄片组装机单元的顺序的说明图。

[0039] 图 7F 是表示对配线薄片组装机单元的顺序的说明图。

[0040] 图 8A 是表示作为本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置的构成部材的位置姿态调整部的变形例的斜视图。

[0041] 图 8B 是对图 8A 示出的变形例中的位置姿态调整部从与图 8A 不同的视点观察的斜视图。

[0042] 图 9A 是表示单元供给部的变形例的说明图。

[0043] 图 9B 是表示单元供给部以及单元搭载头部的组合的变形例的说明图。

[0044] 图 9C 是表示单元供给部以及单元搭载头部的组合的变形例的说明图。

[0045] 符号说明

[0046] 11:太阳能电池模块制造装置、13:配线薄片、13a:绝缘性基材、13b:第 1 配线、13c:第 2 配线、13m:配线薄片侧标识(配线图案的存在部位的标识)、14:配线图案、15:背面电极型太阳能电池单元(单元)、15a:受光面、15b:背面侧(背面电极)、15c:第 1 电极、15d:第 2 电极、15m:单元侧标识(电极图案的存在部位的标识)、16:电极图案、19:薄片输送平台、21:单元供给部、23:配线薄片供给部、25:薄片切断部、27:旋转体、28:搭载台、29:单元搭载头部、30:组装机、31:反转驱动部、31b:安装平板、31c:突出片、32:退避台、33:位置姿态调整部、33x:X 轴调整机构部、33y:Y 轴调整机构部、33 θ : θ 轴调整机构部、33z:Z 轴调整机构部、35:UV 照射部、37:摄像部、38:配线薄片输送驱动部、39:统括控制部、41:太阳能电池模块半成品、51:设施安装平板、53:安装平板、55:安装平板、57: θ 轴辊、59:安装平板、61:悬垂支承部、61a:窗部、63:灌注部、65:活塞部、65a:活塞部的前端部、70:补给机构、71:筒管、72:筒管保持体、72a:车轮部、72b:底板、72c:侧板、72d:向导辊、72e:第 1 向导板部、72f:第 2 向导板部、72g:多个气孔、73:第 1 筒管移送体、74:主输送路径、75:干线轨、77:第 2 筒管移送体、78:副输送路径、79:支线轨、80:供给站。

具体实施方式

[0047] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式中的太阳电池模块的制造方法以及制造装置。

[0048] (本发明的实施方式中的太阳电池模块制造装置的概略结构)

[0049] 首先,参照图 1 说明本发明的实施方式中的太阳电池模块制造装置的概略结构。

[0050] 图 1 是示出本发明的实施方式中的太阳电池模块制造装置 11 的概略结构的框图。本发明的实施方式中的太阳电池模块制造装置 11,如图 1 所示,具有通过对配线薄片 13 组装多个背面电极型太阳电池单元(以下,有时将“背面电极型太阳电池单元”省略为“太阳电池单元”或“单元”) 15 而制造太阳电池模块(含半成品)的功能。多个单元 15,使受光面 15a 朝向外侧(上侧)并使背面电极 15b(参照图 2C)朝向配线薄片 15 侧(下侧)地对配线薄片 15 组装。

[0051] 太阳电池模块制造装置 11,如图 1 所示,具备薄片输送平台 19、单元供给部 21、配线薄片供给部 23、薄片切断部 25、旋转体 27、单元搭载头部 29、反转驱动部 31、位置姿态调整部 33、UV 照射部 35、摄像部 37、配线薄片输送驱动部 38、统括控制部 39 而构成。

[0052] 薄片输送平台 19 具有利用配线薄片输送驱动部 38 的输送驱动使既定长度的配线薄片 13(太阳电池模块半成品 41)对于长边方向自由进退地输送的功能。在薄片输送平台 19 上,以临时固定状态(例如,基于空气的负压的吸附固定等)积载使配线薄片 13 的配线图案 14(参照图 2B(b))朝向外侧的配线薄片 13。

[0053] 单元供给部 21,具有如后详述地将使太阳电池单元 15 的背面电极 13b 朝向外侧的大致平衡状态的单元 15 向位于单元搭载台 28 的单元搭载头部 29 供给并使其搭载的功能。

[0054] 另外,单元搭载台 28 意味着如图 1 那样示意性所示地对单元搭载头部 29 供给单元 15 并使其搭载的场所。

[0055] 配线薄片供给部 23,具有如后详述地将辊状卷绕的长尺带状的配线薄片 13 向组装台 30 供给的功能。

[0056] 另外,组装台 30 意味着如图 1 那样示意性所示地进行对于配线薄片 13 组装单元 15 的作业的场所。

[0057] 薄片切断部 25 具有以预先设定的长度尺寸(例如 1800mm 等的、可适宜改变的任意的尺寸)切断从配线薄片供给部 23 拉出而供给的配线薄片 13 的功能。

[0058] 旋转体 27 具有大致长方体的外形形状,自由旋转地被轴支承。旋转体 27 的旋转轴 27a,详细如后述(参照例如图 3A),与包含例如驱动电机 31a 的反转驱动部 31 连结。在旋转体 27 的一侧面和位于与该一侧面正对的另一侧面的各个上设有单元搭载头部 29。

[0059] 在单元搭载头部 29,以将单元 15 的背面电极置位于外侧(夹着单元 15 的单元搭载头部 29 的相反侧)的固定状态(例如,基于空气的负压的吸附固定等)搭载单元 15。单元搭载头部 29,详细后述,但在使单元 15 搭载的工序中,被以大致平衡状态置位于旋转体 27 的上部的搭载台 28,而在使单元搭载头 29 反转移动的工序之后,被以大致平衡状态置位于旋转体 27 的下部的组装台 30。

[0060] 内置于反转驱动部 31 的驱动电机 31a(参照图 3A)直接或者经由适宜的齿轮机构(未图示)连结于旋转体 27 的旋转轴 27a(参照图 3A)。该驱动电机 31a,具有通过自由转动地支承旋转体 27 并反转驱动旋转体 27 从而使单元搭载头 29 向组装台 30 反转移动的功

能。

[0061] 位置姿态调整部 33, 如详细后述地, 具有调整设有旋转体 27 的反转驱动部 31 的位置或姿态中的至少任意一个的功能。

[0062] 另外, 反转驱动部 31 连结到旋转体 27。旋转体 27 上设有单元搭载头部 29。单元搭载头部 29 上搭载有单元 15。因此, 位置姿态调整部 33 具有调整单元 15 的位置和姿态中的至少任意一个的功能。

[0063] UV 照射部 35 在使配线薄片 13 中的配线图案 14 (参照图 2B (b)) 与单元 15 的电极图案 (参照图 2C) 的相对位置关系匹配的状态下对配线薄片 13 组装单元 15 时, 用于在配线薄片 13 以及单元 15 之间用未图示的热硬化性粘着剂 (UV 粘着剂) 进行临时固定 (基于 UV 照射) 的用途。

[0064] 摄像部 37 具有对配线薄片 13 上画出的配线图案 14 的存在部位中的配线薄片侧标识 13m (参照图 2B (b))、以及单元 15 的背面电极画出的电极图案 16 的存在部位中的单元侧标识 15m (参照图 2C、图 2D) 进行摄像的功能。由摄像部 37 摄像的配线薄片侧标识 13m 以及单元侧标识 15m 中的图像信息向统括控制部 39 发送。

[0065] 另外, 配线薄片侧标识 13m 相当于本发明的“配线图案的存在部位中的标识”, 单元侧标识 15m 相当于本发明的“电极图案的存在部位中的标识”。

[0066] 配线薄片输送驱动部 38 具有将对配线薄片 13 组装单元 15 的制造工序正在进行的太阳能电池模块半成品 41 (参照例如图 2A) 以积载并临时固定于薄片输送平台 19 的状态, 在包含组装台 30 和退避台 32 之间的路径上输送驱动的功能。

[0067] 另外, 退避台 32 意味着使积载于薄片输送平台 19 而输送的太阳能电池模块半成品 41 暂时地向摄像部 37 的摄像区域外退避的场所。

[0068] 统括控制部 39 具有以下功能: 进行用位置姿态调整部 33 调整设有旋转体 27 的反转驱动部 31 的位置或姿态中的至少任意一个的控制, 以使基于由摄像部 37 摄像的电极图案 16 的存在部位中的单元侧标识 13m 的图像信息的单元 15 的当前位置, 对准基于由摄像部 37 摄像的配线图案 14 的存在部位上的配线薄片侧标识 13m 的图像信息的单元 15 的目标组装位置的功能; 以及, 在使配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 的相对位置关系匹配的状态下, 进行用位置姿态调整部 33 对配线薄片 13 组装单元 15 的控制的功能。

[0069] (太阳能电池模块半成品 41 的概略结构)

[0070] 接下来, 参照图 2A~ 图 2D 说明用本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 制造的太阳能电池模块半成品 41 的概略结构。图 2A 是使用太阳能电池模块制造装置 11 制造的太阳能电池模块半成品的外观图。图 2B (a) 是从配线图案 14 的印刷面侧观察作为太阳能电池模块的构成部材的配线薄片 13 的外观图, 图 2B (b) 是从配线图案 14 的印刷面侧观察配线薄片 13 的部分放大图。图 2C 是从背面侧观察作为太阳能电池模块的构成部材的太阳能电池单元 15 的外观图。图 2D 是关注某个太阳能电池单元 15 而从背面侧观察太阳能电池模块的部分放大图。

[0071] 另外, 在图 2B (a)、(b) 用虚线示出单元 15 的目标安装位置。

[0072] 太阳能电池模块半成品 41, 如图 2A 所示, 对配线薄片 13 将多个单元 15 在行方向以及列方向隔着微小的间隔 (例如 1mm 等) 整齐地校准配置而构成。多个单元 15 使受光面

15a 向着外侧(表侧)而使背面侧的电极图案 16 (参照图 2C) 向着配线薄片 13 侧地对配线薄片 13 组装。

[0073] 作为太阳电池模块半成品 41 的构成部材的、具有可挠性的配线薄片 13, 如图 2B (a)、(b) 所示, 在绝缘性基材 13a 的一侧面具有由配线素材画出既定的配线形状的配线图案 14 而构成。配线图案 14, 如图 2B (b) 所示, 由第 1 配线 13b 和第 2 配线 13c 组成。上述第 1 以及第 2 配线 13b、13c 分别图案形成为梳齿状。第 1 以及第 2 配线 13b、13c 各自的梳齿部分, 交替啮合地, 相互隔着既定的间隔(维持相互电气绝缘状态) 而配置。

[0074] 具体而言, 配线薄片 13 的配线图案 14, 如图 2C 以及图 2D 所示, 设为具有与单元 15 的电极图案 16 的位置及形状严密(在既定的误差范围内) 重合的位置及形状。

[0075] 配线薄片 13 的绝缘性基材 13a 的材质只要是具有电气绝缘性的材质, 则不需要特别限定。例如, 能够优选地将聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET:polyethylene terephthalate)、酸乙二酯(PEN:polyethylenenaphthalate)、聚苯硫醚(PPS:polyphenylene sulfide)、聚氟乙烯(PVF:polyvinyl fluoride)、聚酰亚胺(polyimide)等树脂, 用作绝缘性基材 13a 的材质。

[0076] 形成配线图案 14 的配线素材的材质只要是具有电气导电性的材质, 则不需要特别限定。例如, 能够优选地将铜、铝、银等金属, 用作配线素材的材质。

[0077] 配线薄片 13, 如图 2B (b) 所示, 具有在使配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 (参照图 2C) 的相对位置关系匹配时所用的薄片侧标识 13m。薄片侧标识 13m, 如图 2B (b) 所示, 在配线薄片 13 中的单元 15 的安装位置中、对角线上的角部分别各设一个。具体而言, 薄片侧标识 13m, 在配线薄片 13 的符合位置上, 通过空出大致圆形状的孔(孔的形状不限于圆形状) 而形成。

[0078] 另外, 在对于配线薄片 13 正常的安装位置安装单元 15 的情况下, 如图 2B (b) 的虚线所假设的那样, 使直径比薄片侧标识 13m 的直径大小小的单元侧标识 15m 置位于的薄片侧标识 13m 的内侧。

[0079] 另一方面, 作为太阳电池模块半成品 41 的构成部材的太阳电池单元 15 构成为: 如图 2C 所示, 在受光面 15a (参照图 2A) 的背面侧 15b 具有由导电性部材画出既定的电极形状的电极图案 16。电极图案 16, 如图 2C 所示, 由第 1 电极 15c 和第 2 电极 15d 组成。这些第 1 以及第 2 电极 15c、15d 分别图案形成为大致矩形状。第 1 以及第 2 电极 15c、15d, 相互隔着既定的间隔(维持相互电气绝缘状态) 而交替地被校准配置。

[0080] 另外, 能够在本实施方式中适用的背面电极型太阳电池单元 15 具有结合了 p 型以及 n 型的半导体的构造。具有这样的 pn 结构造的单元 15 中, 例如, 将 p 型半导体侧连接到第 1 电极 15c, 另一方面, 将 n 型半导体侧连接到第 2 电极 15d。由此, 构成为在第 1 以及第 2 电极 15c、15d 之间显现由太阳电池单元 15 产生的电动势。

[0081] 单元 15, 如图 2C 以及图 2D 所示, 具有在使配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 的相对位置关系匹配时所用的单元侧标识 15m。单元侧标识 15m, 在单元 15 中的对角线上的角部分别各设一个。具体而言, 单元侧标识 15m, 在单元 15 的符合位置上, 通过空出大致圆形状的孔(但孔的形状不限于圆形状) 而形成。

[0082] 对如上述构成的配线薄片 13 组装多个背面电极型太阳电池单元 15 时, 如图 2D 所示, 需要使配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 的相对位置关系收敛到既

定的误差范围(例如,50 μm 等)内(相当于本发明的“匹配”)。

[0083] 在使配线图案 14 与电极图案 16 的相对位置关系收敛于既定的误差范围内的目的下,统括控制部 39,如后所述,采用由摄像部 37 摄像而得的配线薄片侧标识 13m 以及单元侧标识 15m 的图像信息。即,统括控制部 39 存储包含与配线图案 14 相对于配线薄片侧标识 13m 的存在位置相关的信息、以及电极图案 16 相对于单元侧标识 15m 的存在位置相关的信息的相对位置信息。

[0084] 收到了由共用的摄像部 37 错开时间分别摄像而得的配线薄片侧标识 13m 以及单元侧标识 15m 的标识图像信息的统括控制部 39,如后详述的那样,通过参照上述相对位置信息以及上述标识图像信息,能够高精度地把握配线薄片 13 中的单元 15 的目标组装位置(配线图案 14 在配线薄片 13 中的存在位置)、以及单元 15 的当前位置(电极图案 16 在单元 15 中的存在位置)。

[0085] (本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置 11 的机构部的概略结构)

[0086] 接下来,参照图 3A~图 3I 说明本发明的实施方式中的太阳能电池模块制造装置 11 的机构部的概略结构。图 3A 是示出本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的机构部的整体结构的斜视图。图 3B (a)是示出作为该太阳能电池模块制造装置 11 的构成部材的单元供给部 21 的斜视图。图 3B (b)是从图 3B (a)的 3B-3B 箭头方向观察图 3B (a)所示的单元供给部 21 的图。图 3C 是示出作为该太阳能电池模块制造装置 11 的构成部材的位置姿态调整部 33 的周边构造的斜视图。图 3D 是示出作为该太阳能电池模块制造装置 11 的构成部材的配线薄片供给部 23 的周边构造的斜视图。图 3E 是示出该配线薄片供给部 23 的斜视图。图 3F 是示出在该配线薄片供给部 23 中保持辊状的配线薄片 13 的筒管保持体 73 的输送机构的说明图。图 3G、图 3H、图 3I 是放大地表示该筒管保持体 73 的斜视图。

[0087] 另外,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11,在图 3A 所示的例子中,具备例如 3 组(制造线的组数可以是 1 组,也可以是能够适宜改变的任意的组数)同样的制造线。所以,在图 3A 所示的例子中,太阳能电池模块制造装置 11 的各构成部材,除非特别说明,分别各将同样的部材设为 3 组。但在图 3A 所示的例子中,对单元供给部 21 以及位置姿态调整部 33,省略了位于该图中的最里侧的组的图示。

[0088] 本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11,如图 3A 及图 3B (a)、(b)所示,具备单元供给部 21。单元供给部 21,如图 3B (a)、(b)所示,具备:在 Z 轴方向延伸的基端部 21a、和与该基端部 21a 的下部连接而能够对配线薄片 13 的长边方向(X 轴方向)可自由进退地移动的臂部 21b。在臂部 21b 的前端侧,如图 3B (a)、(b)所示,设有能从四面扣住或松开单元 15 的夹头部 21c。

[0089] 如上述那样构成的单元供给部 21,如图 3B (b)所示,以在使太阳能电池单元 15 的背面侧 15b 朝向上方侧的大致平衡状态下,将由夹头部 21c 扣住的一个单元 15 向单元搭载部 29 供给并使其搭载的方式进行动作。

[0090] 此外,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11,如图 3A 以及图 3C 所示,具备位置姿态调整部 33。位置姿态调整部 33 具备将反转驱动部 31 的位置在 X 轴方向调整的 X 轴调整机构部 33x、在 Y 轴方向调整的 Y 轴调整机构部 33y、以及在 Z 轴方向调整的 Z 轴调整机构部 33z,还具备使反转驱动部 31 的姿态绕与 Z 轴平行的 θ 轴水平旋转而调整的 θ 轴调整机构部 33 θ 。

[0091] X轴调整机构部 33x, 如图 3A 以及图 3C 所示, 经由安装于制造设施上部(例如顶板)的刚体部(未图示)的大致矩形状的设施安装平板 51, 以对于刚体部垂下的状态进行安装。具体而言, 3 组的位置姿态调整部中 33 的各个, 经由与各自对应的设施安装平板 51, 以对顶板等垂下的状态进行安装。X 轴调整机构部 33x, 包含例如未图示的 X 轴驱动电机、形成于 X 轴驱动电机的驱动轴的 X 轴滚珠丝杠(未图示)、咬合于 X 轴滚珠丝杠并向着 X 轴方向退避移动的 X 轴滑轨(未图示)而构成。

[0092] Y 轴调整机构部 33y, 如图 3A 以及图 3C 所示, 经由安装于 X 轴调整机构部 33x 的下部的安装平板 53, 以对 X 轴调整机构部 33x 直角地交叉且从 X 轴调整机构部 33x 垂下的状态进行安装。Y 轴调整机构部 33y, 包含例如未图示的 Y 轴驱动电机、形成于 Y 轴驱动电机的驱动轴的 Y 轴滚珠丝杠(未图示)、咬合于 Y 轴滚珠丝杠并向着 Y 轴方向退避移动 Y 轴滑轨(未图示)而构成。

[0093] θ 轴调整机构部 33 θ , 如图 3A 以及图 3C 所示, 经由安装于 Y 轴调整机构部 33y 的下部的安装平板 55, 在对 Y 轴调整机构部 33y 垂下的状态下进行安装。 θ 轴调整机构部 33 θ , 包含例如未图示的 θ 轴驱动电机和直接或经由适宜的齿轮机构(未图示)连结到 θ 轴驱动电机的驱动轴而围绕 θ 轴旋转移动的 θ 轴辊 57 而构成。

[0094] Z 轴调整机构部 33z, 如图 3A 以及图 3C 所示, 经由安装于 θ 轴辊 57 的下部的安装平板 59, 以对 θ 轴调整机构部 33 θ 垂下的状态进行安装。Z 轴调整机构部 33z 例如由安装于安装平板 59 的侧面在 Z 轴方向的下方延伸的大致 P 字形的悬垂支承部 61、以对于悬垂支承部 61 的侧面在 Z 轴方向延伸的方式进行安装的圆筒形的灌注部 63、向着对于灌注部 63 的 Z 轴方向的下方自由进退地进行支承的活塞部 65、和自由进退地驱动活塞部 65 的未图示的 Z 轴驱动电机而构成。

[0095] 如图 3C 所示地, 将自由转动地支承旋转体 27 并使旋转体 27 反转驱动的反转驱动部 31 与活塞部 65 咬合。反转驱动部 31 具有沿悬垂支承部 61 的侧面平行且在 Z 轴方向自由滑行移动地支承的安装平板 31b。反转驱动部 31 的安装平板 31b 上安装有成为反转驱动部 31 的驱动源的驱动电机 31a, 并且设有从安装平板 31b 在 Y 轴方向凸出形成而与活塞部 65 咬合的凸出片 31c。凸出片 31c, 如图 3C 所示, 通过开设于悬垂支承部 61 的窗部 61a, 面临与活塞部 65 的前端部 65a 对置的位置。由此, 反转驱动部 31, 在活塞部 65 向着对于灌注部 63 的 Z 轴方向下方进行退避移动的情况下, 伴随该退避移动, 使 Z 轴方向上的位置移位。

[0096] 总之, 反转驱动部 31, 在 X 轴或 Y 轴滑轨向着 X 轴或 Y 轴方向退避移动的情况下, 伴随该退避移动使 X 轴或 Y 轴方向上的位置移位。此外, 反转驱动部 31, 在 θ 轴辊 57 绕 θ 轴旋转移动的情况下, 伴随该退避移动, 使围绕 θ 轴的姿态变化。而且, 反转驱动部 31, 在活塞部 65 向着对于灌注部 63 的 Z 轴方向的下方或上方退避移动的情况下, 伴随该退避移动, 使 Z 轴方向上的位置移位。因此, 位置姿态调整部 33, 能够根据从统括控制部 39 发送来的控制信号, 调整设有旋转体 27 (具有单元搭载头部 29) 的反转驱动部 31 的位置和姿态中的至少任意一个。

[0097] 进而, 本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11, 如图 3A 以及图 3D~图 3F 所示, 具备配线薄片供给部 23。该配线薄片供给部 23 具有: 用于将卷绕长尺带状的配线薄片 13 而成的配线薄片辊 13r (参照图 3H、图 3I) 向成为配线薄片 13 对于组装台 30 (参照图 1) 的供给据点的供给站 80 (参照图 3G) 补给的补给机构 70。

[0098] 补给机构 70,如图 3D~图 3F 所示,具有:一对筒管 71、一对筒管保持体 72、一对第 1 筒管移送体 73、作为第 1 筒管移送体 73 的移送路径的第 1 移送路径 74、第 2 筒管移送体 77、作为第 2 筒管移送体 77 的移送路径的第 2 移送路径 78、和供给站 80。

[0099] 一对筒管 71 构成为能自由转动地装有配线薄片辊 13r (参照图 3H、图 3I)。一对第 1 筒管移送体 73 构成为使上述一对筒管 71 分别可移送。即,在第 1 移送路径 74 上,如图 3D~图 3F 所示,铺设沿着配线薄片 13 的供给方向(X 轴方向)延伸的一对干线轨 75。由此,分别积载一对筒管 71 的一对第 1 筒管移送体 73 能沿着 X 轴方向自由移送。

[0100] 另外,为了使说明简要,在图 3F 中,省略筒管 71 以及筒管保持体 72 的图示,仅示出第 1 以及第 2 筒管移送体 73、77。

[0101] 第 2 筒管移送体 77,如图 3D~图 3F 所示,在使用中的配线薄片 13 消耗完等情况下,将装有配线薄片辊 13r (参照图 3H、图 3I)的筒管 71 向供给站 80 补给时使用。第 2 移送路径 78 延设为与第 1 移送路径 74 大致直角地交叉。第 2 移送路径 78 上铺设有一对支线轨 79。由此,积载装有新配线薄片辊 13r 的筒管 71 的第 2 筒管移送体 77 能够沿着 Y 轴方向自由输送。

[0102] 第 1 筒管移送体 73 的上侧面,如图 3F 所示,分别设有与一对支线轨 79 平行的一对复线轨 73a。此外,第 2 筒管移送体 77 的上侧面,也设有与一对支线轨 79 平行的一对复线轨 77a。由此,在一对第 1 筒管移送体 73 中的任意一个在被移送而置位于第 1 移送路径 74 中与第 2 移送路径 78 交叉的部分 74a、且第 2 筒管移送体 77 被移送而置位于第 2 移送路径 78 中的第 1 移送路径 74 侧的情况下,第 1 筒管移送体 73 的复线轨 73a 与第 2 筒管移送体 77 的复线轨 77a 大致直线地校准配置。在该状态下,在第 1 筒管移送体 73 与第 2 筒管移送体 77 之间,完成筒管 71 的更换(配线薄片辊 13r 的更换)。

[0103] 筒管保持体 72 具有保持自由转动地支承配线薄片辊 13r 的筒管 71 的功能。筒管保持体 72,在通常时,在积载了第 1 筒管移送体 73 或第 2 筒管移送体 77 中的任意一个的状态下被移送。图 3G~图 3I 所示的筒管保持体 72 构成为具备:沿着第 1 筒管移送体 73 的复线轨 73a (参照图 3F) 或第 2 筒管移送体 77 的复线轨 77a (参照图 3F) 行进时所用的车轮部 72a、在四角安装有车轮部 73a 的底板 72b、从底板 72b 反 L 字形地立起的侧板 72c、自由转动地支承于侧板 72c 的后方侧(以配线薄片 13 被拉出的一侧为基准,下同)的向导辊 72d、和设于向导辊 72d 的前方侧的第 1 以及第 2 向导板部 72e、72f。

[0104] 另外,在第 1 以及第 2 向导板部 72e、72f,如图 3G 所示,在与配线薄片 13 的宽度方向对应的位置开设用于通过空气的负压吸附固定配线薄片 13 的多个气孔 72g。此外,在第 2 向导板部 72f 的前方侧设有薄片切断部 25。

[0105] 如上构成的筒管保持体 72 的筒管 71,如图 3H、图 3I 所示,装有配线薄片辊 13r。装于筒管 71 而从配线薄片辊 13r 拉出的配线薄片 13 的自由端由向导辊 72d 折返并支承,向第 1 以及第 2 向导板部 72e、72f 的上部被引导。接下来,配线薄片 13 的自由端通过薄片切断部 25 的上部被引导向组装台 30 (参照图 1)。

[0106] (本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的动作)

[0107] 接下来,参照图 4~图 6 说明本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的动作(本发明的实施方式的太阳能电池模块的制造方法的顺序)。图 4 是表示本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的动作中单元组装工序的顺序的说明图。图 5A 是表示将单元 15

搭载于单元搭载头部 29 的样子的说明图。图 5B 是表示将单元搭载于单元搭载头部 29 后使单元搭载头部 29 向组装台反转移动的样子的说明图。图 5C 是表示使用由摄像部 37 摄像设于配线薄片 13 的配线薄片侧标识 13m 而得的图像信息来识别单元 15 的目标安装位置的样子的说明图。图 5D 是表示使用由摄像部 37 摄像设于单元 15 的单元侧标识 15m 而得的图像信息来识别单元 15 的当前位置并定位单元搭载头部 29 的样子的说明图。图 5E 是表现对配线薄片 13 组装单元 15 的样子的说明图。图 5F 是表示将单元 15 从基于单元搭载头部 29 的吸附的临时固定中释放后,使单元搭载头部 29 在 Z 轴方向上升移动的状态的说明图。图 6 是示出 3 组旋转体 27 在各自既定的方向旋转驱动的样子说明图。

[0108] 另外,图 4 所示的单元组工序,通过单元供给部 21、配线薄片供给部 23、薄片切断部 25、反转驱动部 31、位置姿态调整部 33、UV 照射部 35、摄像部 37、以及配线薄片输送驱动部 38 的各功能部收到来自统括控制部 39 的单元组工序的开始指令而开始。

[0109] 在步骤 S11 中,单元供给部 21,如图 5A 所示,由使单元 15 的背面电极 15b 朝向外侧的临时固定状态向设于旋转体 27 而位于单元 15 的搭载台 28 的单元搭载头部 29 供给并搭载单元 15。

[0110] 另外,在单元 15 的背面电极 15b 上,在单元组工序的前工序中,涂布焊料浆(未图示)。此外,在单元组工序的后工序中,通过在对于将单元 15 对配线薄片 13 临时固定的太阳能电池模块半成品 41 加入热以及压力的同时进行 UV 照射,完成焊料浆的熔融带来的配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 的电气性结合、以及单元 15 对于配线薄片 13 的真实固定。

[0111] 在步骤 S12 中,内置于反转驱动部 31 的驱动电机 31a,如图 5B 所示,通过在自由转动支承旋转体 27 的同时使旋转体 27 反转驱动而使单元搭载头 29 向组装台 30 反转移动。

[0112] 另外,实际上,以使单元 15 在行方向密接而排列为目的而在行方向紧并列的 3 组旋转体 27-1~3(反转驱动部 31 以及位置姿态调整部 33 也相同,下同),如图 6 所示,交错状地配设。其中,在行方向并列的单元 15 的夹着一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3,例如逆时针地反转移动,另一方面,夹于上述旋转体 27-1、3 的剩下的一个旋转体 27-2,与上述相反的顺时针方向反转移动。

[0113] 总之,作为将 3 组旋转体 27-1~3 配设为交错状、及将 3 组旋转体 27-1~3 各自的旋转方向在最近的行方向上相邻的旋转体 27 间相互地反方向上设定而相辅相成地作用的结果,是能够对搭载于具有 3 组的各旋转体 27-1~3 的单元搭载头部 29 的单元 15 彼此的物理性干涉防患于未然。

[0114] 在步骤 S13-1 中,配线薄片输送驱动部 38,如图 5C 所示,通过对薄片输送平台 19 进行输送驱动,而将积载于薄片输送平台 19 而临时固定的既定长度的配线薄片 13(太阳能电池模块半成品 41)置于组装台 30。

[0115] 在步骤 S13-2 中,摄像部 37,如图 5C 所示,通过开设于薄片输送平台 19 的通孔 19a,对画于配线薄片 13 的配线图案 14 的存在部位的配线薄片侧标识 13m 进行摄像、并将摄像得到的配线薄片侧标识 13m 的标识图像信息送至统括控制部 39。接收其,统括控制部 39 通过参照上述的相对位置信息以及上述标识图像信息,而识别配线薄片 13 中的单元 15 的目标组装位置(配线薄片 13 中的配线图案 14 的存在位置)。

[0116] 另外,步骤 S13-2 中的单元 15 的目标组装位置的识别处理,是考虑了画于配线薄

片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 在既定的误差范围内重合的情况而完成。

[0117] 在步骤 S14-1 中,未图示的 UV 粘着剂涂布用灌注器,参照步骤 S13-2 中的目标组装位置的识别结果,在单元 15 的背面侧中的四角等对应的配线薄片 13 上的既定部位涂布 UV 粘着剂。

[0118] 在步骤 S14-2 中,配线薄片输送驱动部 38,如图 5D 所示,通过对积载而临时固定既定长度的配线薄片 13 (太阳能电池模块半成品 41) 的薄片输送平台 19 进行输送驱动,而使存在于组装台 30 的配线薄片 13 (太阳能电池模块半成品 41) 向退避台 32 退避。

[0119] 在步骤 S15 中,摄像部 37,在图 5D 所示的配线薄片 13 的退避状态下,对单元 15 的背面电极 15b 画出的电极图案 16 的存在部位中的单元侧标识 15m 进行摄像,并将摄像到的单元侧标识 15m 的标识图像信息送至统括控制部 39。接收其,统括控制部 39 通过参照上述的相对位置信息以及上述标识图像信息来识别单元 15 的当前位置(单元 15 的电极图案 16 的存在位置)。

[0120] 在步骤 S16 中,统括控制部 39 以用位置姿态调整部 33 对自由转动地支承旋转体 27 的反转驱动部 31 的位置或姿态中的至少任意一个进行调整,以使在步骤 S15 中识别出的单元 15 的当前位置对准在步骤 S14-2 中识别出的配线薄片 13 中的单元 15 的目标组装位置的方式进行控制。由此,单元搭载头部 29 伴随旋转体 27 的定位移动而移动以使单元 15 的当前位置对准目标组装位置。

[0121] 在步骤 S17 中,配线薄片输送驱动部 38,如图 5C 所示,通过对积载而临时固定配线薄片 13 (太阳能电池模块半成品 41) 的薄片输送平台 19 进行输送驱动,使退避至退避台 32 的配线薄片 13 (太阳能电池模块半成品 41) 回到组装台 30。

[0122] 在步骤 S18 中,统括控制部 39,如图 5E 所示,在使配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 的相对位置关系匹配的状态下,进行用位置姿态调整部 33 对配线薄片 13 组装单元 15 的控制。由此,单元搭载头部 29 伴随旋转体 27 向 Z 轴方向的下降移动而移动,以对配线薄片 13 按压单元 15。

[0123] 在步骤 S19 中,UV 照射部 35 (参照图 1)在对配线薄片 13 按压单元 15 的状态(参照图 5E)下,通过向在步骤 S13 中涂布的 UV 粘着剂进行 UV 照射,而对配线薄片 13 临时固定单元 15。

[0124] 在步骤 S20 中,统括控制部 39,如图 5F 所示,将单元 15 从对单元搭载头部 29 的吸附状态中释放,并且使单元搭载头部 29 在 Z 轴方向上升移动。

[0125] 在步骤 S21 中,统括控制部 39,通过调查是否有预定数量(本实施方式中为 27 个,但该预定数量可以改为任意数量)的单元 15 对 配线薄片 13 进行了组装,判定一连串的单元组装工序是否结束。步骤 S21 的判定的结果,在判定为一连串的单元组装工序未结束的情况下,统括控制部 39 使处理的流程回到步骤 S11,依序进行以下的处理。另一方面,步骤 S21 的判定的结果,在判定为一连串的单元组装工序结束了的情况下,统括控制部 39 使一连串的单元组装工序结束。

[0126] 另外,一连串的单元组装工序是否结束的判定,也可以在步骤 S11 的单元搭载工序的时刻进行。在这样构成且判断为一连串的单元组装工序未结束的情况下,在步骤 S13~S21 之间的任意一个定时,如果是采用对未搭载单元 15 的单元搭载头部 29 搭载下一个单元 15 的结构,则能够缩短一连串的单元组装工序的既定时间。

[0127] 根据本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11, 采用统括控制部 39 进行如下控制: 使用位置姿态调整部 33 调整反转驱动部 31 的位置和姿态中的至少任意一个, 以使基于由摄像部 37 摄像得到的电极图案 16 的存在部位的单元侧标识 15m 的标识图像信息的单元 15 的当前位置对准基于由摄像部 37 摄像的配线图案 14 的存在部位的配线图案侧标识 13m 的标识图像信息的单元 15 的目标组装位置, 并且在使配线薄片 13 的配线图案 14 与单元 15 的电极图案 16 的相对位置关系匹配的状态下, 用位置姿态调整部 33 对配线薄片 13 组装单元 15 的控制这样的结构, 所以能够在将背面电极型太阳能电池单元 15 组装到配线薄片 13 而制造太阳能电池模块 41 时, 抑制量产性的降低及产品成品率的降低。

[0128] (对配线薄片 13 组装单元 15 的顺序)

[0129] 接下来, 参照图 7A~ 图 7F 说明对配线薄片 13 组装单元 15 的顺序。图 7A~ 图 7F 是表示对配线薄片 13 组装单元 15 的顺序的说明图。

[0130] 既定长度的配线薄片 13 中的排头列 13-1 中, 如图 7A 所示, 在交错状配设的 3 组旋转体 27-1~3 (参照图 6) 中、行方向上并列的单元 15 的搭载于夹着一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3 具有的单元搭载头部 29 的单元 15-11、13 组装于配线薄片 13 中排头列 13-1 的部分。在该情况下, 3 组旋转体 27-1~3 中的旋转体 27-2 暂停其组装动作。

[0131] 另外, 旋转体 27 暂停组装动作, 是包含旋转体 27 暂停反转动作, 以及在旋转体 27 具有的单元搭载头部 29 上未搭载单元 15 的状态下, 旋转体 27 进行反转动作这两者的概念(下同)。

[0132] 既定长度的配线薄片 13 中的排头列 13-1 以及第 2 列 13-2 中, 如图 7B 所示, 3 组旋转体 27-1~3 中的、在行方向夹着并列的单元 15 的一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3 上搭载的单元 15-21、23 向配线薄片 13 中的第 2 列 13-2 的部分组装, 并且由上述旋转体 27-1、3 夹着的位置上的剩下的一个旋转体 27-2 上搭载的单元 15-12 向配线薄片 13 中的排头列 13-1 的部分组装。在该情况下, 3 组旋转体 27-1~3 的全部都进行其组装动作。

[0133] 与上述相同地, 既定长度的配线薄片 13 中的第 2 列 13-2 以及第 3 列 13-3 中, 如图 7C 所示, 3 组旋转体 27-1~3 中的、在行方向夹着并列的单元 15 的一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3 上搭载的单元 15-31、33 组装于配线薄片 13 中的第 3 列 13-3 的部分, 并且由上述旋转体 27-1、3 夹着的位置上的剩下的一个旋转体 27-2 上搭载的单元 15-22 组装于配线薄片 13 中的第 2 列 13-2 的部分。在该情况下, 3 组旋转体 27-1~3 的全部都进行其组装动作。

[0134] 与上述相同地, 既定长度的配线薄片 13 中的第 (n-2) 列 13- (n-2) 以及第 (n-1) 列 13- (n-1) 中, 如图 7D 所示, 3 组旋转体 27-1~3 中的、在行方向夹着并列的单元 15 的一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3 上搭载的单元 15- (n-1)1、(n-1)3 组装于配线薄片 13 中的第 (n-1) 列 13- (n-1) 的部分, 并且由上述旋转体 27-1、3 夹着的位置上的剩下的一个旋转体 27-2 上搭载的单元 15- (n-2)2 组装于配线薄片 13 中的第 (n-2) 列 13- (n-2) 的部分。在该情况下, 3 组旋转体 27-1~3 的全部都进行其组装动作。

[0135] 与上述相同地, 既定长度的配线薄片 13 中的第 (n-1) 列 13- (n-1) 以及最后 (n) 列 13-n 中, 如图 7E 所示, 3 组旋转体 27-1~3 中的、在行方向夹着并列的单元 15 的一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3 上搭载的单元 15-n1、n3 组装于配线薄片 13 中的最后 (n) 列 13-n 的部分, 并且由上述旋转体 27-1、3 夹着的位置上的剩下的一个旋转体 27-2 上搭载

的单元 15- $(n-1)2$ 组装于配线薄片 13 中的第 $(n-1)$ 列 13- $(n-1)$ 的部分。在该情况下, 3 组旋转体 27-1~3 的全部都进行其组装动作。

[0136] 而且, 既定长度的配线薄片 13 中的最后 (n) 列 13- n 中, 如图 7F 所示, 3 组旋转体 27-1~3 中的、上述旋转体 27-1、3 夹着的位置上的剩下的一个旋转体 27-2 上搭载的单元 15- $n2$ 组装于配线薄片 13 中的最后 (n) 列 13- n 的部分。在该情况下, 3 组旋转体 27-1~3 中的、在行方向夹着单元 15 的一个空位而相邻的组的旋转体 27-1、3 暂停其组装动作。

[0137] 根据本发明的实施方式的太阳能电池模块的制造方法, 采用上述顺序作为对配线薄片 13 组装单元 15 的顺序, 所以在将背面电极型太阳能电池单元 15 组装于配线薄片 13 而制造太阳能电池模块 41 时, 能够抑制量产性的降低和产品成品率的降低。特别是, 能够对搭载于 3 组旋转体 27-1~3 各自具有的单元搭载头部 29 的单元 15 彼此间的物理性干涉防患于未然。

[0138] [其它实施方式]

[0139] 以上说明的多个实施方式用于展示本发明的具象化例。因此, 不能认为由此对本发明的技术性范围进行了限定性解释。本发明能够不从其主旨或其主要特征脱离地, 以各种各样的方式实施。

[0140] 例如, 在本发明的实施方式的说明中, 例示了 X 轴调整机构部 33x, 经由安装于制造设施的刚体部的大致矩形状的设施安装平板 51, 对刚体部以垂下的状态进行安装, 并且以对该 X 轴调整机构部 33x 垂下的状态安装 Y 轴调整机构部 33y、 θ 轴调整机构部 33 θ 、以及 Z 轴调整机构部 33z 的方式而进行了说明, 但本发明不限于该例子。

[0141] 图 8A 是表示作为本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的构成部材的位置姿态调整部 33 的变形例 33-1 的斜视图。图 8B 是从与图 8A 不同的视点观察图 8A 所示的形例的位置姿态调整部 33-1 的斜视图。变形例的位置姿态调整部 33-1, 如图 8A 以及图 8B 所示, 代替矩形状的设施安装平板 51, 采用大致 L 字形的设施安装平板 51-1。

[0142] 大致 L 字形的设施安装平板 51-1 的基端部 51-1a 上, 如图 8A 以及图 8B 所示, 安装 X 轴调整机构部 33x, 另一方面, 在其弯曲部 51-1b 的前端侧安装有在 Z 轴方向垂下而延伸的延长壁部 51-2。延长壁部 51-2 的下端部经由 X 轴滑轨机构 54 以及 Y 轴滑轨机构 56 连结支承了在 Y 轴调整机构部 33y 的下部安装的安装平板 55-1 的一端。

[0143] 由此, 在变形例的位置姿态调整部 33-1 中, 采用以多个支承点经由 L 字形的梁(设施安装平板 51-1)支撑 θ 轴调整机构部 33 θ 以及 Z 轴调整机构部 33z 的刚体构造。根据变形例的位置姿态调整部 33-1, 能够提高作为整体的刚性, 并且能够提高对配线平板 13 组装单元 15 时的定位精度。

[0144] 此外, 在本发明的实施方式的说明中, 例示了悬臂支承旋转体 27 的旋转轴 27a 的形态而进行了说明, 但本发明不限于该例。例如图 8A 所示地, 也可以设为使旋转体 27 的旋转轴 27a 的自由端侧支承于以从悬垂支承部 61 围绕旋转体 27 的方式延伸为大致 $\cap$ 字形状的加强部材 62 的两端支承构造。

[0145] 此外, 在本发明的实施方式的说明中, 例示了通过在配线薄片 13 上空出大致圆形状的孔而形成配线图案 14 的存在部位上的配线图案侧标识 13m 的形态而进行了说明, 但本发明不限于该例。作为包含配线图案侧标识 13m 的位置和形状的形态, 只要能通过摄像部 37 识别配线图案 14 的存在部位, 则可以采用任意的形态。

[0146] 同样地,在本发明的实施方式的说明中,例示了通过在单元 15 上空出大致圆形状的孔而形成电极图案 16 的存在部位的单元侧标识 15m 的形态而进行了说明,但本发明不限于该例。作为包含单元侧标识 15m 的位置和形状的形态,只要能通过摄像部 37 识别电极图案 16 的存在部位,则可以采用任意的形态。

[0147] 此外,在本发明的实施方式的说明中,例示了对图 2A 所示的既定长度的配线薄片 13 组装 3 行 $\times$ 5 列总共 15 个单元 15 的形态而进行了说明,但本发明不限于该例。对 1 个配线薄片 13 组装的单元 15 的行方向或列方向的数量,能够根据需要设为能任意改变的数量。

[0148] 此外,在本发明的实施方式的说明中,例示了对配线薄片 13 组装正方形的单元 15 的形态而进行了说明,但本发明不限定于该例。作为单元 15 的形状,能够采用长方形状、菱形形状、星形状等任意的形状。

[0149] 此外,在本发明的实施方式的说明中,例示了单元供给部 21 具有能在臂部 21b 的前端侧从四面扣住或松开单元 15 的夹头部 21c 的形态而进行了说明,但本发明不限定于该例。

[0150] 图 9A 是展示从与图 3B(b)相同的方向观察单元供给部 21 的变形例的说明图。图 9B 以及图 9C 是展示从与图 3B (b)相同的方向观察的单元供给部 21 以及单元搭载头部 29 的组合的变形例的说明图。第 1 变形例的单元供给部 21-1,如图 9A 所示,具备具有单元 15 的负压吸附机构的机头(Hand Piece) 21b1。第 1 变形例的机头 21b1,通过将单元 15 从下方拉起后而使负压发生作用,从而抓住单元 15。当到达对于单元搭载头部 29 的既定的单元供给位置时,第 1 变形例的机头 21b1 通过释放负压从而对单元搭载头部 29 供给单元 15。

[0151] 第 2 变形例的单元供给部 21-2,如图 9B 所示,具备具有单元 15 的负压吸附机构的、比单元 15 小的机头 21b2。第 2 变形例中,在单元搭载头部 29a 的上表面设置收容机头 21b2 的凹部 29a1,并避免机头 21b2 与单元搭载头部 29 之间的物理性干涉。第 2 变形例的机头 21b2 的其它的动作与第 1 变形例的机头 21b1 相同。

[0152] 第 3 变形例的单元供给部 21-3,如图 9C 所示,具备与第 2 变形例相同的机头 21b2。第 3 变形例中,具备具有一对销的升降部材 81 和具有一对销贯通的贯通孔的单元搭载头部 29b,并使用贯通单元搭载头部 29b 的贯通孔的一对销使单元 15 浮上支承,从而避免机头 21b2 与单元搭载头部 29 之间的物理性干涉。

[0153] 此外,在本发明的实施方式的说明中,例示了在简管保持体 73 的输送路径铺设一对轨 75、在保持体搭载部 77 的输送路径铺设一对轨 79 的形态而进行了说明,但本发明不限于该例。铺设于简管保持体 73 或保持体搭载部 77 的输送路径的轨的条数,根据需要能够设为能够改变的任意数量。

[0154] 最后,本发明的太阳能电池模块的制造方法以及制造装置,当然能够应用在太阳能电池单元的背面侧具有全部电极的、所有形态的背面电极型太阳能电池单元 15 而进行实施。

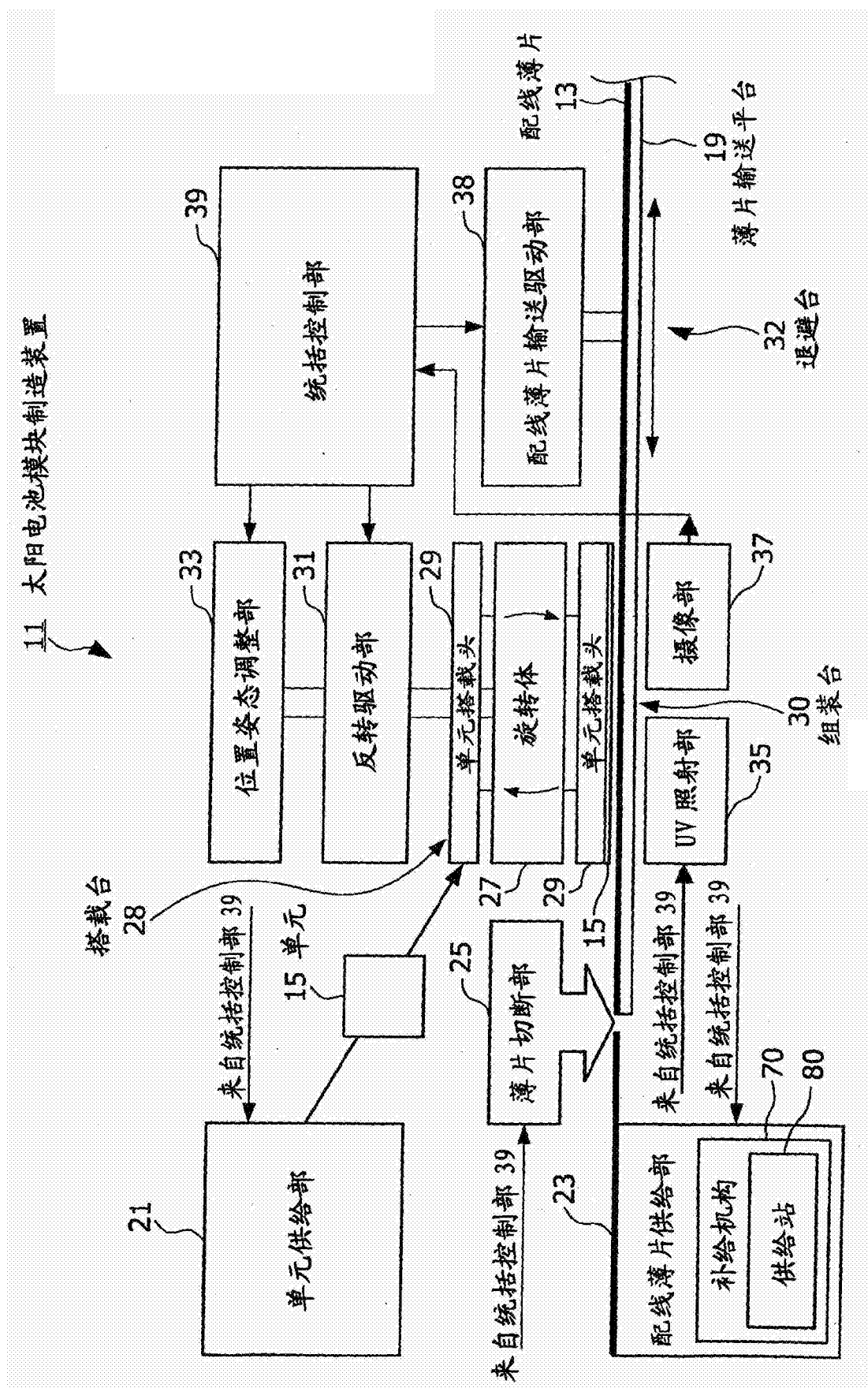


图 1

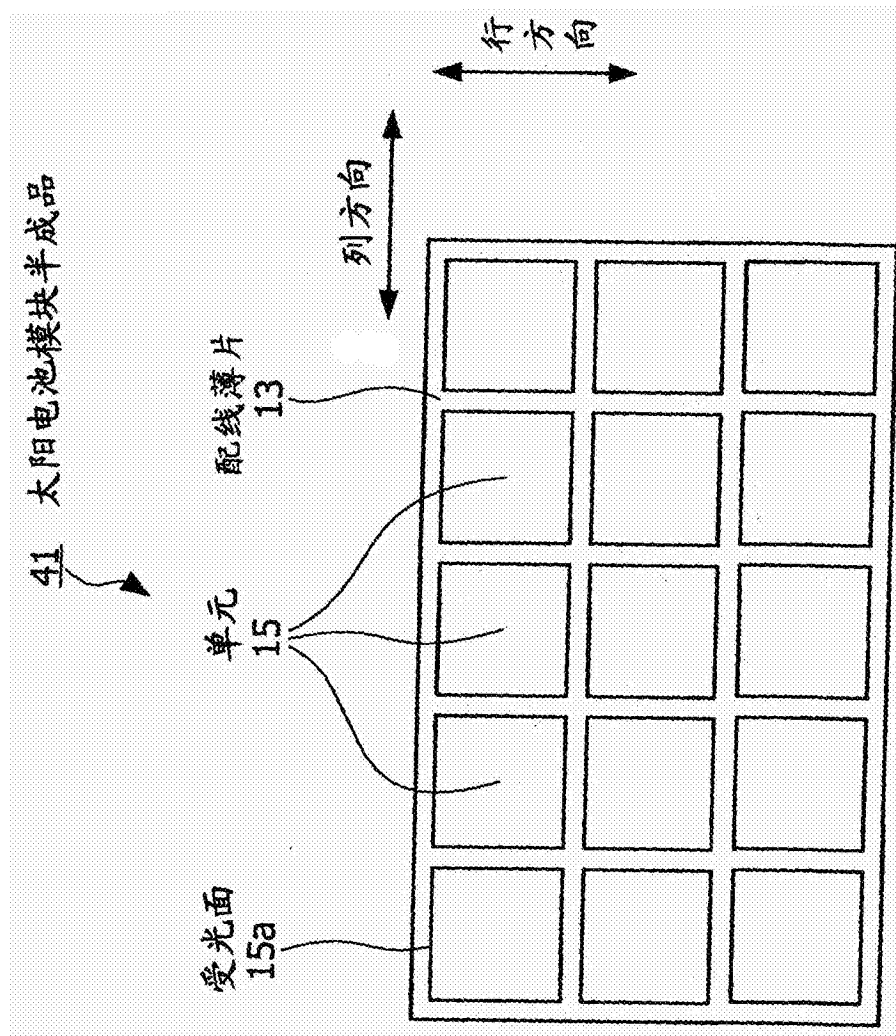


图 2A

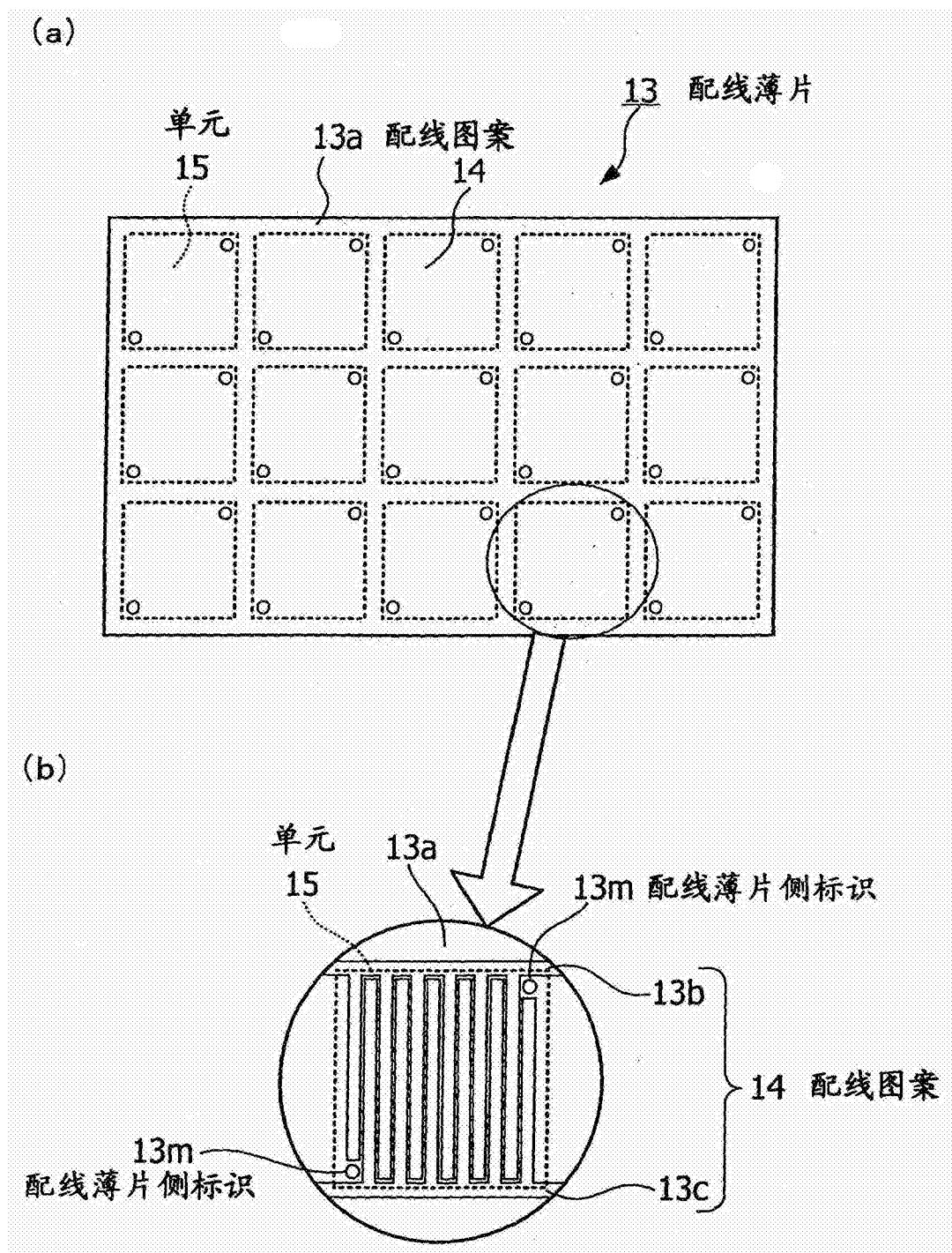


图 2B

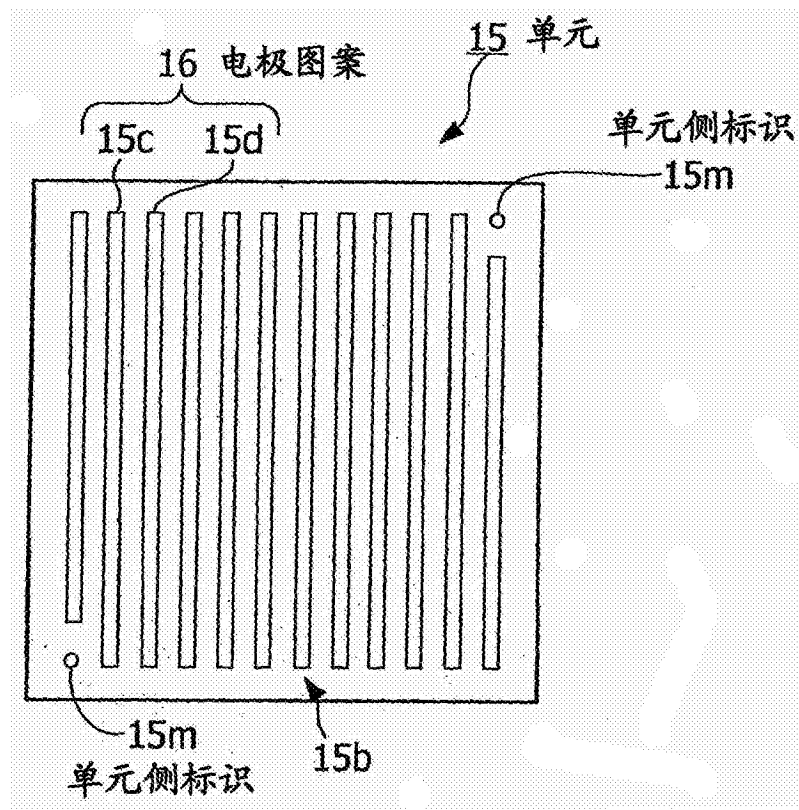


图 2C

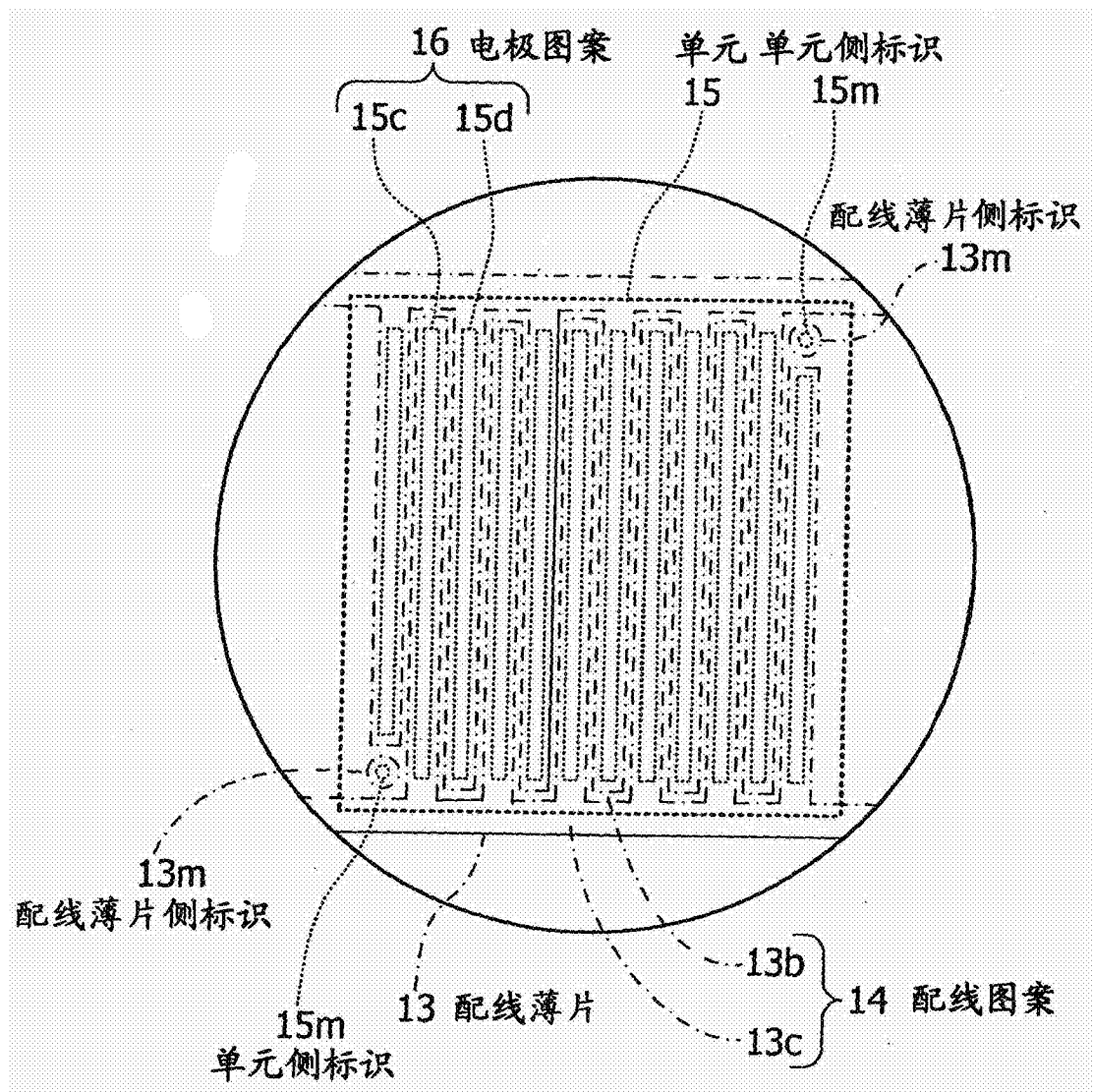


图 2D

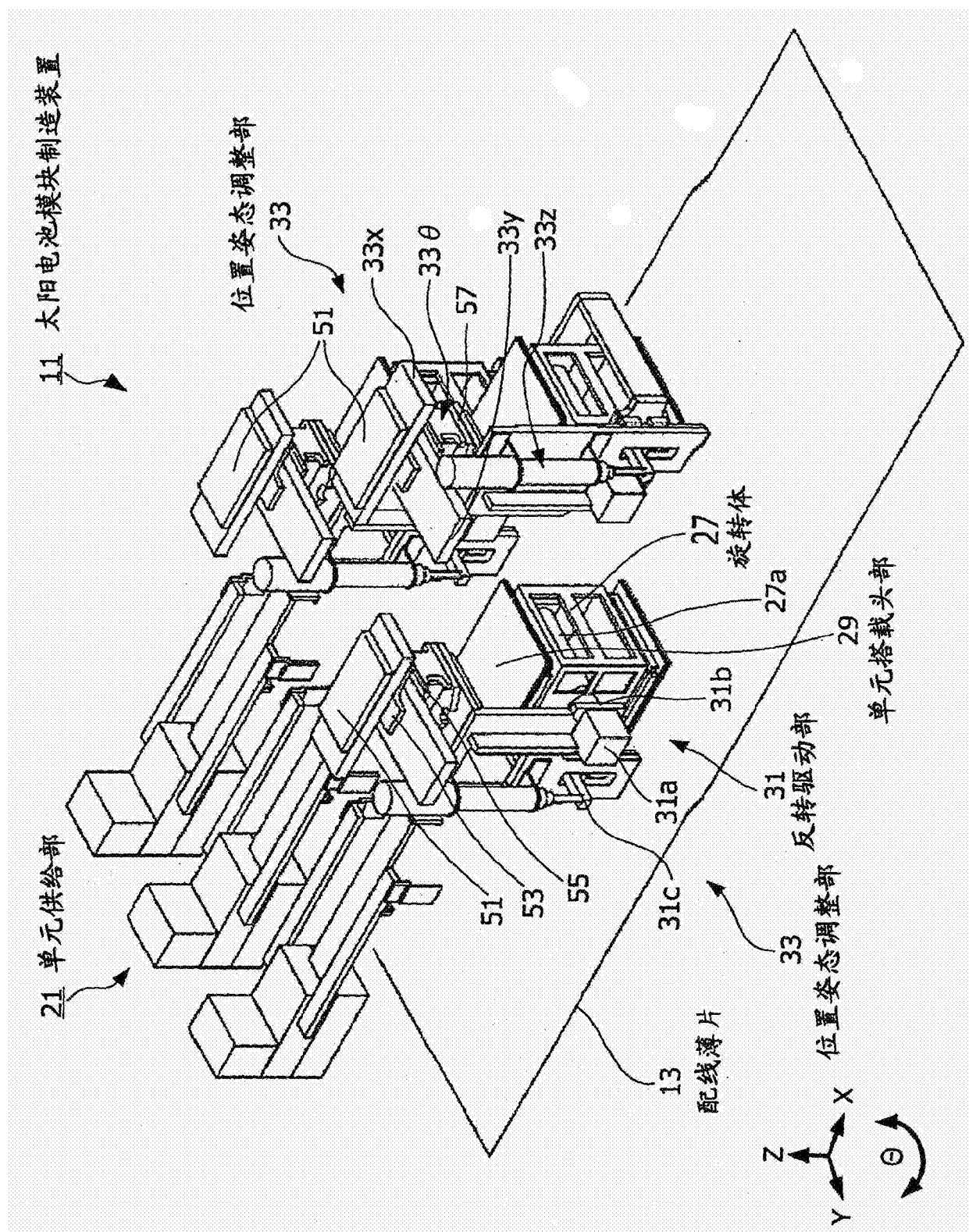
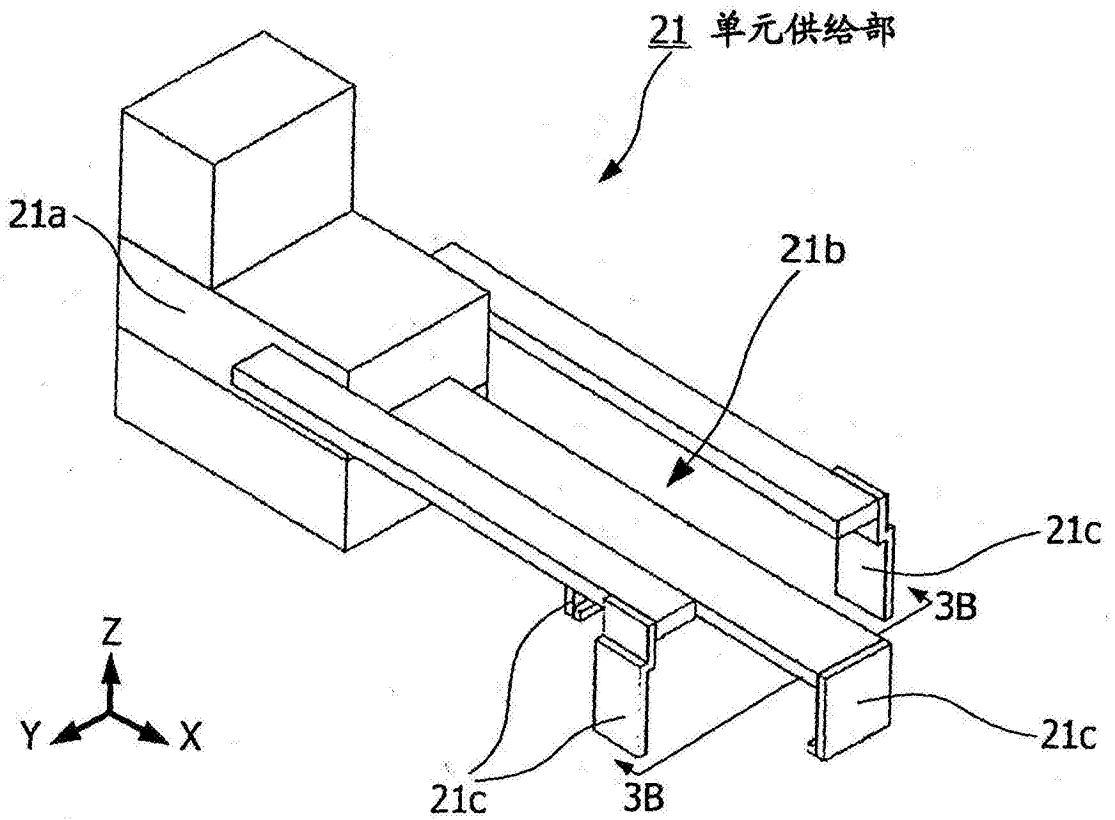


图 3A

(a)



(b)

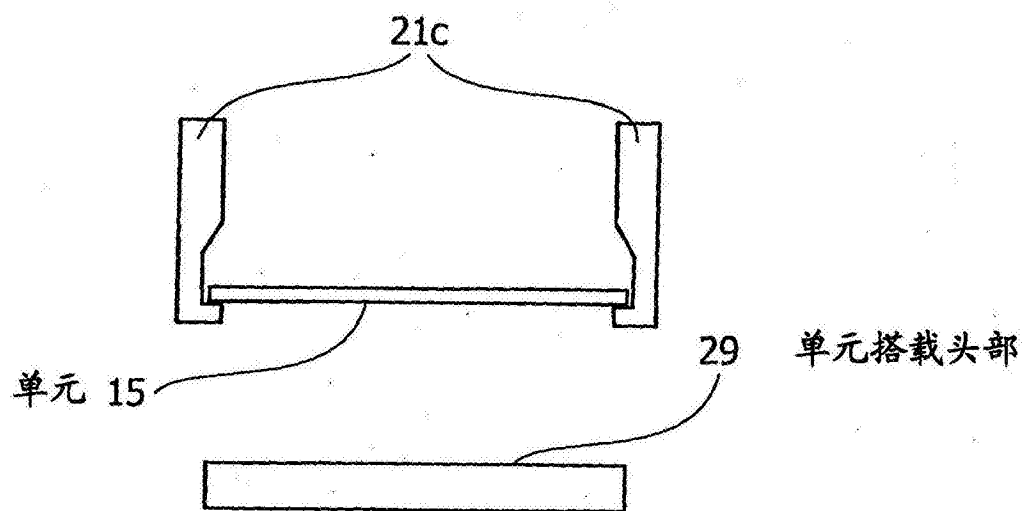


图 3B

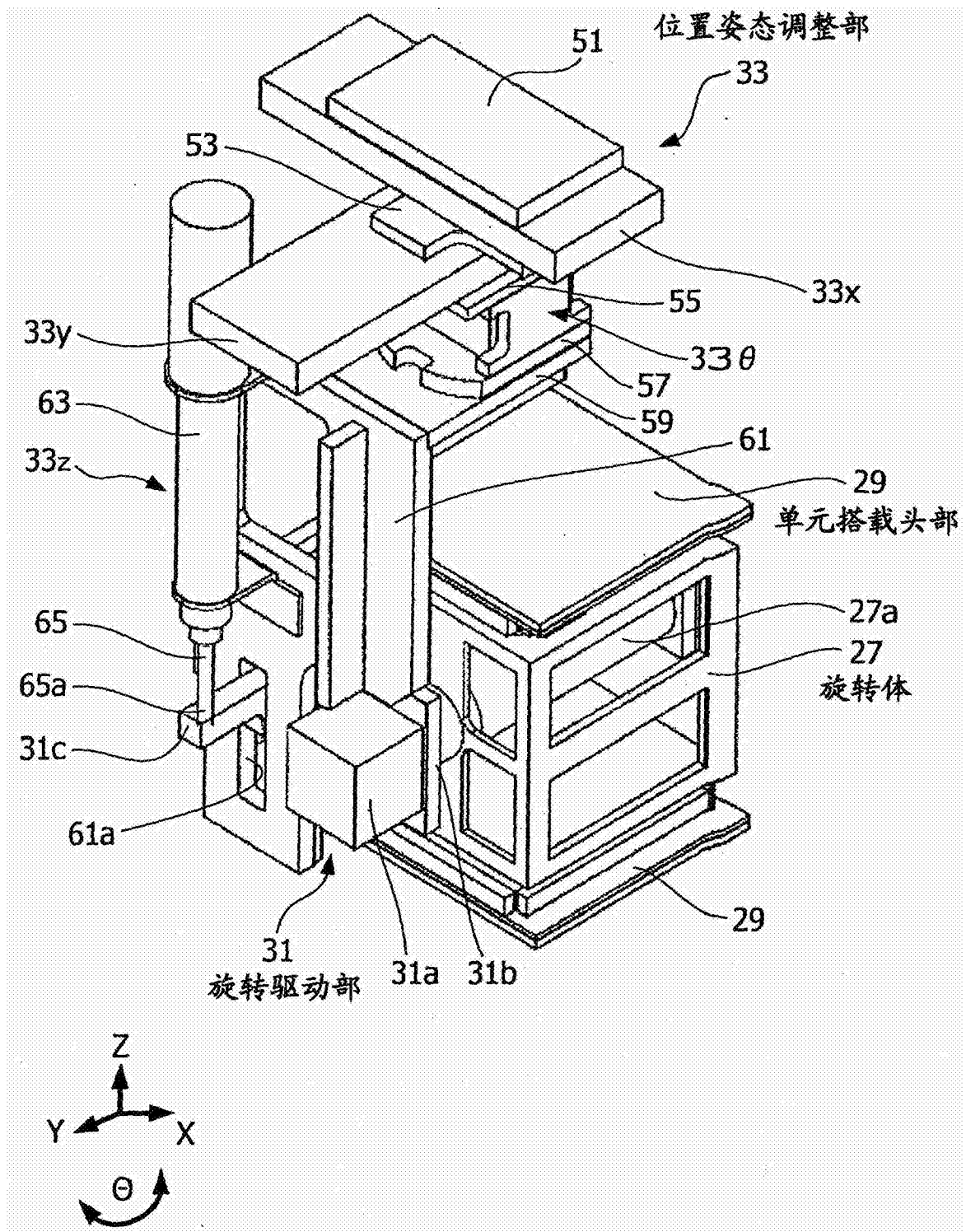


图 3C

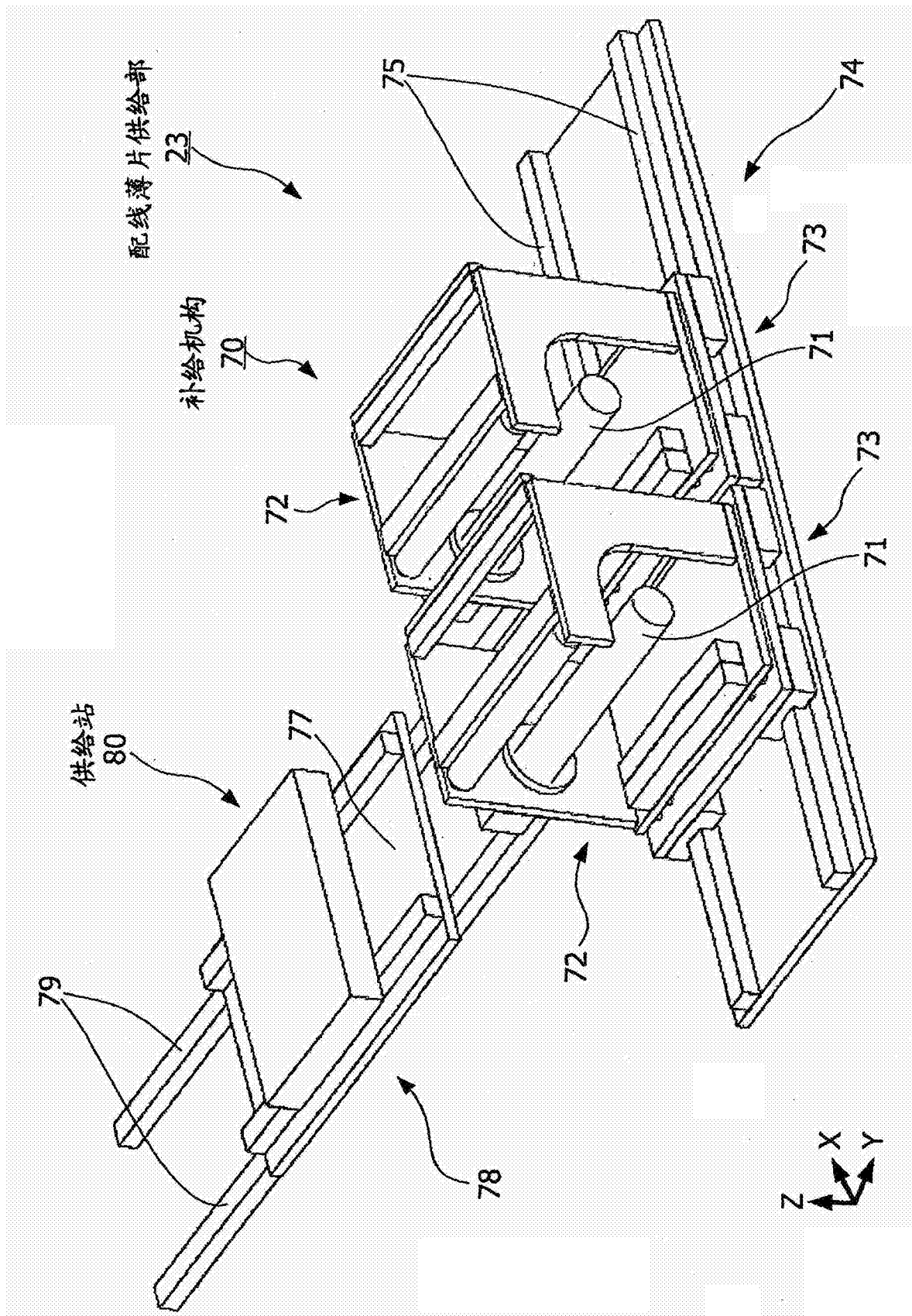


图 3D

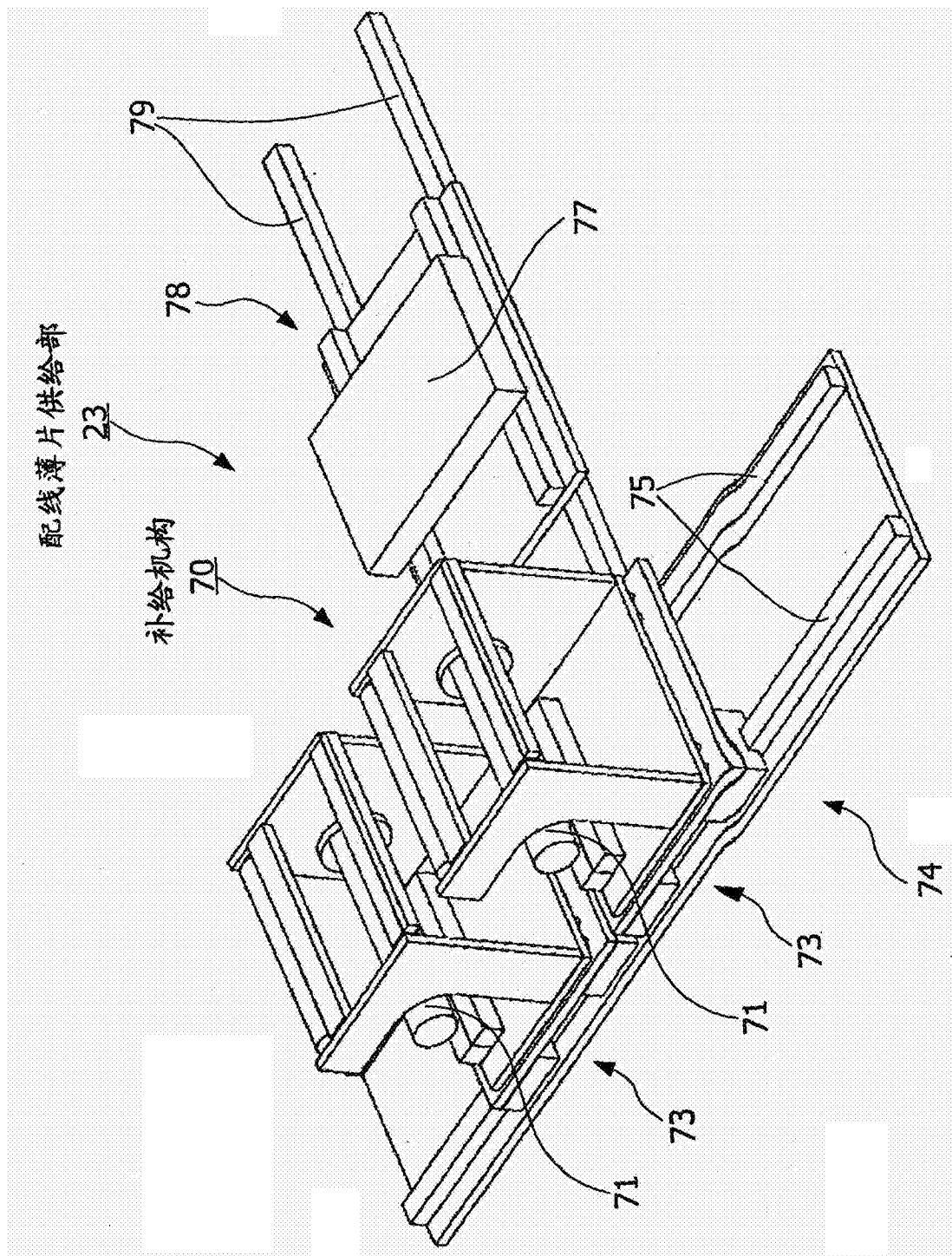


图 3E

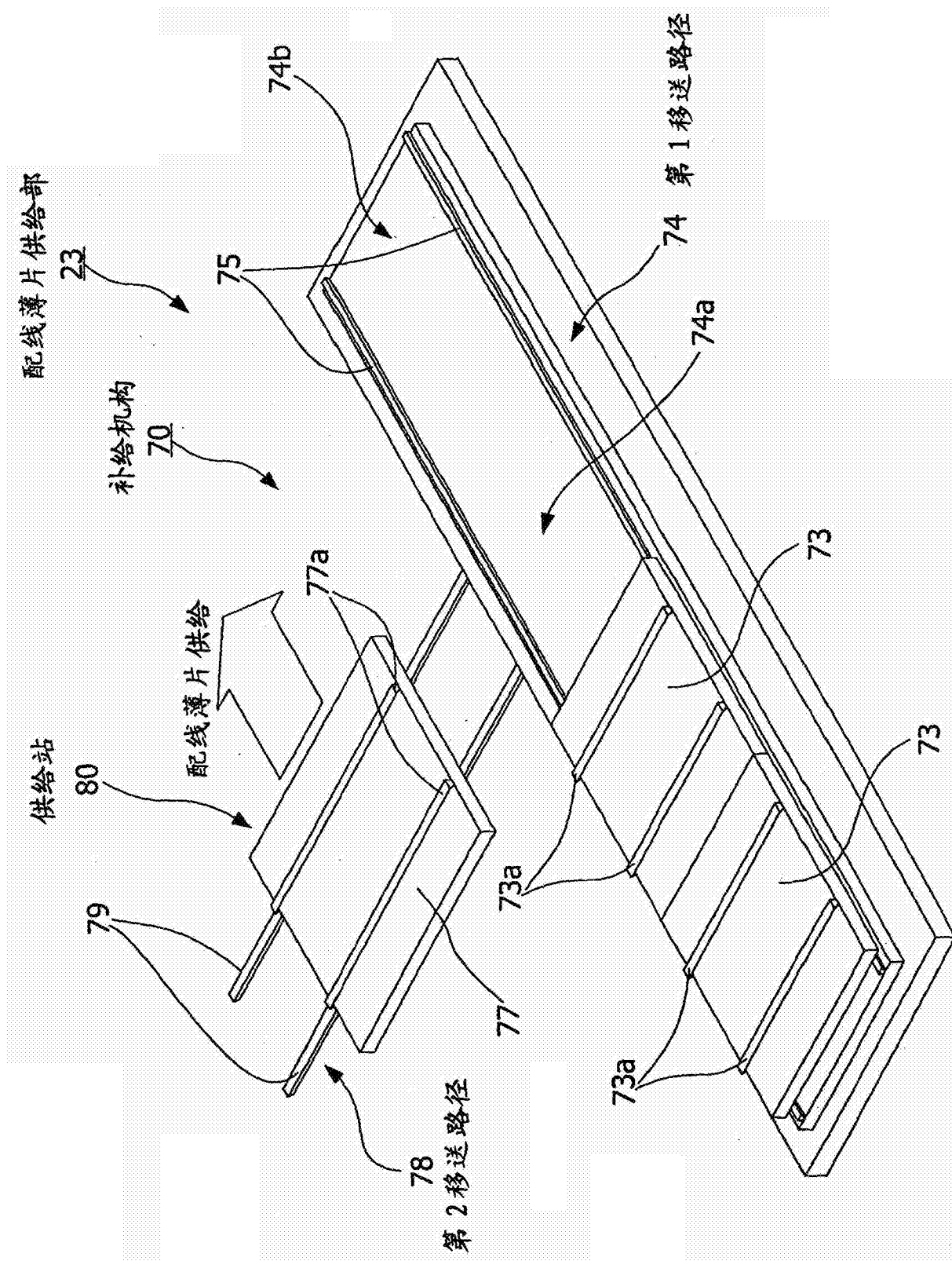


图 3F

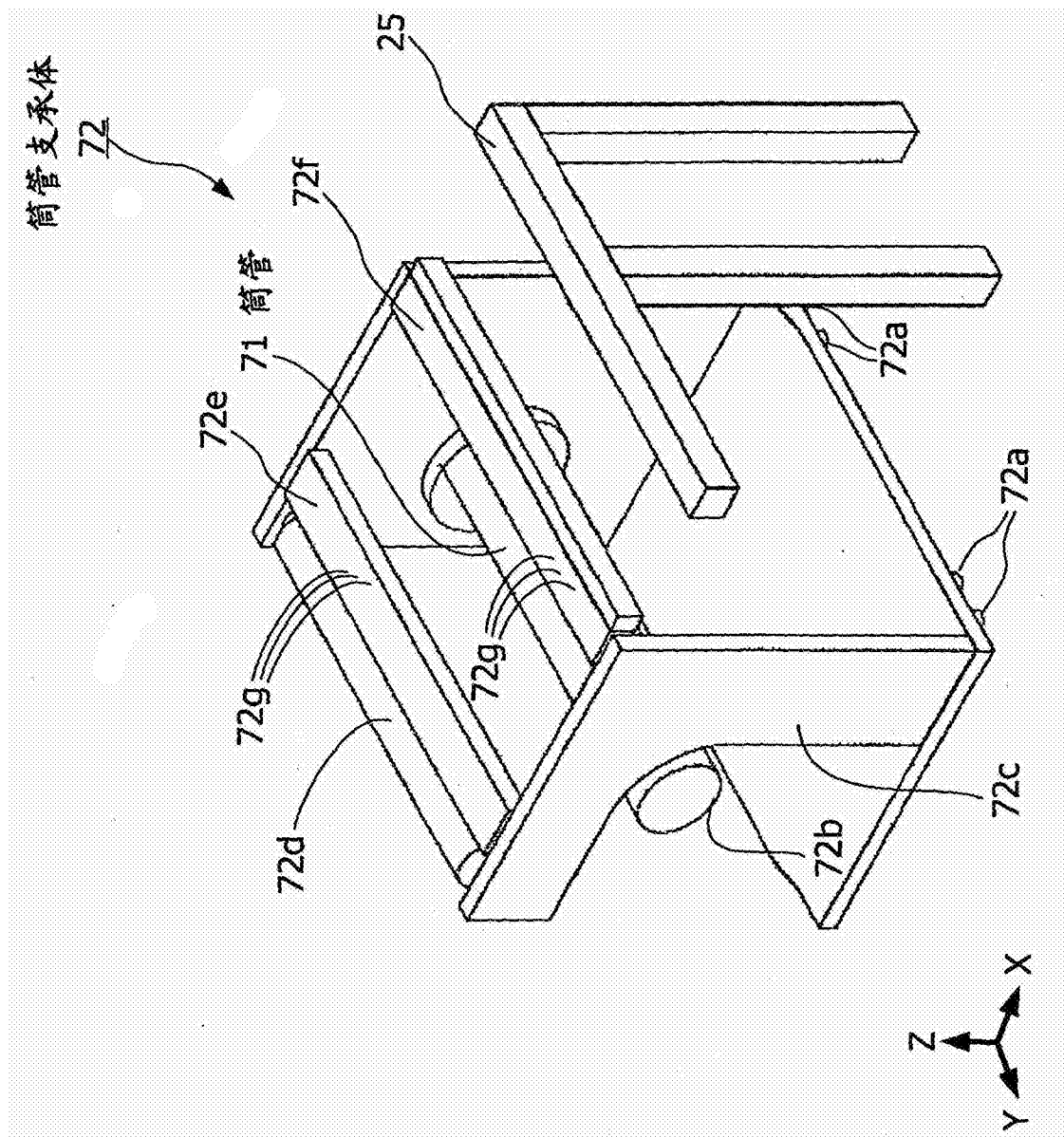


图 3G

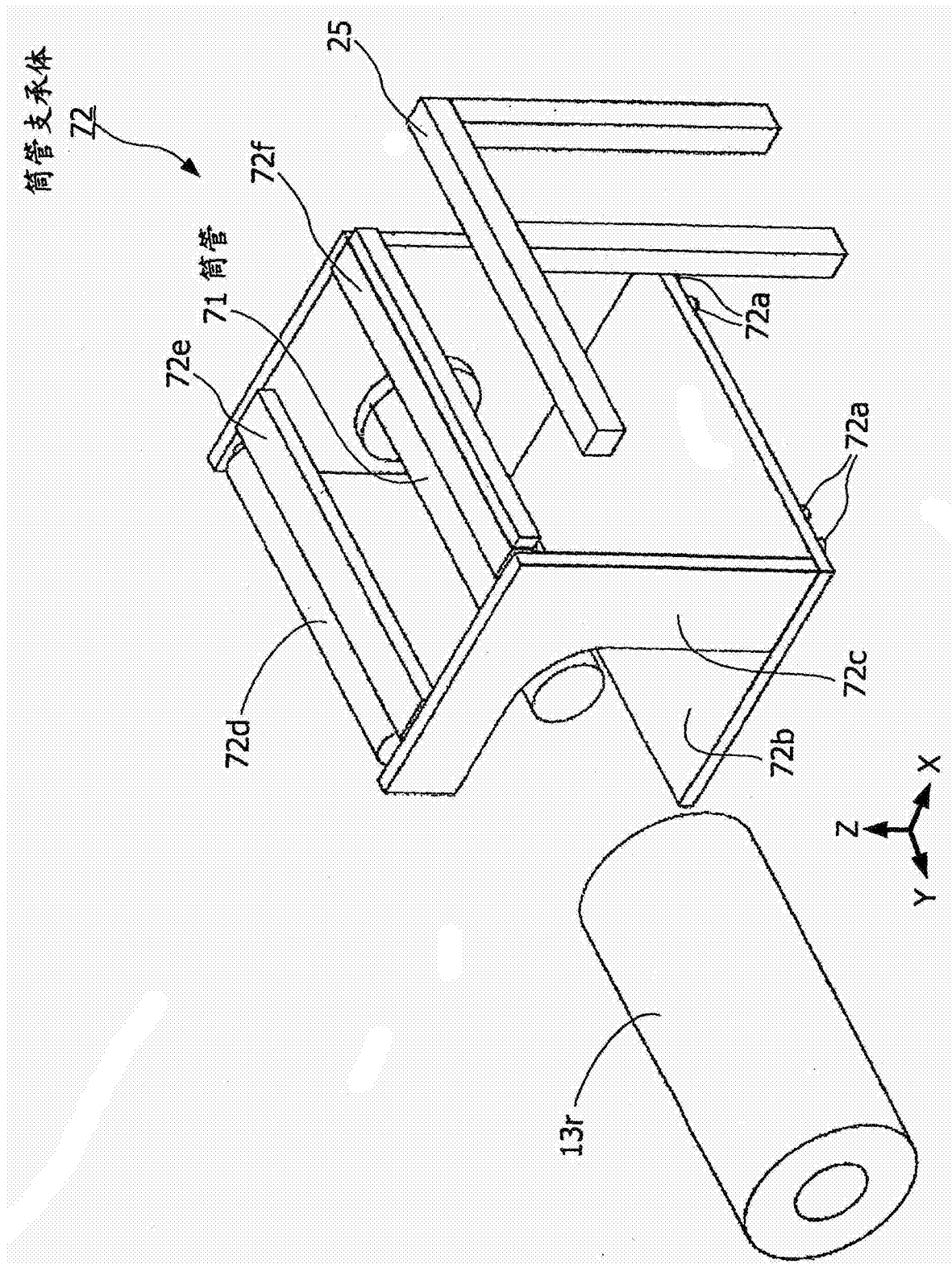


图 3H

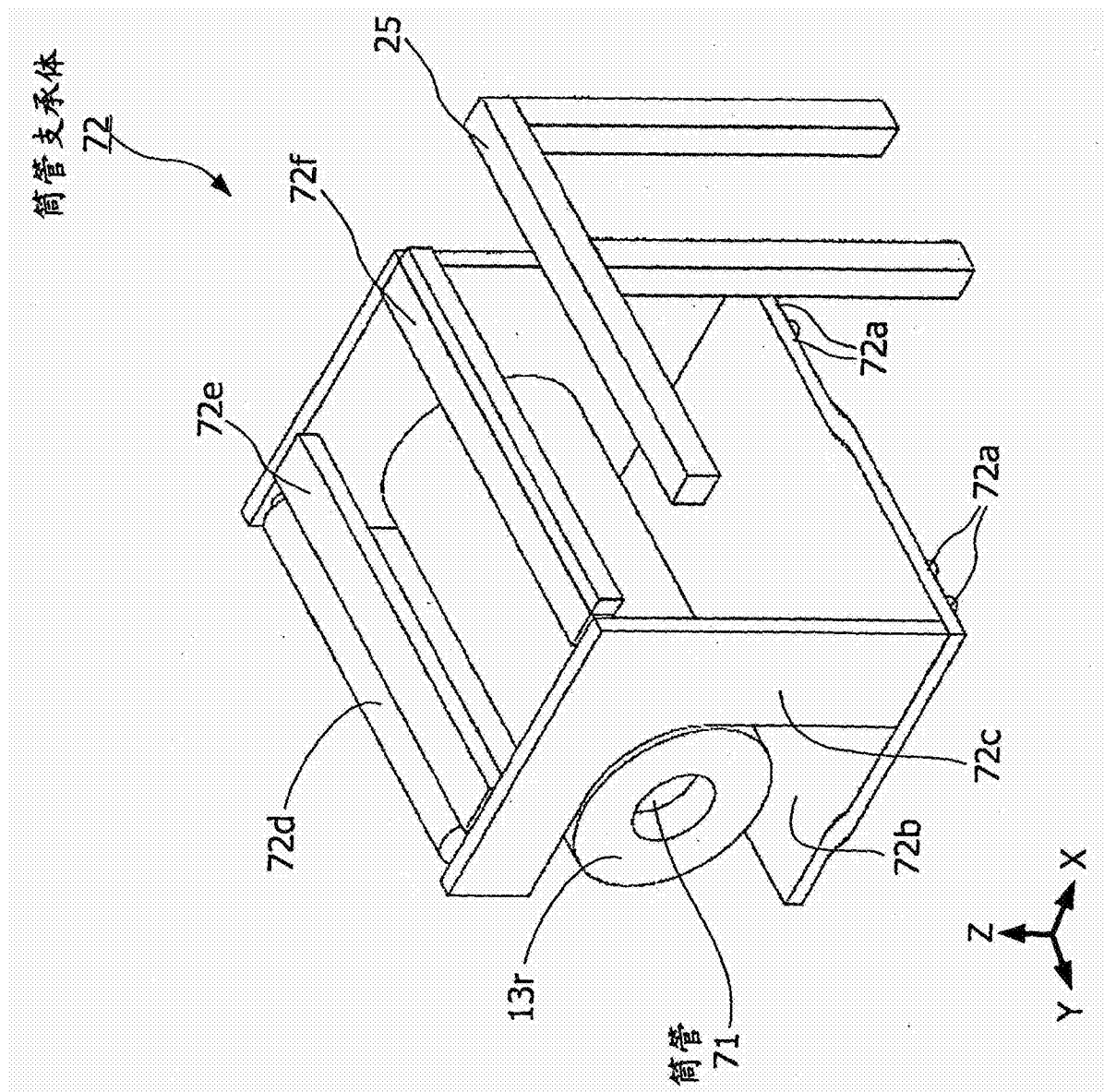


图 31

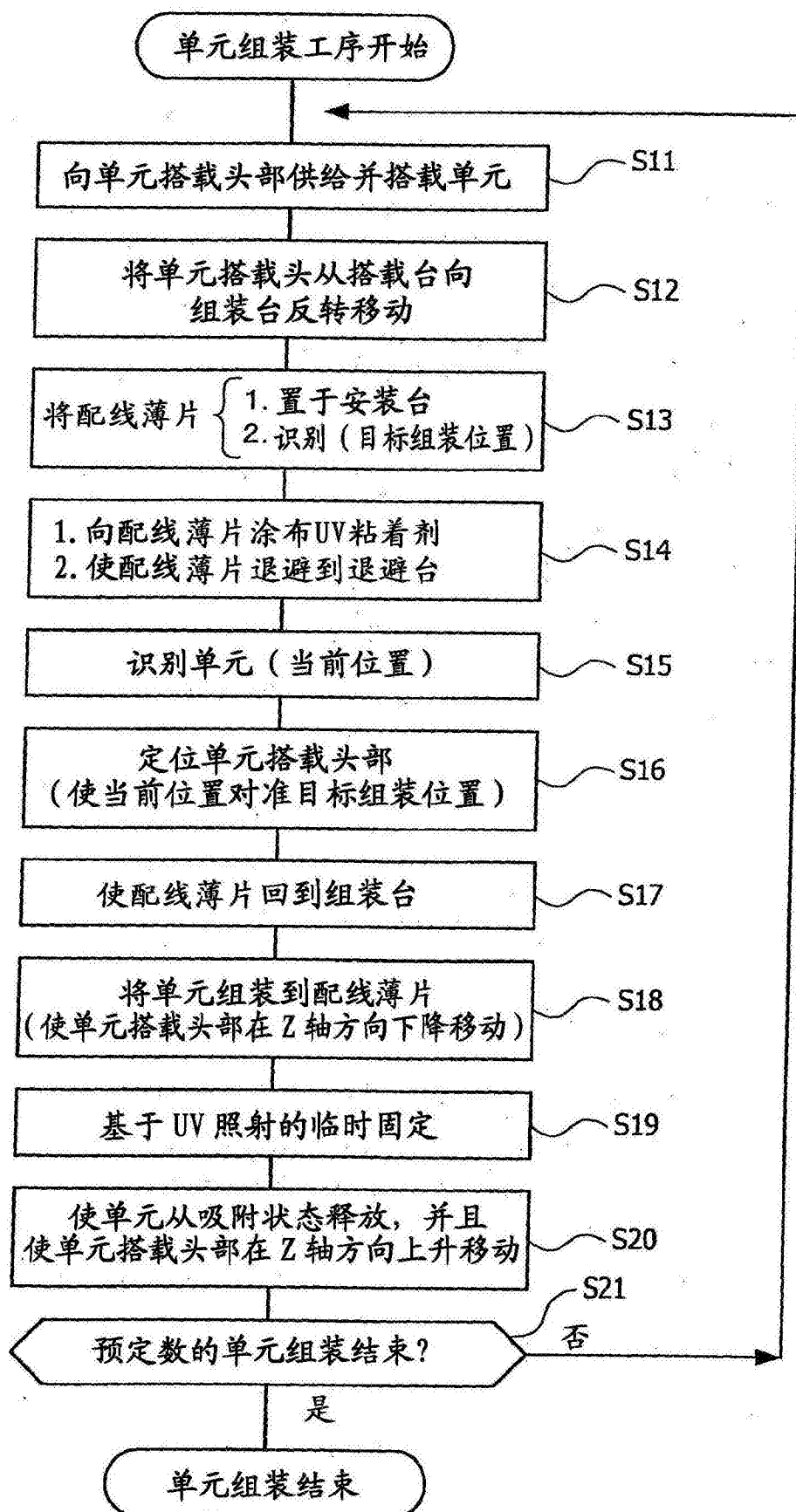


图 4

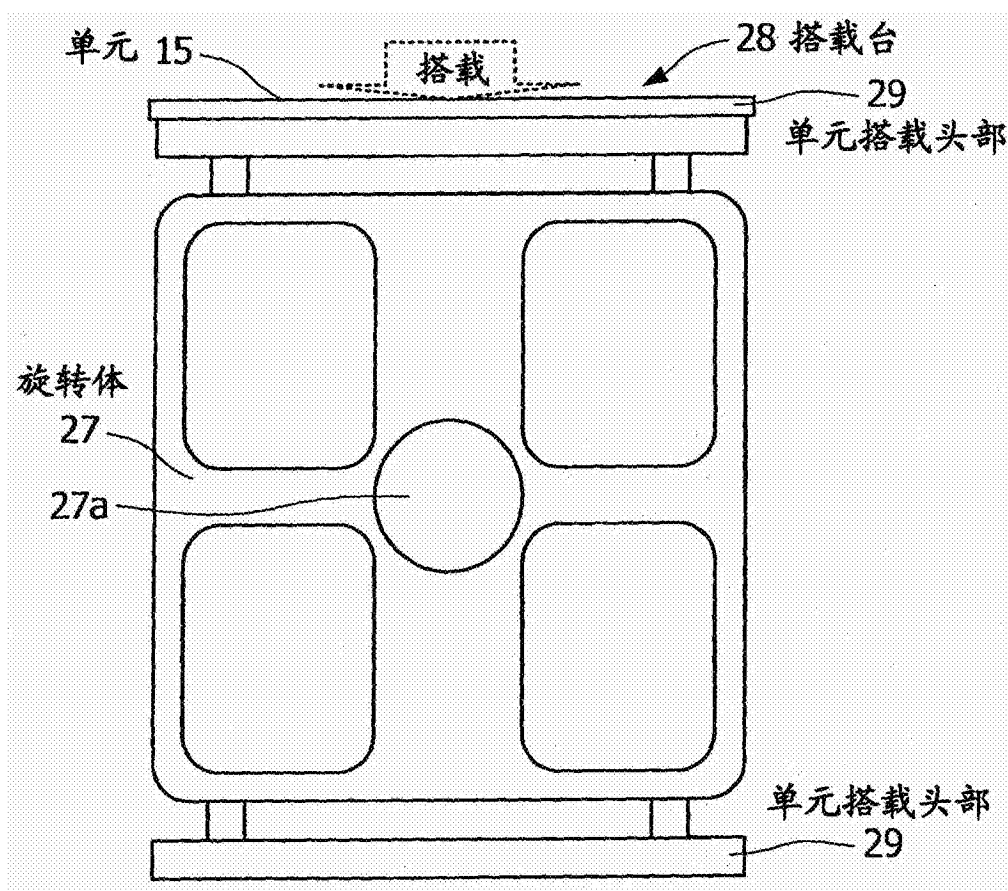


图 5A

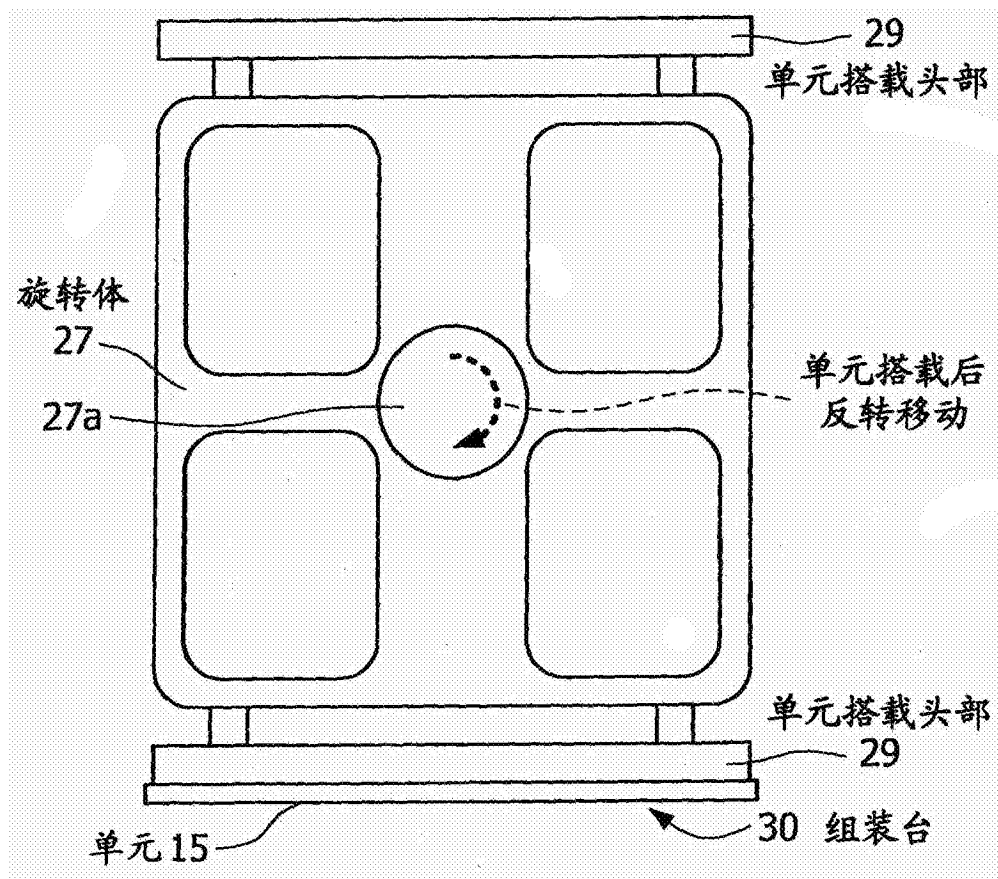


图 5B

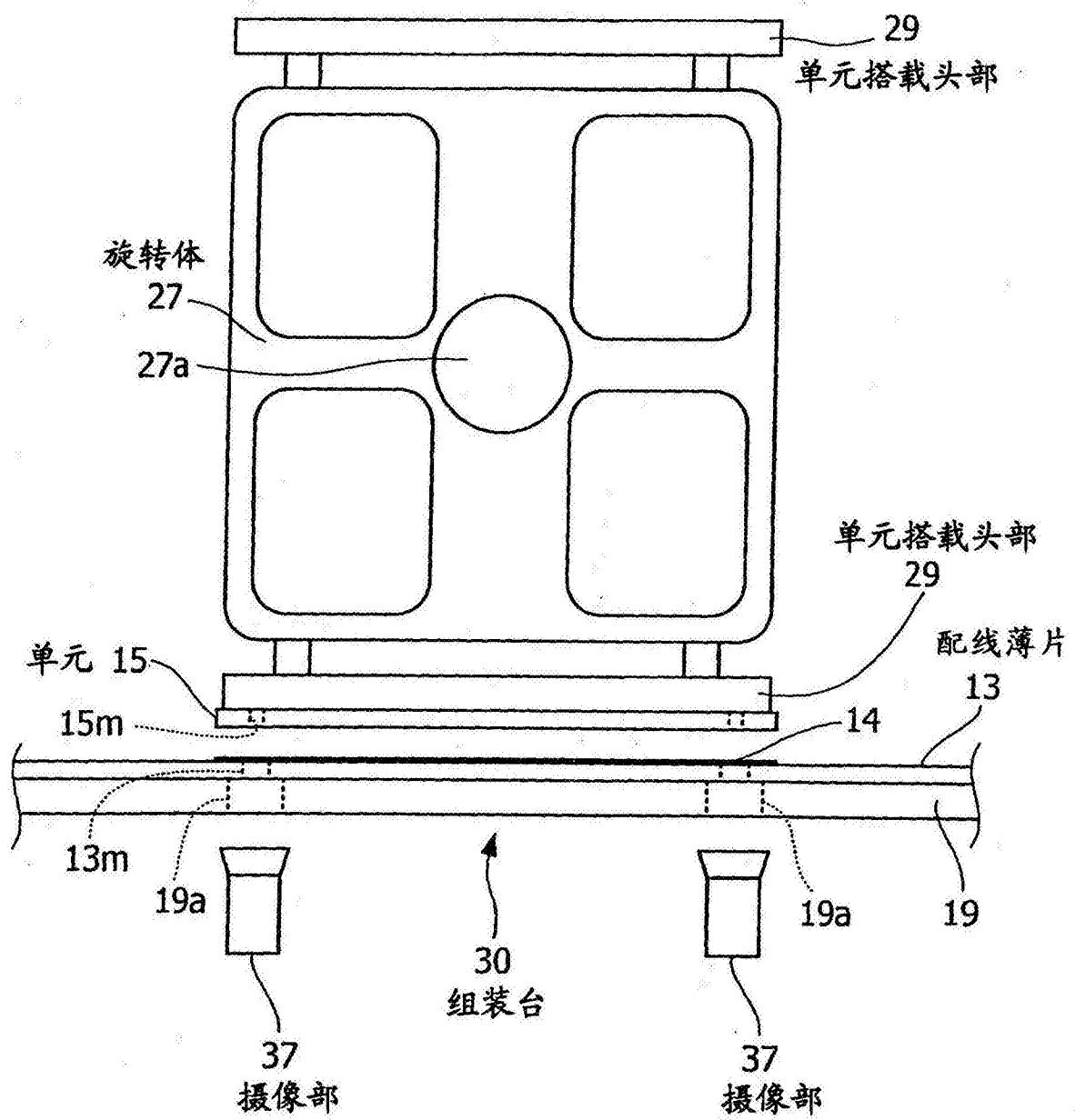


图 5C

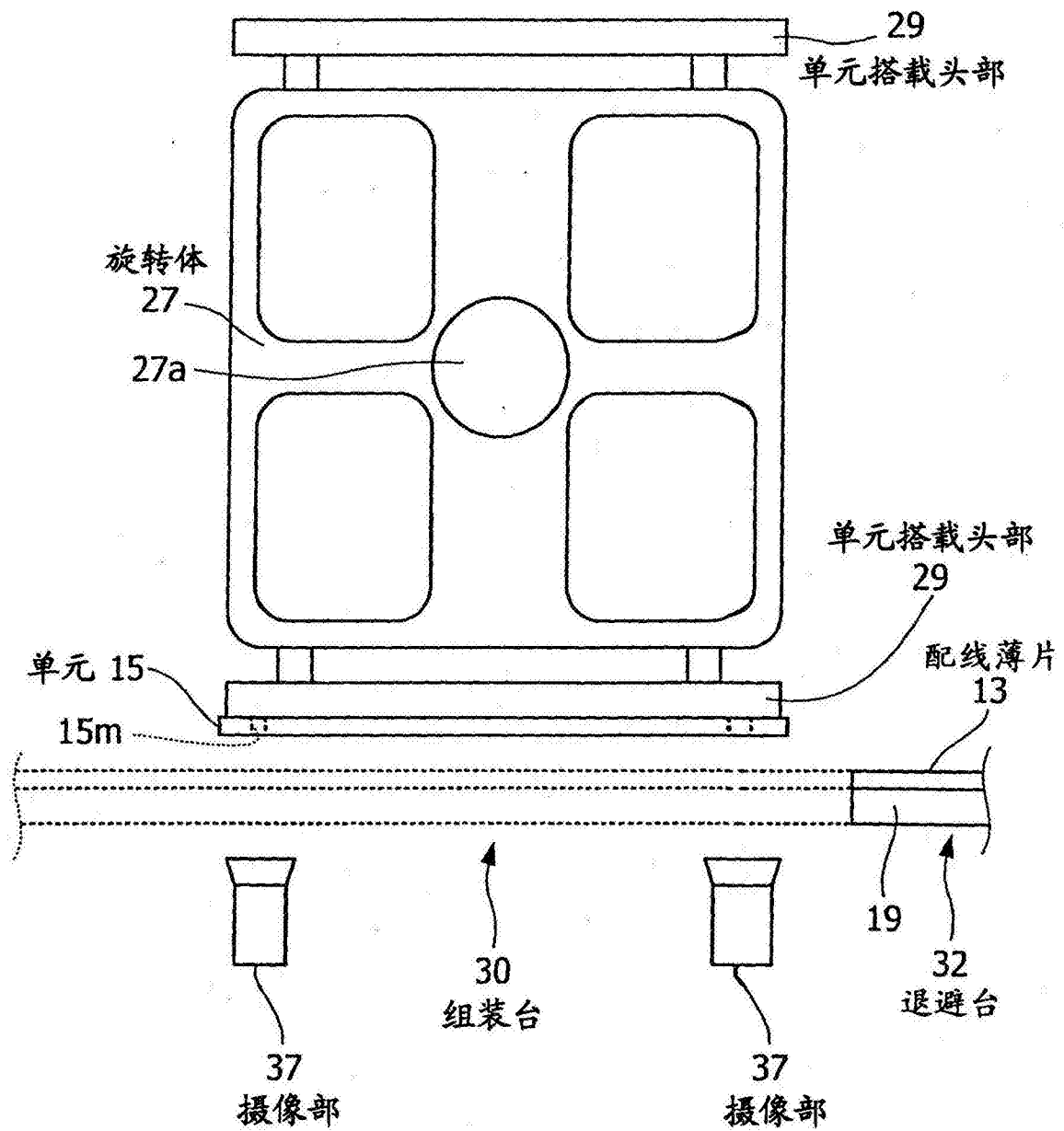


图 5D

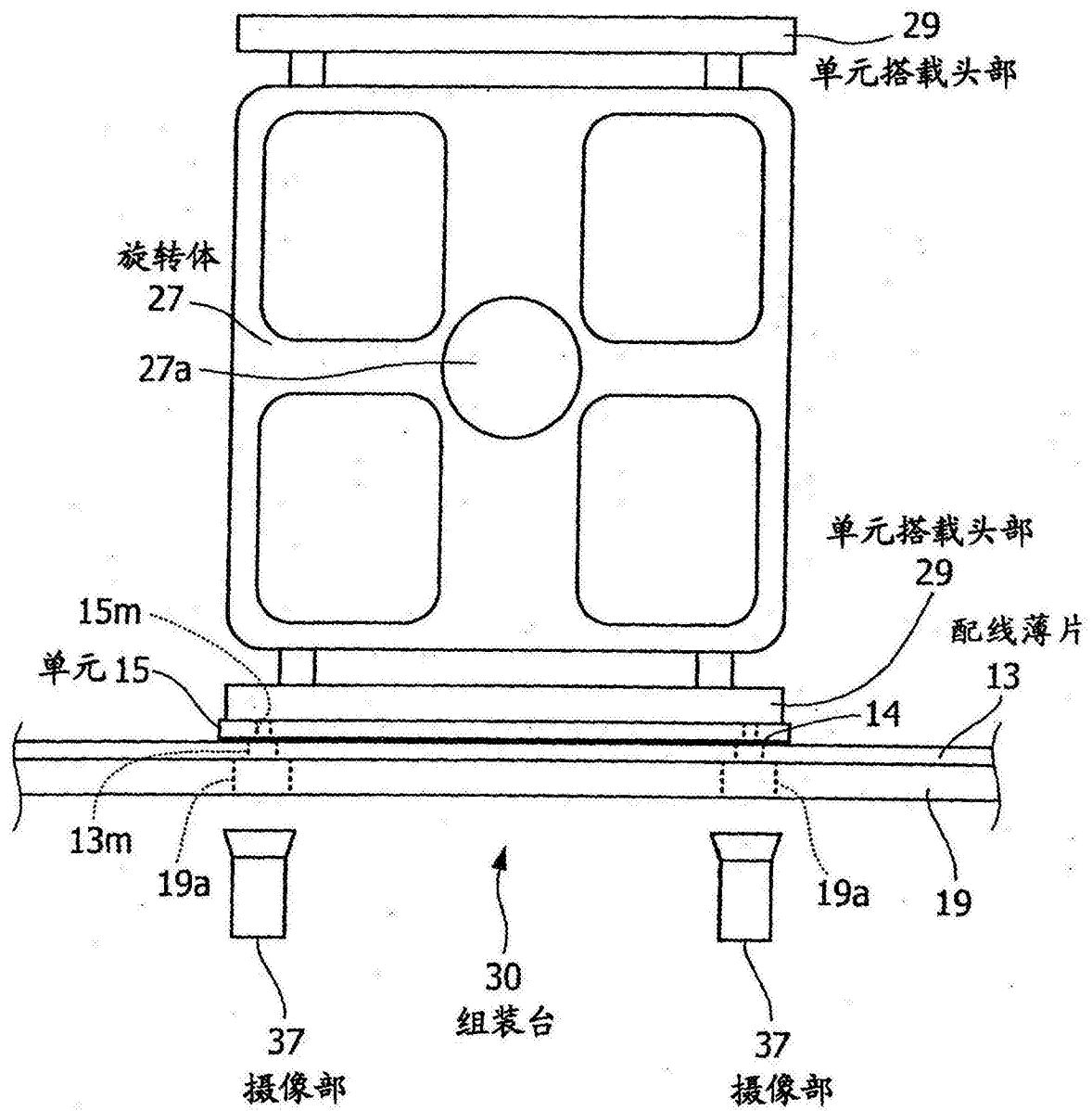


图 5E

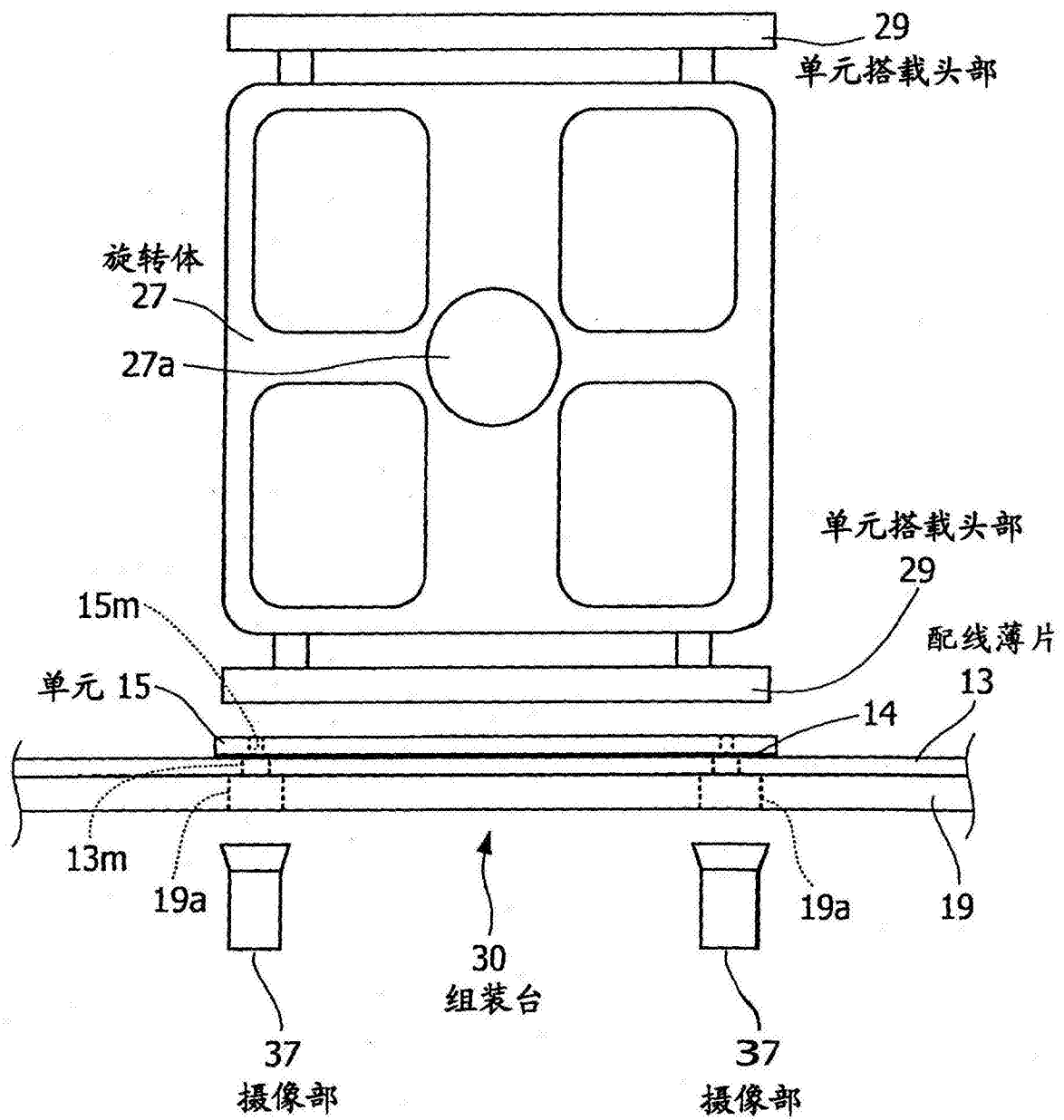


图 5F

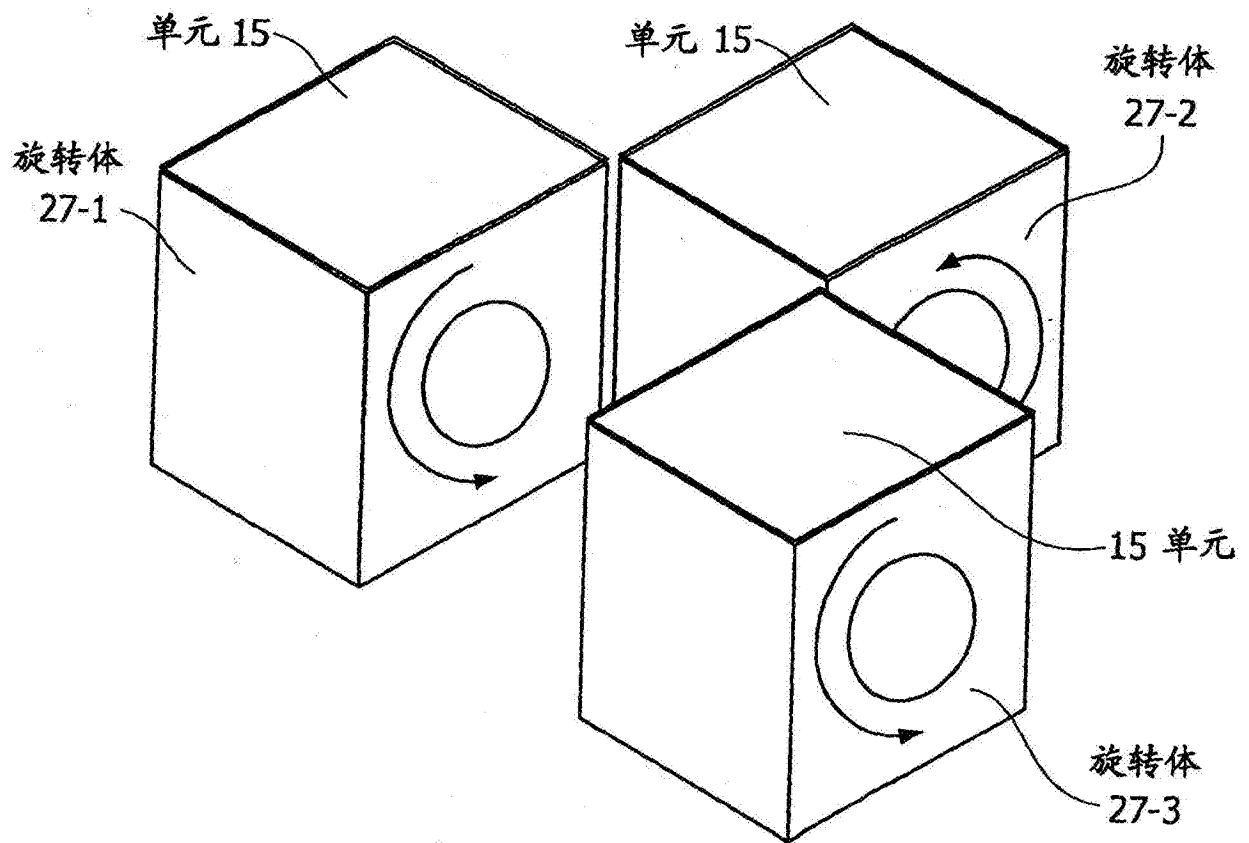


图 6

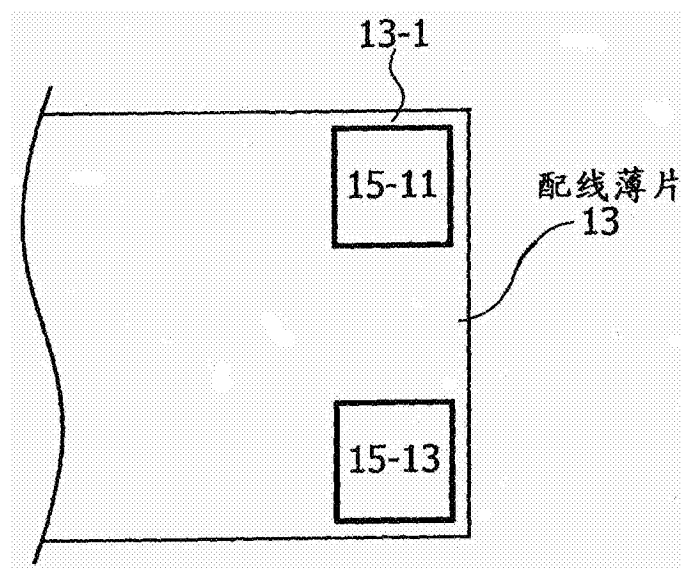


图 7A

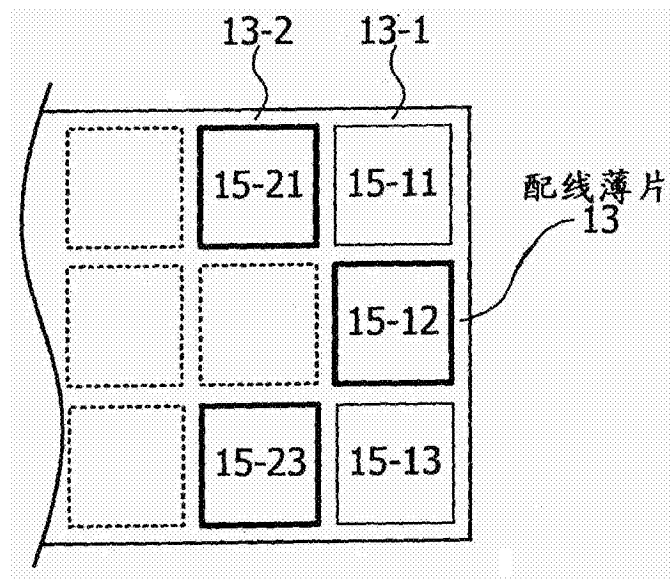


图 7B

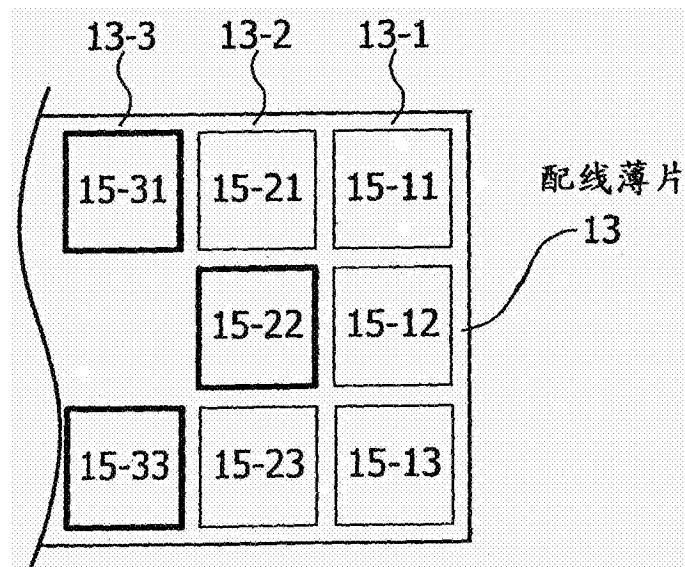


图 7C

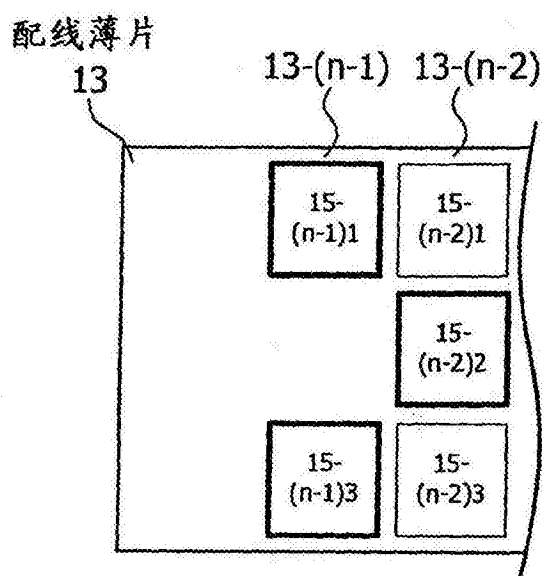


图 7D

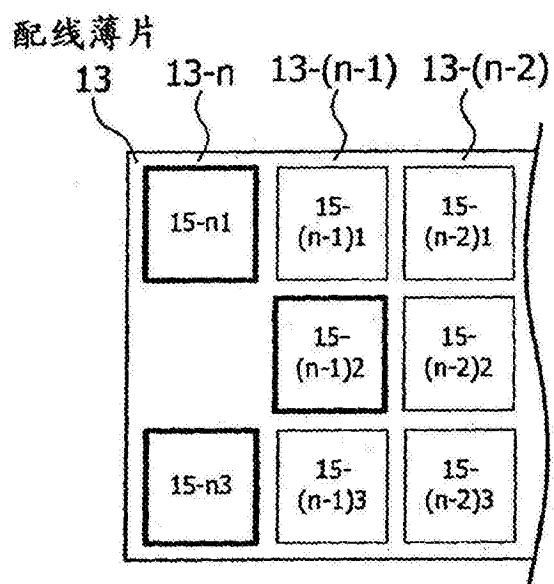


图 7E

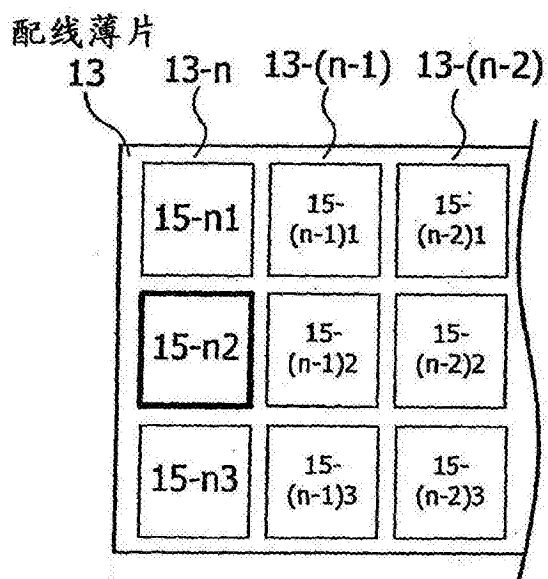


图 7F

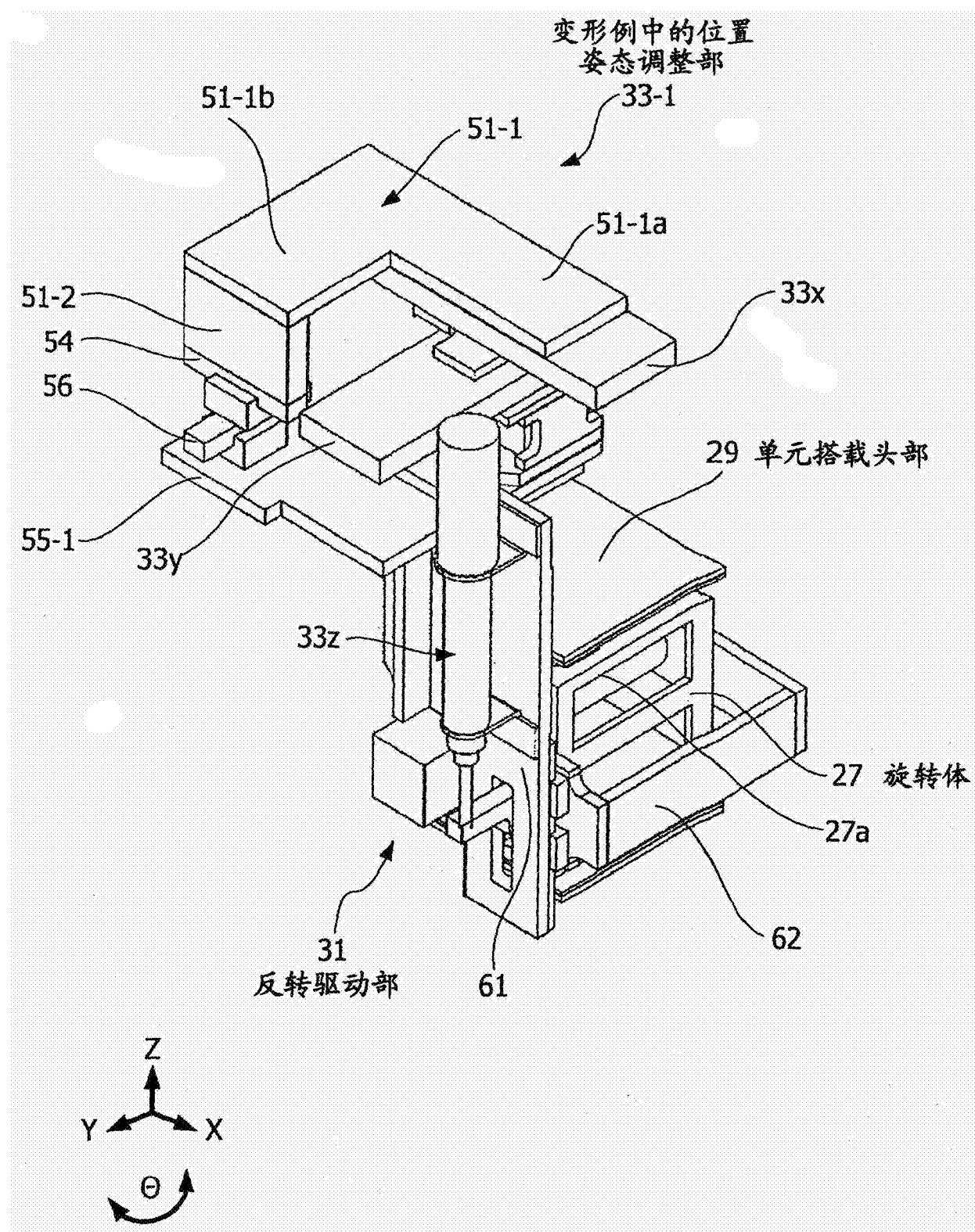


图 8A

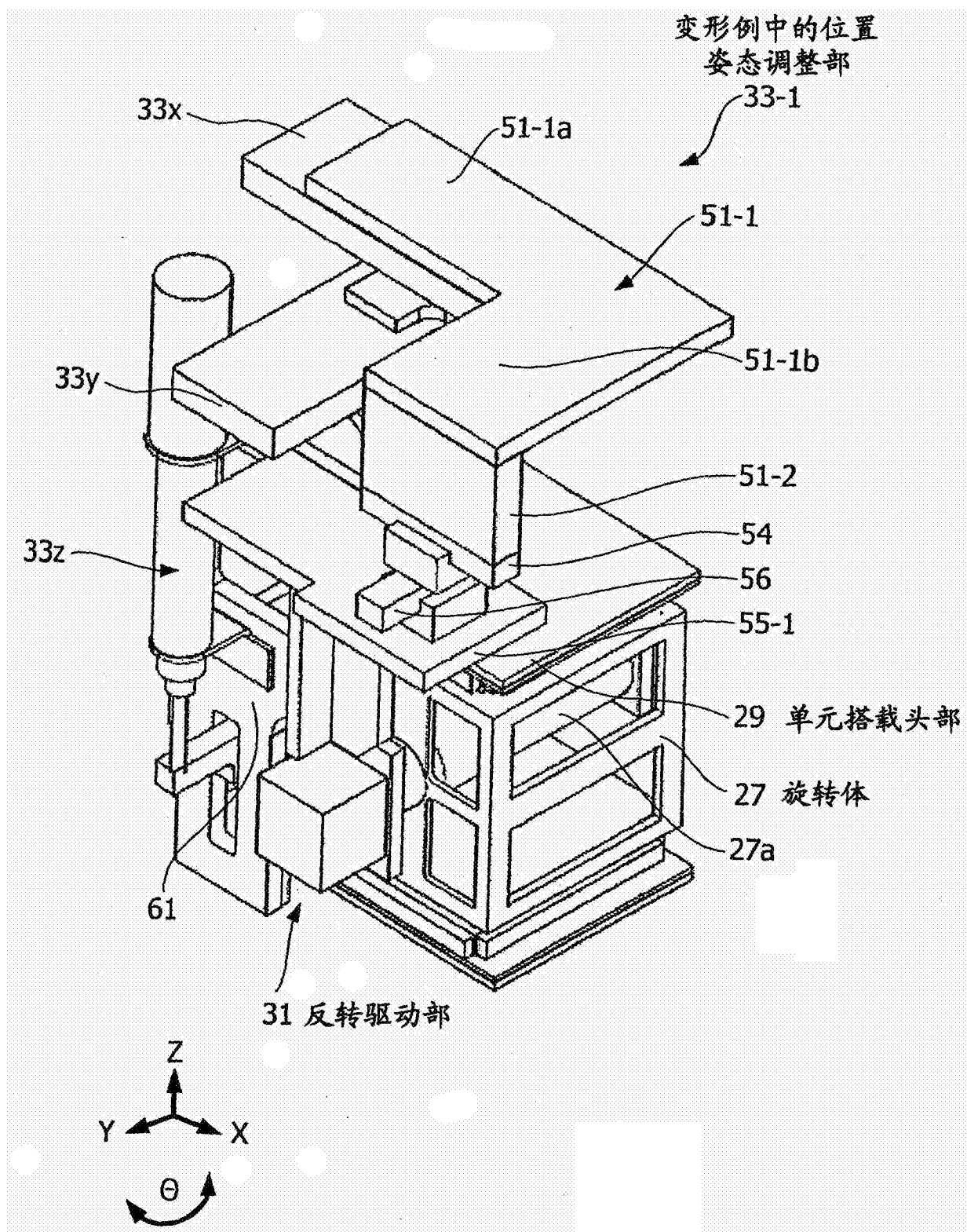


图 8B

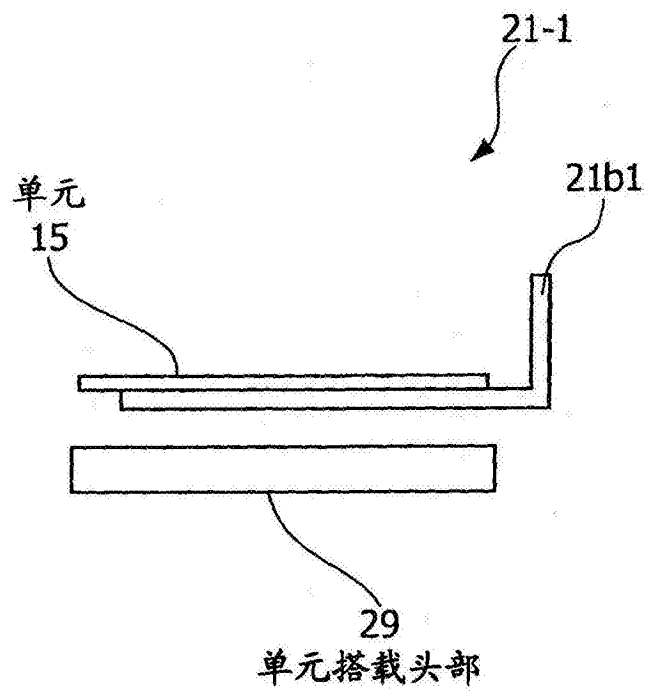


图 9A

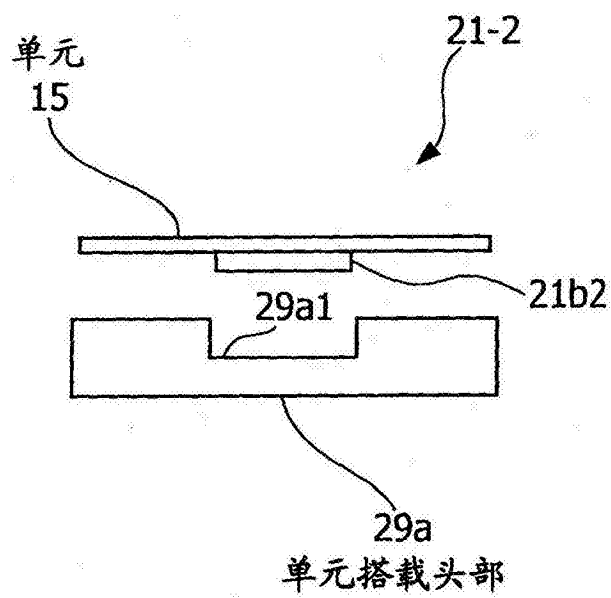


图 9B

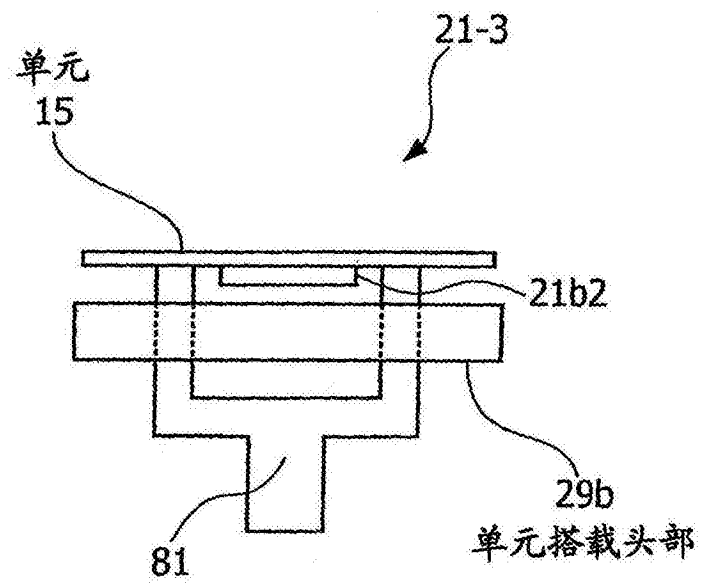


图 9C