



(45) 授权公告日 2016.01.20

权利要求书1页 说明书17页 附图33页

[illegible]

1. 一种太阳能电池模块的制造装置,是对从卷绕长带状的布线薄片而成的布线薄片辊切出的所述布线薄片组装太阳能电池单元来制造太阳能电池模块的生产线中使用的太阳能电池模块制造装置,其特征在于,具备:

单元供给部,向对所述布线薄片组装所述太阳能电池单元的组装载置台供给该太阳能电池单元;以及

布线薄片供给部,向所述组装载置台供给所述布线薄片,

所述布线薄片供给部具有用于向供给站补给所述布线薄片辊的补给机构,该供给站成为对所述组装载置台供给所述布线薄片的供给据点,

所述补给机构包括移送所述布线薄片辊的移送路径,

所述移送路径的至少一部分具有与所述生产线交叉的部分,

所述供给站设置于所述交叉的部分。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池模块的制造装置,其特征在于,

所述补给机构构成为使用所述移送路径,按照 Z 字形方式,交换所述布线薄片辊而向所述供给站补给。

太阳能电池模块制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及将太阳能电池单元组装到布线薄片来制造太阳能电池模块的生产线中使用的太阳能电池模块制造装置。

背景技术

[0002] 将作为可再生能源的太阳光能源变换为电能而发电的太阳能电池,随着近年来地球环境保护的趋势发展,作为可应对地震灾害后等电力不足的下一代的能源而得到了关注。在当前主流的太阳能电池中,在电池单元的阳光的受光面侧以及背面侧,分别设置了用于取出所发电的电流的电极。

[0003] 相对于此,还已知将用于取出所发电的电流的全部电极设置于背面侧的、所谓背面电极型太阳能电池。如果电极存在于受光面侧,则在电池单元上形成阴影,所以阳光无法入射到该阴影部分的电池单元。即,该阴影部分的电池单元不对发电作出贡献,所以导致光电变换效率降低。背面电极型太阳能电池在去除这样的缺陷而提高光电变换效率的方面,优于以往的表背面电极型的太阳能电池。

[0004] 在专利文献 1 中,公开了将背面电极型太阳能电池单元组装到布线薄片来制造太阳能电池模块的技术。专利文献 1 的背面电极型太阳能电池单元具有在半导体基板的背面侧形成的第 1 导电类型用电极以及第 2 导电类型用电极、和设置于该背面侧的形成有第 1 导电类型用电极以及第 2 导电类型用电极的区域之外、用于进行太阳能电池单元的背面电极与布线薄片的布线图案的定位的对准标记。

[0005] 根据专利文献 1 的制造技术,除了对光电变换效率提高作出贡献以外,能够高精度地完成太阳能电池单元的背面电极描绘的电极图案和布线薄片的布线图案的定位。

[0006] 【专利文献 1】日本特开 2011 — 151262 号公报

发明内容

[0007] 但是,在专利文献 1 的太阳能电池模块的制造技术中,在太阳能电池模块的制造途中,例如,在使用中的布线薄片用尽了的情况下,必须使制造工序的进展临时停止而补给布线薄片。因为这样的布线薄片的补给所需的时间,在专利文献 1 的太阳能电池模块的制造技术中,导致生产性降低。

[0008] 然而,专利文献 1 既未公开能够抑制生产性降低的制造技术,也没有启示。

[0009] 本发明是为了解决与太阳能电池模块的制造技术相关的上述问题而完成的,其目的在于,能够在将太阳能电池单元组装到布线薄片来制造太阳能电池模块时,抑制生产性降低。

[0010] 本发明提供一种太阳能电池模块的制造装置,对从卷绕长带状的布线薄片而成的布线薄片辊切出的所述布线薄片组装太阳能电池单元来制造太阳能电池模块的生产线中使用的太阳能电池模块制造装置,其最主要的特征在于,具备:单元供给部,向对所述布线薄片组装所述太阳能电池单元的组装载置台供给该太阳能电池单元;以及布线薄片供给

部,向所述组装载置台供给所述布线薄片,所述布线薄片供给部具有用于向供给站补给所述布线薄片辊的补给机构,该供给站成为所述布线薄片的供给据点。

[0011] 根据本发明,能够在将太阳能电池单元组装到布线薄片来制造太阳能电池模块时,抑制生产性降低。

附图说明

[0012] 图 1 是示出本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的概略结构的框图。

[0013] 图 2A 是使用本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置而制造的太阳能电池模块半成品的外观图。

[0014] 图 2B 是示出作为太阳能电池模块的构成部件的布线薄片的说明图。

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

[0016] 图 2D 是关注某太阳能电池单元而从背面侧观察了太阳能电池模块的部分放大图。

[0017] 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的机构部的整体结构的立体图。

[0018] 图 3B 是示出单元供给部的立体图。

[0019] 图 3C 是示出位置 / 姿势调整部的周边构造的立体图。

[0020] 图 3D 是示出布线薄片供给部所具有的补给机构的概略构造的立体图。

[0021] 图 3E 是示出该补给机构的概略构造的立体图。

[0022] 图 3F 是示出在图 3D、图 3E 所示的布线薄片供给部中,保持辊状的布线薄片的绕线管(bobbin)保持体的搬送机构的说明图。

[0023] 图 3G 是放大示出作为本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的构成部件的布线薄片供给部的立体图。

[0024] 图 3H 是放大示出该布线薄片供给部的立体图。

[0025] 图 3I 是放大示出该布线薄片供给部的立体图。

[0026] 图 4 是示出单元组装工序的步骤的说明图。

[0027] 图 5A 是示出在单元搭载头部中搭载单元的样子说明图。

[0028] 图 5B 是示出在将单元搭载到单元搭载头部之后、向组装载置台使单元搭载头部反转移动了的样子的说明图。

[0029] 图 5C 是示出使用通过拍摄部拍摄布线薄片上设置的布线薄片侧标识而得到的标识图像信息来识别单元的目标组装位置的样子的说明图。

[0030] 图 5D 是示出使用通过拍摄部对单元中设置的单元侧标识进行拍摄而得到的标识图像信息来识别单元的当前位置而定位单元搭载头部的样子的说明图。

[0031] 图 5E 是示出对布线薄片组装单元的样子的说明图。

[0032] 图 5F 是示出在使单元从通过单元搭载头部的吸附实现的虚固定释放之后、使单元搭载头部在 Z 轴方向上上升移动的状态的说明图。

[0033] 图 6 是示出多个旋转体在各自规定的方向上旋转驱动的样子说明图。

[0034] 图 7A 是示出对布线薄片组装单元的步骤的说明图。

- [0035] 图 7B 是示出对布线薄片组装单元的步骤的说明图。
- [0036] 图 7C 是示出对布线薄片组装单元的步骤的说明图。
- [0037] 图 7D 是示出对布线薄片组装单元的步骤的说明图。
- [0038] 图 7E 是示出对布线薄片组装单元的步骤的说明图。
- [0039] 图 7F 是示出对布线薄片组装单元的步骤的说明图。
- [0040] 图 7G 是用于布线薄片供给部所具有的补给机构的动作说明的说明图。
- [0041] 图 7H 是用于该补给机构的动作说明的说明图。
- [0042] 图 7I 是用于该补给机构的动作说明的说明图。
- [0043] 图 7J 是用于该补给机构的动作说明的说明图。
- [0044] 图 7K 是用于该补给机构的动作说明的说明图。
- [0045] 图 8A 是示出位置 / 姿势调整部的变形例的立体图。
- [0046] 图 8B 是从与图 8A 不同的观点观察了图 8A 所示的变形例的位置 / 姿势调整部的立体图。
- [0047] 图 9A 是示出单元供给部的变形例的说明图。
- [0048] 图 9B 是示出与单元供给部以及单元搭载头部的组合相关的变形例的说明图。
- [0049] 图 9C 是示出与单元供给部以及单元搭载头部的组合相关的变形例的说明图。
- [0050] (符号说明)
- [0051] 11:太阳能电池模块制造装置;13:布线薄片;13a:绝缘性基材;13b:第 1 布线;13c:第 2 布线;13m:布线薄片侧标识;13r:布线薄片辊;14:布线图案;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;16:电极图案;19:薄片搬送平台;21:单元供给部;23:布线薄片供给部;25:薄片切断部;27:旋转体;28:搭载载置台;29:单元搭载头部;30:组装载置台;31:反转驱动部;31b:组装板;31c:突出片;32:退避载置台;33:位置 / 姿势调整部;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:拍摄部;38:布线薄片搬送驱动部;39:总体控制部;41:太阳能电池模块半成品;51:设施组装板;53:组装板;55:组装板;57: θ 轴转子;59:组装板;61:悬垂支承部;61a:窗部;63:气缸部;65:活塞部;65a:活塞部的前端部;70:补给机构;71:绕线管;72:绕线管保持体;72a:车轮部;72b:底板;72c:侧板;72d:导辊;72e:第 1 引导板部;72f:第 2 引导板部;72g:多个气孔;73:第 1 绕线管移送体;74:主搬送路径;75:干线导轨;77:第 2 绕线管移送体;78:副搬送路径;79:支线导轨;80:供给站。

具体实施方式

- [0052] 以下,参照附图,详细说明本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置。
- [0053] (本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的概略结构)
- [0054] 首先,参照图 1,说明本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的概略结构。
- [0055] 图 1 是示出本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的概略结构的框图。如图 1 所示地,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 具有在布线薄片 13 上组装多个背面电极型太阳能电池单元(以下,有时将“背面电极型太阳能电池单元”省略为“太阳能电池单元”或者“单元”)15 来制造太阳能电池模块(包括半成品)的功能。使受光面

15a 朝向外侧(上侧),另一方面使背面电极 15b(参照图 2C)朝向布线薄片 15 侧(下侧),从而对布线薄片 13 组装多个单元 15。

[0056] 如图 1 所示,太阳能电池模块制造装置 11 构成为具备薄片搬送平台 19、单元供给部 21、布线薄片供给部 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/姿势调整部 33、UV 照射部 35、拍摄部 37、布线薄片搬送驱动部 38 以及总体控制部 39。

[0057] 薄片搬送平台 19 具有通过布线薄片搬送驱动部 38 的搬送驱动,使规定长的布线薄片 13(太阳能电池模块半成品 41)相对长度方向进退自如地搬送的功能。在薄片搬送平台 19 上,以虚固定状态(例如,利用空气的负压的吸附固定等),装载了使与布线薄片 13 相关的布线图案 14(参照图 2B(b))朝向外侧的布线薄片 13。

[0058] 如后详述,单元供给部 21 具有将使太阳能电池单元 15 的背面电极 13b 朝向外侧的大致水平状态的单元 15 供给到位于单元搭载载置台 28 的单元搭载头部 29 并进行搭载的功能。

[0059] 另外,如图 1 的概念所示,单元搭载载置台 28 是指对单元搭载头部 29 供给单元 15 并搭载的场所。

[0060] 如后详述,布线薄片供给部 23 具有将卷绕为辊状的长带状的布线薄片 13 供给到组装载置台 30 的功能。

[0061] 另外,如图 1 的概念所示,组装载置台 30 是指进行对布线薄片 13 组装单元 15 的作业的场所。

[0062] 薄片切断部 25 具有以预定的长度尺寸(例如 1800mm 等可适当变更的任意的尺寸)切断从布线薄片供给部 23 抽出而供给来的布线薄片 13 的功能。

[0063] 旋转体 27 具有大致长方体的外形形状且被轴支为旋转自如。如后详述(例如参照图 3A),旋转体 27 的旋转轴 27a 与例如包括驱动马达 31a 的反转驱动部 31 连结。在旋转体 27 的一侧面和正对该一侧面的另一侧面,分别设置有单元搭载头部 29。

[0064] 在单元搭载头部 29 中,以使单元 15 的背面电极定位到外侧(隔着单元 15 的单元搭载头部 29 的相反侧)的固定状态(例如,利用空气的负压的吸附固定等)搭载单元 15。详细后述,单元搭载头部 29 在搭载单元 15 的工序中,在旋转体 27 的上部的搭载载置台 28 以大致水平的状态进行定位,另一方面,在使单元搭载头部 29 反转移动的工序之后,在旋转体 27 的下部的组装载置台 30 以大致水平的状态定位。

[0065] 内置于反转驱动部 31 的驱动马达 31a(参照图 3A)与旋转体 27 的旋转轴 27a(参照图 3A)直接连结或者经由适当的齿轮机构(未图示)而连结。该驱动马达 31a 具有在转动自如地支承旋转体 27 的同时使旋转体 27 反转驱动,从而使单元搭载头 29 向组装载置台 30 反转移动的功能。

[0066] 如后详述,位置/姿势调整部 33 通过调整分别设置有多个旋转体 27 的多个反转驱动部 31 的位置或者姿势中的至少某一个,进行在使布线薄片 13 中描绘的布线图案 14、与单元 15 的背面电极 15b 描绘的电极图案 16 的相对位置关系匹配了的状态下,使多个单元搭载头部 29 的各个中搭载的多个单元 15 相对布线薄片 13 接合的动作。

[0067] 另外,反转驱动部 31 与旋转体 27 连结。在旋转体 27 中设置有单元搭载头部 29。在单元搭载头部 29 中搭载有单元 15。因此,位置/姿势调整部 33 具有调整单元 15 的位置或者姿势中的至少某一个的功能。

[0068] UV 照射部 35 被用于在使与布线薄片 13 相关的布线图案 14 (参照图 2B (b)) 和与单元 15 相关的电极图案 (参照图 2C) 的相对位置关系匹配了的状态下,在对布线薄片 13 组装单元 15 时,使用未图示的热硬化性粘接剂 (UV 粘接剂) 而使布线薄片 13 以及单元 15 之间虚固定 (利用 UV 照射) 的用途。

[0069] 拍摄部 37 具有对与布线薄片 13 中描绘的布线图案 14 的存在部位相关的布线薄片侧标识 13m (参照图 2B 的 (c))、以及与单元 15 的背面电极描绘的电极图案 16 的存在部位相关的单元侧标识 15m (参照图 2B 的 (c)) 进行拍摄的功能。将通过拍摄部 37 拍摄到的与布线薄片侧标识 13m 以及单元侧标识 15m 相关的图像信息送到总体控制部 39。

[0070] 布线薄片搬送驱动部 38 具有将对布线薄片 13 组装单元 15 的制造工序进展中的太阳能电池模块半成品 41 (例如参照图 2A),以装载到薄片搬送平台 19 并虚固定了的状态,在包括组装载置台 30 与退避载置台 32 之间的路径上搬送驱动的功能。

[0071] 另外,退避载置台 32 是指使装载在薄片搬送平台 19 上进行搬送的太阳能电池模块半成品 41 向拍摄部 37 的拍摄区域外临时退避的场所。此处,如后所述,使太阳能电池模块半成品 41 向退避载置台 32 退避的原因在于,如果在连接拍摄部 37 和搭载于单元搭载头部 29 的单元 15 的空间中存在太阳能电池模块半成品 41,则在使用拍摄部 37 对单元 15 的单元侧标识 15m 进行拍摄时变成阻挡。

[0072] 总体控制部 39 具有如下功能:进行使用位置 / 姿势调整部 33 来调整设置了旋转体 27 的反转驱动部 31 的位置或者姿势中的至少某一个的控制,以使得基于通过拍摄部 37 拍摄的与电极图案 16 的存在部位相关的单元侧标识 13m 的图像信息的单元 15 的当前位置与基于通过拍摄部 37 拍摄的与布线图案 14 的存在部位相关的布线薄片侧标识 13m 的图像信息的单元 15 的目标组装位置对齐;以及进行控制,以在使与布线薄片 13 相关的布线图案 14 和与单元 15 相关的电极图案 16 的相对位置关系匹配了的状态下,使用位置 / 姿势调整部 33 对布线薄片 13 组装单元 15。

[0073] (太阳能电池模块半成品 41 的概略结构)

[0074] 接下来,参照图 2A~ 图 2D,说明使用本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 来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 而制造的太阳能电池模块半成品的外观图。图 2B (a) 是从布线图案 14 的印刷面侧观察了作为太阳能电池模块的构成部件的布线薄片 13 的外观图,图 2B (b) 是从布线图案 14 的印刷面侧观察了布线薄片 13 的部分放大图。图 2C 是从背面侧观察了作为太阳能电池模块的构成部件的太阳能电池单元 15 的外观图。图 2D 是关注某个太阳能电池单元 15 而从背面侧观察了太阳能电池模块的部分放大图。

[0075] 另外,在图 2B (a)、(b) 中,用虚线示出单元 15 的目标组装位置。

[0076] 如图 2A 所示,对布线薄片 13 在行方向以及列方向上隔开一点间隔 (例如 1mm 等) 并有规律地排列配置多个单元 15,从而构成太阳能电池模块半成品 41。使受光面 15a 朝向外侧 (表侧),另一方面使背面侧的电极图案 16 (参照图 2C) 朝向布线薄片 13 侧,从而对布线薄片 13 组装多个单元 15。

[0077] 如图 2B (a)、(b) 所示,作为太阳能电池模块半成品 41 的构成部件的、具有可挠性的布线薄片 13 构成为在绝缘性基材 13a 的一侧面具有通过布线原材料描绘了规定的布线形状的布线图案 14。如图 2B (b) 所示,布线图案 14 由第 1 布线 13b 和第 2 布线 13c 构

成。这第 1 以及第 2 布线 13b、13c 分别形成梳齿状的图案。以交替啮合的方式,相互隔开规定的间隔地(相互维持电气的绝缘状态)配置了第 1 以及第 2 布线 13b、13c 各自的梳齿部分。

[0078] 具体而言,如图 2C 以及图 2D 所示,与布线薄片 13 相关的布线图案 14 被设置成具有和与单元 15 相关的电极图案 16 的位置以及形状正合适地(在规定的误差范围内)重叠的位置以及形状。

[0079] 作为布线薄片 13 的绝缘性基材 13a 的材质,只要是具有电气绝缘性的材质即可,不特别限定。例如,作为绝缘性基材 13a 的材质,能够适宜地使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET:polyethylene terephthalate)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN:polyethylene naphthalate)、聚苯硫醚(PPS:polyphenylene sulfide)、聚氟乙烯(PVF:polyvinyl fluoride)、聚酰亚胺(polyimide)等树脂。

[0080] 作为形成布线图案 14 的布线原材料的材质,只要是具有电气导电性的材质即可,不特别限定。例如,作为布线原材料的材质,能够适宜地使用铜、铝、银等金属。

[0081] 如图 2B(a)、(b)所示,布线薄片 13 具有在使与布线薄片 13 相关的布线图案 14、和与单元 15 相关的电极图案 16 (参照图 2C)的相对位置关系匹配时使用的薄片侧标识 13m。如图 2B 的(b)所示,在布线薄片 13 中的单元 15 的组装位置中的对角线上的角部,各设置有一个薄片侧标识 13m。具体而言,通过在布线薄片 13 的相应位置形成大致圆形形状的孔(孔的形状不限于圆形形状)而形成薄片侧标识 13m。

[0082] 另外,在相对布线薄片 13 的标准的组装位置组装了单元 15 的情况下,如图 2B 的(b)的虚线假想所示,将比薄片侧标识 13m 的径向尺寸小的单元侧标识 15m 定位到薄片侧标识 13m 的内部。

[0083] 另一方面,如图 2C 所示,在受光面 15a(参照图 2A)的背面侧 15b,具有通过导电性部件描绘了规定的电极形状的电极图案 16,从而构成作为太阳能电池模块半成品 41 的构成部件的太阳能电池单元 15。如图 2C 所示,电极图案 16 由第 1 电极 15c 和第 2 电极 15d 构成。这第 1 以及第 2 电极 15c、15d 分别成为大致矩形形状的图案。相互隔开规定的间隔(相互维持电气的绝缘状态)地交替排列配置第 1 以及第 2 电极 15c、15d。

[0084] 另外,可以在本实施方式中应用的背面电极型太阳能电池单元 15 具有接合了 p 型以及 n 型的半导体的构造。在具有这样的 pn 构造的单元 15 中,例如,将 p 型的半导体侧连接到第 1 电极 15c,另一方面,将 n 型的半导体侧连接到第 2 电极 15d。由此,构成为在第 1 以及第 2 电极 15c、15d 之间出现由太阳能电池单元 15 产生的电动势。

[0085] 如图 2C 以及图 2D 所示,单元 15 具有在使与布线薄片 13 相关的布线图案 14、和与单元 15 相关的电极图案 16 的相对位置关系匹配时使用的单元侧标识 15m。在单元 15 中的对角线上的角部,各设置有一个单元侧标识 15m。具体而言,通过在单元 15 中的相应位置挖出大致圆形形状的孔(但是,孔的形状不限于圆形形状),从而形成单元侧标识 15m。

[0086] 在对如上所述构成的布线薄片 13 组装多个背面电极型太阳能电池单元 15 时,如图 2D 所示,要求使与布线薄片 13 相关的布线图案 14、和与单元 15 相关的电极图案 16 的相对位置关系收敛于规定的误差范围(例如,50 μm 等)内(相当于本发明的“匹配”)。

[0087] 为了使布线图案 14 与电极图案 16 的相对位置关系收敛于规定的误差范围内的目的,如后所述,总体控制部 39 使用通过拍摄部 37 拍摄到的布线薄片侧标识 13m 以及单元侧

标识 15m 的图像信息。即,总体控制部 39 存储有相对位置信息,该相对位置信息包括与相对布线薄片侧标识 13m 的布线图案 14 的存在位置相关的信息、以及与相对单元侧标识 15m 的电极图案 16 的存在位置相关的信息。

[0088] 接收到通过共用的拍摄部 37 错开时间而分别拍摄的与布线薄片侧标识 13m 以及单元侧标识 15m 相关的标识图像信息的总体控制部 39,通过如后详述地参照上述相对位置信息以及上述标识图像信息,能够高精度地掌握布线薄片 13 中的单元 15 的目标组装位置(布线薄片 13 中的布线图案 14 的存在位置)、以及单元 15 的当前位置(单元 15 中的电极图案 16 的存在位置)。

[0089] (本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的机构部的概略结构)

[0090] 接下来,参照图 3A~图 3I,说明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立体图。图 3B (a) 是示出单元供给部 21 的立体图。图 3B (b) 是从图 3B (a) 的 3B - 3B 箭头方向观察了图 3B (a) 所示的单元供给部 21 的图。图 3C 是示出位置 / 姿势调整部 33 的周边构造的立体图。图 3D 是示出布线薄片供给部 23 具有的补给机构 70 的概略构造的立体图。图 3E 是示出该补给机构 70 的概略构造的立体图。图 3F 是将该补给机构 70 的概略构造简化而示出的说明图。图 3G、图 3H、图 3I 是放大示出绕线管保持体 72 的周边构造的立体图。

[0091] 另外,在图 3A 所示的例子中,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 具备例如 3 组相同的生产线(生产线的组数既可以是 1 组,也可以是可适当变更的任意的组数)。因此,在图 3A 所示的例子中,太阳能电池模块制造装置 11 的各构成部件没有特别限定,分别将相同的部分各设置了 3 组。其中,在图 3A 所示的例子中,对于单元供给部 21 以及位置 / 姿势调整部 33,省略了位于该图中的最里侧的组的图示被。

[0092] 如图 3A 以及图 3B (a)、(b) 所示,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 具备单元供给部 21。如图 3B (a)、(b) 所示,单元供给部 21 具备在 Z 轴方向上延伸的基端部 21a、和与该基端部 21a 的下部连接从而可相对布线薄片 13 的长度方向(X 轴方向)进退自如地移动的臂部 21b。如图 3B (a)、(b) 所示,在臂部 21b 的前端侧设置有可从四个方向抓住或者放开单元 15 的卡盘部 21c。

[0093] 如图 3B (b) 所示,如上所述构成的单元供给部 21 以如下方式动作:以使太阳能电池单元 15 的背面侧 15b 朝向上方侧的大致水平状态,将通过卡盘部 21c 抓住的一个单元 15 供给并搭载到单元搭载部 29。

[0094] 另外,如图 3A 以及图 3C 所示,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 具备位置 / 姿势调整部 33。位置 / 姿势调整部 33 具备在 X 轴方向上调整反转驱动部 31 的位置的 X 轴调整机构部 33x、在 Y 轴方向上调整反转驱动部 31 的位置的 Y 轴调整机构部 33y、在 Z 轴方向上调整反转驱动部 31 的位置的 Z 轴调整机构部 33z、以及绕着与 Z 轴平行的 θ 轴调整反转驱动部 31 的姿势的 θ 轴调整机构部 33 θ 。

[0095] 如图 3A 以及图 3C 所示,经由组装于制造设施上部(例如顶棚)的刚体部(未图示)的大致矩形形状的设施组装板 51,以相对刚体部垂下的状态,组装了 X 轴调整机构部 33x。X 轴调整机构部 33x 例如构成为包括未图示的 X 轴驱动马达、形成于 X 轴驱动马达的驱动轴的 X 轴滚珠丝杆(未图示)、以及与 X 轴滚珠丝杆卡合而朝向 X 轴方向进退移动的 X 轴滑块

(未图示)。

[0096] 如图 3A 以及图 3C 所示,经由组装于 X 轴调整机构部 33x 的下部的组装板 53,以相对 X 轴调整机构部 33x 直角地交叉并且从 X 轴调整机构部 33x 垂下的状态,组装了 Y 轴调整机构部 33y。Y 轴调整机构部 33y 例如构成为包括未图示的 Y 轴驱动马达、形成于 Y 轴驱动马达的驱动轴的 Y 轴滚珠丝杆(未图示)、以及与 Y 轴滚珠丝杆卡合而朝向 Y 轴方向进退移动的 Y 轴滑块(未图示)。

[0097] 如图 3A 以及图 3C 所示,经由组装于 Y 轴调整机构部 33y 的下部的组装板 55,以相对 Y 轴调整机构部 33y 垂下的状态组装了 θ 轴调整机构部 33 θ 。 θ 轴调整机构部 33 θ 例如构成为包括未图示的 θ 轴驱动马达、和与 θ 轴驱动马达的驱动轴直接连结或者经由适当的齿轮机构(未图示)连结而绕 θ 轴旋转移动的 θ 轴转子 57。

[0098] 如图 3A 以及图 3C 所示,经由组装于 θ 轴转子 57 的下部的组装板 59,以相对 θ 轴调整机构部 33 θ 垂下的状态组装了 Z 轴调整机构部 33z。Z 轴调整机构部 33z 例如构成为包括组装于组装板 59 的侧面且向 Z 轴方向的下方延伸的大致 P 字形状的悬垂支承部 61、组装成相对悬垂支承部 61 的侧面在 Z 轴方向上延伸的圆筒形状的气缸部 63、相对气缸部 63 朝向 Z 轴方向的下方进退自如地支承的活塞部 65、以及进退自如地驱动活塞部 65 的未图示的 Z 轴驱动马达。

[0099] 在活塞部 65 上,如图 3C 所示,卡合了在转动自如地支承旋转体 27 的同时使旋转体 27 反转驱动的反转驱动部 31。反转驱动部 31 具有沿着悬垂支承部 61 的侧面平行并且在 Z 轴方向上被滑动移动自如地支承的组装板 31b。在反转驱动部 31 的组装板 31b 上,组装了成为反转驱动部 31 的驱动源的驱动马达 31a,并且设置有从组装板 31b 向 Y 轴方向突出形成而与活塞部 65 卡合的突出片 31c。如图 3C 所示,突出片 31c 通过形成于悬垂支承部 61 的窗部 61a,面对与活塞部 65 的前端部 65a 对置的位置。由此,在活塞部 65 相对气缸部 63 朝向 Z 轴方向下方进退移动的情况下,伴随该进退移动,反转驱动部 31 使 Z 轴方向上的位置变位。

[0100] 总之,在 X 轴或者 Y 轴滑块朝向 X 轴或者 Y 轴方向进退移动了的情况下,伴随该进退移动,反转驱动部 31 使 X 轴或者 Y 轴方向上的位置变位。另外,在 θ 轴转子 57 绕 θ 轴旋转移动的情况下,伴随该进退移动,反转驱动部 31 使绕 θ 轴的姿势变位。然后,在活塞部 65 相对气缸部 63 朝向 Z 轴方向的下方或者上方进退移动的情况下,伴随该进退移动,反转驱动部 31 使 Z 轴方向上的位置变位。因此,位置 / 姿势调整部 33 能够根据从总体控制部 39 送来的控制信号,调整设置有旋转体 27 (具有单元搭载头部 29) 的反转驱动部 31 的位置或者姿势中的至少某一个。

[0101] 进而,如图 3A 以及图 3D~ 图 3F 所示,本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 具备布线薄片供给部 23。该布线薄片供给部 23 具有补给机构 70,该补给机构 70 用于将卷绕长带状的布线薄片 13 而成的布线薄片辊 13r (参照图 3H、图 3I) 补给给作为针对组装载置台 30 (参照图 1) 的布线薄片 13 的供给据点(供给场所)的供给站 80 (参照图 3G)。

[0102] 如图 3D~ 图 3F 所示,补给机构 70 具有一对绕线管 71、一对绕线管保持体 72、一对第 1 绕线管移送体 73、作为第 1 绕线管移送体 73 的移送路径的第 1 移送路径 74、第 2 绕线管移送体 77、作为第 2 绕线管移送体 77 的移送路径的第 2 移送路径 78 以及供给站 80。

[0103] 一对绕线管 71 构成为可转动自如地组装布线薄片辊 13r (参照图 3H、图 3I)。一

对第 1 绕线管移送体 73 构成为能够分别移送这一对绕线管 71。即,如图 3D~图 3F 所示,在第 1 移送路径 74 中铺设了沿着布线薄片 13 的供给方向(X 轴方向)延伸的一对干线导轨 75。由此,分别装载一对绕线管 71 的一对第 1 绕线管移送体 73 沿着 X 轴方向移送自如。

[0104] 另外,在图 3F 中,为了简化说明,省略了绕线管 71 以及绕线管保持体 72 的图示,仅示出第 1 以及第 2 绕线管移送体 73、77。

[0105] 在如图 3D~图 3F 所示,在使用中的布线薄片 13 用尽了的情况下等,将组装了新的布线薄片辊 13r (参照图 3H、图 3I)的绕线管 71 补给到供给站 80 时,使用第 2 绕线管移送体 77。以相对第 1 移送路径 74 大致直角地交叉的方式,延伸设置有第 2 移送路径 78。在第 2 移送路径 78 中铺设了一对支线导轨 79。由此,装载了组装有新的布线薄片辊 13r 的绕线管 71 的第 2 绕线管移送体 77 沿着 Y 轴方向搬送自如。

[0106] 如图 3F 所示,在第 1 绕线管移送体 73 的上侧面的各个中设置了与一对支线导轨 79 平行的一对复线导轨 73a。另外,在第 2 绕线管移送体 77 的上侧面,也设置了与一对支线导轨 79 平行的一对复线导轨 77a。由此,在一对第 1 绕线管移送体 73 中的某一个被移动到第 1 移送路径 74 中的与第 2 移送路径 78 交叉的部分 74a 并定位,并且,第 2 绕线管移送体 77 被移动到第 2 移送路径 78 中的第 1 移送路径 74 侧而定位的情况下,在大致直线上排列配置与第 1 绕线管移送体 73 相关的复线导轨 73a、和与第 2 绕线管移送体 77 相关的复线导轨 77a。在该状态下,在第 1 绕线管移送体 73 与第 2 绕线管移送体 77 之间,完成绕线管 71 的交换(布线薄片辊 13r 的交换)。

[0107] 此处,在本实施方式的说明中,“供给布线薄片 13”是指将布线薄片 13 供给到组装载置台 30,“补给布线薄片辊 13r”是指在使用中的布线薄片辊 13r 用尽了的情况下,将新的布线薄片辊 13r 补充地供给到供给站 80 (参照图 3G)。

[0108] 绕线管保持体 72 具有保持转动自如地支承布线薄片辊 13r 的绕线管 71 的功能。在通常时,以装载到第 1 绕线管移送体 73 或者第 2 绕线管移送体 77 中的某一个的状态,移送绕线管保持体 72。图 3G~图 3I 所示的绕线管保持体 72 构成为具备:在沿着与第 1 绕线管移送体 73 相关的复线导轨 73a (参照图 3F)、或者与第 2 绕线管移送体 77 相关的复线导轨 77a (参照图 3F) 行驶时使用的车轮部 72a;在四角组装了车轮部 73a 的底板 72b;从底板 72b 倒 L 字形地竖起的侧板 72c;被转动自如地支承在侧板 72c 的后方侧(将抽出布线薄片 13 的一侧作为基准。以下相同)的导辊 72d;以及在导辊 72d 的前方侧设置的第 1 以及第 2 引导板部 72e、72f。

[0109] 另外,如图 3G 所示,在第 1 以及第 2 引导板部 72e、72f 中,在与布线薄片 13 的宽度方向对应的位置,开设有用于通过空气的负压吸附固定布线薄片 13 的多个气孔 72g。另外,在第 2 引导板部 72f 的前方侧设置有薄片切断部 25。

[0110] 如图 3H、图 3I 所示,将布线薄片辊 13r 组装到如上所述构成的绕线管保持体 72 的绕线管 71 中。组装到绕线管 71 并从布线薄片辊 13r 抽出的布线薄片 13 的自由端被导辊 72d 折回并支承,被导入第 1 以及第 2 引导板部 72e、72f 的上部。接下来,布线薄片 13 的自由端通过薄片切断部 25 的上部,被导入组装载置台 30 (参照图 1)。

[0111] 另外,如上所述构成的本发明的实施方式的布线薄片供给部 23 的最主要的特征在于,具有用于将布线薄片辊 13r 补给到供给站 80 的补给机构 70。由此,在太阳能电池模块半成品 41 的制造途中,即使在使用中的布线薄片辊 13r 用尽了的情况下,也能够无需停

止生产线的进展地补给新的布线薄片辊 13r。

[0112] 另外,针对一个生产线,一对一地设置有布线薄片供给部 23。因此,在具有 3 组生产线的本实施方式中,针对各个生产线各设置有 1 组即共计 3 组布线薄片供给部 23。但是,对于作为补给机构 70 的构成部件的第 1 移送路径 74,也可以采用收纳了与设置于 3 组生产线的每一个的第 2 移送路径 78 的各个连接关系的结构。在该情况下,考虑生产线的数量以及布线薄片辊 13r 的交换频度,将在第 1 移送路径 74 中待机的第 1 绕线管移送体 73 的数量设定为适当的数量即可。

[0113] (本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置的动作)

[0114] 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。图 4 是示出本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的动作中的、单元组装工序的步骤的说明图。图 5A 是示出在单元搭载头部 29 中搭载单元 15 的样子的说明图。图 5B 是示出在将单元搭载于单元搭载头部 29 之后、使单元搭载头部 29 向组装载置台反转移动的样子的说明图。图 5C 是示出使用通过拍摄部 37 拍摄设置于布线薄片 13 的布线薄片侧标识 13m 而得到的图像信息来识别单元 15 的目标组装位置的样子的说明图。图 5D 是示出使用通过拍摄部 37 拍摄设置于单元 15 的单元侧标识 15m 而得到的图像信息来识别单元 15 的当前位置、并使单元搭载头部 29 对位的样子的说明图。图 5E 是示出对布线薄片 13 组装单元 15 的样子的说明图。图 5F 是示出在从基于单元搭载头部 29 的吸附的虚固定释放了单元 15 之后,使单元搭载头部 29 在 Z 轴方向上上升移动的状态的说明图。图 6 是示出 3 组旋转体 27 在各自规定的方向上旋转驱动的样子说明图。

[0115] 另外,通过单元供给部 21、布线薄片供给部 23、薄片切断部 25、反转驱动部 31、位置/姿势调整部 33、UV 照射部 35、拍摄部 37、以及布线薄片搬送驱动部 38 的各功能部接收来自总体控制部 39 的单元组装工序的开始指令,而开始图 4 所示的单元组装工序。

[0116] 在步骤 S11 中,如图 5A 所示,单元供给部 21 对设置于旋转体 27 而位于单元 15 的搭载载置台 28 的单元搭载头部 29,以使单元 15 的背面电极 15b 朝向外侧的虚固定状态供给并搭载单元 15。

[0117] 另外,在单元组装工序的前工序中,在单元 15 的背面电极 15b 上涂敷了焊锡膏(未图示)。另外,在单元组装工序的后工序中,针对对布线薄片 13 虚固定了单元 15 的太阳能电池模块半成品 41,施加热以及压力,并且进行 UV 照射,从而利用焊锡膏的熔融来完成与布线薄片 13 相关的布线图案 14 和与单元 15 相关的电极图案 16 的电气接合、以及针对布线薄片 13 的单元 15 的正式固定。

[0118] 在步骤 S12 中,如图 5B 所示,内置于反转驱动部 31 的驱动马达 31a 在转动自如地支承旋转体 27 的同时,对旋转体 27 反转驱动,从而使单元搭载头部 29 向组装载置台 30 反转移动。

[0119] 另外,实际上,如图 6 所示,在布线薄片 13 的列方向(参照图 2A)上错开而交错状地配设有了为了在行方向上紧贴地配置单元 15 的目的而在行方向上稠密地排列的 3 组旋转体 27-1~3(反转驱动部 31、以及位置/姿势调整部 33 也相同。以下相同)。此处,如图 6 所示,“交错状”是指在布线薄片 13 的行方向(参照图 2A)的第 1 行配设了旋转体 27-1、在第 2 行配设了旋转体 27-2、在第 3 行配设了旋转体 27-3 的情况下,在布线薄片 13 的列方向错开而在布线薄片 13 的列方向(参照图 2A)的第 1 列配设旋转体 27-1 以及旋转

体 27 — 3、在第 2 列配设旋转体 27 — 2 的状态。其中,在布线薄片 13 的列方向错开而在第 1 列配设旋转体 27 — 2、在第 2 列配设旋转体 27 — 1 以及旋转体 27 — 3 的状态也包含于本实施方式中所称的“交错状”的概念。

[0120] 总体控制部 39 进行反转驱动部 31 的控制,以使 3 组旋转体 27 — 1~3 中的、在布线薄片 13 的行方向(参照图 2A) 紧相邻的旋转体 27 彼此时间同步地在相互不同的转动方向上反转移动。由此,隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27 — 1、3 例如绕逆时针反转移动,另一方面,夹在上述旋转体 27 — 1、3 之间的位置的剩余一个旋转体 27 — 2 绕与上述相反的顺时针反转移动。

[0121] 总之,作为交错状地配设 3 组旋转体 27 — 1~3 的情况、以及在最近的行方向上邻接的旋转体 27 之间将 3 组旋转体 27 — 1~3 各自的旋转方向设定为相互反方向的情况同时作用的结果,能够未然地避免 3 组的各旋转体 27 — 1~3 具有的单元搭载头部 29 中搭载的单元 15 彼此的物理干扰。

[0122] 在步骤 S13 — 1 中,如图 5C 所示,布线薄片搬送驱动部 38 通过对薄片搬送平台 19 进行搬送驱动,将在薄片搬送平台 19 上装载而虚固定的规定长的布线薄片 13(太阳能电池模块半成品 41) 设置到组装载置台 30。

[0123] 在步骤 S13 — 2 中,如图 5C 所示,拍摄部 37 通过开设在薄片搬送平台 19 的通孔 19a,对布线薄片 13 中描绘的与布线图案 14 的存在部位相关的布线薄片侧标识 13m 进行拍摄,并将所拍摄的与布线薄片侧标识 13m 相关的标识图像信息送到总体控制部 39。接收到该信息的总体控制部 39 通过参照上述的相对位置信息以及上述标识图像信息,识别布线薄片 13 中的单元 15 的目标组装位置(布线薄片 13 中的布线图案 14 的存在位置)。

[0124] 另外,考虑布线薄片 13 中描绘的布线图案 14、和单元 15 的电极图案 16 在规定的误差范围内重叠的情况而完成步骤 S14 — 2 中的单元 15 的目标组装位置的识别处理。

[0125] 在步骤 S14 — 1 中,未图示的 UV 粘接剂涂敷用喷射器参照步骤 S13 — 2 中的目标组装位置的识别结果,在单元 15 的背面侧的四角等对应的布线薄片 13 上的规定部位涂敷 UV 粘接剂。

[0126] 在步骤 S14 — 2 中,如图 5D 所示,布线薄片搬送驱动部 38 通过对装载规定长的布线薄片 13(太阳能电池模块半成品 41)而虚固定的薄片搬送平台 19 进行搬送驱动,使存在于组装载置台 30 的布线薄片 13(太阳能电池模块半成品 41) 向退避载置台 32 退避。

[0127] 在步骤 S15 中,在图 5D 所示的布线薄片 13 的退避状态下,拍摄部 37 对与单元 15 的背面电极 15b 描绘的电极图案 16 的存在部位相关的单元侧标识 15m 进行拍摄,并将所拍摄到的与单元侧标识 15m 相关的标识图像信息送给总体控制部 39。接收到该信息的总体控制部 39 通过参照上述的相对位置信息以及上述标识图像信息,识别单元 15 的当前位置(单元 15 中的电极图案 16 的存在位置)。

[0128] 在步骤 S16 中,总体控制部 39 进行控制,以使用位置 / 姿势调整部 33 调整转动自如地支承旋转体 27 的反转驱动部 31 的位置或者姿势的至少某一个,使得在步骤 S15 中识别出的单元 15 的当前位置与在步骤 S14 — 2 中识别出的布线薄片 13 中的单元 15 的目标组装位置对齐。由此,单元搭载头部 29 进行控制,以伴随旋转体 27 的对位移动,使单元 15 的当前位置与目标组装位置对齐。

[0129] 在步骤 S17 中,如图 5C 所示,布线薄片搬送驱动部 38 通过对装载布线薄片 13(太

太阳能电池模块半成品 41)而虚固定的薄片搬送平台 19 进行搬送驱动,使退避到退避载置台 32 的布线薄片 13 (太阳能电池模块半成品 41) 返回到组装载置台 30。

[0130] 在步骤 S18 中,如图 5E 所示,总体控制部 39 进行控制,在使与布线薄片 13 相关的布线图案 14 和与单元 15 相关的电极图案 16 的相对位置关系匹配了的状态下,使用位置 / 姿势调整部 33 对布线薄片 13 组装单元 15。由此,单元搭载头部 29 进行移动,以伴随旋转体 27 的向 Z 轴方向的下降移动,而相对布线薄片 13 按压单元 15。

[0131] 在步骤 S19 中,在相对布线薄片 13 按压了单元 15 的状态下(参照图 5E),UV 照射部 35 (参照图 1) 朝向在步骤 S13 中涂敷的 UV 粘接剂进行 UV 照射,从而对布线薄片 13 虚固定单元 15。

[0132] 在步骤 S20 中,如图 5F 所示,总体控制部 39 使单元 15 从相对单元搭载头部 29 的吸附状态释放,并且使单元搭载头部 29 在 Z 轴方向上升移动。

[0133] 在步骤 S21 中,总体控制部 39 通过调查是否对布线薄片 13 组装了预定数(在本实施方式中 27 张。但是,该预定数可变更为任意的数量)的单元 15,来判定一连串的单元组装工序是否结束。当步骤 S21 的判定的结果为判定为一连串的单元组装工序未结束的情况下,总体控制部 39 使处理的流程返回步骤 S11,依次进行以下的处理。另一方面,当步骤 S21 的判定的结果为判定为一连串的单元组装工序结束了的情况下,总体控制部 39 使一连串的单元组装工序结束。

[0134] 另外,也可以在步骤 S11 的单元搭载工序的时刻,判定一连串的单元组装工序是否结束。如果设为这样的结构,并且采用在判定为一连串的单元组装工序未结束的情况下,在步骤 S13~S21 之间的某一个定时,针对未搭载单元 15 的一方的单元搭载头部 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所需时间。

[0135] 根据本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11,采用了总体控制部 39 采用如下结构,所以在将背面电极型太阳能电池单元 15 组装到布线薄片 13 而制造太阳能电池模块 41 时,能够防止量产性降低、产品成品率降低。该结构是指:使用位置 / 姿势调整部 33 来调整反转驱动部 31 的位置或者姿势中的至少某一个,以使基于通过拍摄部 37 拍摄的与电极图案 16 的存在部位相关的单元侧标识 15m 的标识图像信息的单元 15 的当前位置、和基于通过拍摄部 37 拍摄的与布线图案 14 的存在部位相关的布线图案侧标识 13m 的标识图像信息的单元 15 的目标组装位置对齐,并且进行在使与布线薄片 13 相关的布线图案 14 和与单元 15 相关的电极图案 16 的相对位置关系匹配了的状态下,使用位置 / 姿势调整部 33 对布线薄片 13 组装单元 15 的控制。

[0136] (对布线薄片 13 组装单元 15 的步骤)

[0137] 接下来,参照图 7A~ 图 7F,说明对布线薄片 13 组装单元 15 的步骤。图 7A~ 图 7F 是示出对布线薄片 13 组装单元 15 的步骤的说明图。

[0138] 在规定长的布线薄片 13 中的开头列 13-1 中,如图 7A 所示,交错状地配设的 3 组旋转体 27-1~3 (参照图 6) 中的、隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27-1、3 具有的单元搭载头部 29 中搭载的单元 15-11、13 被组装到布线薄片 13 中的开头列 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 的该组装动作停止。

[0139] 另外,旋转体 27 使组装动作停止包括旋转体 27 使反转动作停止的情况、以及在旋

转体 27 具有的单元搭载头部 29 中未搭载单元 15 的状态下旋转体 27 进行反转动作的情况这两者的概念(以下,相同)。

[0140] 在规定长的布线薄片 13 中的开头列 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、隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27-1、3 中搭载的单元 15-21、23 被组装到布线薄片 13 中的第 2 列 13-2 的部分,并且上述旋转体 27-1、3 夹着的剩余一个旋转体 27-2 中搭载的单元 15-12 被组装到布线薄片 13 中的开头列 13-1 的部分。在该情况下,3 组旋转体 27-1~3 全部进行该组装动作。

[0141] 与上述同样地,在规定长的布线薄片 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、隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27-1、3 中搭载的单元 15-31、33 被组装到布线薄片 13 中的第 3 列 13-3 的部分,并且上述旋转体 27-1、3 夹着的剩余一个旋转体 27-2 中搭载的单元 15-22 被组装到布线薄片 13 中的第 2 列 13-2 的部分。在该情况下,3 组旋转体 27-1~3 全部进行该组装动作。

[0142] 与上述同样地,在规定长的布线薄片 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、隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27-1、3 中搭载的单元 15-(n-1)1、(n-1)3 被组装到布线薄片 13 中的第(n-1)列 13-(n-1)的部分,并且上述旋转体 27-1、3 夹着的剩余一个旋转体 27-2 中搭载的单元 15-(n-2)2 被组装到布线薄片 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 全部进行该组装动作。

[0143] 与上述同样地,在规定长的布线薄片 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、隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27-1、3 中搭载的单元 15-n1、n3 被组装到布线薄片 13 中的最后(n)列 13-n 的部分,并且上述旋转体 27-1、3 夹着的剩余一个旋转体 27-2 中搭载的单元 15-(n-1)2 被组装到布线薄片 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 全部进行该组装动作。

[0144] 总之,在本发明的实施方式的太阳能电池模块的制造方法中,以在布线薄片 13 的列方向(参照图 2A)错开而描绘交错状的轨迹的方式,将多个单元 15 组装到布线薄片 13。由此,即使在为了增大每单位面积的发电量而使在行方向邻接的多个单元 15 之间的距离接近的情况下,也能够未然地防止这些多个单元 15 物理地干扰的事态,未然地防止脆弱而易于损坏的单元 15 的损伤。

[0145] 另外,在规定长的布线薄片 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 夹着的剩余一个旋转体 27-2 中搭载的单元 15-n2 被组装到布线薄片 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、隔着在行方向上排列的单元 15 的一个空闲空间而相邻的组的旋转体 27-1、3 停止了该组装动作。

[0146] 根据本发明的实施方式的太阳能电池模块的制造方法,作为对布线薄片 13 组装单元 15 的步骤采用了上述步骤,所以在将背面电极型太阳能电池单元 15 组装到布线薄片

13 来制造太阳能电池模块 41 时,能够防止量产性降低、产品成品率的降低。

[0147] 特别地,根据本发明的实施方式的太阳能电池模块的制造方法,采用了交错状地配设 3 组旋转体 27 — 1~3 的结构、以及将 3 组旋转体 27 — 1~3 各自的旋转方向在最近的行方向上邻接的旋转体 27 之间设定为相互相反方向的结构,所以作为这些结构同时作用的结果,能够未然地避免 3 组各旋转体 27 — 1~3 具有的单元搭载头部 29 中搭载的单元 15 彼此的物理干扰。

[0148] (布线薄片供给部 23 具有的补给机构 70 的动作)

[0149] 接下来,参照图 7G~ 图 7K,说明布线薄片供给部 23 具有的补给机构 70 的动作。图 7G~ 图 7K 是用于布线薄片供给部 23 具有的补给机构 70 的动作说明的说明图。

[0150] 另外,图 7G 对应于从上方俯视观察了图 3G 所示的工作状态的补给机构 70 的图。即,如图 7G 所示,在工作状态的太阳能电池模块制造装置 11 中,被定位于补给机构 70 中的供给站 80 的绕线管 71 向组装载置台 30 间歇地供给布线薄片 13。此处,“间歇地供给”实际上基于布线薄片供给部 23 隔开规定的时间间隔进行从布线薄片辊 13r 抽出规定长的布线薄片 13 并切断的动作。

[0151] 此时,如果通过未图示的残量传感器检测到布线薄片辊 13r 的剩余量少的情况,则如图 7H 所示,移送驱动部(未图示)进行动作,以向第 2 移送路径 78 中的第 1 移送路径 74 侧移送第 2 绕线管移送体 77 并定位。与该动作同步地,如图 7H 所示,移送驱动部进行动作,以向第 1 移送路径 74 中的与第 2 移送路径 78 交叉的部分 74a,移送未装载绕线管 71 的空状态的第 1 绕线管移送体 73 并进行定位。由此,在大致直线上排列配置与第 1 绕线管移送体 73 相关的复线导轨 73a、和与第 2 绕线管移送体 77 相关的复线导轨 77a。

[0152] 接下来,如图 7H 所示,移送驱动部分别经由与第 2 绕线管移送体 77 相关的复线导轨 77a、以及与第 1 绕线管移送体 73 相关的复线导轨 73a,将第 2 绕线管移送体 77 中装载的剩余量少的绕线管 71 移栽到空状态的第 1 绕线管移送体 73 侧。

[0153] 接下来,如图 7I 所示,移送驱动部将装载了剩余量少的绕线管 71 的第 1 绕线管移送体 73 移到第 1 移送路径 74 中的退避位置 74b。

[0154] 另外,在剩余量少的绕线管 71 中,残留有在薄片切断部 25 中被切断的布线薄片 13。因此,在将第 1 绕线管移送体 73 移到退避位置 74b 时,不需要将布线薄片 13 回卷等特殊的作业。

[0155] 接下来,如图 7I 所示,移送驱动部进行动作,以将装载有新的(补给用的)绕线管 71 的第 1 绕线管移送体 73 移到第 1 移送路径 74 中的上述交叉的部分 74a 并进行定位。由此,与第 1 绕线管移送体 73 相关的复线导轨 73a、和与第 2 绕线管移送体 77 相关的复线导轨 77a 再次排列配置在大致直线上。

[0156] 在上述导轨 73a、77a 的排列配置下,如图 7K 所示,移送驱动部分别经由与第 1 绕线管移送体 73 相关的复线导轨 73a、以及与第 2 绕线管移送体 77 相关的复线导轨 77a,将第 1 绕线管移送体 73 中装载的新的(补给用的)绕线管 71 移栽到空状态的第 2 绕线管移送体 77 侧。

[0157] 接下来,移送驱动部进行动作,以将装载了新的(补给用的)绕线管 71 的第 2 绕线管移送体 77 移到供给站 80 并进行定位(参照图 7G)。

[0158] 另外,在对从布线薄片辊 13r 切出的规定长的布线薄片 13 组装单元 15 的组装工

序完成的同时,上述一连串的布线薄片辊 13r 的交换动作完成。

[0159] 此处,上述一连串的布线薄片辊 13r 的交换动作中的、将剩余量少的绕线管 71 从第 2 绕线管移送体 77 移栽到空状态的第 1 绕线管移送体 73 侧之后、将装载了剩余量少的绕线管 71 的第 1 绕线管移送体 73 移到第 1 移送路径 74 中的退避位置 74b 的动作,以及在将装载了补给用的绕线管 71 的第 1 绕线管移送体 73 移到第 1 移送路径 74 中的上述交叉的部分 74a 并定位之后、将第 1 绕线管移送体 73 中装载的补给用的绕线管 71 移栽到空状态的第 2 绕线管移送体 77 侧并将装载了补给用的绕线管 71 的第 2 绕线管移送体 77 移到供给站 80 并定位的动作相当于本发明的“使用第 1 以及第 2 移送路径 74、78 并以 Z 字形路方式,交换布线薄片辊 13r 并补给给供给站 80”动作。

[0160] 如以上说明,根据本实施方式的太阳能电池模块制造装置 11,补给机构 70 采用了使用第 1 以及第 2 移送路径 74、78 并以 Z 字形路方式,交换布线薄片辊 13r 并补给给供给站 80 的结构,所以即使假设使用中的布线薄片辊 13r 用尽了的情况下,也无需中止生产线的进展就能够补给新的布线薄片辊 13r。

[0161] 因此,能够提供在将太阳能电池单元 15 组装到布线薄片 13 来制造太阳能电池模块半成品 41 时,防止生产性降低的太阳能电池模块制造装置 11。

[0162] [其他实施方式]

[0163] 以上说明的多个实施方式示出了本发明的具体例。因此,不应通过这些限定地解释本发明的技术性的范围。本发明能够不脱离其要旨或者其主要的特征地通过各种方式实施。

[0164] 例如,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了经由组装于制造设施的刚体部的大致矩形形状的设施组装板 51,以相对刚体部垂下的状态组装 X 轴调整机构部 33x,并且以相对该 X 轴调整机构部 33x 垂下的状态组装 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,但本发明不限于该例子。

[0165] 图 8A 是示出作为本发明的实施方式的太阳能电池模块制造装置 11 的构成部件的位置/姿势调整部 33 的变形例 33-1 的立体图。图 8B 是从与图 8A 不同的视点观察了图 8A 所示的变形例的位置/姿势调整部 33-1 的立体图。如图 8A 以及图 8B 所示,变形例的位置/姿势调整部 33-1 而采用了大致 L 字形状的设施组装板 51-1 而代替了矩形形状的设施组装板 51。

[0166] 如图 8A 以及图 8B 所示,在大致 L 字形状的设施组装板 51-1 的基端部 51-1a 组装了 X 轴调整机构部 33x,另一方面,在其弯曲部 51-1b 的前端侧组装了在 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 轴滑动机构 54 以及 Y 轴滑动机构 56 而连结支承组装在 Y 轴调整机构部 33y 的下部的组装板 55-1 的一端。

[0167] 由此,在变形例的位置/姿势调整部 33-1 中,采用了经由 L 字形状的梁(设施组装板 51-1)在多个支承点支撑 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/姿势调整部 33-1,能够提高作为整体的刚性,并且能够提高对布线板 13 组装单元 15 时的定位精度。

[0168] 另外,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了对旋转体 27 的旋转轴 27a 进行单侧支承的样式,但本发明不限于该例子。例如如图 8A 所示,也可以设为双侧支承构造,即将旋转体 27 的旋转轴 27a 的自由端侧支撑于从悬垂支承部 61 以包围旋转体 27 的方式

大致コ字形地延伸的加强部件 62。

[0169] 另外,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了通过在布线薄片 13 中形成大致圆形形状的孔来形成与布线图案 14 的存在部位相关的布线图案侧标识 13m 的样式,但本发明不限于该例子。作为包括布线图案侧标识 13m 的位置、形状的样式,只要能够经由拍摄部 37 识别布线图案 14 的存在部位,则可以采用任意样式。

[0170] 同样地,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了通过在单元 15 中形成大致圆形形状的孔来形成与电极图案 16 的存在部位相关的单元侧标识 15m 的样式,但本发明不限于该例子。作为包括单元侧标识 15m 的位置、形状的样式,只要能够经由拍摄部 37 识别电极图案 16 的存在部位,则可以采用任意样式。

[0171] 另外,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了对图 2A 所示的规定长的布线薄片 13 组装 3 行 *5 列即共计 15 个单元 15 的样式,但本发明不限于该例子。能够根据需要对 1 张布线薄片 13 组装的单元 15 的行方向或者列方向的数量设定为可变更的任意的数量。

[0172] 另外,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了对布线薄片 13 组装正方形形状的单元 15 的样式,但本发明不限于该例子。作为单元 15 的形状,能够采用长方形形状、菱形形状、星形形状等任意的形状。

[0173] 另外,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了单元供给部 21 在臂部 21B 的前端侧具有可从四个方向抓住或者放开单元 15 的卡盘部 21c 的样式,但本发明不限于该例子。

[0174] 图 9A 是示出从与图 3B (b) 相同的方向观察到的单元供给部 21 的变形例的说明图。图 9B 以及图 9C 是示出从与图 3B (b) 相同的方向观察到的与单元供给部 21 以及单元搭载头部 29 的组合相关的变形例的说明图。如图 9A 所示,第 1 变形例的单元供给部 21 — 1 具备具有单元 15 的负压吸附机构的机头 21b1。第 1 变形例的机头 21b1 通过在从下方举起单元 15 之后作用负压来把持单元 15。如果到达相对单元搭载头部 29 的规定的单元供给位置,则第 1 变形例的机头 21b1 通过释放负压而对单元搭载头部 29 供给单元 15。

[0175] 如图 9B 所示,第 2 变形例的单元供给部 21 — 2 具备具有单元 15 的负压吸附机构的、比单元 15 小的机头 21b2。在第 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,避免机头 21b2 与单元搭载头部 29 之间的物理干扰。第 2 变形例的机头 21b2 的其他动作与第 1 变形例的机头 21b1 相同。

[0176] 如图 9C 所示,第 3 变形例的单元供给部 21 — 3 具备与第 2 变形例同样的机头 21b2。在第 3 变形例中,具备具有一对销的升降部件 81、和具有一对销所贯通的贯通孔的单元搭载头部 29b,通过使用贯通了单元搭载头部 29B 的贯通孔的一对销而浮起支撑单元 15,避免机头 21b2 与单元搭载头部 29 之间的物理干扰。

[0177] 另外,在本发明的实施方式的说明中,例示并说明了分别在绕线管移送体 73 的移送路径中铺设一对导轨 75、在第 2 绕线管移送体 77 的移送路径中铺设一对导轨 79 的样式,但本发明不限于该例子。能够根据需要将绕线管移送体 73 或者第 2 绕线管移送体 77 的移送路径中铺设的导轨的根数设定为可变更的任意的数量。

[0178] 最后,在本发明的实施方式的说明中,作为太阳能电池单元 15 例示并说明了背面电极型的例子,但本发明不限于该例子。即使作为太阳能电池单元 15 而在以往型的表背面

具有电极,当然也能够应用本发明。

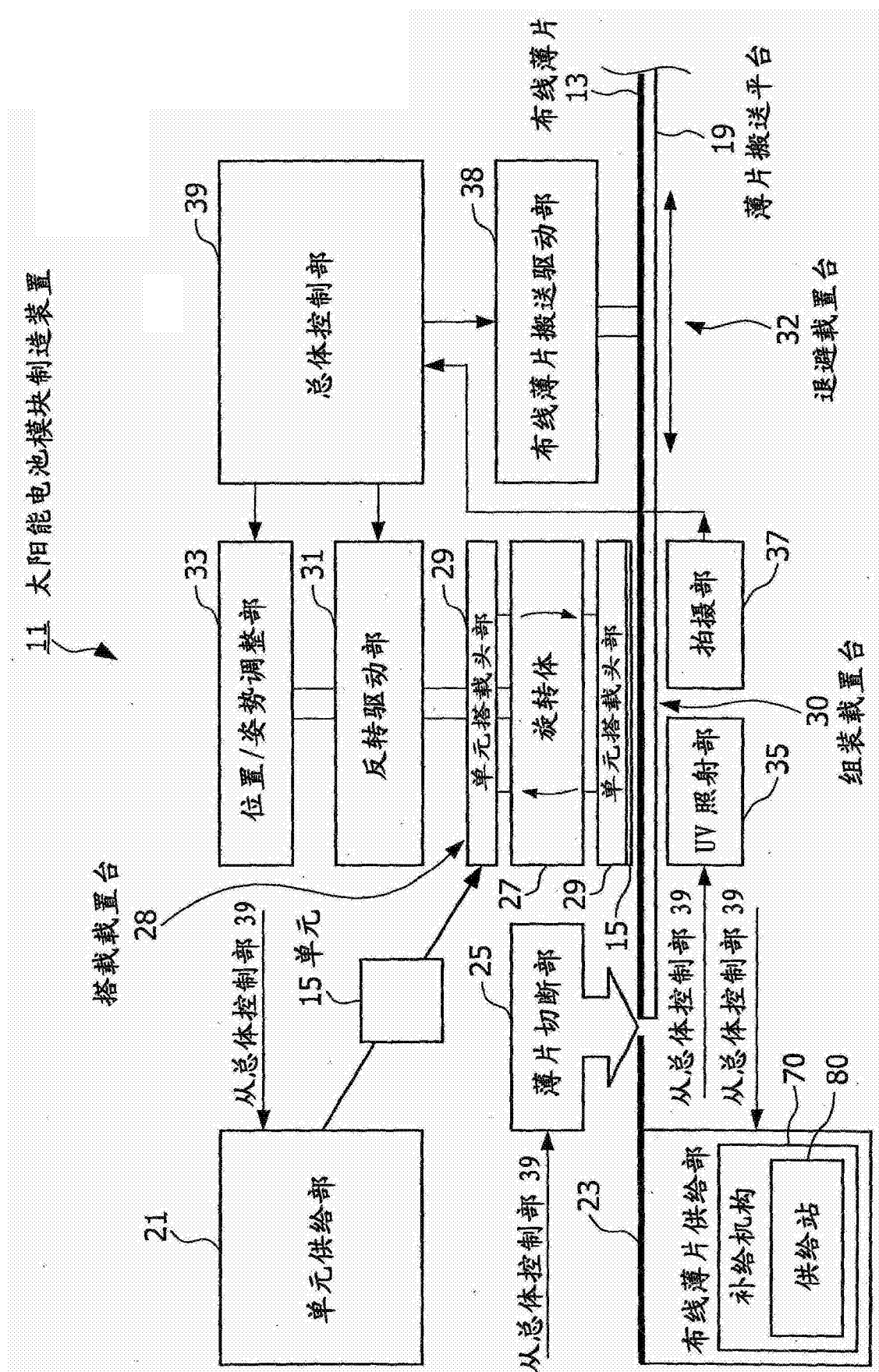


图 1

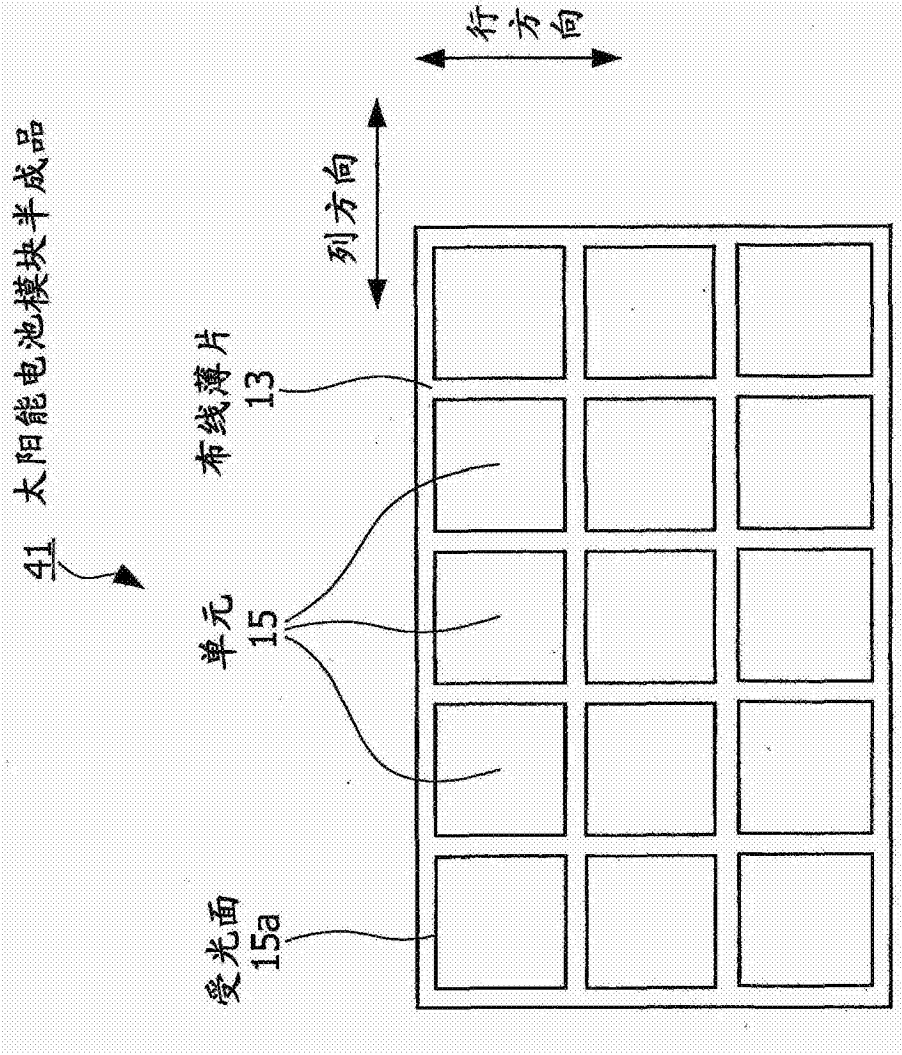
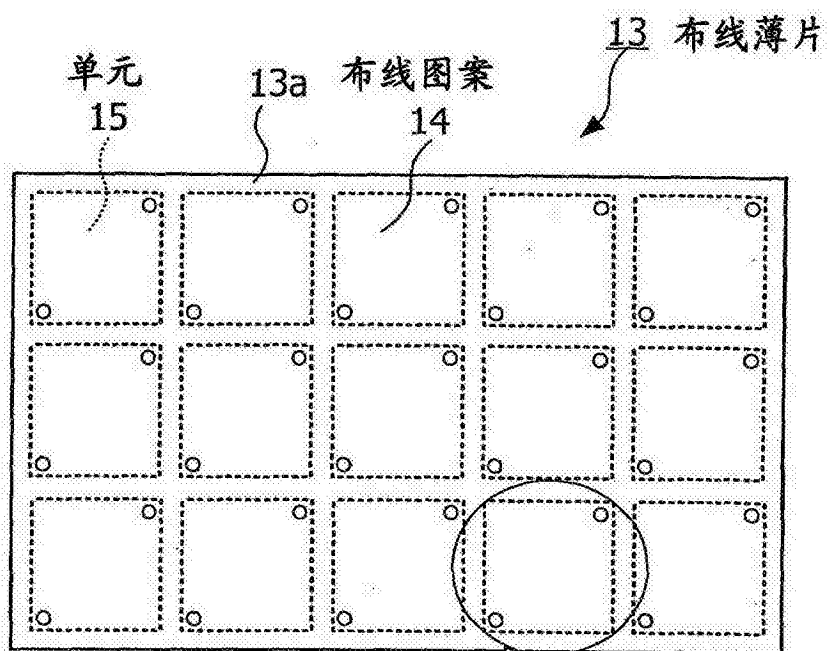


图 2A

(a)



(b)

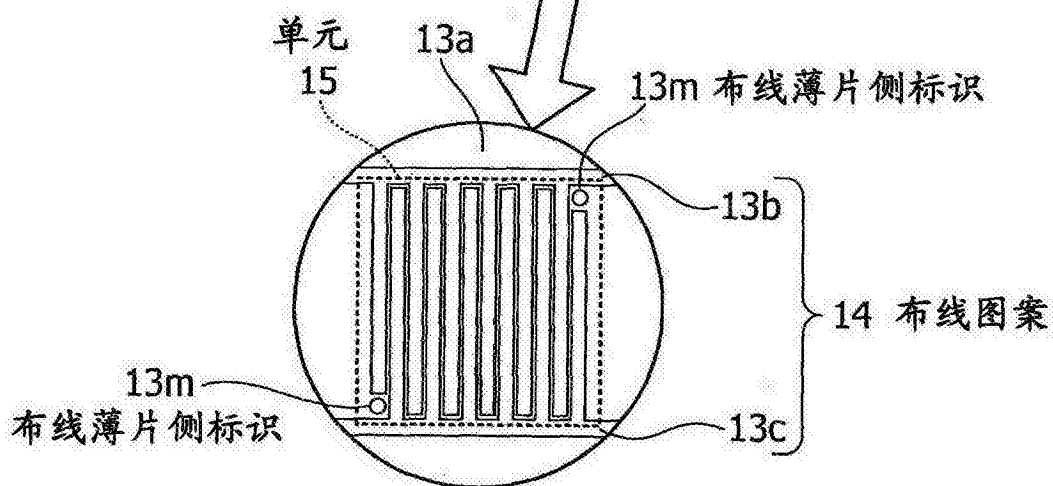


图 2B

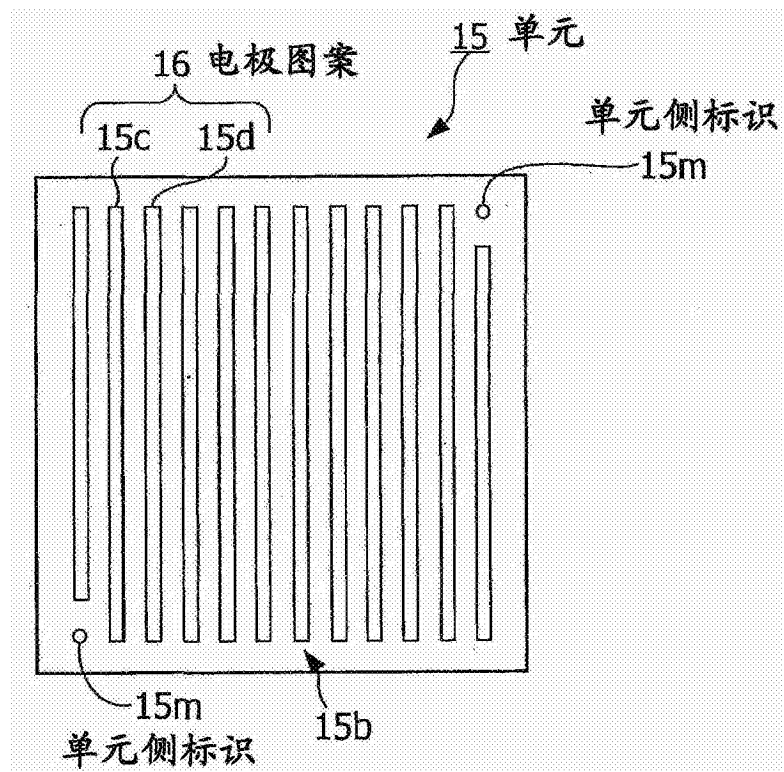


图 2C

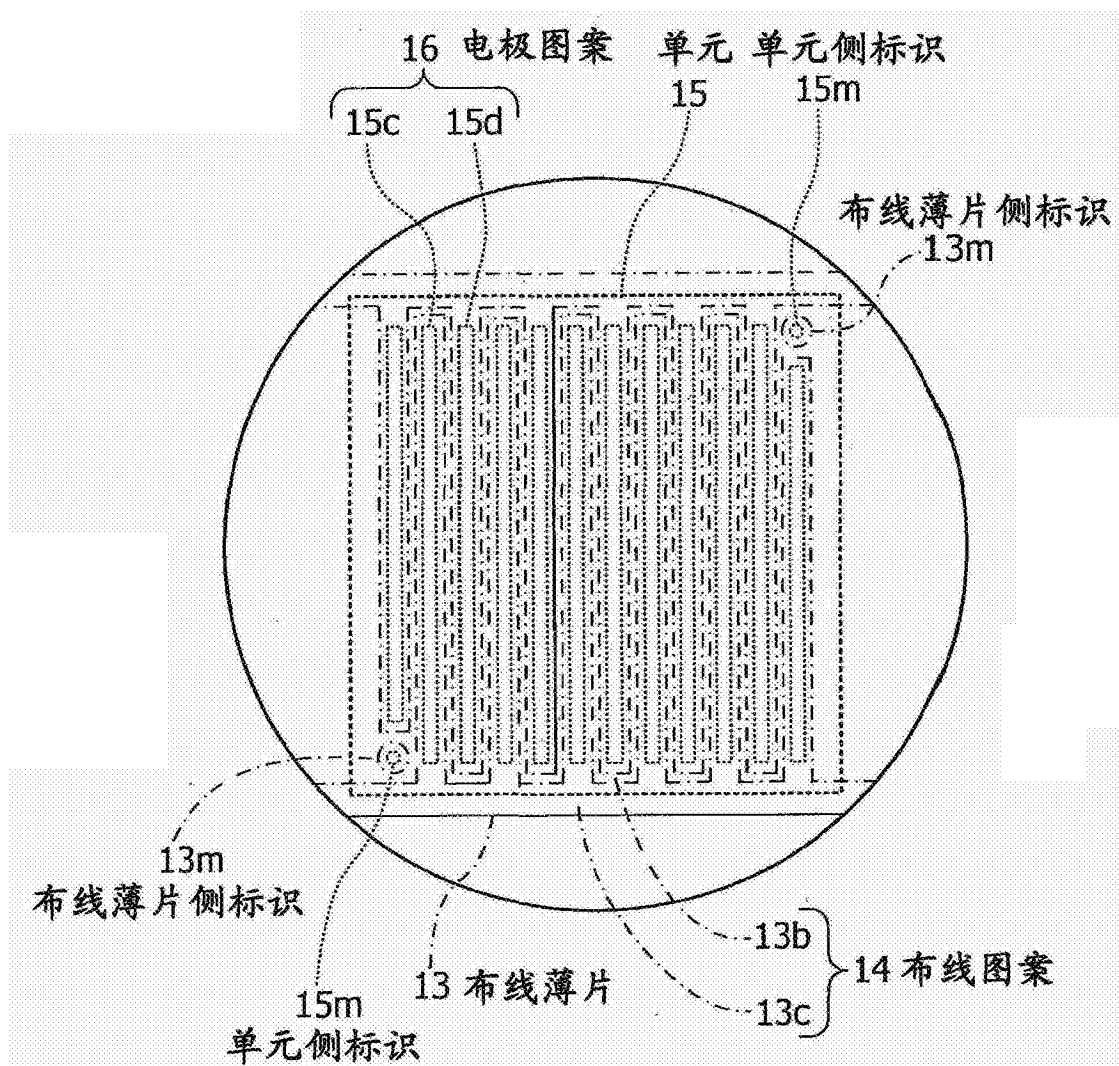


图 2D

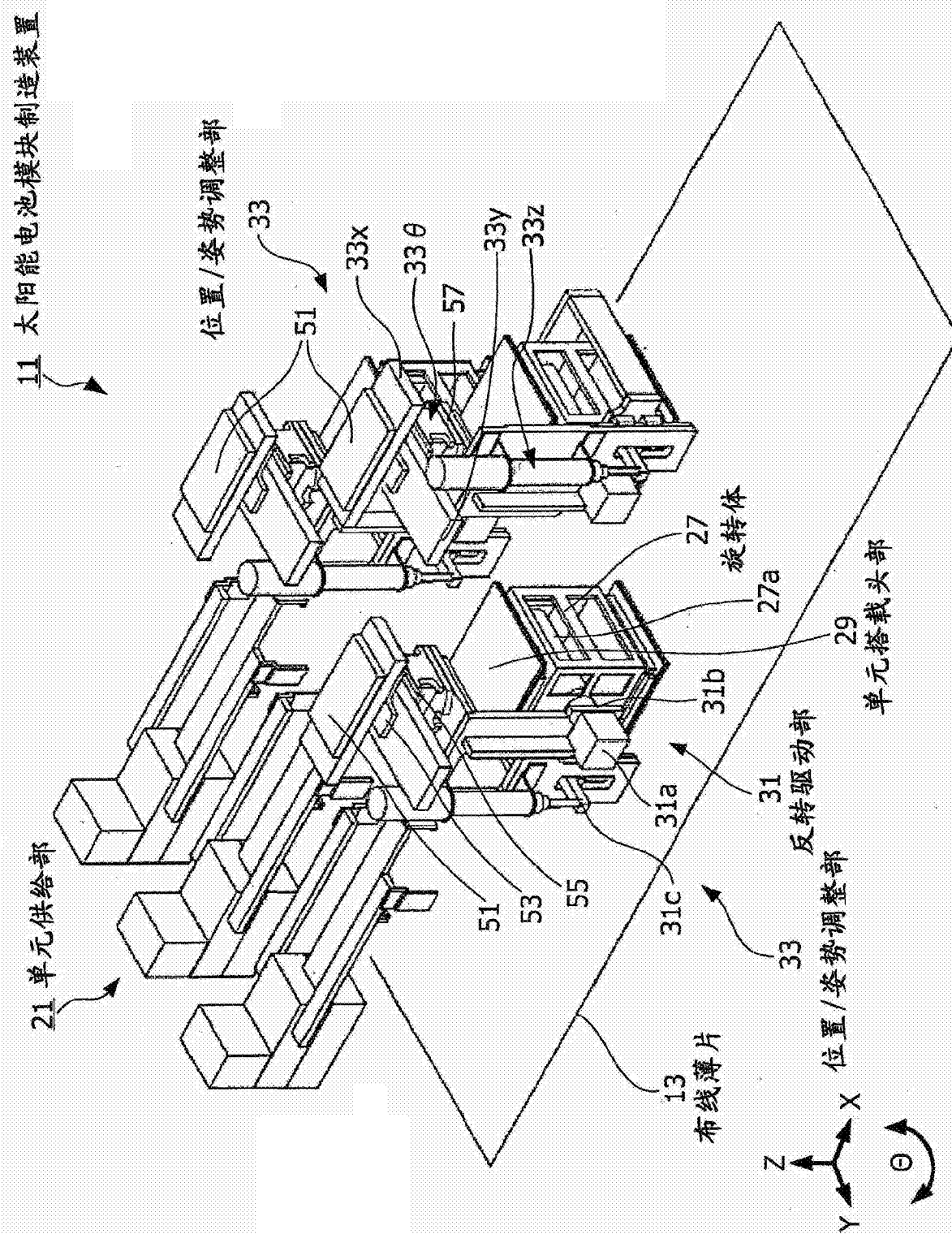
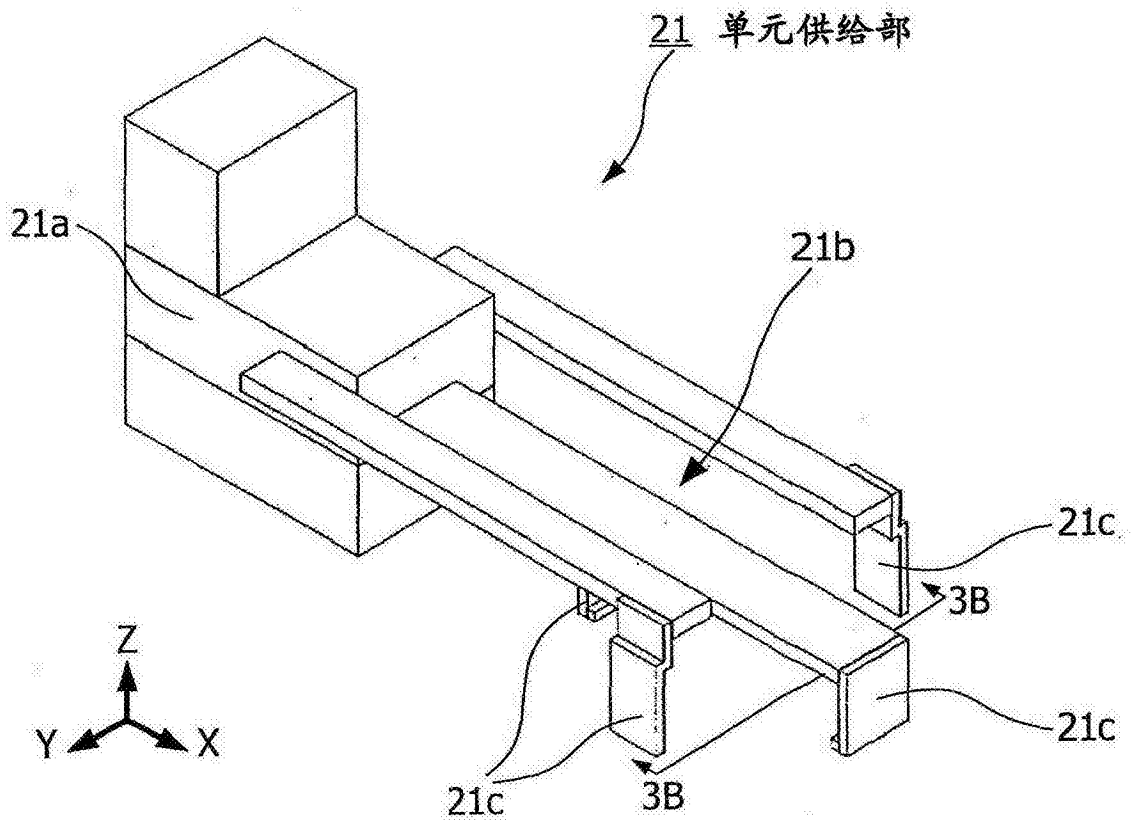


图 3A

(a)



(b)

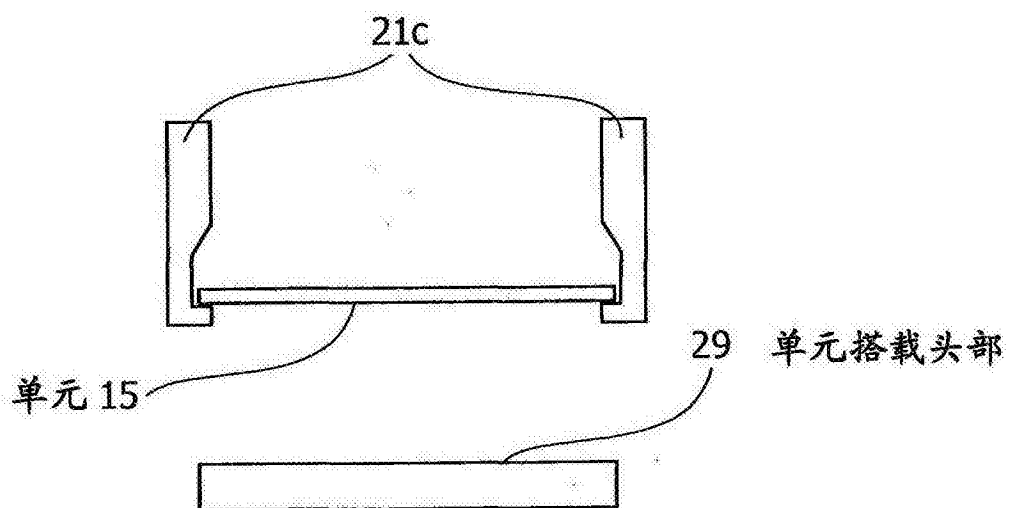


图 3B

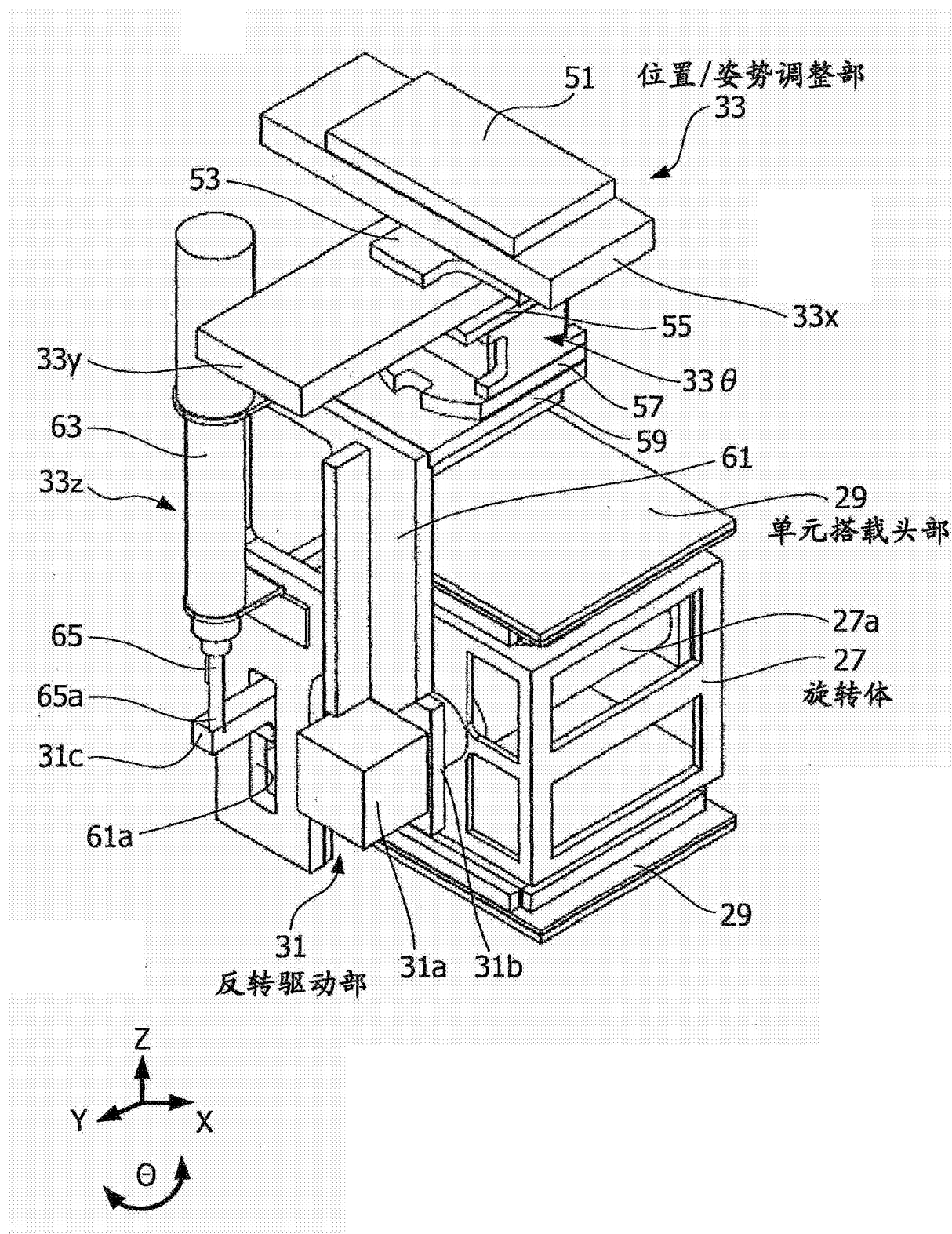


图 3C

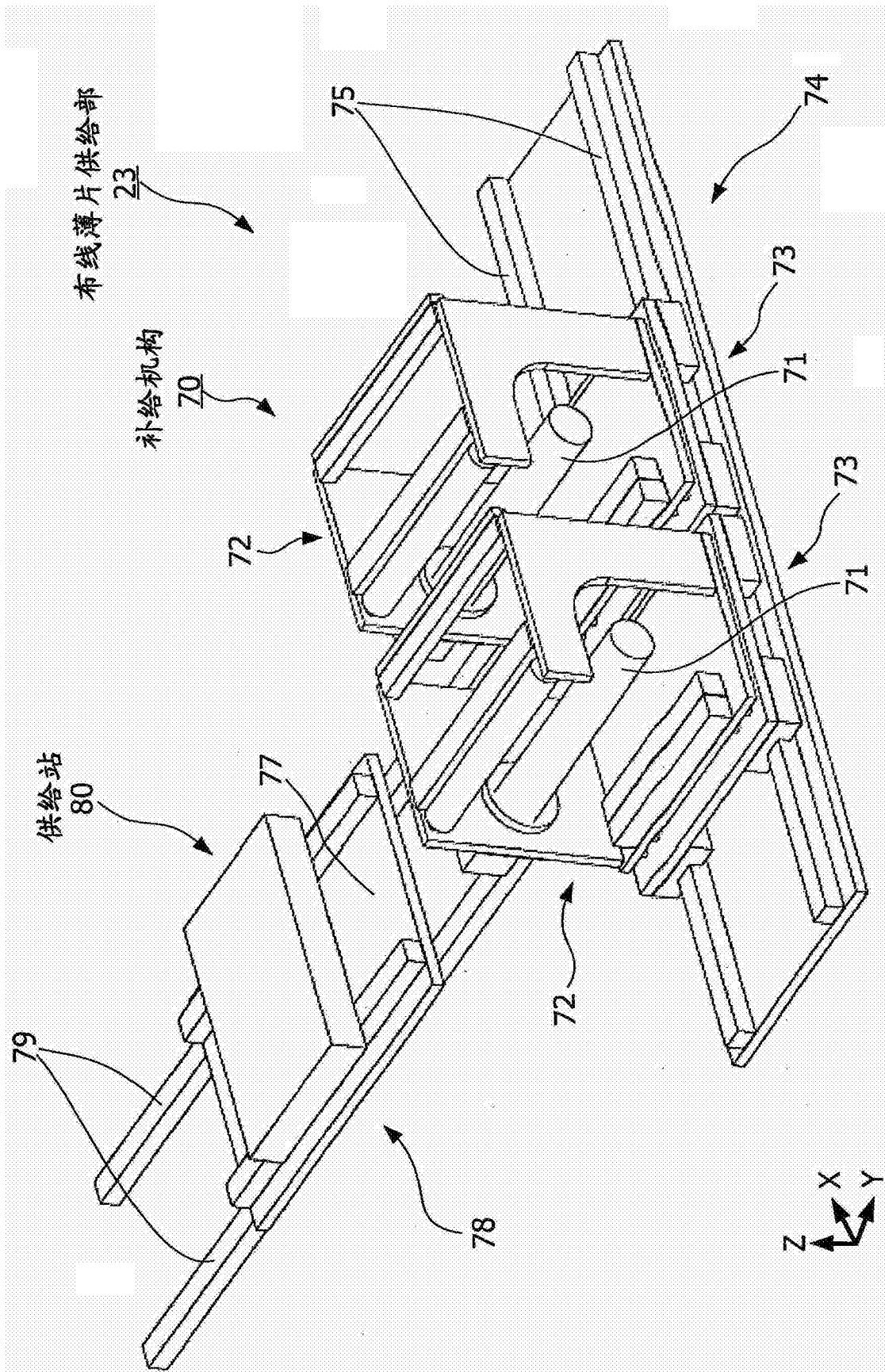


图 3D

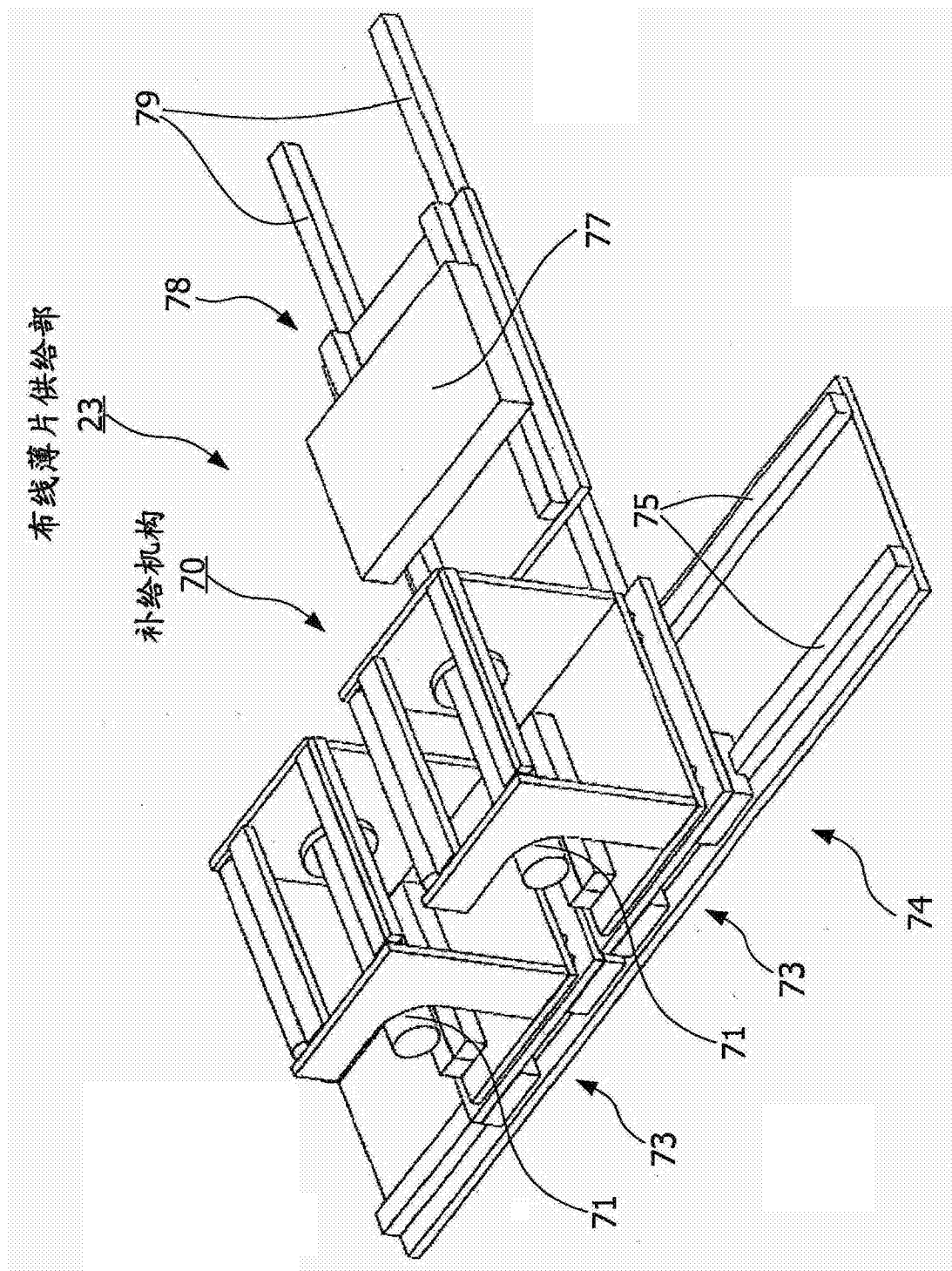


图 3E

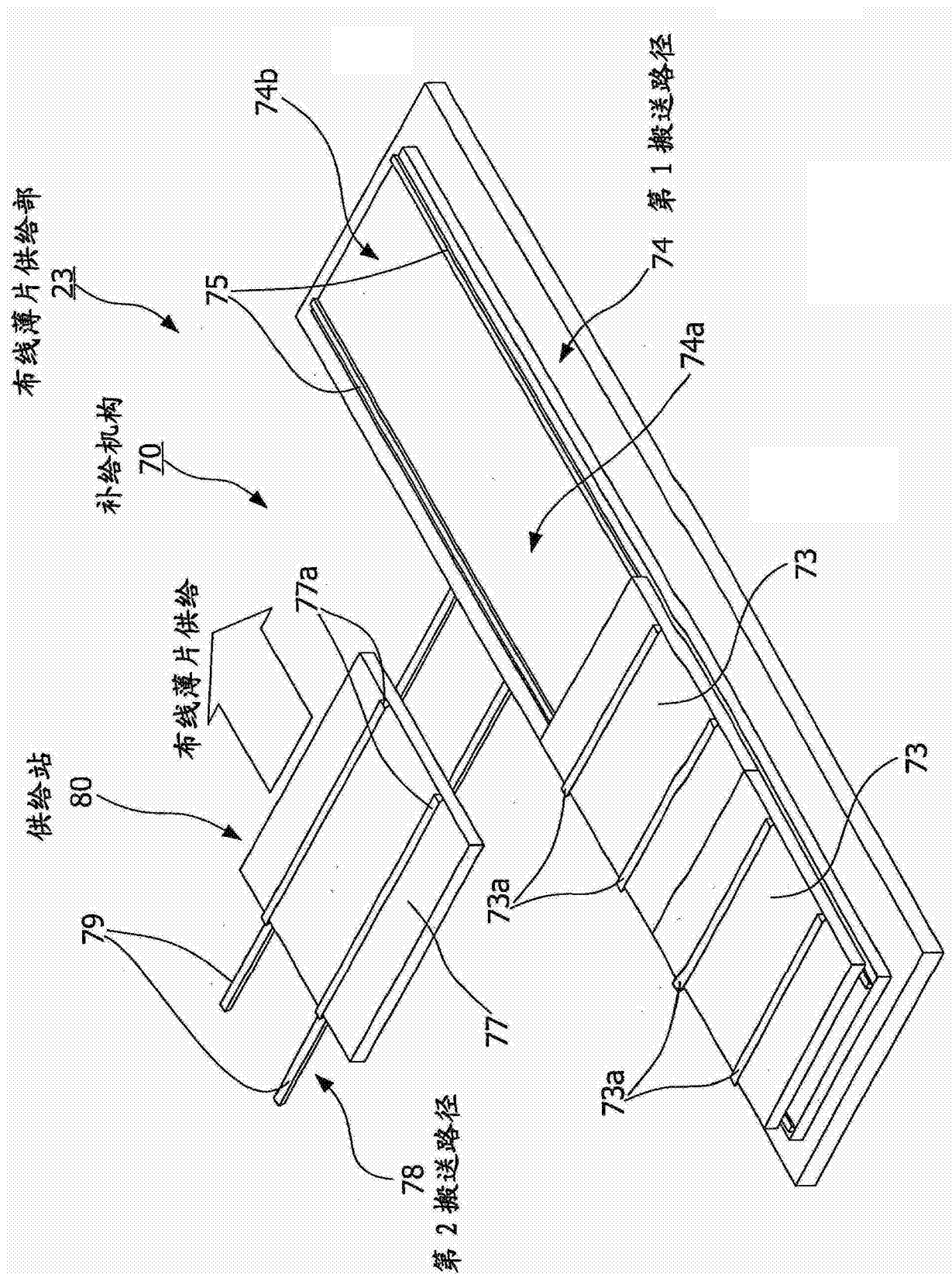


图 3F

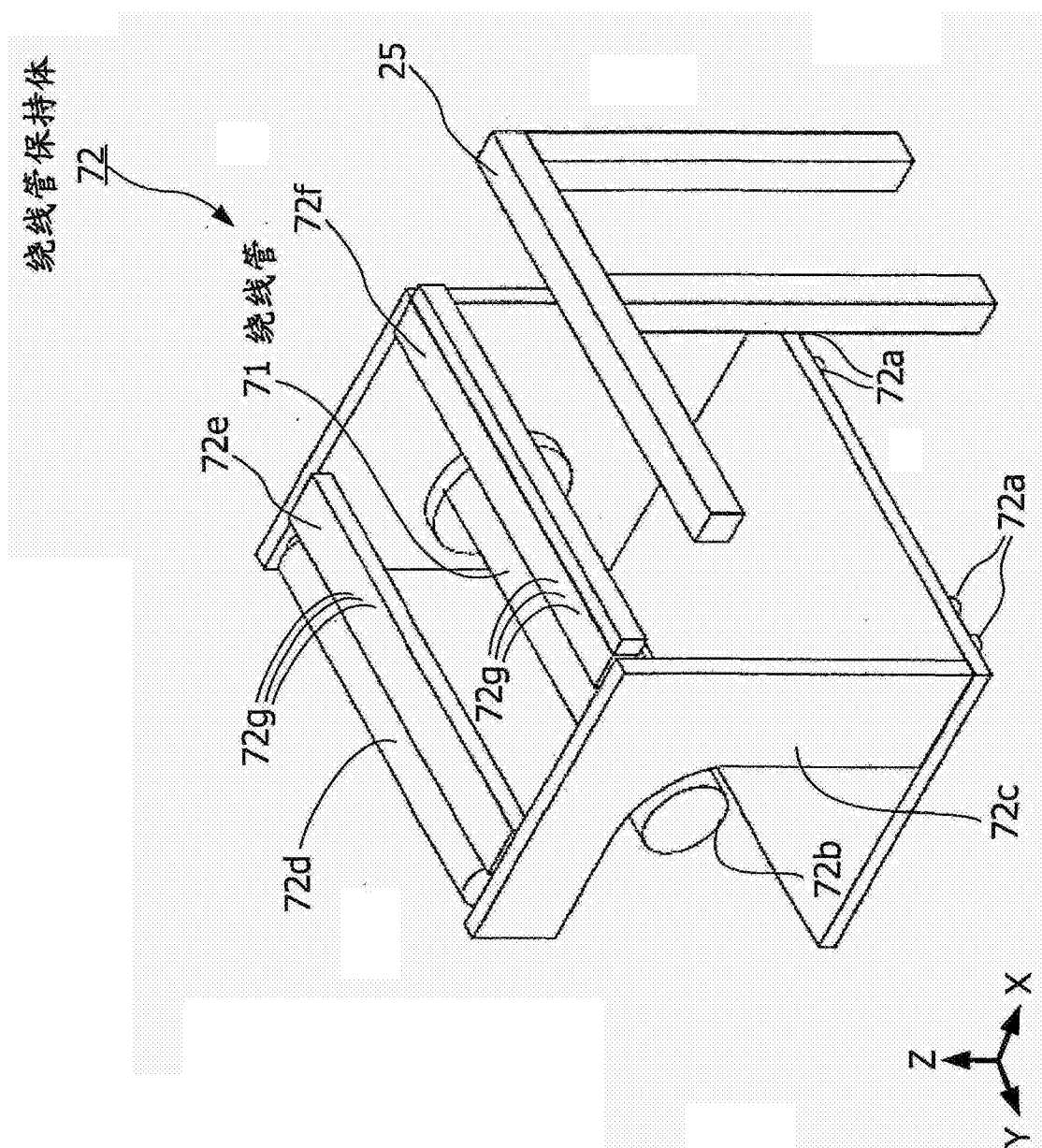


图 3G

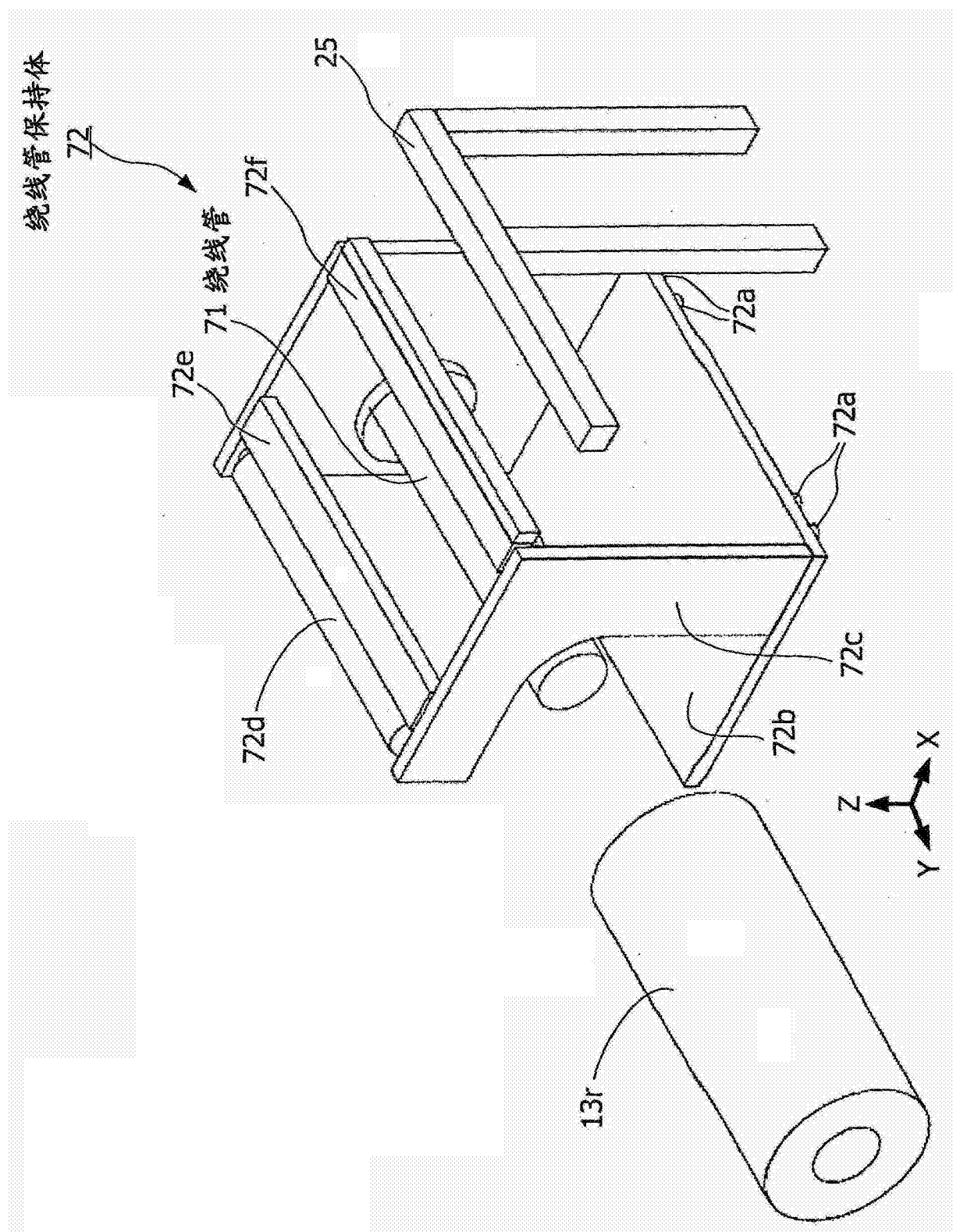


图 3H

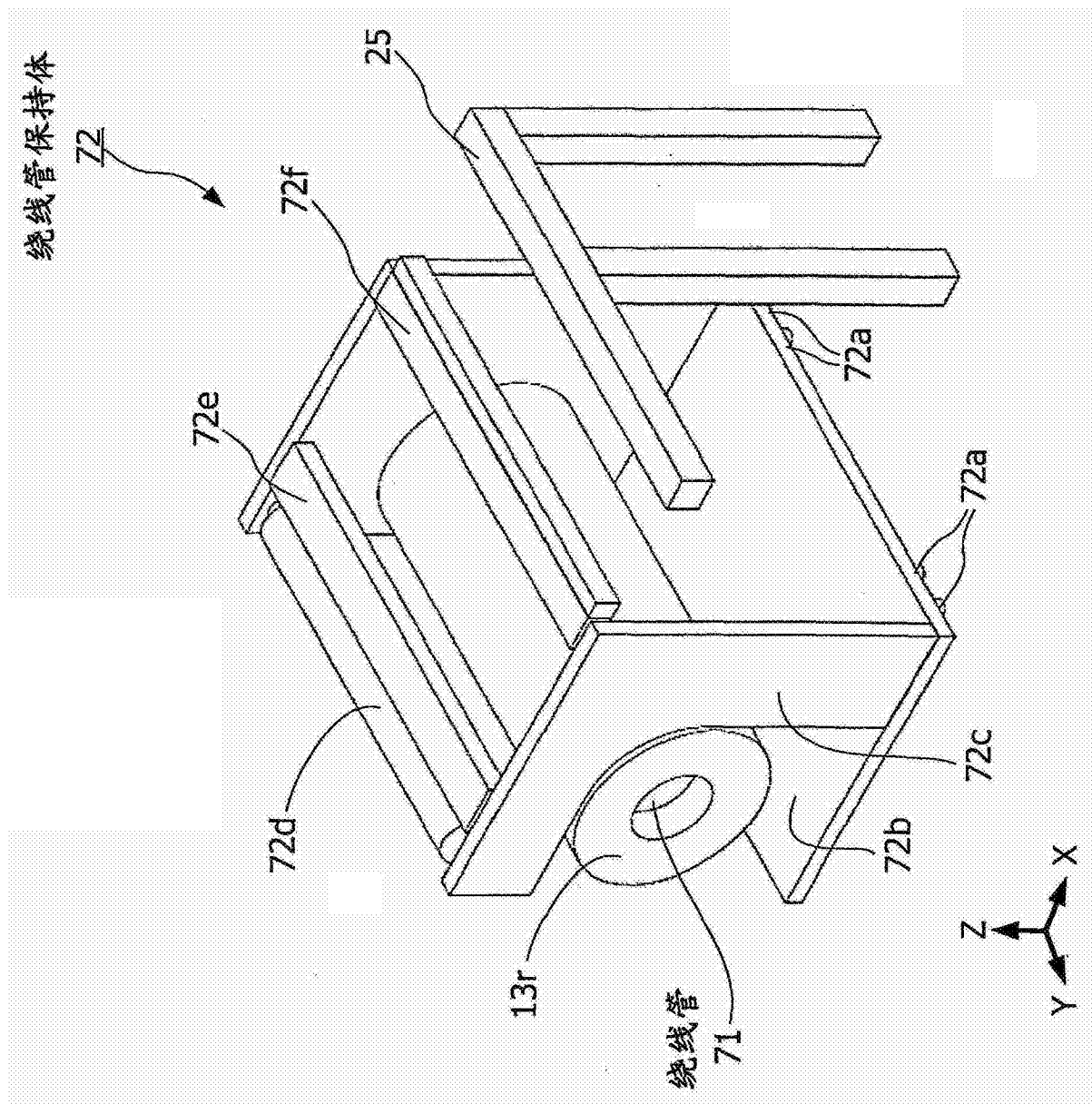


图 31

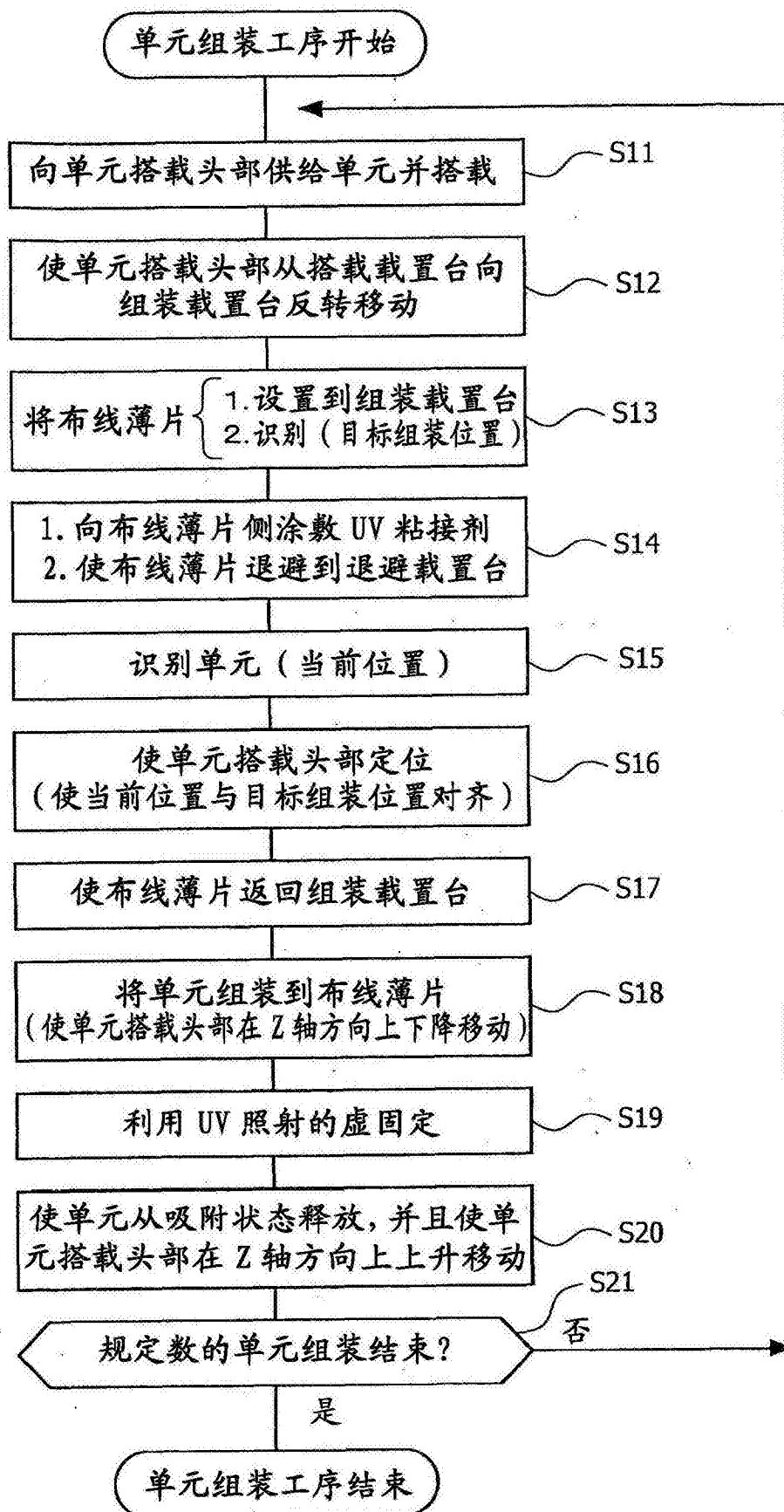


图 4

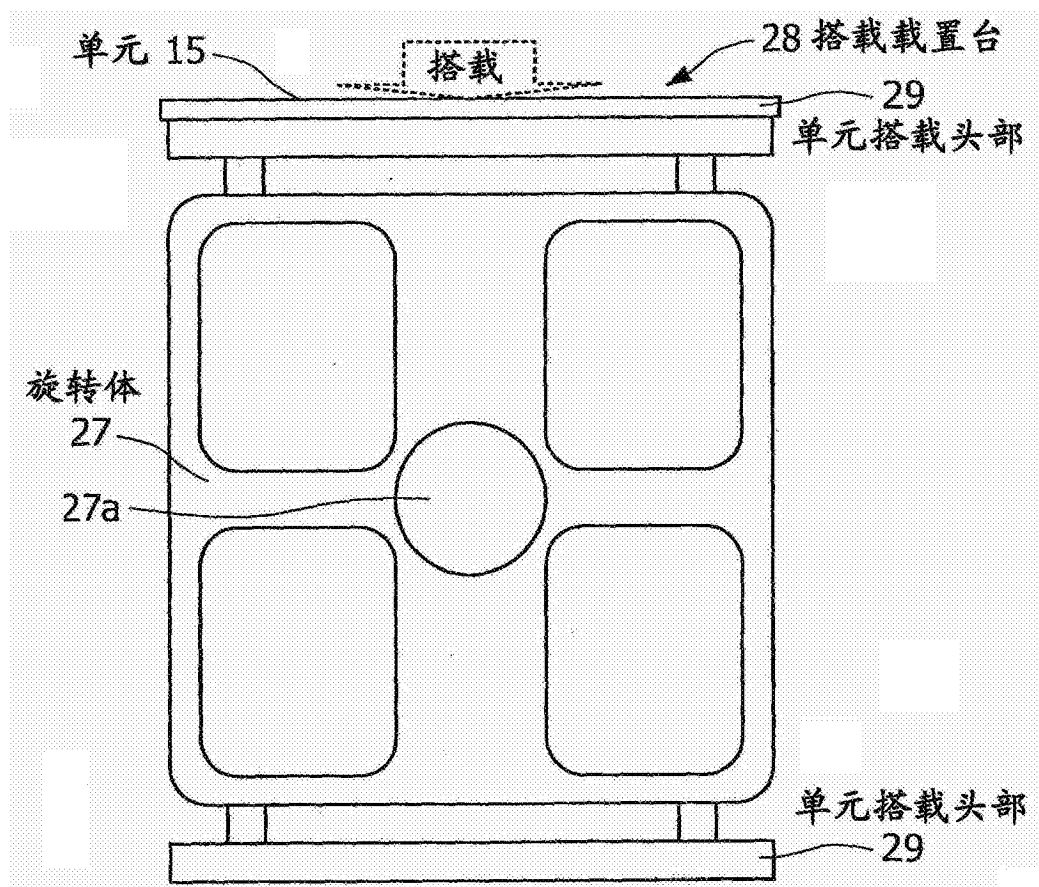


图 5A

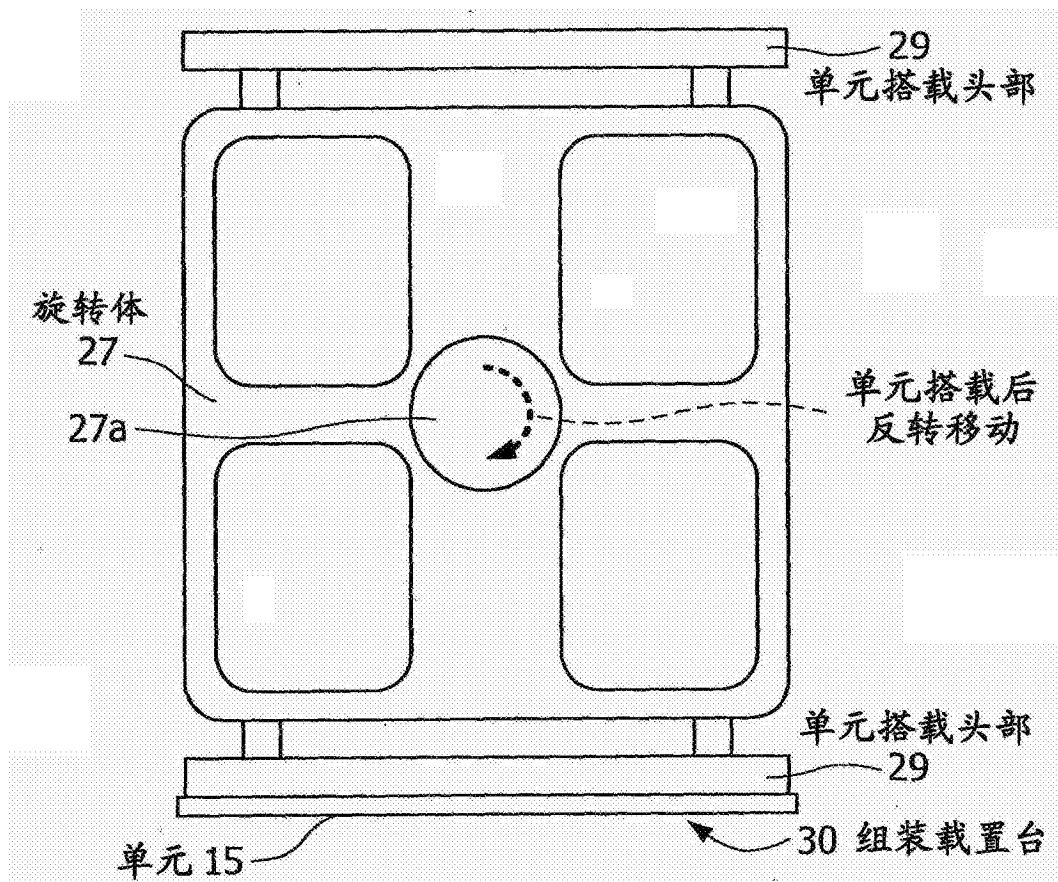


图 5B

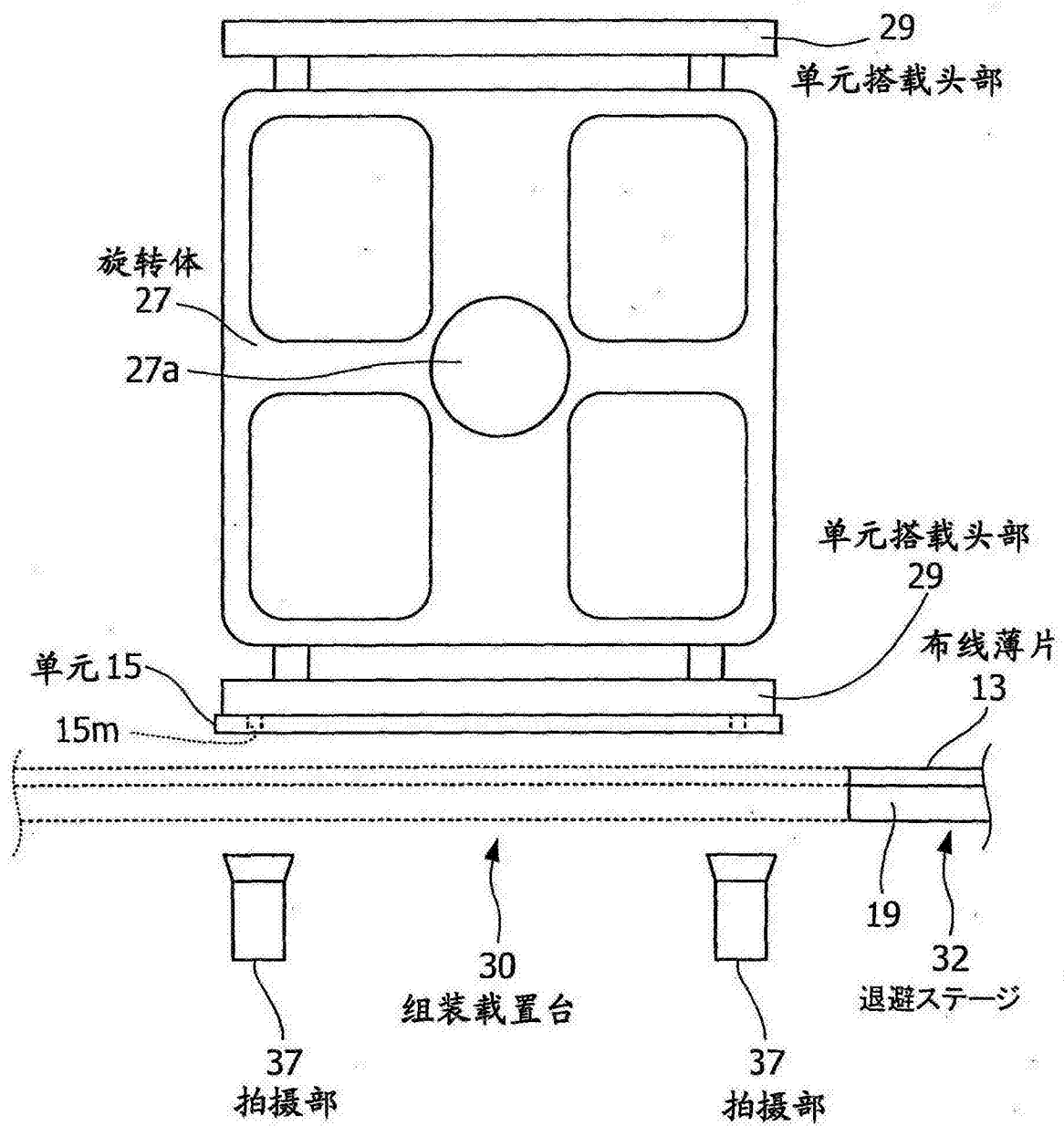


图 5D

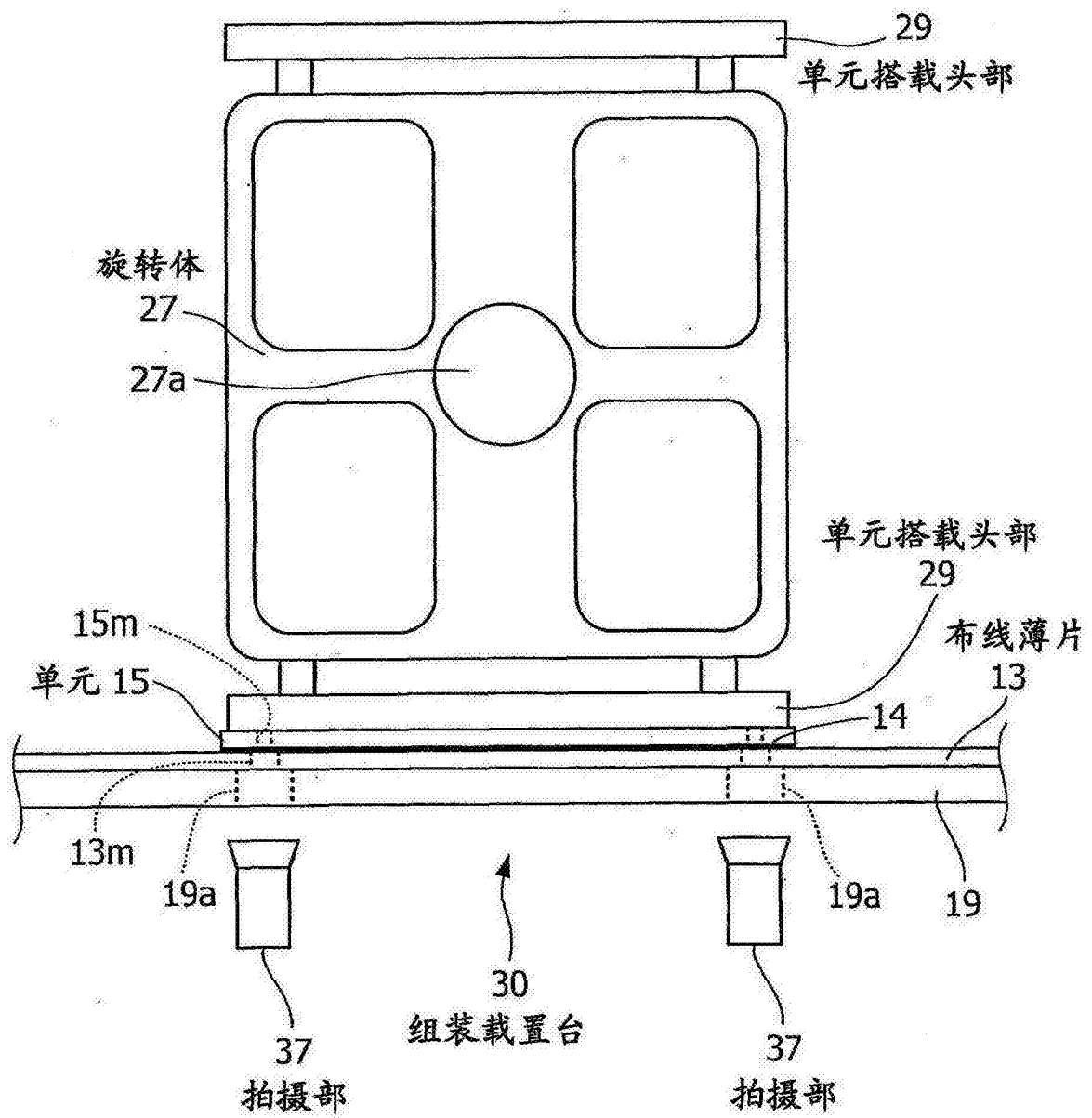


图 5E

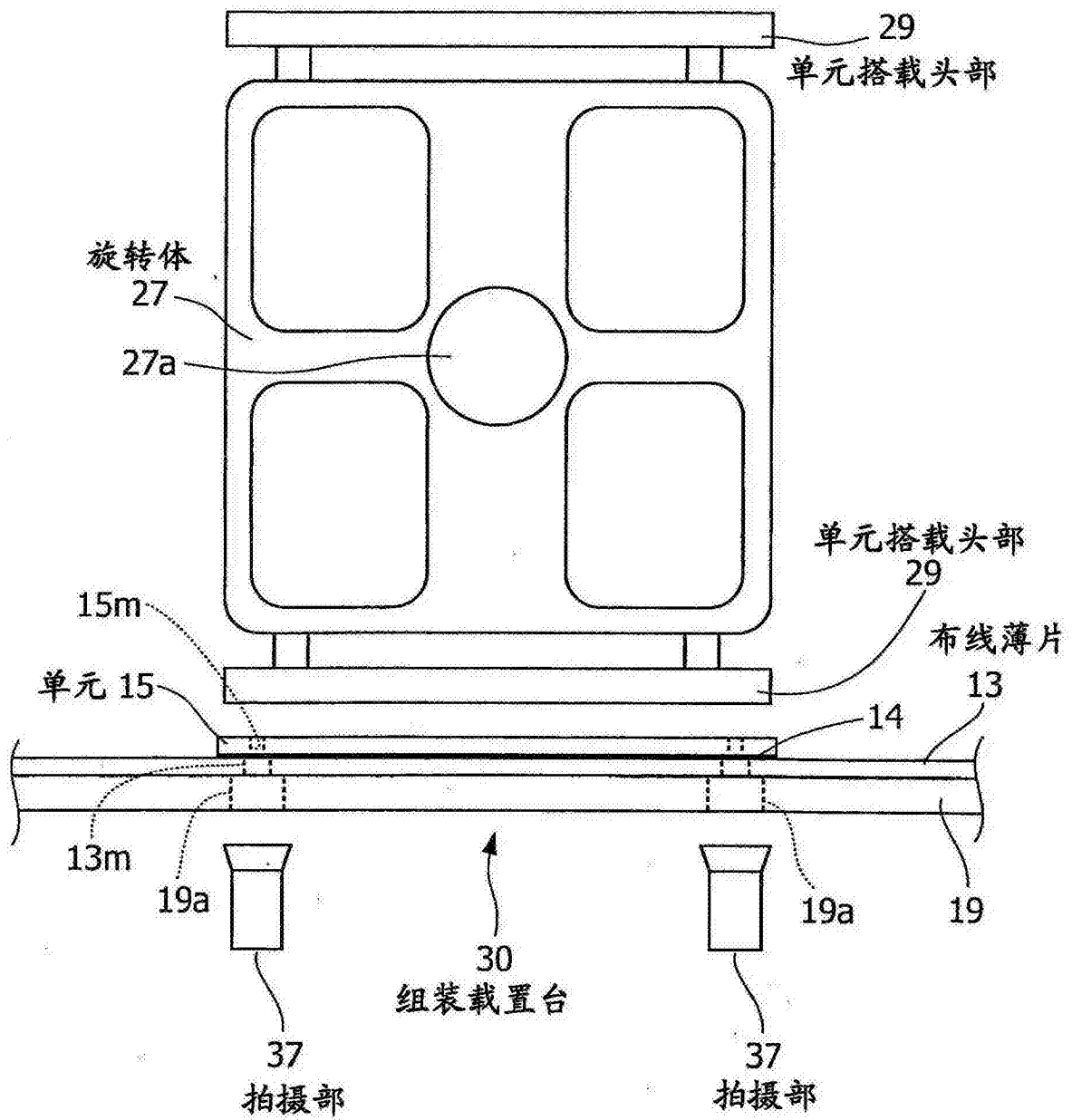


图 5F

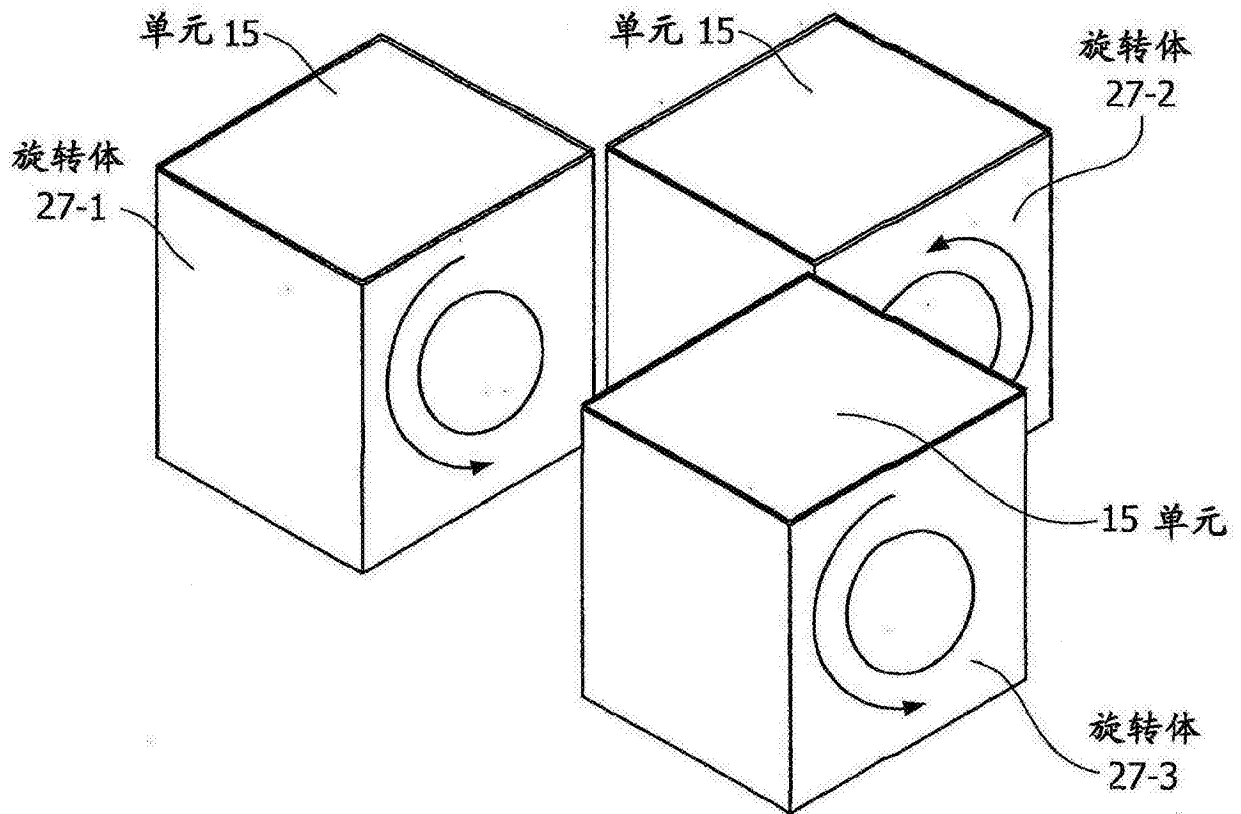


图 6

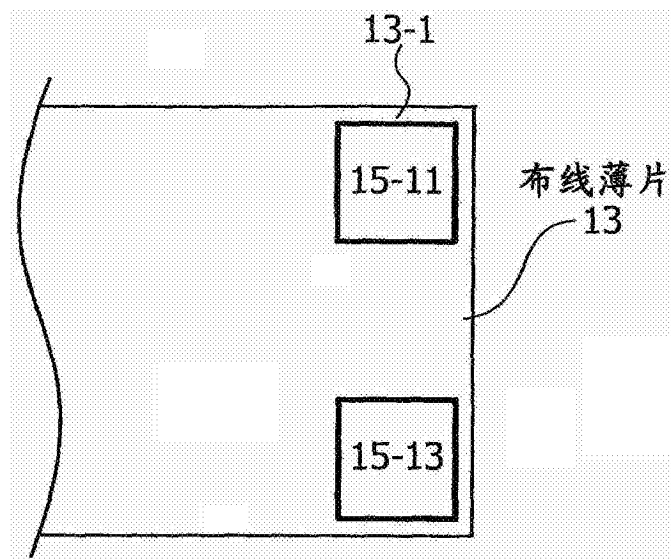


图 7A

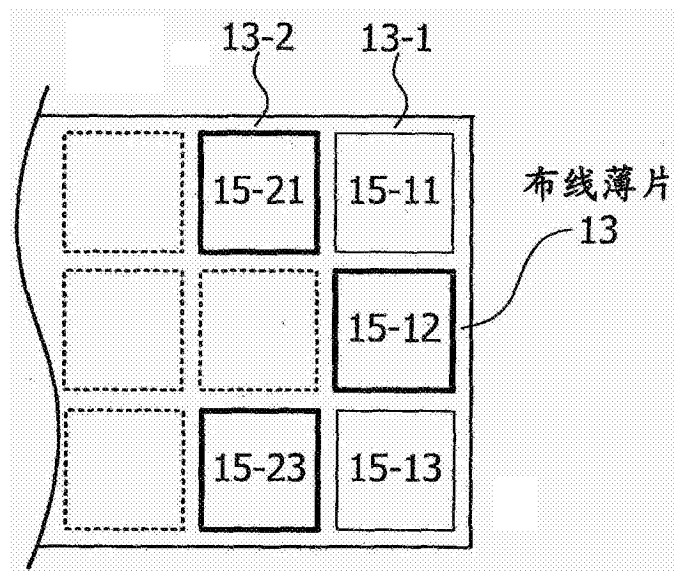


图 7B

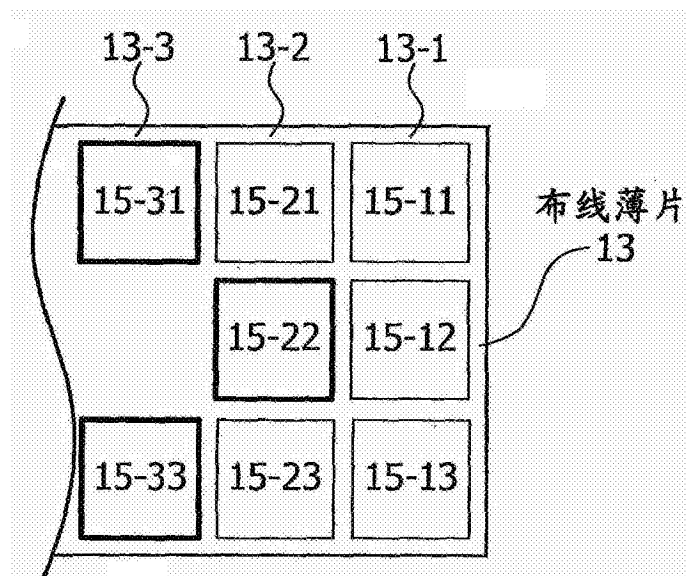


图 7C

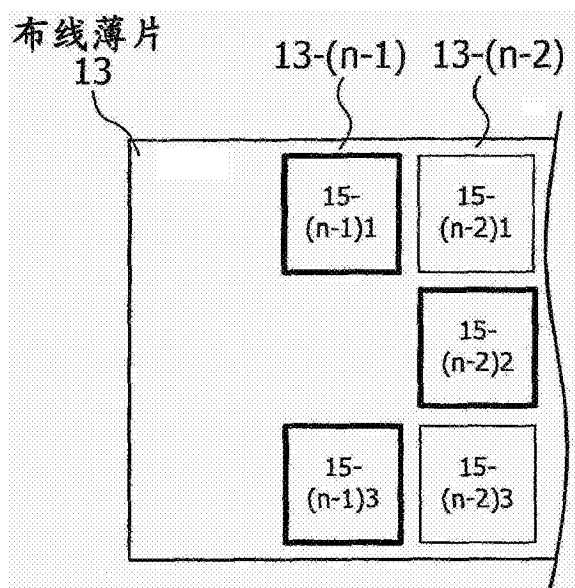


图 7D

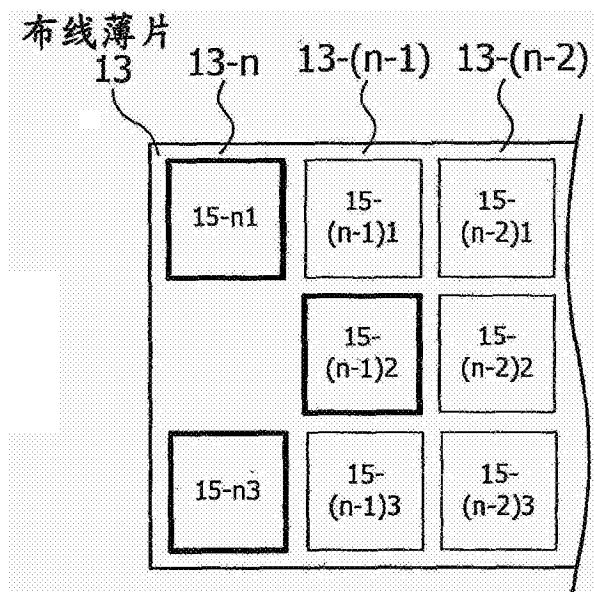


图 7E

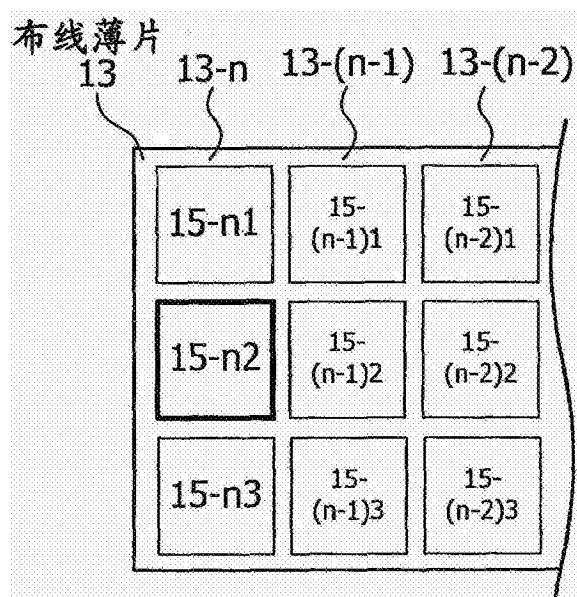


图 7F

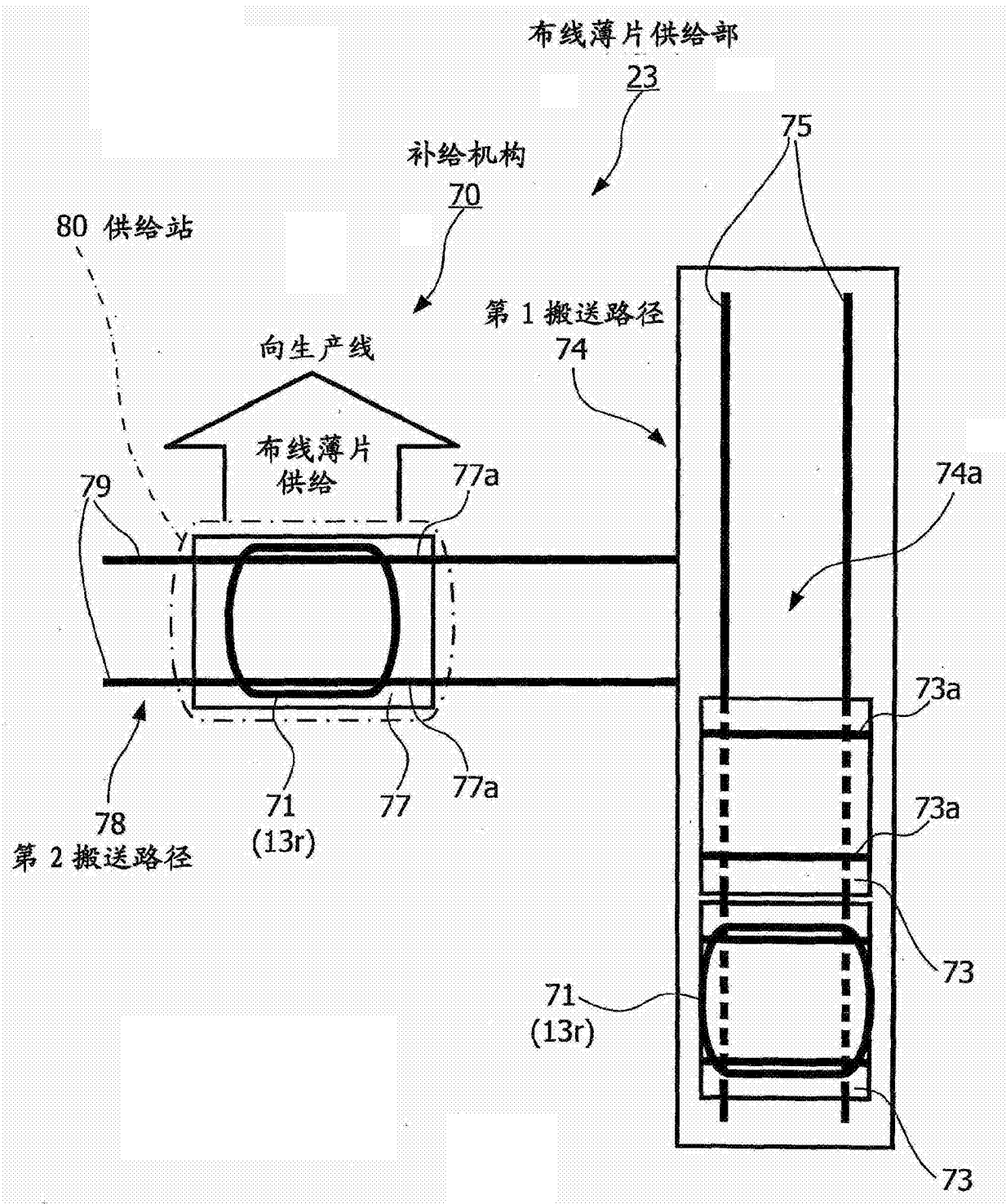


图 7G

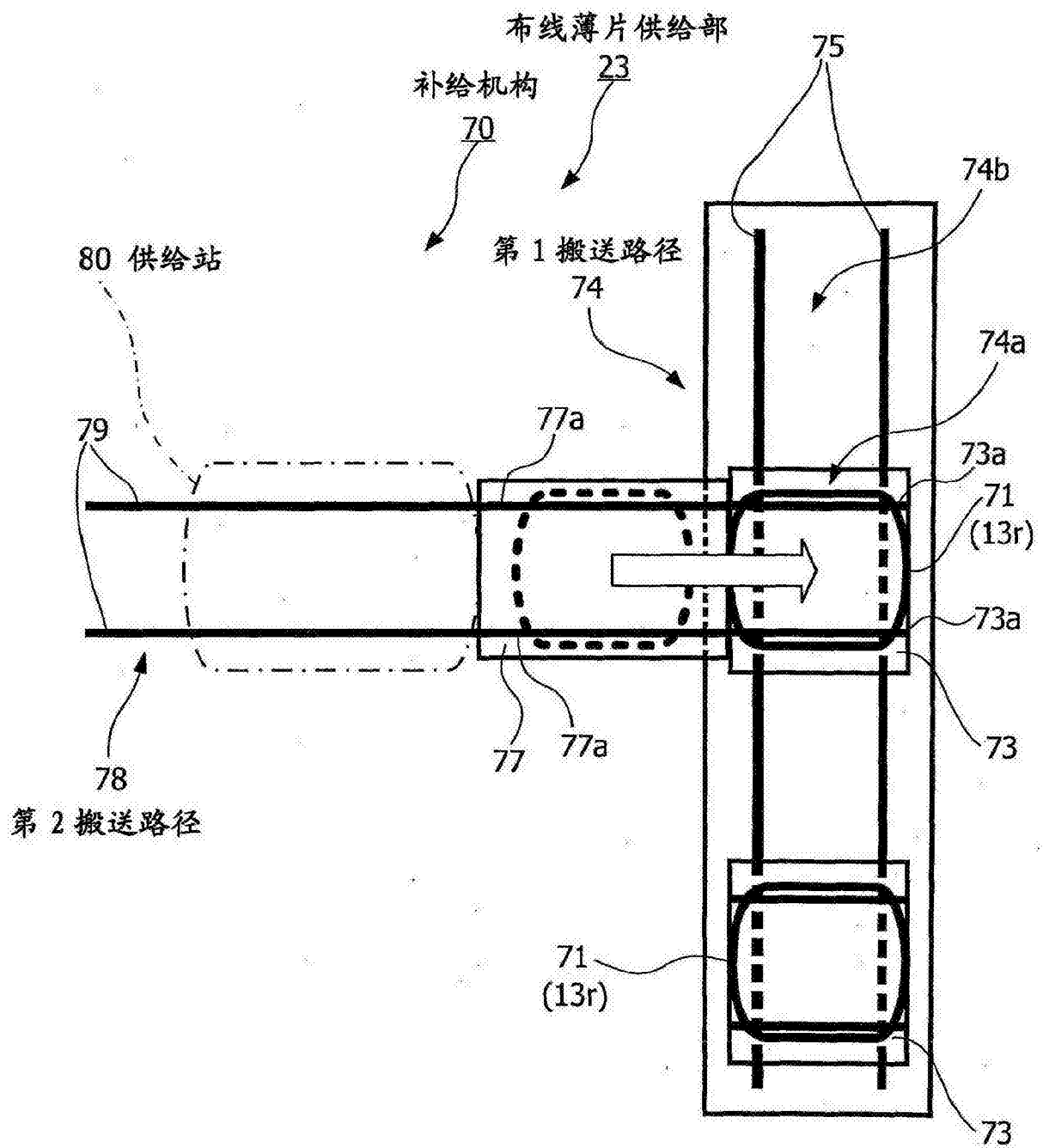


图 7H

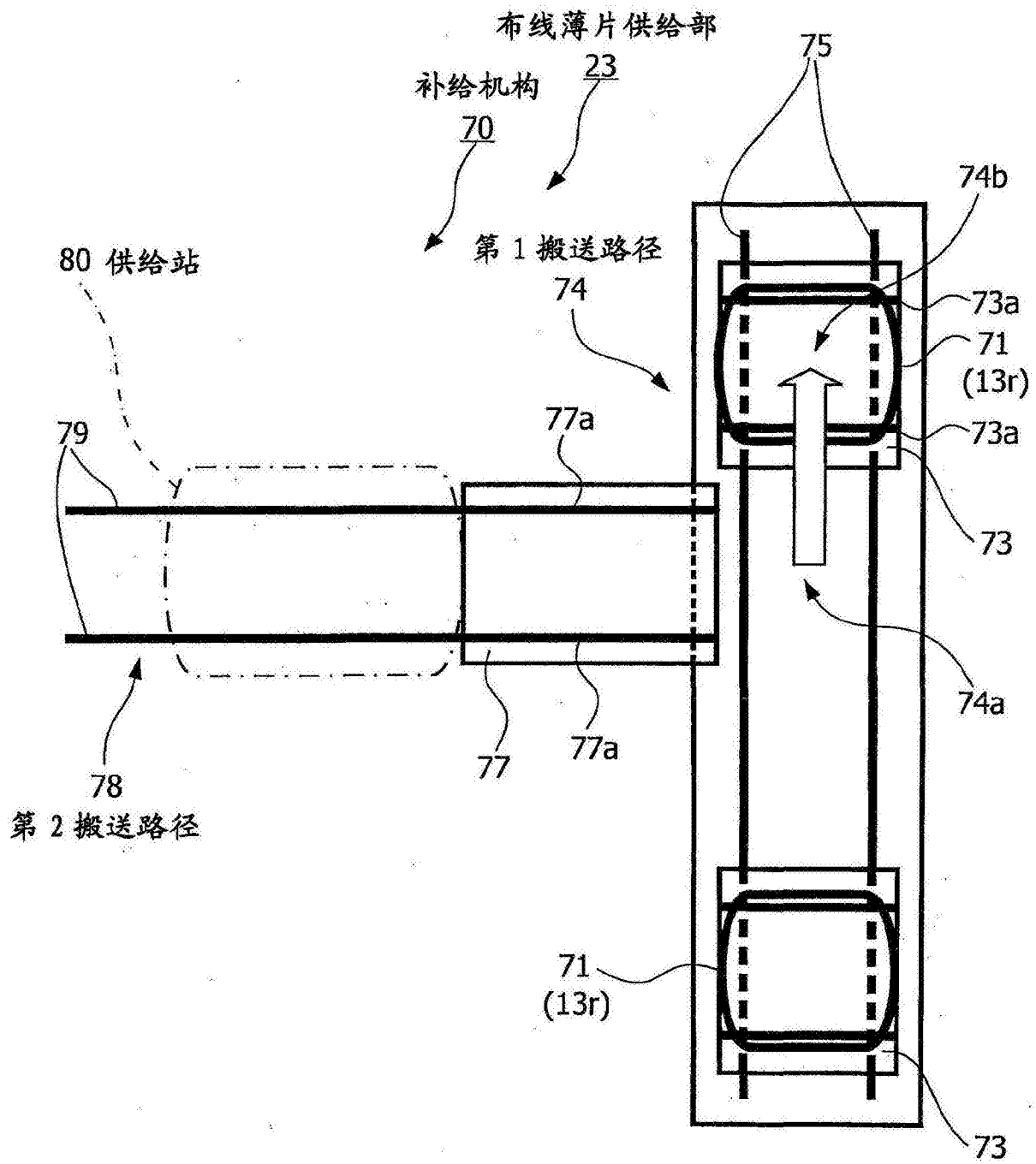


图 7I

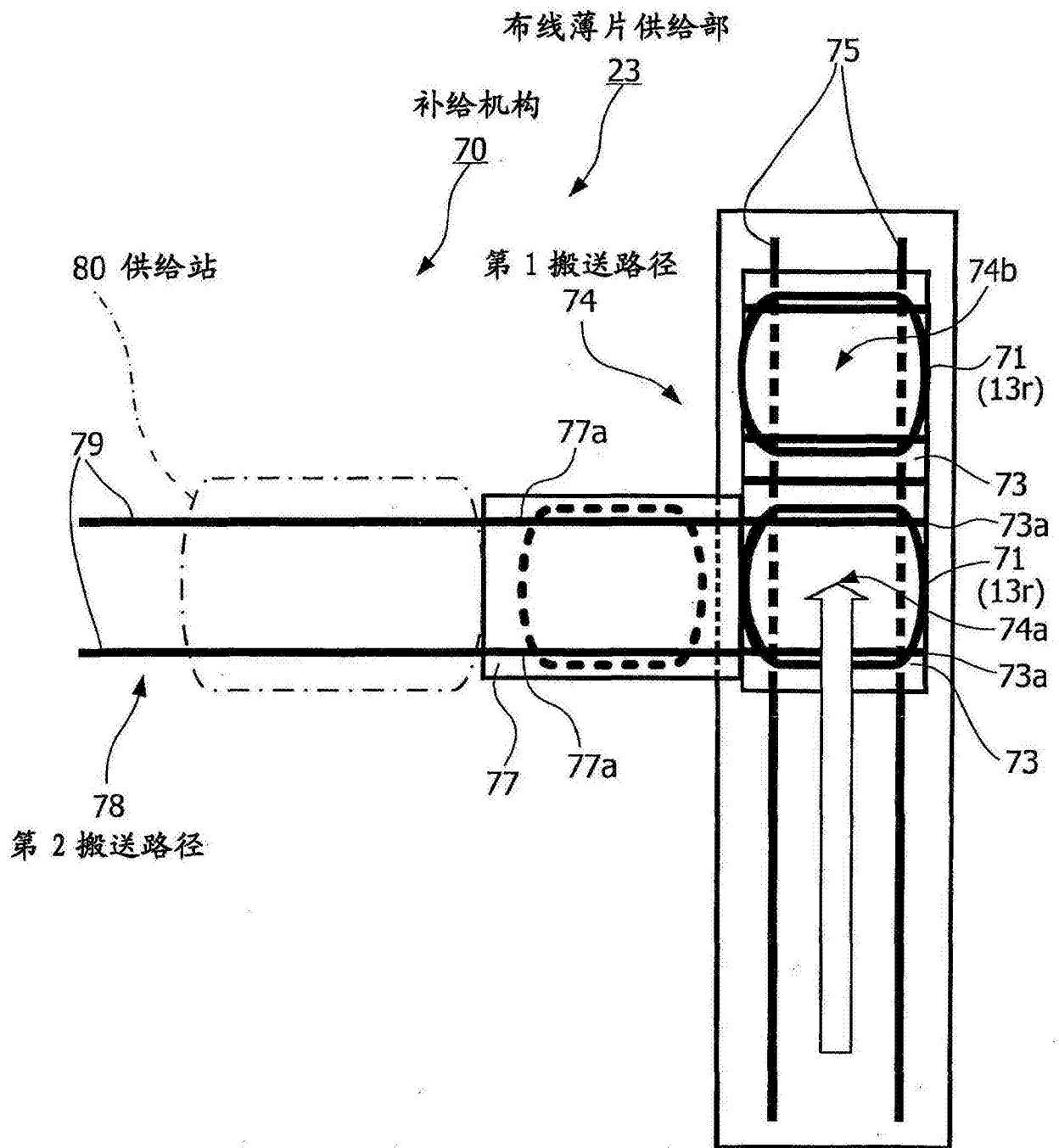


图 7J

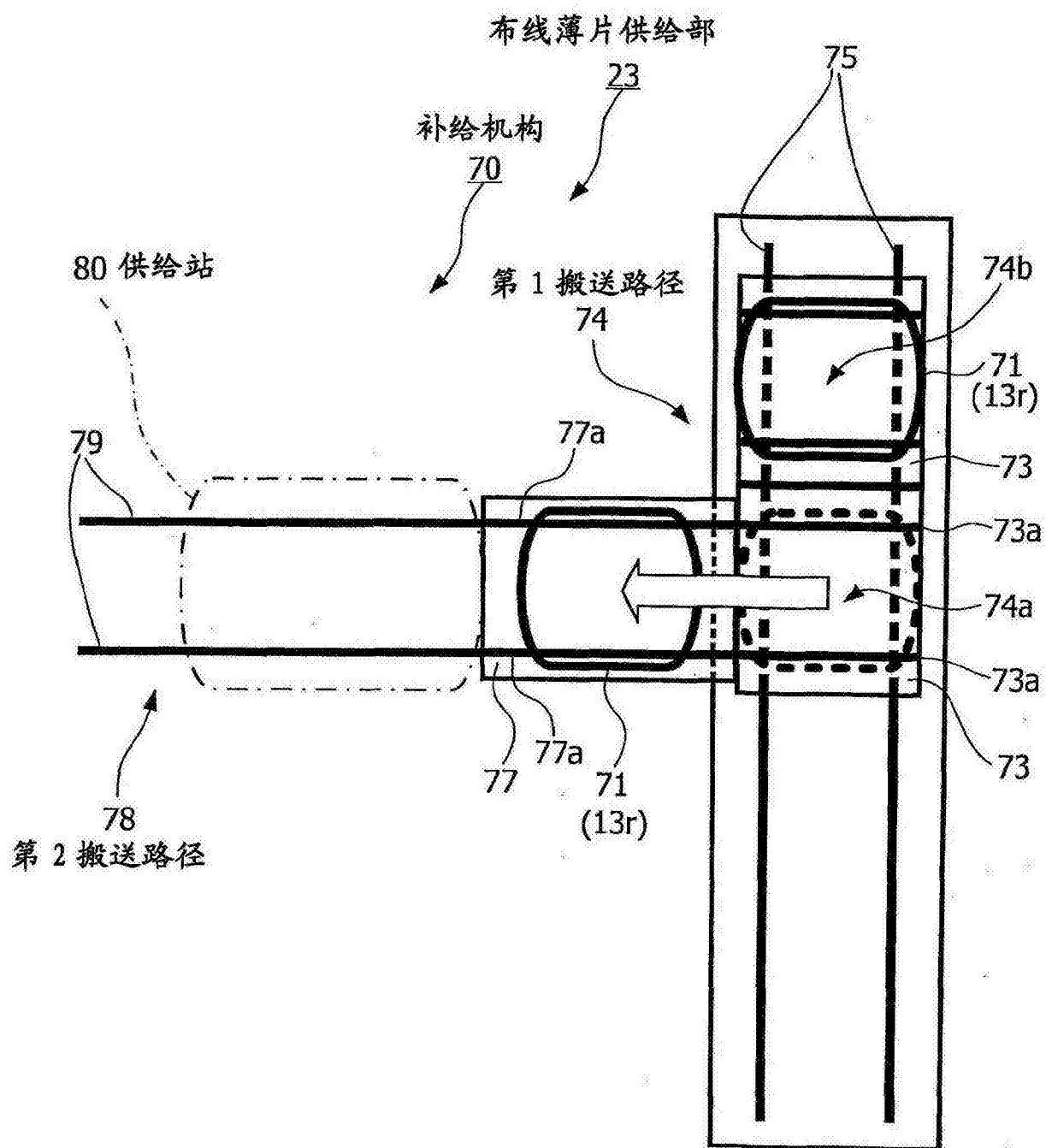


图 7K

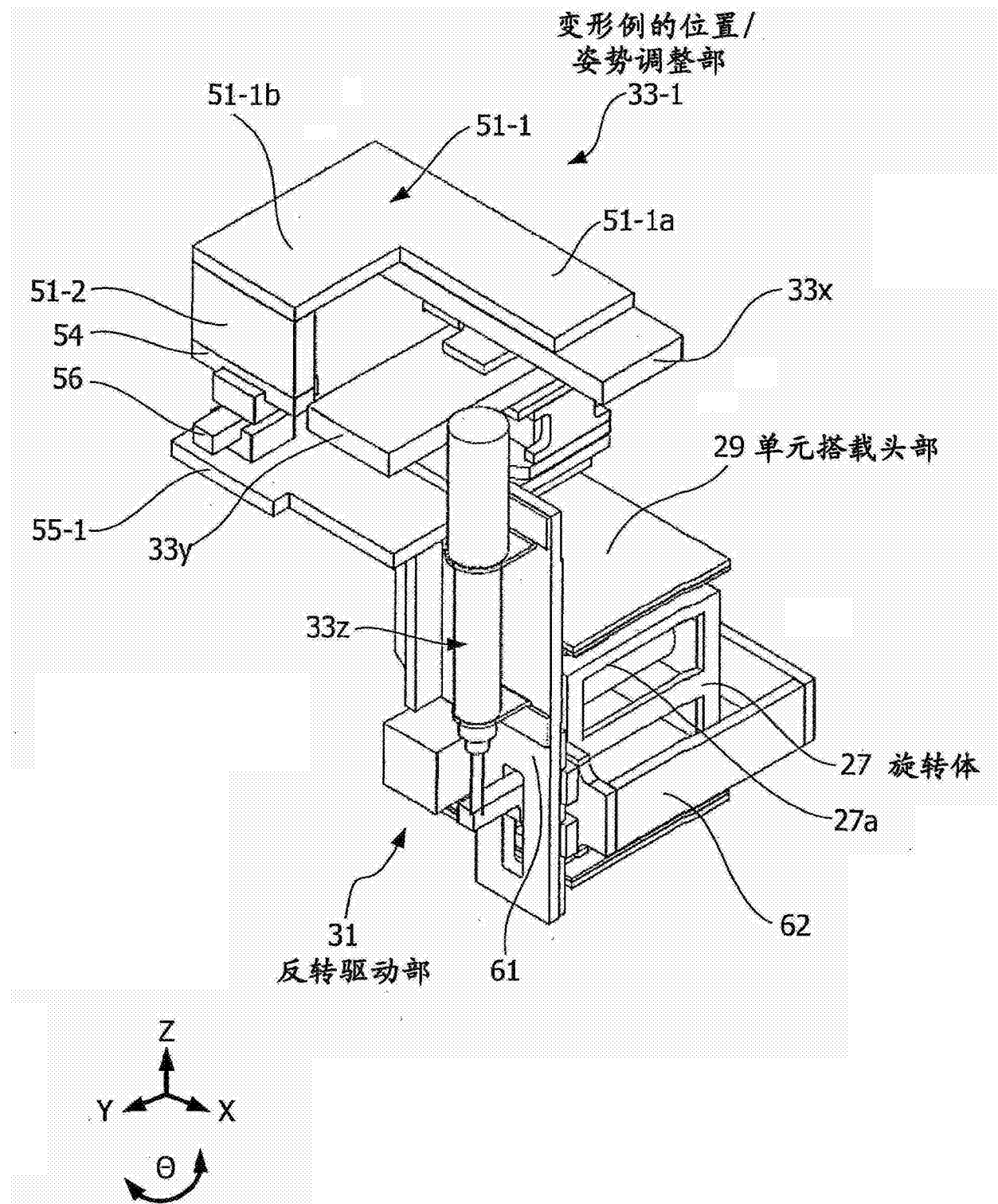


图 8A

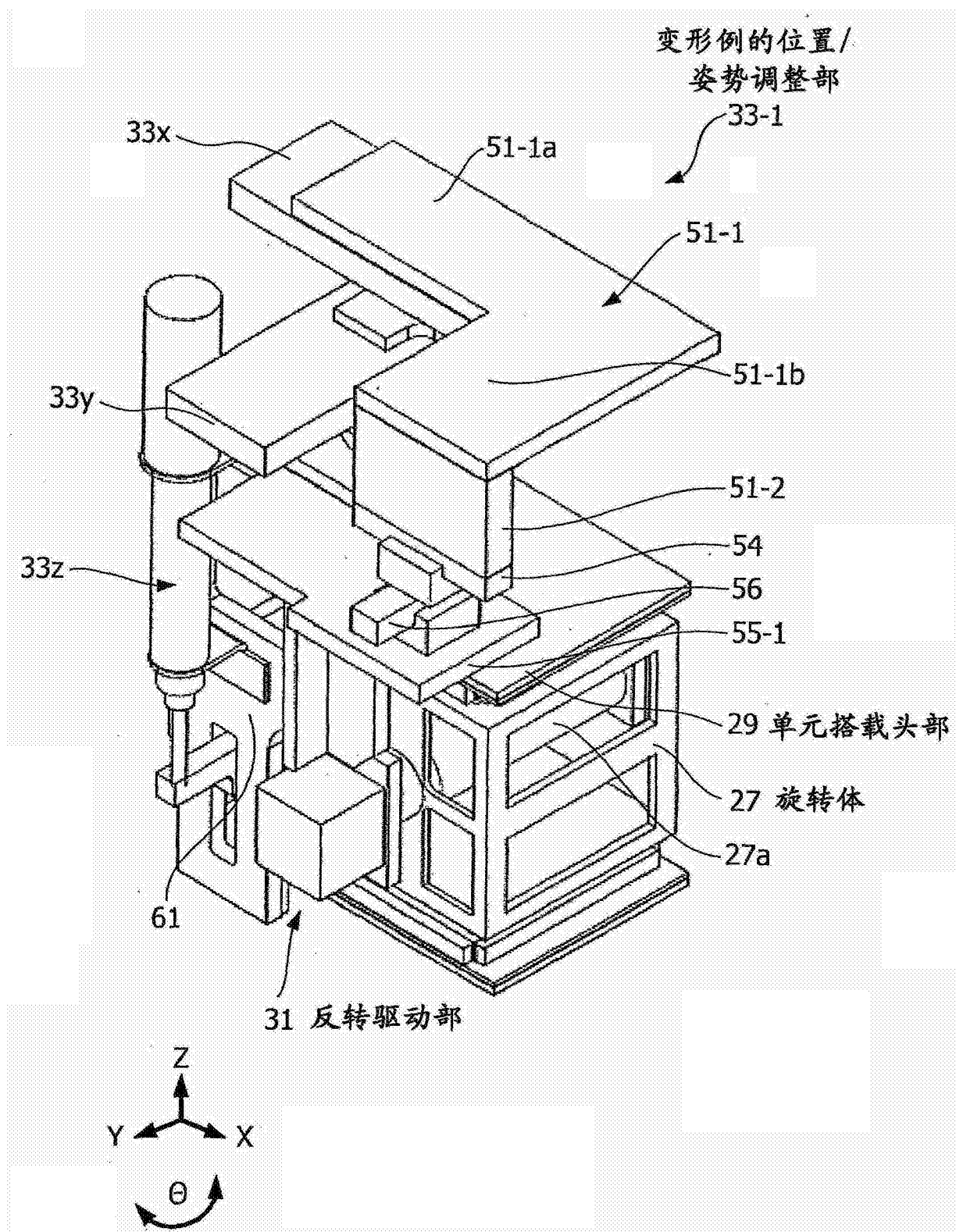


图 8B

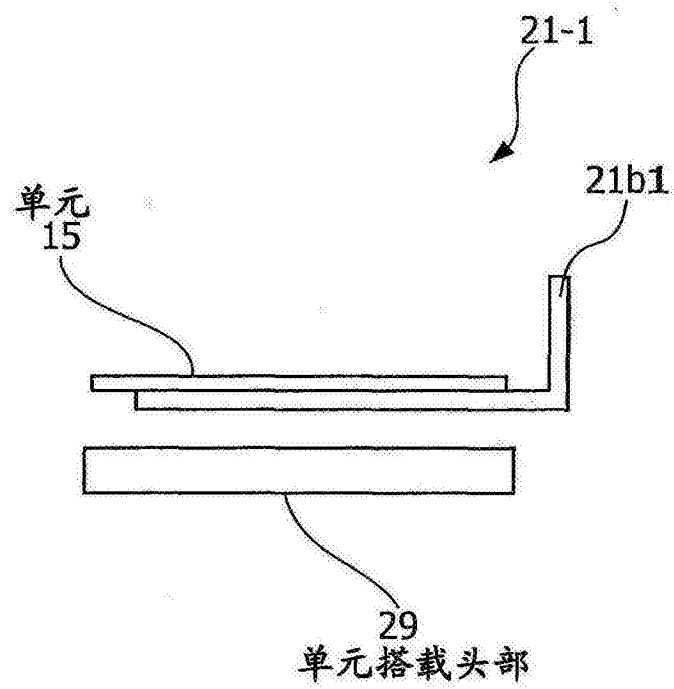


图 9A

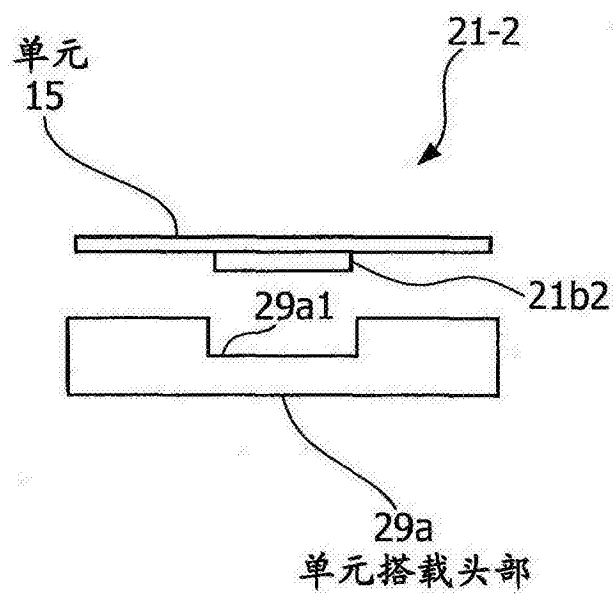


图 9B

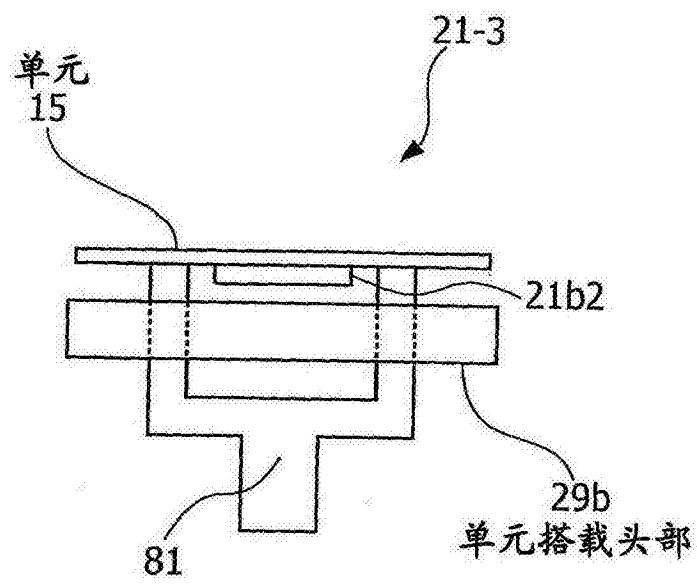


图 9C