



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118575601 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202280088985.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.01.20

H05K 13/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/002060 2022.01.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/139733 JA 2023.07.27

(71) 申请人 雅马哈发动机株式会社

地址 日本

(72) 发明人 山下晋吾 中川尚人 荒井智康

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

专利代理师 杨青 安翔

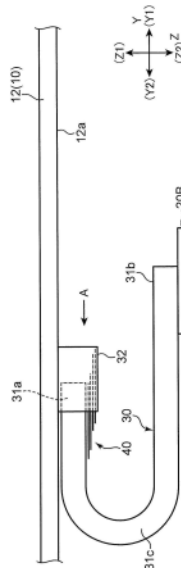
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

作业装置

(57) 摘要

作业装置包括：作业单元，对对象物实施指定的处理并且能够移动；拖链，具有第1端部、第2端部及折回部，并且收容保持着连接于所述作业单元的线缆；固定部，将所述拖链的所述第1端部固定于所述作业单元的能动区域内上方的指定位置；可动部，与所述作业单元一起移动，并且固定有所述拖链的所述第2端部；以及弹性部件，在所述折回部与所述第1端部之间的区域，对所述拖链施加向上方的力，以防止该拖链下垂。



1. 一种作业装置,其特征在于包括:
作业单元,对对象物实施指定的处理并且能够移动;
拖链,具有第1端部、第2端部和在这些第1端部与第2端部之间沿上下方向折回的折回部,并且收容保持着连接于所述作业单元的线缆;
固定部,将所述拖链的所述第1端部固定于所述作业单元的可动区域内上方的指定位置;
可动部,与所述作业单元一起移动,并且固定有所述拖链的所述第2端部;以及
弹性部件,在所述折回部与所述第1端部之间的区域,对所述拖链施加向上方的力,以防止该拖链下垂。
2. 根据权利要求1所述的作业装置,其特征在于,
所述弹性部件包括在邻接于所述固定部的位置对所述拖链施加向上方的力的板簧。
3. 根据权利要求2所述的作业装置,其特征在于,
所述弹性部件包括沿上下方向被层叠的多个所述板簧。
4. 根据权利要求3所述的作业装置,其特征在于,
所述多个板簧以位于上侧的板簧的远端部相对于位于其正下方的板簧的远端部位于所述折回部侧的方式被层叠。
5. 根据权利要求4所述的作业装置,其特征在于,
所述多个板簧包含第1板簧、被层叠在所述第1板簧的正下方的第2板簧以及被层叠在所述第2板簧的正下方的第3板簧,
所述第1板簧的远端部与所述第2板簧的远端部之间的间隔大于所述第2板簧的远端部与所述第3板簧的远端部之间的间隔。
6. 根据权利要求4或5所述的作业装置,其特征在于,
位于上侧的板簧的弹簧常数小于位于其正下方的板簧的弹簧常数。
7. 根据权利要求6所述的作业装置,其特征在于,
位于上侧的板簧的板厚小于位于其正下方的板簧的板厚。
8. 根据权利要求3至7中任一项所述的作业装置,其特征在于,
所述多个板簧中,至少位于最上面的板簧的远端被折回。
9. 根据权利要求4至8中任一项所述的作业装置,其特征在于,
位于上侧的板簧和位于其正下方的板簧以上侧的板簧将其正下方的板簧卷进的方式一起向下弯曲。
10. 根据权利要求3至9中任一项所述的作业装置,其特征在于,
所述多个板簧中,位于最上面的板簧的上表面设置有摩擦系数小于该板簧本身的摩擦系数的滑动面部。
11. 根据权利要求1所述的作业装置,其特征在于,
所述弹性部件包括:转动自如地支撑在邻接于所述固定部的位置的转动部件;和对该转动部件施加向上方的力的弹簧部件。

作业装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备对对象物实施各种处理(作业)并且能够移动的作业单元的作业装置。

背景技术

[0002] 以往,众所周知一种作业装置,其具备:对配置在作业位置的对象物实施各种处理并且能够往复移动的作业单元;以及收容了电源以及控制装置等的固定侧设备,其中,作业单元和固定侧设备通过用于供电以及信号的发送接收等的线缆而相互连接。

[0003] 在这种作业装置中,从保护线缆的观点出发,作业单元和固定侧设备有时通过折回成U字状的拖链(cable carrier)而互相连接,线缆收容保持在该拖链中。拖链是金属制或树脂制的多个块连接成链条状的可弯曲的线缆保护引导部件。例如,以CABLEVEYOR(注册商标)的名称而广为知晓。拖链具有能够以指定的半径弯曲成U状并且向与其弯曲方向相反的一侧的弯曲被限制的结构。根据该结构,拖链在除了U字状的折回部分以外的部分保持大致直线状的情况下追随作业单元。

[0004] 在如上所述的作业装置中,有时拖链的一端被固定在沿水平方向往复移动的作业单元,并且另一端被固定在作业单元的可动区域上方的特定位置。在该结构的情况下,存在如下的问题。即,认为:如果作业单元移动而拖链的下侧的直线部分变长,则因该直线部分的重量而拖链下垂,由此导致应力集中在该拖链的所述一端的固定部分,在最坏的情况下,该固定部分可能会损坏。因此,希望抑制此种问题的发生。

[0005] 另外,作为有助于解决该问题的技术之一,在专利文献1公开了一种拖链,其为了抑制拖链的松弛,在内部设置了具有弯曲性和弹性的长条状加强构件(例如,树脂制或橡胶制的软管)。但是,根据该拖链,由于设置长条状加强构件,相应地拖链的重量增加,因此可能影响作业单元的动作速度等。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利公开公报特开2019-71747号

发明内容

[0009] 本发明鉴于如上所述的情况而完成,其目的在于提供如下技术:在具备能够移动的作业单元,并且连接于该作业单元的线缆被收容保持在拖链中的类型的作业装置中,在不影响作业单元的动作速度等的情况下,能够抑制拖链的损伤。

[0010] 本发明一个方面涉及的作业装置包括:作业单元,对对象物实施指定的处理并且能够移动;拖链,具有第1端部、第2端部和在这些第1端部与第2端部之间沿上下方向折回的折回部,并且收容保持着连接于所述作业单元的线缆;固定部,将所述拖链的所述第1端部固定于所述作业单元的可动区域内上方的指定位置;可动部,与所述作业单元一起移动,并且固定有所述拖链的所述第2端部;以及弹性部件,在所述折回部与所述第1端部之间的区

域,对所述拖链施加向上方的力,以防止该拖链下垂。

附图说明

- [0011] 图1是表示作为本发明涉及的作业装置的元件安装装置的立体图。
- [0012] 图2是所述元件安装装置的俯视图。
- [0013] 图3是表示拖链的安装结构的侧视图。
- [0014] 图4是表示拖链的安装结构的图3的主要部分放大图。
- [0015] 图5是表示拖链的安装结构的图3的A箭视图。
- [0016] 图6是图3所示的拖链的安装结构的作用效果的说明图。
- [0017] 图7是拖链的安装结构的问题点的说明图。
- [0018] 图8是表示第2实施方式涉及的弹性部件的侧视图。
- [0019] 图9是表示第3实施方式涉及的弹性部件的侧视图。
- [0020] 图10是表示第4实施方式涉及的弹性部件的侧视图。
- [0021] 图11是表示第5实施方式涉及的弹性部件的侧视图。
- [0022] 图12是表示第6实施方式涉及的弹性部件的侧视图。
- [0023] 图13是表示第7实施方式涉及的弹性部件的侧视图。

具体实施方式

[0024] 下面,参照附图详细说明本发明的优选的实施方式。

[0025] [元件安装装置的整体构成]

[0026] 图1是表示作为本发明涉及的作业装置的一个例子的元件安装装置1的立体图,图2是元件安装装置1的俯视图。元件安装装置是进行将元件(Surface Mount Device,表面安装器件)安装(搭载)于印刷布线板等基板P上的处理的装置。为了明确方向关系,在附图中示出了XYZ直角坐标轴。X方向为平行于水平面的方向,Y方向为在水平面上垂直于X方向的方向,Z方向为垂直于X、Y两个方向的方向,即上下方向。

[0027] 元件安装装置1包括:由金属制的结构体形成的基台2;在该基台2上输送基板P的2个基板输送机构3A、3B;2个元件供给部4A、4B;以及沿着基台2在其上方各自移动的4个头部单元6A~6D。4个头部单元6A~6D分别相当于本发明的“作业单元”。

[0028] 基板输送机构3A、3B各自具有由带式传送器形成的一对传送器。基板输送机构3A、3B各自从图2的下侧(X1侧)接收基板P(用阴影线图示)并输送至作业位置(该图所示的基板P的位置),在安装作业结束后,将基板P从作业位置搬出至该图的上侧(X2侧)。在作业位置,基板P以利用未图示的定位机构以从传送器抬起的状态被定位保持。在该例子中,对基板输送机构3A、3B分别设定有在X方向上相邻的2个作业位置。由此,4张基板P同时定位于作业位置。

[0029] 2个元件供给部4A、4B中,一个元件供给部4A被设置在基板输送机构3A、3B的Y1侧,另一个元件供给部4B被设置在基板输送机构3A、3B的Y2侧。元件供给部4A、4B各自由具备多个带式供料器5的能够移动的单元部件形成,如图1所示,从侧方安装在分别设置于基台2的Y方向两侧的凹部2a内。

[0030] 头部单元6A~6D(第1头部单元6A~第4头部单元6D)各自从任一元件供给部4A、4B

所具备的带式供料器5拾取元件,移动到所述作业位置,并将该元件搭载于基板P上。详细而言,第1头部单元6A以及第2头部单元6B能够在基台2的上方空间中的相对于X方向中央靠X1侧的区域内移动,并且从被配置在X1侧的区域的带式供料器5拾取元件并将元件搭载于分别被配置在X1侧的2个作业位置的基板P上。另一方面,第3头部单元6C以及第4头部单元6D能够在基台2的上方空间中的相对于X方向中央靠X2侧的区域内移动,并且从配置在X2侧的区域的带式供料器5拾取元件并将元件搭载于分别被配置在X2侧的2个作业位置的基板P上。根据该构成,元件安装装置1能够对4张基板P并行进行元件的安装处理。

[0031] 在基台2上面的X方向两端分别设有沿Y方向延伸的框架10。各框架10由俯视时呈长方形的壁状的金属结构体形成。如下所述,头部单元6A~6D被这些框架10支撑。

[0032] 各框架10包含下部框架11和上部框架12。下部框架11呈在Y方向上的中央下部具备切口状的开口部11b的门形状。通过这些开口部11b,基板输送机构3A、3B进行基板P的接收以及基板P的搬出。

[0033] 下部框架11包括沿Y方向延伸的大致水平的上表面11a。在该上表面11a和下部框架11的内侧的侧面亦即各框架10中的下部框架11彼此的相向面固定有导轨15、16。并且,第1头部支撑部件20A以及第2头部支撑部件20B能够移动地被X1侧的框架10的导轨15、16支撑。并且,第1头部单元6A被第1头部支撑部件20A支撑,第2头部单元6B被第2头部支撑部件20B支撑。此外,第3头部支撑部件20C以及第4头部支撑部件20D能够移动地被X2侧的框架10的导轨15、16支撑。并且,第3头部单元6C被第3头部支撑部件20C支撑,第4头部单元6D被第4头部支撑部件20D支撑。另外,各头部支撑部件20A~20D相当于本发明的“可动部”。

[0034] 各头部支撑部件20A~20D由图外的直线马达驱动而沿导轨15、16在Y方向上移动。此外,各头部单元6A~6D能够在X方向上移动地被头部支撑部件20A~20D支撑,并且由图外的直线马达驱动。根据该构成,第1头部单元6A以及第2头部单元6B能够在基台2的上方空间中的相对于X方向中央靠X1侧的区域内沿X-Y方向移动。此外,第3头部单元6C以及第4头部单元6D能够在基台2的上方空间中的相对于X方向中央靠X2侧的区域内沿X-Y方向移动。

[0035] 在各头部单元6A~6D各自设有能够吸附元件的多个轴状的头部(省略图示)。各头部能够进行Z方向的移动以及R方向(绕垂直轴)的移动,利用以马达作为驱动源的驱动机构在各方向上移动。此外,各头部经由电动切换阀而能够与负压发生装置、正压发生装置及大气的其中一者连通。通过对头部供应负压,能够吸附元件,此后,通过供应正压,该元件的吸附被解除。也就是说,在从带式供料器5拾取元件时,头部下降并吸附元件后上升。此外,在将元件搭载于基板P上时,头部下降,并通过解除该元件的吸附,在基板P上释放元件。

[0036] [线缆22的布线结构]

[0037] 用于驱动各头部单元6A~6D的电源以及控制装置等固定侧设备被设置在基台2。各头部单元6A~6D与固定侧设备通过线缆22互相连接。该线缆22包括例如用于进行对驱动各头部单元6A~6D的直线马达以及驱动各头部的驱动机构用的马达等的供电以及控制信号的发送接收的电缆(线束)和向各头部供应负压/正压的空气管。另外,根据搭载于头部单元6A~6D的设备,线缆22有时包括上述以外的电缆以及管。

[0038] 如图1及图2所示,连接于各头部单元6A~6D的线缆22从头部支撑部件20A~20D通过拖链30布线于框架10的上部框架12。并且,虽然省略了图示,但是进一步从上部框架12沿着下部框架11布线而被导入到基台2的内部。

[0039] 上部框架12被配置在下部框架11的上方,并且在Y方向两端与该下部框架11连接。上部框架12包括隔着间隙13与下部框架11的上表面11a相向且平行于该上表面11a而沿Y方向延伸的大致水平的下表面12a。所述拖链30被设置在该下表面12a与头部支撑部件20A~20D的上表面(与下表面12a相向的部分)之间的范围。

[0040] 拖链30是例如金属制或树脂制的多个箱形的块连接成链条状从而在内部形成线缆22的收容空间的可弯曲的线缆保护引导部件。拖链30能够以指定的半径弯曲(弯)成U字状,并且向与其弯曲方向相反的一侧的弯曲被限制。

[0041] [拖链30的安装结构]

[0042] 接下来,以收容保持第2头部单元6B的线缆22的拖链30的安装结构为例,说明拖链30的安装结构及其效果。

[0043] 图3是收容保持第2头部单元6B的线缆22的拖链30的安装结构的侧视图(从X1侧观察的侧视图)。另外,在图3中,以后述第2端部31b相对于第1端部31a位于Y1侧的状态示出了拖链30。

[0044] 拖链30具有第1端部31a和第2端部31b。拖链30处于在第1端部31a和第2端部31b之间折回成U字状的状态,详细而言,以在Y方向上朝向元件安装装置1的外侧弯曲的方式在上下方向上被折回的状态。

[0045] 拖链30的第1端部31a通过支架32(相当于本发明的“固定部”)固定于上部框架12的下表面12a,第2端部31b固定于第2头部支撑部件20B的上表面。利用支架32的第1端部31a的固定位置被设定在第2头部单元6B(第2头部支撑部件20B)的可动区域内。即,支架32将第1端部31a固定在第2头部单元6B(第2头部支撑部件20B)的可动区域内上方的指定位置。据此,拖链30的折回部分(称为折回部31c)与第1端部31a之间的部分以及折回部31c与第2端部31b之间的部分大致直线状且平行地被保持。并且,如果第2头部支撑部件20B沿Y方向移动,则拖链30一边改变其折回部31c的位置一边使其第2端部31b追随该第2头部支撑部件20B。

[0046] 通过在该拖链30中收容保持线缆22(图3中省略图示),防止伴随第2头部单元6B的移动引起的线缆22的不必要的松弛和过度弯曲,并且保护该线缆22免受外部损伤。

[0047] 另外,如果第2头部单元6B(第2头部支撑部件20B)移动而拖链30的从折回部31c到第2端部31b的距离变长,则如后详述,拖链30因其重量而下垂,在第2端部31b的固定部分,拖链30有可能损伤。对此,在该元件安装装置1中,在所述支架32设置有在折回部31c与第1端部31a之间的区域对拖链30施加向上方的力的弹性部件40,以避免拖链30下垂。

[0048] 如图3~图5所示,弹性部件40包括沿上下方向层叠的多个板簧41~44,并在邻接于支架32的位置处对拖链30施加向上方的力,以避免拖链30下垂。另外,图4是图3的主要部分放大图,图5是表示拖链30的安装结构的图3的A箭视图。

[0049] 各板簧41~44是相同的板簧。即,各板簧41~44是由相同的金属材料(例如不锈钢材)形成并且在Y方向上细长的相同形状、相同厚度的板簧。在该例子中,各板簧41~44的形状为在Y方向上细长且俯视时呈长方形,其宽度(X方向的尺寸)被设定为与拖链30的宽度大致相同的宽度。

[0050] 各板簧41~44以使位于上侧的板簧的远端部相对于位于其正下方的板簧的远端部位于折回部31c侧(Y2侧)的方式,在Y方向上以相同尺寸依次偏移设置。也就是说,以使最

上面的板簧41的远端部41a与其正下方的板簧42的远端部42a之间的距离L1、该板簧42的远端部42a与其正下方的板簧43的远端部43a之间的距离L2、以及该板簧43的远端部43a与最下面的板簧44的远端部44a之间的距离L3相等的方式,各板簧41~44被层叠。

[0051] 另外,板簧41~44在拖链30中的折回部31c与第1端部31a之间的区域,以最上面的板簧41的上表面沿着该拖链30的下表面抵接于该下表面的状态、或者隔开微小间隙而靠近的状态,并且以悬臂状态固定于支架32。

[0052] 详细而言,如图5所示,所述支架32包括将拖链30固定于上部框架12的第1支架32a和固定于该第1支架32a的第2支架32b。第1支架32a具有平坦的下表面部32a1且剖面呈长方形,第2支架32b具有从下方与下表面部32a1相向并且与该下表面部32a1平行的相向面部32b1且剖面呈U字型的形状。板簧41~44在配置于第1支架32a的下表面部32a1与第2支架32a的相向面部32b1之间的状态下,从上下两侧使用螺栓33固定于下表面部32a1及相向面部32b1。

[0053] 根据如上所述的拖链30的安装结构,在折回部31c与第1端部31a之间的区域,该拖链30被弹性部件40施加向上方的力。因此,抑制拖链30的下垂,并且抑制或防止因该下垂而导致拖链30损伤。详细而言如下所述。

[0054] 第2头部单元6B(第2头部支撑部件20B)在其可动区域内沿Y方向往复移动。在该情况下,例如图7(a)所示,在不具备弹性部件40的情况下,如果第2头部单元6B(第2头部支撑部件20B)向一侧的行程末端(可动区域的一侧的端部位置)移动而拖链30的折回部31c至第2端部31b的距离L30变长,则如图7(b)所示,在从第2头部支撑部件20B向Y2侧突出的部分,拖链30容易下垂。这是因拖链30的折回部31c至第2端部31b的区域的拖链30以及其内部的线缆22的重量而引起。如上所述,拖链30能够以指定的半径弯曲(弯)成U字状,并且向与其弯曲方向相反的一侧的弯曲被限制。因此认为,如果如图7(b)所示拖链30下垂,则第2端部31b的固定部分,在该例子中特别是在第2头部支撑部件20B的末端部分(Y2侧部分)应力集中于拖链30,在最坏的情况下,拖链30在该部分损伤。

[0055] 但是,根据图3所示的拖链30的安装结构,如果拖链30将要下垂,则由弹性部件40(板簧41~44)对拖链30施加向上方的力。因此,如图6所示,抑制拖链30的下垂,抑制或防止如上所述地应力集中于拖链30的一部分而导致拖链30损伤的情况。

[0056] 在该情况下,弹性部件40(板簧41~44)独立于拖链30而设置,因此,不会增加拖链30的重量。因此,根据图3所示的拖链30的安装结构,不会像以往技术那样,在几乎不影响第2头部单元6B的动作速度等的情况下,能够抑制或防止拖链30的损伤。

[0057] 此外,根据图3所示的拖链30的安装结构,由于弹性部件40包括多个板簧41~44,因此,能够根据板簧的数量来变更支撑拖链30所需的弹性部件40的作用力。因此,根据包含被收容保持的线缆22在内的拖链30的尺寸以及重量而选定板簧的数量,从而能够有效地抑制拖链30的下垂。

[0058] 此外,各板簧41~44以使位于上侧的板簧的远端部相对于位于其正下方的板簧的远端部位于折回部31c侧(Y2侧)的方式,在Y方向上以相同尺寸依次偏移设置的状态被层叠。也就是说,板簧41~44整体的弹力从远端侧朝向基端侧(从拖链的折回部侧朝向第1端部侧)逐渐变大。因此,即使在第2头部单元6B朝向一侧的行程端移动而拖链30的折回部31c至第1端部31a的距离L30变短时,如图6所示,板簧41~44沿着拖链30的折回部31c从其远端

侧弯曲变形并支撑拖链30。因此,能够在几乎不对拖链30施加负荷的情况下抑制其下垂。

[0059] 此外,根据弹性部件40包括板簧41~44的上述的构成,在拖链30的第1端部31a与第2端部31b之间的空间,即以U字状折回的拖链30的内侧的空间中,弹性部件40的上下方向的占有空间被抑制得较小。因此,能够将该空间例如有效地用作与拖链30b(第2头部单元6B)一起移动的其它部件的存在空间,在保持元件安装装置1的设计自由度的情况下,能够抑制拖链30的下垂。

[0060] 以上,以收容保持第2头部单元6B的线缆22的拖链30为例,说明了其安装结构。但是,收容第1头部单元6A的线缆22的拖链30的安装结构在折回部31c的朝向以及弹性部件40的朝向上不同以外,基本上与收容保持第2头部单元6B的线缆22的拖链30的安装结构相同。此外,收容第3头部单元6C及第4头部单元6D的线缆22的拖链30的安装结构也与收容第1头部单元6A及第2头部单元6B的线缆22的拖链30的安装结构类似。

[0061] 另外,如上所述,图3及4所示的弹性部件40(第1实施方式)通过由相同的板簧形成的4张板簧41~44在Y方向上以等量依次偏移设置的状态被层叠而形成。但是,弹性部件40的构成并不限于于此。例如,也可以是以下的第2~第5实施方式所示的构成。

[0062] [弹性部件40的第2实施方式]

[0063] 图8表示第2实施方式涉及的弹性部件40。图8是对应于图4的图。第2实施方式的弹性部件40在4张板簧41~44在Y方向上以等量依次偏移设置的状态被层叠的点上与第1实施方式的弹性部件40的构成相同。但是,在第2实施方式中,板簧41~44各自的远端向下折回从而各板簧41~44的远端部41a~44a均成为具有圆角的形状。在该点上,与第1实施方式的弹性部件40的构成不同。

[0064] 根据第2实施方式的弹性部件40的结构,具有在板簧41~44接触于拖链30时,难以用板簧41~44的远端部41a~44a损坏拖链30的效果。

[0065] 另外,在图8的例子中,所有的板簧41~44的远端被折回。但是,最上面的板簧41以外的板簧42~44根据远端部41a~44a的间隔L1、L2、L3不同,有时可能不与拖链30接触。因此,最上面的板簧41以外的板簧42~44也可以为只有与拖链30接触的板簧的远端被折回的构成。

[0066] [弹性部件40的第3实施方式]

[0067] 图9表示第3实施方式涉及的弹性部件40。图9是对应于图4的图。第3实施方式的弹性部件40在4张板簧41~44在Y方向上以依次偏移设置的状态被层叠的点上与第1实施方式的弹性部件40的构成相同。但是,在第3实施方式中,板簧41~44以所述间隔L1、L2、L3成为L1>L2>L3的方式被层叠。在这点上,与第1实施方式的弹性部件40的构成不同。

[0068] 根据该构成,即使在伴随第2头部单元6B的移动而拖链30的折回部31c至第1端部31a的距离L30变短时,板簧41~44更容易沿着拖链30的折回部31c弯曲变形。因此,在不对拖链30施加负荷的情况下抑制其下垂,在这一点上比第1实施方式更有利。

[0069] [弹性部件40的第4实施方式]

[0070] 图10表示第4实施方式涉及的弹性部件40。图10是对应于图4的图。第4实施方式的弹性部件40在4张板簧41~44在Y方向上以等量依次偏移设置的状态被层叠的点上与第1实施方式的弹性部件40的构成相同。但是,在第4实施方式中,位于上侧的板簧的弹簧常数小于位于其正下方的板簧的弹簧常数。在这点上,与第1实施方式的弹性部件40的构成不同。

[0071] 具体而言,设位于最上面的板簧41的板厚为 t_1 ,位于该板簧41的正下方的板簧42的板厚为 t_2 ,位于该板簧42的正下方的板簧43的板厚为 t_3 ,最下面的板簧44的板厚为 t_4 时,以成为 $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ 的方式设定各板簧41~44的板厚。

[0072] 根据该第4实施方式的弹性部件40的构成,也能够与第3实施方式同样,使多个板簧更顺利地沿着拖链30的折回部31c弯曲变形。因此,在不对拖链30施加负荷的情况下抑制其下垂,在这一点上比第1实施方式更有利。

[0073] 在图10的例子中,改变了各板簧41的板厚 $t_1 \sim t_4$,但是例如也可以为各板簧41的板厚 $t_1 \sim t_4$ 相同,通过改变各板簧41~44的材质来使位于上侧的板簧的弹簧常数小于位于其正下方的板簧的弹簧常数。

[0074] [弹性部件40的第5实施方式]

[0075] 图11表示第5实施方式涉及的弹性部件40。图11是对应于图4的图。第5实施方式的弹性部件40在4张板簧41~44在Y方向上以等量依次偏移设置的状态被层叠的点上与第1实施方式的弹性部件40的构成相同。但是,在第5实施方式中,在最上面的板簧41的上表面设有摩擦系数低于该板簧41本身的摩擦系数的滑动面部45。在这点上,与第1实施方式的弹性部件40的构成不同。

[0076] 具体而言,在板簧41的上表面粘贴滑动带来设置滑动面部45。滑动带是具有摩擦系数低于板簧41的表面的合成树脂制的带,例如,适用超高分子量聚乙烯带、氟树脂带等。

[0077] 根据该构成,板簧41相对于拖链30容易滑动。因此,具有板簧41容易沿着拖链30的折回部31c弯曲变形的优点。另外,滑动面部45除了在板簧41的上表面粘贴滑动带而设置以外,例如也可以通过实施DLC涂覆或氟树脂涂覆等表面处理而设置。

[0078] [弹性部件40的第6实施方式]

[0079] 图12表示第6实施方式涉及的弹性部件40。图12是对应于图3的图。第6实施方式的弹性部件40在4张板簧41~44以等量依次偏移设置的状态被层叠的点上与第1实施方式的弹性部件40的构成相同。但是,在第6实施方式中,上侧的板簧具有以将其正下方的板簧卷进的方式一起向下弯曲的形状。在这点上,与第1实施方式的弹性部件40的构成不同。

[0080] 根据该构成,由于板簧41~44原本具有弯曲的形状,因此与第2实施方式的弹性部件40同样,具有在板簧41~44接触于拖链30时,难以用板簧41~44的远端部损坏拖链30的效果。

[0081] [弹性部件40的第7实施方式]

[0082] 图13表示第7实施方式涉及的弹性部件40。图13是对应于图3的图。第7实施方式的弹性部件40包括:沿X方向延伸的轴50;能够转动地设置在其外周面上的辊52;以及对轴50施加朝向上方的力的螺旋弹簧53。螺旋弹簧53通过轴50以及辊52对拖链30施加朝向上方的力,以避免拖链30下垂。另外,在图13中示意性地示出,但是,轴50以及螺旋弹簧53被框架10支撑。辊52相当于本发明的“转动部件”,螺旋弹簧53相当于本发明的“弹簧部件”。

[0083] 在第7实施方式涉及的弹性部件40中,拖链30通过辊52被支撑,从而拖链的下垂得到抑制。因此,与弹性部件40包括板簧41~44的第1实施方式的弹性部件40同样,能够有效地抑制拖链30的下垂。

[0084] [其它的变形例等]

[0085] 以上说明的元件安装装置1是本发明涉及的作业装置的优选实施方式的示例,其

具体的构成,特别是拖链30的安装结构以及适用于该结构的弹性部件40的具体的构成可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当地进行变更。

[0086] 例如,第1~第6实施方式的弹性部件40是4张板簧41~44被层叠的构成。但是,构成弹性部件40的板簧的数量可以是3张以下,也可以是5张以上。此外,第1~第3实施方式的弹性部件40是4张相同的板簧被层叠的构成,但是,也可以是宽度(X方向尺寸)或长度(Y方向尺寸)不同的2种以上的板簧被层叠的构成。总之,构成弹性部件40的板簧的数量、各板簧的材质、形状、厚度等,以能够抑制拖链30的下垂的方式可适当选定。因此,也可以适用将第1~第6实施方式的弹性部件40的各特征部分组合的构成的弹性部件40。

[0087] 此外,在上述实施方式中,拖链30的第1端部31a通过支架32固定于上部框架12。但是,拖链30也可以是第1端部31a直接被固定于上部框架12的构成。在该情况下,拖链30的第1端部31a成为兼具本发明的“固定部”的功能的构成。

[0088] 此外,在上述实施方式中,作为本发明的作业装置的一例说明了元件安装装置1。但是,本发明的作业装置的种类只要是具备对对象物实施各种处理(作业)并且能够移动的作业单元的作业装置,则并不限定于元件安装装置1。例如,本发明也可以适用于进行在基板上印刷焊膏(丝网印刷)的处理的印刷装置、进行将焊膏或粘合剂涂敷到基板上的处理的涂敷装置(dispenser)、以及通过拍摄基板来对其进行检查的检查装置等。此外,本发明也可以适用于多关节型机器人。

[0089] 概括以上说明的本发明如下所述。

[0090] 本发明一个方面涉及的作业装置包括:作业单元,对对象物实施指定的处理并且能够移动;拖链,具有第1端部、第2端部和在这些第1端部与第2端部之间沿上下方向折回的折回部,并且收容保持着连接于所述作业单元的线缆;固定部,将所述拖链的所述第1端部固定于所述作业单元的可动区域内上方的指定位置;可动部,与所述作业单元一起移动,并且固定有所述拖链的所述第2端部;以及弹性部件,在所述折回部与所述第1端部之间的区域,对所述拖链施加向上方的力,以防止该拖链下垂。

[0091] 在该作业装置中,可动部与作业单元一起移动,拖链追随该移动。此时,如果作业单元(可动部)接近行程端(可动区域的端部位置),拖链的折回部至第2端部的距离变长,则拖链因其重量将要下垂。但是,根据该作业装置,在拖链的折回部与第1端部之间的区域,弹性部件支撑拖链施加向上方的力。因此,抑制拖链的下垂,并且抑制或防止因该下垂而导致的拖链的损坏。

[0092] 而且,弹性部件独立于拖链而设置,因此,不会增加拖链的重量。因此,根据该作业装置,在不影响作业单元的动作速度等的情况下,能够抑制或防止拖链的损伤。

[0093] 作为具体的构成,所述弹性部件包括在邻接于所述固定部的位置对所述拖链施加向上方的力的板簧。

[0094] 在该构成中,拖链在折回部与第1端部之间的区域,从下方被板簧支撑。也就是说,利用板簧的弹力(反力)拖链向上方被施加力,从而拖链的下垂得到抑制。此外,如果作业单元(可动部)朝向行程端移动而从折回部到第1端部的距离变短,则板簧沿着拖链的折回部从其远端侧弯曲变形。因此,能够在不对拖链施加不必要的负荷的情况下支撑拖链。

[0095] 此外,根据该构成,在拖链的第1端部与第2端部之间的空间(即拖链的内侧的空间)中,弹性部件的上下方向的占有空间被抑制得较小。因此,能够将该空间例如有效地用

作与可动部一起移动的其他部件的存在空间,提高作业装置的设计自由度。

[0096] 在该情况下,优选:所述弹性部件包括沿上下方向被层叠的多个所述板簧。

[0097] 根据该构成,能够根据板簧的数量来变更支撑拖链所需的作用力。因此,根据拖链的尺寸以及重量而选定板簧的数量,从而能够更高度地抑制拖链的下垂。

[0098] 在该情况下,优选:所述多个板簧以位于上侧的板簧的远端部相对于位于其正下方的板簧的远端部位于所述折回部侧的方式被层叠。

[0099] 根据该构成,多个板簧整体的弹力(反力)从远端侧朝向基端侧(从拖链的折回部侧朝向第1端部侧)逐渐变大。因此,即使在作业单元(可动部)朝向行程端移动而拖链的折回部至第1端部的距离变短时,也能够沿着拖链的折回部,使多个板簧从其远端侧顺利地弯曲变形并支撑拖链。因此,能够在不对拖链施加不必要的负荷的情况下有效地抑制其下垂。

[0100] 在该情况下,可以为如下构成:所述多个板簧包含第1板簧、被层叠在所述第1板簧的正下方的第2板簧以及被层叠在所述第2板簧的正下方的第3板簧,所述第1板簧的远端部与所述第2板簧的远端部之间的间隔大于所述第2板簧的远端部与所述第3板簧的远端部之间的间隔。

[0101] 根据该构成,能够更顺利地使多个板簧沿着拖链的折回部弯曲变形。

[0102] 在上述的构成中,也可以被构成为位于上侧的板簧的弹簧常数小于位于其正下方的板簧的弹簧常数。例如,也可以为位于上侧的板簧的板厚小于位于其正下方的板簧的板厚的构成。

[0103] 在该构成的情况下,即使在作业单元(可动部)朝向行程端移动而拖链的折回部至第1端部的距离变短时,也能够使多个板簧沿着折回部从其远端侧顺利地弯曲变形。

[0104] 在上述作业装置中,优选:所述多个板簧中,至少位于最上面的板簧的远端被折回。

[0105] 根据该构成,由于板簧的远端部成为具有圆角的形状,因此,抑制或防止在与拖链接触时用板簧的远端部损伤拖链的情况。

[0106] 在上述作业装置中,也可以为位于上侧的板簧和位于其正下方的板簧以上侧的板簧将其正下方的板簧卷进的方式一起向下弯曲的构成。

[0107] 根据该构成,上侧的板簧以将位于其正下方的板簧卷进的方式一起向下弯曲,因此,在该情况下,也不会用板簧的远端部损伤拖链,能够用多个板簧支撑拖链。

[0108] 在上述作业装置中,优选:所述多个板簧中,位于最上面的板簧的上表面设置有摩擦系数小于该板簧本身的摩擦系数的滑动面部。

[0109] 根据该构成,最上面的板簧与拖链之间的滑动接触摩擦降低。因此,即使在作业单元(可动部)朝向行程端移动而拖链的折回部至第1端部的距离变短时,也能够使最上面的板簧更顺利地弯曲变形。

[0110] 另外,在上述作业装置中,也可以为所述弹性部件包括:转动自如地支撑在邻接于所述固定部的位置的转动部件;和对该转动部件施加向上方的力的弹簧部件的构成。

[0111] 在该构成中,在折回部与第1端部之间的区域,拖链通过转动部件弹性地被支撑。因此,与弹性部件包括板簧的上述的构成同样,能够抑制拖链的下垂。

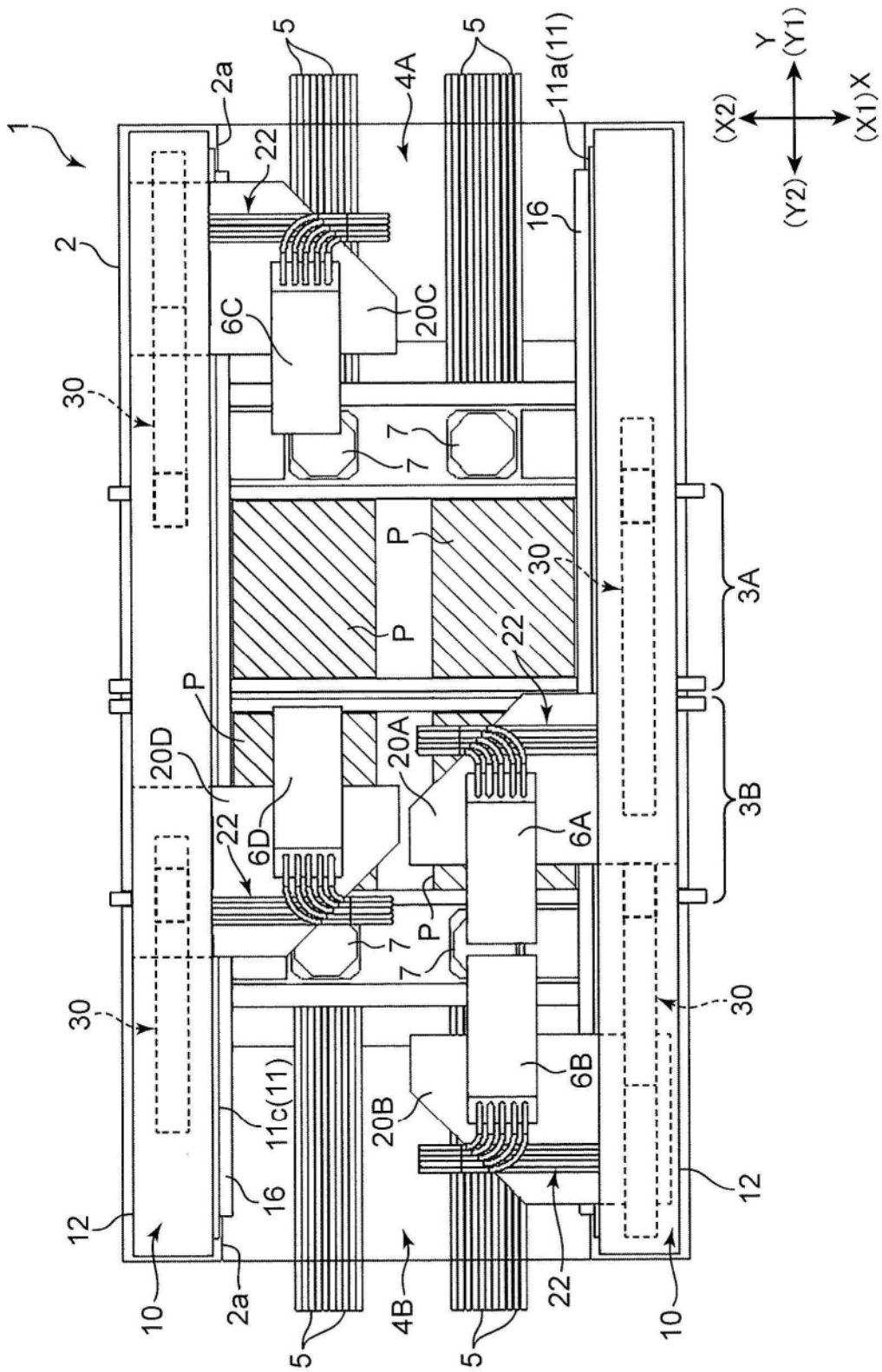


图2

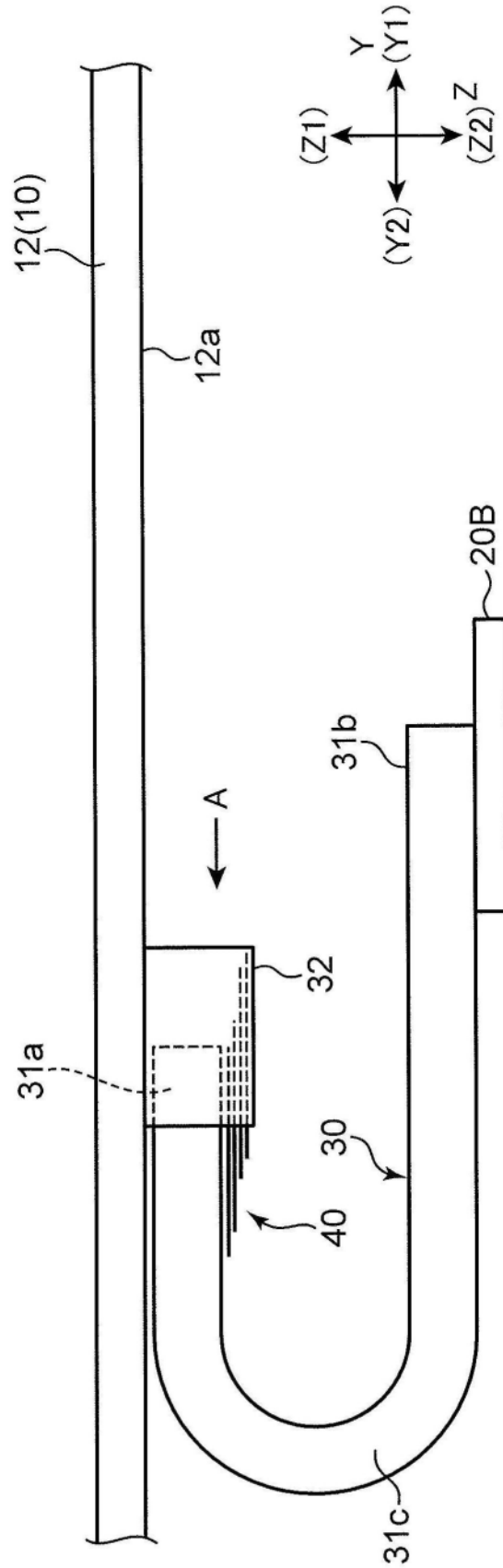


图3

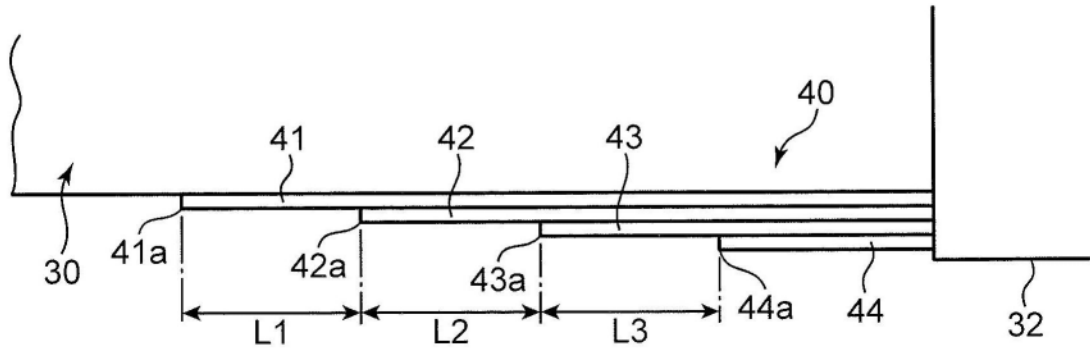


图4

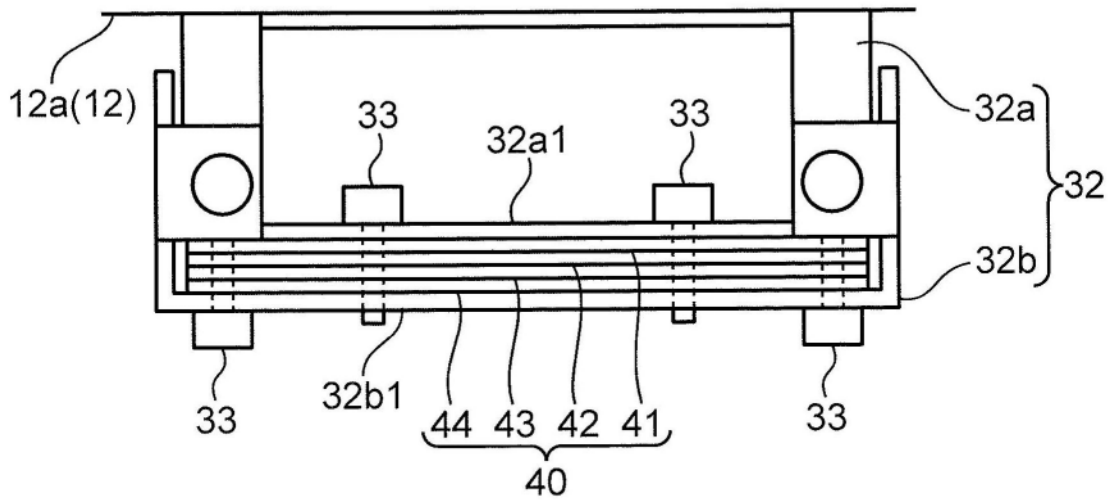


图5

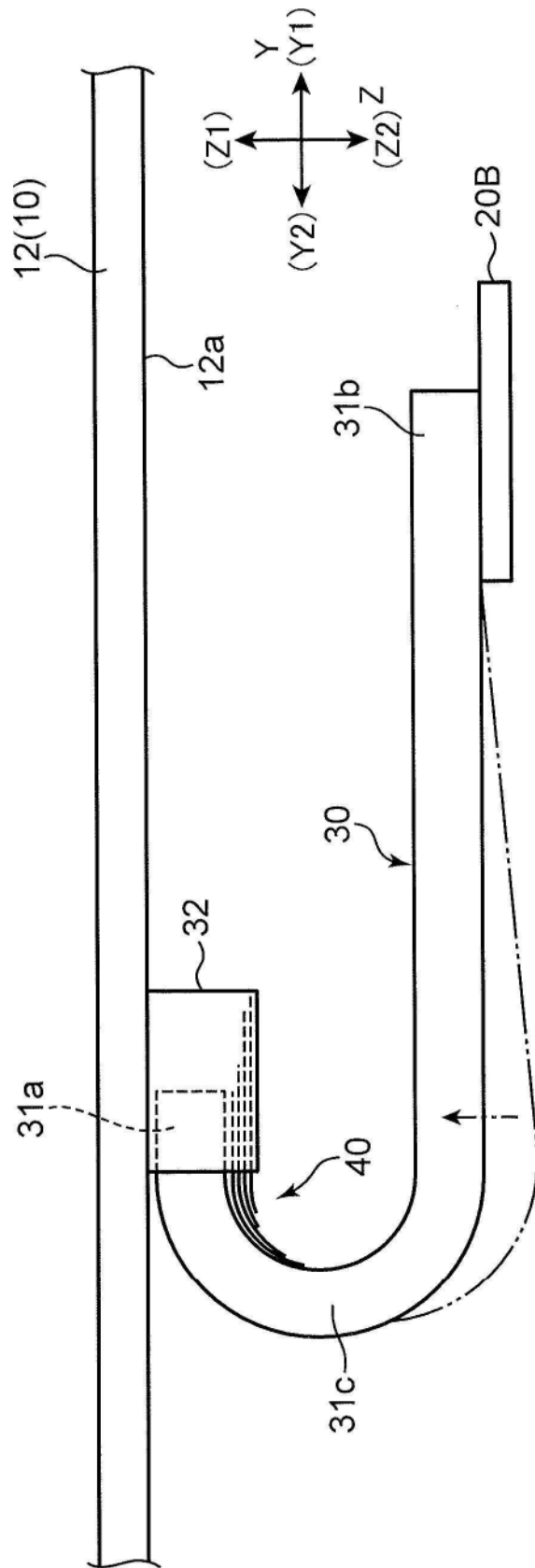


图6

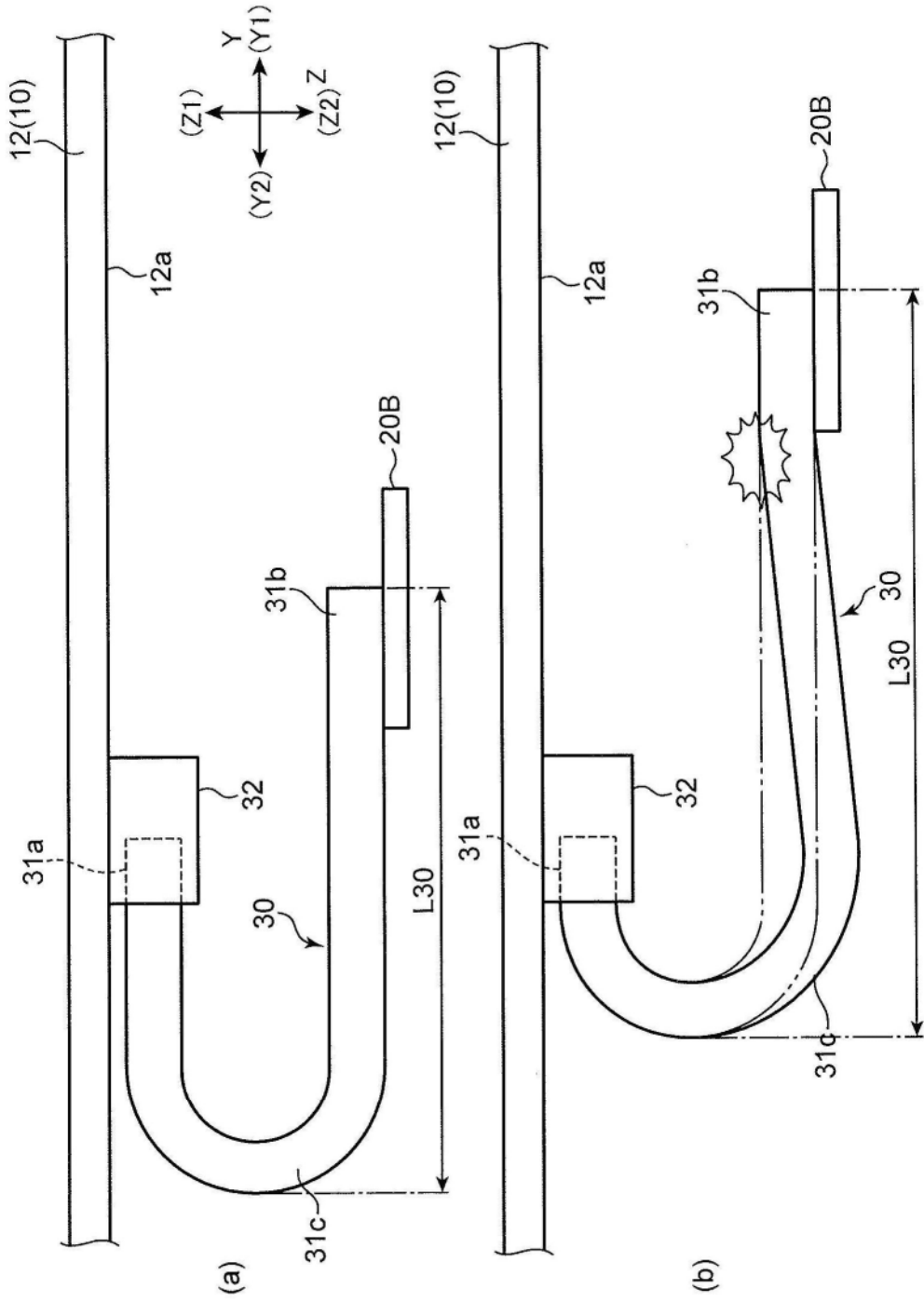


图7

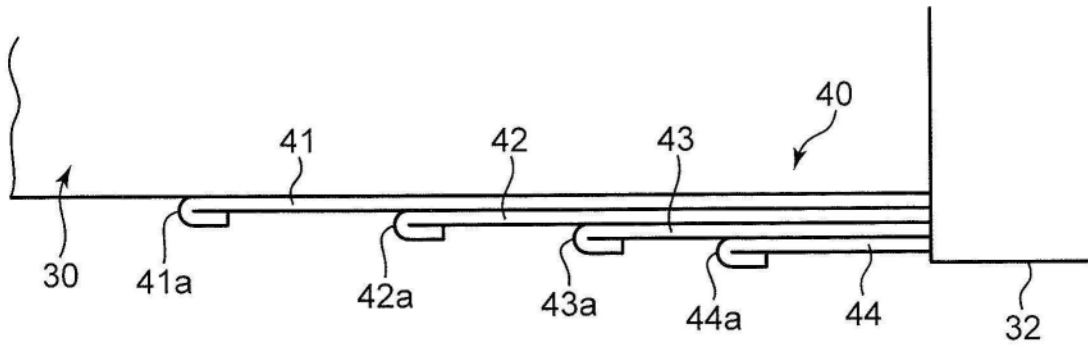


图8

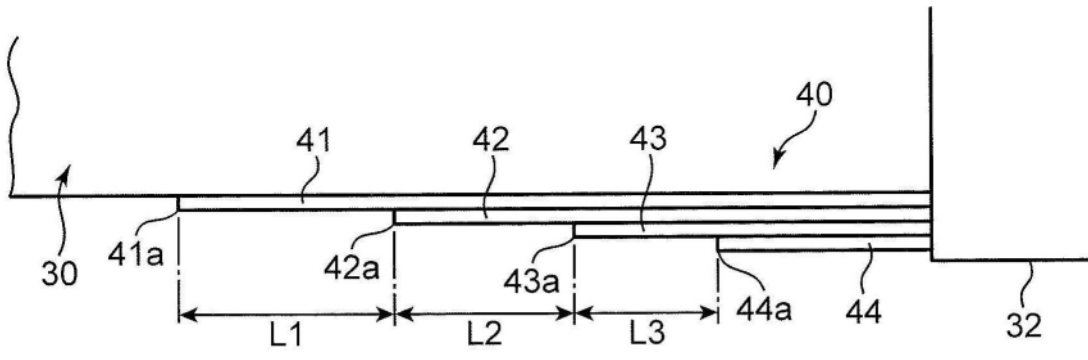


图9

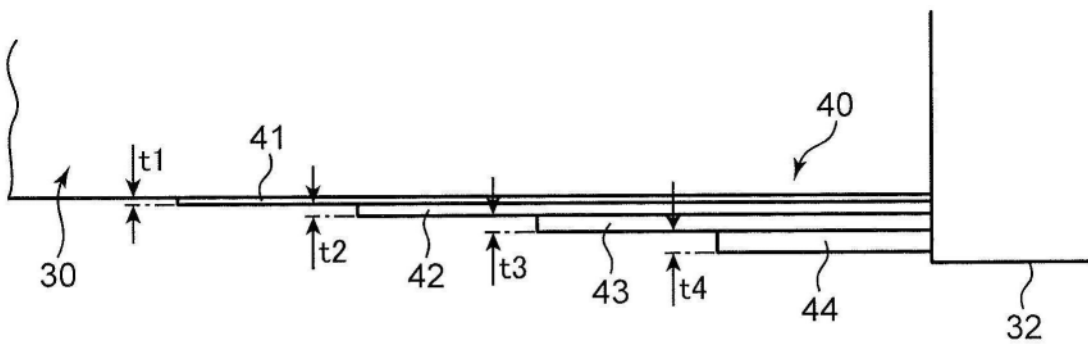


图10

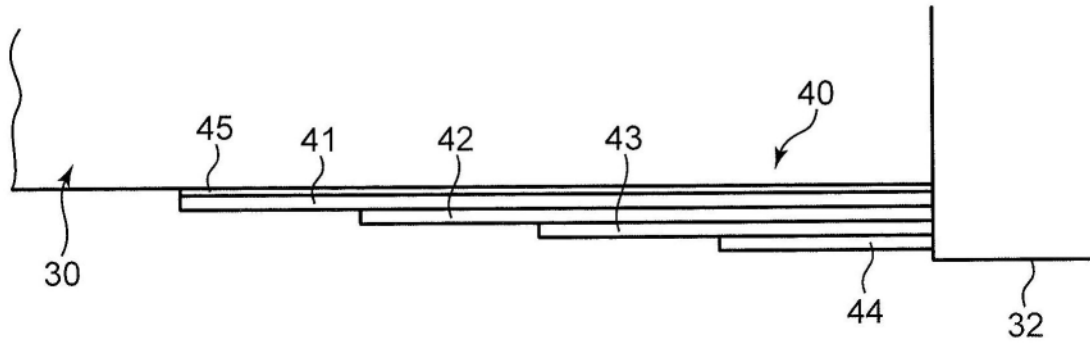


图11

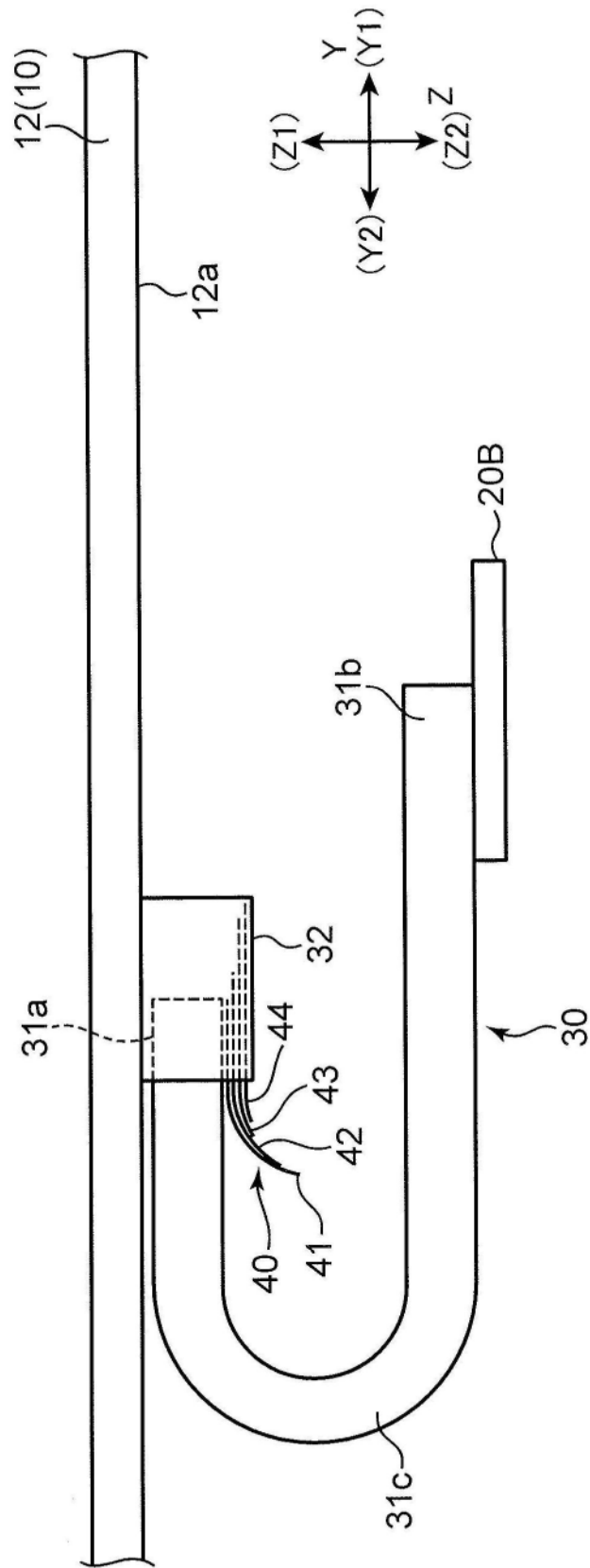


图12

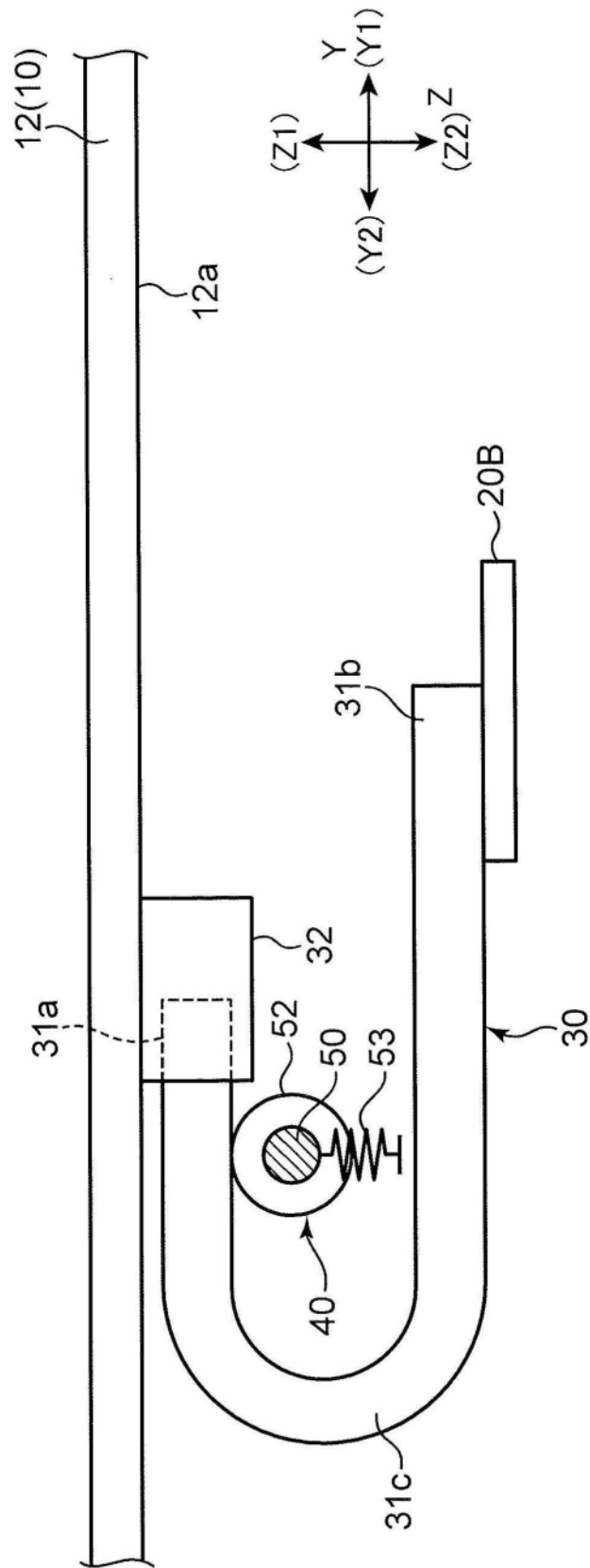


图13