



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106416427 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201580025654.2

(72)发明人 约翰·亚伦·吉德温

(22)申请日 2015.03.18

V·I·鲁德莱夫

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

申请公布号 CN 106416427 A

代理人 黄威 王智

(43)申请公布日 2017.02.15

(51)Int.Cl.

H05B 6/02(2006.01)

(30)优先权数据

61/968,657 2014.03.21 US

(56)对比文件

US 2014/0042151 A1,2014.02.13,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

US 5410134 A,1995.04.25,

2016.11.18

US 5680693 A,1997.10.28,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 1764989 A,2006.04.26,

PCT/US2015/021297 2015.03.18

审查员 张然

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/143059 EN 2015.09.24

(73)专利权人 感应加热有限公司

权利要求书1页 说明书7页 附图28页

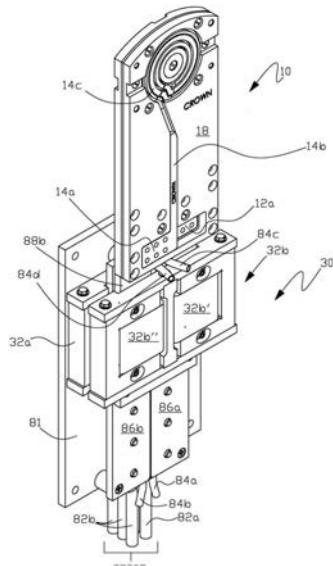
地址 美国密歇根州

(54)发明名称

双面平板型电感组件

(57)摘要

提供双面平板型电感组件，用于同时感应加热位于该双面平板型电感组件两侧的两个分开的工件。提供双面平板型电感取出装置，用于在完成对两个分开的工件的同时感应加热之后，快速移除该电感组件，从而消除了使用柔性电缆的必要性，并且提高了包括可靠性等感应系统的性能。



1. 一种电感取出组件，所述电感取出组件包括：

静态主磁性装置，安装在静态主安装结构中，所述静态主磁性装置具有供应电力磁性装置和返回电力磁性装置；

次磁性装置，具有电感供应电力磁性装置和电感返回电力磁性装置，所述次磁性装置相对于所述静态主磁性装置可滑动地安装在感应加热位置和工件非介入位置之间，在所述感应加热位置，所述供应电力磁性装置与所述电感供应电力磁性装置对齐，并且所述返回电力磁性装置与所述电感返回电力磁性装置对齐，此时交流电被供应至供应电力磁性装置和所述返回电力磁性装置，以分别向所述电感供应电力磁性装置和所述电感返回电力磁性装置传送磁通量；在所述工件非介入位置，所述供应电力磁性装置与所述电感供应电力磁性装置不对齐，并且所述返回电力磁性装置与所述电感返回电力磁性装置也不对齐，以通过滑动所述次磁性装置将所述电感供应电力磁性装置和所述电感返回电力磁性装置与交流电隔离开；

取出组件电感供应端子，连接至所述电感供应电力磁性装置，电感组件的第一电感端子段电连接至所述电感供应电力磁性装置；以及

取出组件电感返回端子，连接至所述电感返回电力磁性装置，所述电感组件的第二电感端子段电连接至所述电感返回电力磁性装置，以形成附接的电感组件；

取出制动器，连接至附接有所述附接的电感组件的所述次磁性装置，以在所述感应加热位置和所述工件非介入位置之间移动所述次磁性装置和所述附接的电感组件。

2. 根据权利要求1所述的电感取出组件，其中，所述供应电力磁性装置和所述返回电力磁性装置的每一个以及所述电感供应电力磁性装置和所述电感返回电力磁性装置的每一个包括线圈卷铁芯。

3. 根据权利要求1所述的电感取出组件，其中：

所述供应电力磁性装置包括供应电力矩形开口磁芯，供应电导体位于所述供应电力矩形开口磁芯内，所述供应电导体连接至所述交流电的供应源输出端；

所述返回电力磁性装置包括返回电力矩形开口磁芯，返回电导体位于所述返回电力矩形开口磁芯内，所述返回电导体连接至所述交流电的返回源输出端；

所述电感供应电力磁性装置包括供应电感矩形开口磁芯，其中电感供应电导体位于所述供应电感矩形开口磁芯内，所述电感供应电导体连接至所述第一电感端子段；

所述电感返回电力磁性装置包括返回电感矩形开口磁芯，其中电感返回电导体位于所述返回电感矩形开口磁芯内，所述电感返回电导体连接至所述第二电感端子段。

4. 根据权利要求1或2所述的电感取出组件，包括：安装到所述静态主安装结构的供应电导体和返回电导体，所述供应电导体和返回电导体将所述静态主磁性装置连接到所述交流电的供应源。

5. 根据权利要求1-3任一所述的电感取出组件，其中：所述次磁性装置相对于所述静态主磁性装置滑动的安装，使得连接至所述次磁性装置的所述取出制动器滑动地移动所述次磁性装置和所述附接的电感组件。

双面平板型电感组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年3月21日提交的美国临时申请案第61/968,657号的利益，在此引用其全部内容并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于同时感应加热位于电感组件两侧的两个分开的工件的双面平板型电感组件。

背景技术

[0004] 在一些制造工艺中通过电感应同时加热两个分开的工件是有利的，例如，这两个工件可以相互不同并且加热之后被接合在一起。

[0005] 美国专利第6,825,450 B2 (Ribeiro等人) 号公开了这种制造工艺的一个示例，其中，两个分开的工件是活塞的上冠部，以及第二部分是活塞的下冠部，下冠部与上冠部互补，并且当将它们连接在一起时形成活塞。上冠部也可以称为冠部，并且下冠部也可以称为裙部。首先将上冠部和下冠部的互补侧加热，例如，通过电感应加热，然后将它们接合在一起，例如，将上冠部和下冠部的互补侧同时按压并且扭转在一起。美国专利第6,637,642 B1 (Lingnau) 号公开了一种这种接合工艺。同时加热上冠部和下冠部以为后续焊接工艺在上冠部和下冠部上提供相似的加热外形 (profile) 是有利的，焊接工艺将上冠部和下冠部接合在一起。

[0006] 本发明的一个目的是提供双面平板型电感组件，用于在制造工艺中同时感应加热两个分开的工件。

[0007] 本发明的另一个目的是提供双面平板型电感组件，用于在制造工艺中同时感应加热两个分开的工件的互补侧或互补面，以及将电感组件迅速撤回远离两个分开的工件的互补侧以便于接合加热的互补侧。

发明内容

[0008] 在一方面，本发明是一种双面平板型电感组件 (double-side flat inductor assembly)，用于当将双面平板型电感组件放置在两个分开的工件之间时，同时加热这两个分开的工件。

[0009] 在另一方面，本发明是用于当将双面平板型电感组件放置在两个分开的工件之间时，同时加热这两个分开的工件的双面平板型感应器组件，以及在两个分开的工件之间插入和取出双面平板型电感组件的装置和方法。

[0010] 在另一方面，本发明是一种高速的电感取出装置和方法，将电感定位在工件感应加热位置与工件非介入位置之间。

[0011] 在附图和权利要求中提出本发明的以上和其它方面。

附图说明

- [0012] 如以下简要概括的,提供附图用于示例性理解本发明,并不是用于限制本发明。
- [0013] 图1(a)是本发明的双面平板型电感组件的一个示例的第一工件侧面的侧面主视图。
- [0014] 图1(b)是穿过图1(a)中的线1-1的双面平板型电感组件的横截面图。
- [0015] 图2是图1(a)中示出的双面平板型电感组件的第一工件侧面的侧面立体图。
- [0016] 图3(a)是本发明的双面平板型电感组件的一个示例的第二工件侧面的侧面主视图。
- [0017] 图3(b)是穿过图3(a)中的线3-3的双面平板型电感组件的横截面图。
- [0018] 图4是图3(a)中示出的双面平板型电感组件的第二工件侧面的侧面立体图。
- [0019] 图5是图1(a)至图4中示出的双面平板型电感组件的端部主视图。
- [0020] 图6是从本发明的双面平板型电感组件的电感框架移除的第一工件电感的一个示例的侧面主视图,其中第二工件电感位于第一工件电感后面。
- [0021] 图7是从其电感框架移除的第一工件电感和第二工件电感的一个示例的端部主视图。
- [0022] 图8是从本发明的双面平板型电感组件的电感框架移除的第二工件电感的一个示例的侧面主视图,其中第一工件电感位于第二工件电感后面。
- [0023] 图9是图2中示出的双面平电感组件的第一工件侧面的侧面立体图,其中第一工件邻近用于感应加热的第一工件电感的面。
- [0024] 图10是图4中示出的双面平电感组件的第二工件侧面的侧面立体图,其中第二工件邻近用于感应加热的第二工件电感的面。
- [0025] 图11是双面平板型电感组件的第一侧面和第二侧面的一个示例的端部主视图,其中第一工件和第二工件分别邻近第一工件电感和第二工件电感的面。
- [0026] 图12(a)和图12(b)绘示了用于本发明的一个示例中的第一工件电感的一个示例。
- [0027] 图12(c)和图12(d)绘示了用于本发明的一个示例中的第二工件电感的一个示例。
- [0028] 图13(a)是用于双面平板型电感组件的本发明的双面电感取出组件的一个示例的前主视图。
- [0029] 图13(b)是图13(a)中示出的双面电感取出组件的一个示例的后主视图。
- [0030] 图13(c)是图13(a)中示出的双面电感取出组件的一个示例的侧视图。
- [0031] 图13(d)是图13(a)中示出的双面电感取出组件的一个示例的前立体图。
- [0032] 图14(a)是附接至图13(a)至图13(d)中示出的双面电感取出组件的位于感应加热位置的本发明的双面平板型电感组件的一个示例的前主视图。
- [0033] 图14(b)是附接至图14(a)中示出的电感取出组件的双面平板型电感组件的前立体图。
- [0034] 图14(c)是附接至图14(a)中示出的电感取出组件的双面平板型电感组件的侧面立体图。
- [0035] 图14(d)是附接至图14(a)中示出的电感取出组件的本发明的双面平板型电感组件的一个示例的前立体图,其中第一工件和第二工件位于感应加热位置。
- [0036] 图14(e)是附接至图14(a)中示出的电感取出组件的本发明的双面平板型电感组

件的侧面主视图，其中第一工件和第二工件位于感应加热位置。

[0037] 图15(a)是附接至电感取出组件的一个示例的双面平板型电感组件的前立体图，其中电感组件和取出组件位于感应后加热(induction post-heat)取出位置。

[0038] 图15(b)是附接至图15(a)中示出的双面电感取出组件的双面平板型电感组件的侧面视图。

[0039] 图15(c)是附接至图15(a)中示出的双面电感取出组件的具有第一工件和第二工件的双面平板型电感组件的后立体图。

[0040] 图15(d)是附接至图15(a)中示出的双面电感取出组件的具有第一工件和第二工件的双面平板型电感组件的侧面主视图。

[0041] 图16是表示附图中示出的双面电感取出组件的实施例的图解电路图。

具体实施方式

[0042] 图1(a)至图12(d)绘示了本发明的双面平板型电感组件10的一个实施例，双面平板型电感组件10包括分别安装在第一电感框架16和第二电感框架18上的第一工件电感12和第二工件电感14。为了方便，将该示例中的第一个工件90a也称为裙部，相应地在一些附图中将第一工件电感框架16标示为“SKIRT”(裙部)。类似地，将该示例中的第二工件90b称为冠部，相应地在一些附图中将第二工件电感框架18标示为“CROWN”(冠部)。根据特定应用中的需要配置电感框架，并且将其标示在一个实施例中的附图中。

[0043] 如在本发明的一个实施例中示出的，第一工件电感12包括第一电感端子部12a(也称为裙部电感脚12a)、第一电感上立部12b(也称为裙部电感腿12b)和第一电感线圈部12c(也称为裙部线圈12c)。

[0044] 如在本发明的一个实施例中示出的，第二工件电感14包括第二电感端子部14a(也称为冠部电感脚14a)第二电感上立部14b(也称为冠部电感腿14b)和第二电感线圈部14c(也称为冠部线圈14c)。

[0045] 第一电感上立部和第二电感上立部在其它实施例中是可选的，其是用于，如果需要将电感线圈部与电感端子部物理地分开时，则分别将第一电感线圈部电互连至第一电感端子部，将第二电感线圈部电互连至第二电感端子部。

[0046] 在本发明的该实施例中，将第一电感线圈部12c和第二电感线圈部14c的每一个成形为螺旋卷绕的感应线圈(或电感)，有时将其称为“扁平”线圈。螺旋卷绕的电感的匝之间的间隔可以基于被加热的工件的几何结构而改变。例如，线圈的所有匝之间的对称间隔可以引起电磁环效应，被加热处理的工件面的内部径向区域产生的磁场比外部径向区域的磁场更强。在本发明的一些实施例中，为了补偿，外匝线圈可以比内匝线圈间隔的更紧密。例如，在图1(a)中，第一电感线圈部的两个外匝12c'和12c''彼此间隔更紧密，并且与单个内线圈匝12c'''间隔更远，从而沿工件的表面(或面)提供更均匀的感应加热，其中，相对于工件的表面在线圈位置具有减小的敏感度。在本发明的其它实施例中，可以提供其它的线圈匝设置以补偿特定应用中第一工件或第二工件的选定区域。

[0047] 通常可以将第一电感线圈段和第二电感线圈段(如本文中公开的)称为平面定向的线圈段，其两个平面定向的线圈段彼此相对地平面放置。从平面的偏移，例如，本文中描述的仿形(profiling)在平面定向的线圈段的术语的范围内。尽管附图中示出的电感线圈

段的实施例是环形，但是在本发明的其它实施例中可以利用其它配置。在其它实施例中，可以将整个第一工件电感和整个第二工件电感称为平面定向电感，其中两个平面定向的电感彼此相对地平面放置。

[0048] 将第一工件电感和第二工件电感合适地电接合在一起，例如，通过焊接在第一电感端子段12a和第二电感端子段14a之间形成串联电路。将第一工件电感12和第二工件电感14电连接成串联电路，如图16图解示出的，用于定向流过电感的电流，其允许由每个电感产生的磁通量相互补偿，而不允许交流电流强度的最大强度向两个电感的各自匝转移，否则会导致第一(裙部)工件90a和第二(冠部)工件90b的各自区域的加热效率急剧下降。

[0049] 如图16所示，第一电感上立段12b包括上立-线圈接口子段12b'。类似地，在图8中，第二电感上立段14b包括上立-线圈接口子段14b'。在本发明的该实施例中，冠部电感脚14a优选地在电感组件的裙部SKIRT侧与裙部电感脚12a的外表面齐平，从而利于连接至单相交流电源(图中没有示出)。

[0050] 在本发明的该实施例中，如图6、图7和图8所示，裙部线圈12c的内部线圈端子12c'通过电连接元件13电连接至冠部线圈14c的内部线圈端子14c'，如同以上所述，其可以如下实现：通过焊接第一电感线圈和第二电感线圈的内部线圈端子从而在裙部端子段12a和冠部端子段14a之间的裙部电感12和冠部电感14之间形成串联电路，其被连接至合适的单相交流电源的输出。通过合适的方式，例如通过焊接(即裙部电感12的内部线圈端子和冠部电感14的内部线圈端子之间形成焊接接头)，可以实现将内部线圈端子12c'电连接至内部线圈端子14c'。串行电连接这两个电感线圈的可替换装置可以是，例如，连接在内部线圈端子或用于其它电感线圈配置的其它线圈端子之间的电电感。

[0051] 将合适的中间电绝缘材料94(例如，由TEFLON®形成的)根据需要放置在：(1)裙部电感脚12a、裙部电感腿12b和裙部线圈12c之间；以及(2)冠部电感脚14a、冠部电感腿14b和冠部线圈14c之间，以提供裙部电感12和冠部电感14之间的电隔离元件。可以在本发明的其它实施例中利用任何其它类型的绝缘材料(介电的)，以提供裙部电感和冠部电感之间的电隔离。

[0052] 在本发明的该实施例中，第一电感框架16和第二电感框架18的每一个由诸如酚醛板或GLASTIC®电绝缘板等非导电材料形成。

[0053] 本发明的该示例中，图1(b)在横截面中分别绘示了：内裙部集中器12d和内冠部集中器14d；裙部中央栓12e和冠部中央栓14e；以及裙部线圈12c和冠部线圈14c。如图1(b)中所示，当裙部集中器和冠部集中器与各自的电感线圈段的内匝的加热面(12c_{face}或14c_{face})齐平时，在各自的电感线圈段上提供最大磁场强度。如果需要加热处理的特定工件表面的内部面太热，那么可以重新放置内部集中器或重新设定其尺寸，以减小电感线圈段的内匝的加热效率，从而提供控制感应加热处理的手段，从而可以调整径向内工件面和外工件面之间加热的失衡。例如，该实施例中使用的一个或多个L形集中器可以使其邻近各自的加热面的顶部缩短，以选择性地减小用于特定加热应用的磁场强度。在本发明的其它实施例中，集中器可以不是L形的，从而与特定感应加热应用相适应。

[0054] 图3(b)在本发明的该示例的横截面中分别绘示了：将裙部电感脚12a与冠部电感脚14a分隔开的电绝缘材料92和电绝缘材料92b。图9和图10也绘示了，本发明的实施例中冠部电感脚14a如何与位于图9中的电感组件的裙部SKIRT侧的裙部电感脚12a的外表面齐平，

从而便于直接(图中没有示出)或通过本文中描述的取出组件连接至单相交流电源,同时裙部电感脚12a不延伸到冠部电感侧,如由图10中的冠部电感框架18中的开口空间18b指示的。

[0055] 第一工件电感组件和第二工件电感组件的框架可以是例如螺栓(或者其它合适的紧固装置)结构。

[0056] 在本发明的该实施例中,图9和图10绘示了位于对其感应加热的裙部线圈12c上的第一(裙部)工件90a,以及同时被感应加热的位于冠部线圈14c上的第二(冠部)工件90b,在图11中的端部视图中,凹陷的裙部线圈和冠部线圈是不可见的。

[0057] 在本发明的该实施例中,裙部电感线圈12c和冠部电感线圈14c分别凹陷在裙部电感框架16中和冠部电感框架18中,例如,由图2和图4中分别由框架凹陷区域16a和框架凹陷区域18a指示的。

[0058] 在本发明的该实施例中,工件中的任何一个的几何结构可以是不均匀的,并且在工件的各个径向象限的质量具有实质变化。质量的这些变化在加热期间会产生加热不平衡。为了对此补偿,可以在角径向象限中对各个电感线圈段的加热表面压型,从而形成与变化的质量的不同工件象限相关联的压型段或压型区域。因此,必须以指定方向将工件放置在感应加热位置,以维持所需的电感线圈段。

[0059] 可以将电感组件10连接至制动器装置,其将电感组件移动到第一工件和第二工件之间的加热位置(图11中所示)以及向下的撤回位置(在负Z方向),从而可以将面向裙部90a和冠部90b的被加热的表面同时拉到一起(在X方向的反方向)并且关于X轴扭转,以接合裙部90a和冠部90b。可替换地,在其它实施例中,可以使两个工件中的一个保持静止,并且移动另一个工件以将其向静止的工件推压。

[0060] 在图13(a)至图13(d)的本发明的一个实施例中,绘示的制动器装置为双面电感取出组件30。主磁性装置32a合适地安装在诸如可由电介质形成的主安装盘81的固定结构上。还可以将主供应电导体86a和86b安装在主安装盘81上(在该实施例中通过支柱81)。在该示例中将主供应电导体绘示为母线,并且可以是任何类型的合适的电导体。来自合适的单相交流电源的电源线缆82a和82b(在该实施例中由三根供应线缆和三根返回线缆)分别连接至电导体86a和86b。电源线缆可以是诸如母线等任何类型的合适电源电导体。

[0061] 次磁性装置32b电连接至次输出电导体88a和88b。次磁性装置和次输出电导体连接至合适的取出制动器(附图没有示出),如下进一步描述的,在该实施例中,该取出制动器在正Z方向或负Z方向线性地移动次磁性装置和次输出导电器。在本发明的其它实施例中,取出运动可以沿其它线性方向、旋转方向或线性方向和旋转方向的组合。

[0062] 图14(a)至图14(e)绘示了电连接至图13(a)至图13(d)中所示的取出组件的双面平板型电感组件10的一个示例。在该实施例中,第一电感端子段12a和第二电感端子段14a分别连接至取出组件30上的电导体88a和88b。

[0063] 可选地,在该示例中,冷却流体介质线缆84a、84b、84c和84d通过取出组件将冷却流体介质供应至裙部电感和冠部电感,并且通过取出组件使冷却流体介质从裙部电感和冠部电感返回。

[0064] 图13(a)至图14(e)中示出了处于感应加热位置的取出组件30和附接的双面平板型电感组件10,其中工件处在合适位置以便感应加热,如图14(d)和图14(e)所示,主磁性装

置与次磁性装置对齐,用于在供应与返回电力磁性装置以及电感供应和返回电力磁性装置之间传递磁通量。电感取出制动器(图中没有示出)将次磁性装置和附接有双面平板型电感组件10的次输出电导体向下移动至电感组件(感应后加热)被取出的位置,在该位置上双面平板型电感组件不干预生产工艺中(例如,当将两个工件移动感到一起时)接合经过感应加热之后的两个工件。

[0065] 图16是用于附图中所示的双面电感取出组件的部件电路的一个示例。在该实施例中,主磁性装置和次磁性装置中的每个包括两个电隔离的磁性装置。当取出组件位于感应加热位置时,并且通过电源线缆82a和82b提供交流电时,通过主磁性装置和次磁性装置之间的磁通量耦合可以形成至双面平板型电感组件的供应和返回电路。当取出组件30将电感组件10移动到感应后加热取出位置时,该位置上主磁性装置和次磁性装置之间没有磁通量耦合,同时电感组件离开两个感应加热的工件之间的空间。与机械地移动(包括,例如母线作业和连接至电源的电力线缆)整个电感组件相比,取出电感组件的这种方法提供快速清除两个感应加热的工件之间的空间的方法,同时快速电磁地断开对电感组件的电力供应。当取出组件30开始将电感组件10从感应加热位置迁移至电感组件(感应后加热)取出位置时,可以切断图16中的来自电源(power source,PS)的交流电输出,并且在两个位置之间迁移电感组件期间,停止对电感组件10上取出的电感12和14供电。

[0066] 如果第一工件和第二工件具有一个或多个面向线圈的凸起,那么这些明显线圈的凸起会阻止取出电感组件,可以在线圈平面中提供凹陷的线圈区域,诸如图1(a)、图1(b)和图2中所示的V形缺口99,其用于提供撤回电感时的所需的空隙。根据面向线圈的工件的V形缺口的弧长度,在加热期间可以在感应加热位置旋转线圈,以确保面向V形缺口的工件表面区域被充分加热。在具有相对短的V形缺口区域(诸如区域99)的实施例中,当V形缺口小于90度时,周围组件的感应涡流可以为与V形缺口位置对应的工件区域提供充分的加热效应,从而不需要在加热期间旋转工件。

[0067] 在该示例中,第一电感线圈段12c具有仿形区域,例如,在线圈顶部,其是在X方向上(即,感应线圈段的高度方向)的仿形(异型)区域99'。区域99'被提升到V形缺口99任一侧的线圈段12c的法线面加热平面之上,以补偿线圈的V形缺口区域的减少的感应加热。这样的仿形可以用于配合邻近被加热工件的面的线圈段的面。在本发明的其它示例中,第一线圈段和第二线圈段可以是其它形状和异型,以适配相应的第一工件和第二工件的形状,从而通过相邻加热来加热每个工件。

[0068] 在本发明的该实施例中,为了提高在对第一工件和第二工件同时加热的一对三匝线圈的外匝-中间匝以及中间匝-内匝之间存在迁移的迁移区域98(图1(a)和图2中)中的加热均匀性,这里有仿形区域98'。在该示例中,在X方向上仿形区域98',并将其提升到线圈段的加热平面的法线面之上,以补偿由于产生的减少的热量导致的较低的加热强度。

[0069] 在以上方法中,主磁性装置32a和次磁性装置32b之间的电磁耦合允许电感从径向远离工件的方向(Z方向)撤回。例如,在该实施例中,可以滑动地将次磁性装置紧邻静止的主磁性装置安装,使得次磁性装置可以相对于主磁性装置向下滑动。主磁性装置和次磁性装置之间没有物理接触,这允许形成闭环电路(附接有双面电感)的次磁性装置快速延伸至感应加热位置以及撤回到感应后加热(induction post-heat)撤回位置。图16对此示意性地进行了绘示,其中主电路用粗体表示,并且连接至用非粗体表示的次电路,此时主磁性装

置和次磁性装置之间有磁通量耦合。该动作允许移除电感组件,使得感应加热之后,诸如将工件融合在一起的生产工艺可以在瞬间发生,从而最小化由于热传导、热散发和热对流引起的热损耗。

[0070] 每个主磁性装置可以是利用流过的交流电产生磁通量的任何装置,每个次磁性装置可以是磁性耦合主交流磁通量的任何装置,从而利用变压器耦合实现主磁性装置和次磁性装置之间的功率传输,而主磁性装置和次磁性装置之间没有物理接触。例如,在本发明的一个实施例中,主磁性装置和次磁性装置的每个可以是两个接合的磁性C形-芯,从而形成具有中心开口的闭合磁芯,电导体86a、86b、88a和88b的一部分放置在该中心开口中,使得当交流电流过主供应电导体86a和86b时产生磁通量,该磁通量与对应的次磁性装置耦合,此时取出组件30已经将电感组件中的电感放置在感应加热位置。也可以将每个主磁性装置和次磁性装置称为线圈卷铁芯。

[0071] 在本文中,将术语裙部和冠部与其它工件对互换地使用,其中同时感应加热两个工件是有利的。此外,遵循同时加热的工艺可以将工件的相对面接合在一起,但是只要工艺可以从同时感应加热中获益,就不限于该工艺。

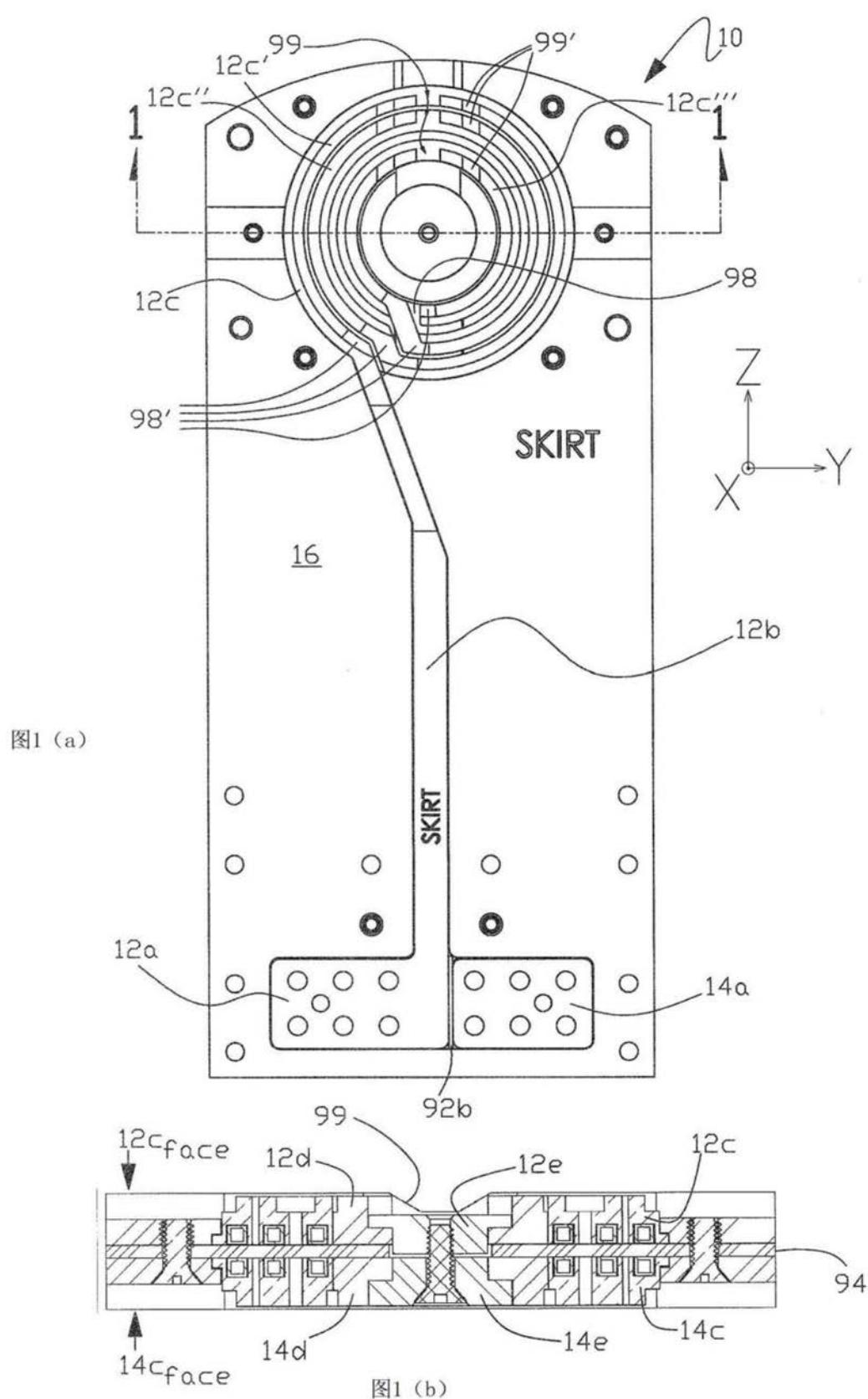
[0072] 可以将本发明的取出组件与其它配置以及生产工艺中的感应组件中的大量电感一起使用,在该生产工艺中将电感组件从感应加热位置高速迁移至需要对工件进一步处理的工件非介入(non-interference)位置。

[0073] 尽管本发明示例中描述的实施例利用一对串联的三匝线圈,但是在其它实施例中,线圈匝数可以是单匝或任意多匝。在其它实施例中,一对线圈中的每个线圈的线圈匝数可以不同。

[0074] 在以上描述中,为了解释的目的,为了提供对示例和实施例的透彻理解,已经提出了几个特定要求和几个特定细节。然而,对本领域技术人员将明显的是,在没有这些特定细节中的一些的情况下也可以实现一个或多个其它示例或实施例。描述的特定实施例不是用于限定本发明而是为了描述本发明。

[0075] 贯穿本说明书中的引用“一个示例或实施例”、“示例或实施例”、“一个或多个示例或实施例”或者“不同的示例或实施例”,例如,是指特定特征可以被包括在本发明的实践中。在描述中,为了简化本公开以及助于对各个发明方面的理解,有时将不同的特征组合在单个示例、实施例、附图或对附图的描述中。

[0076] 已经利用优选示例和实施例描述了本发明。从这些清楚的描述中可以获得等同、替换和修改,并且在本发明的范围内。



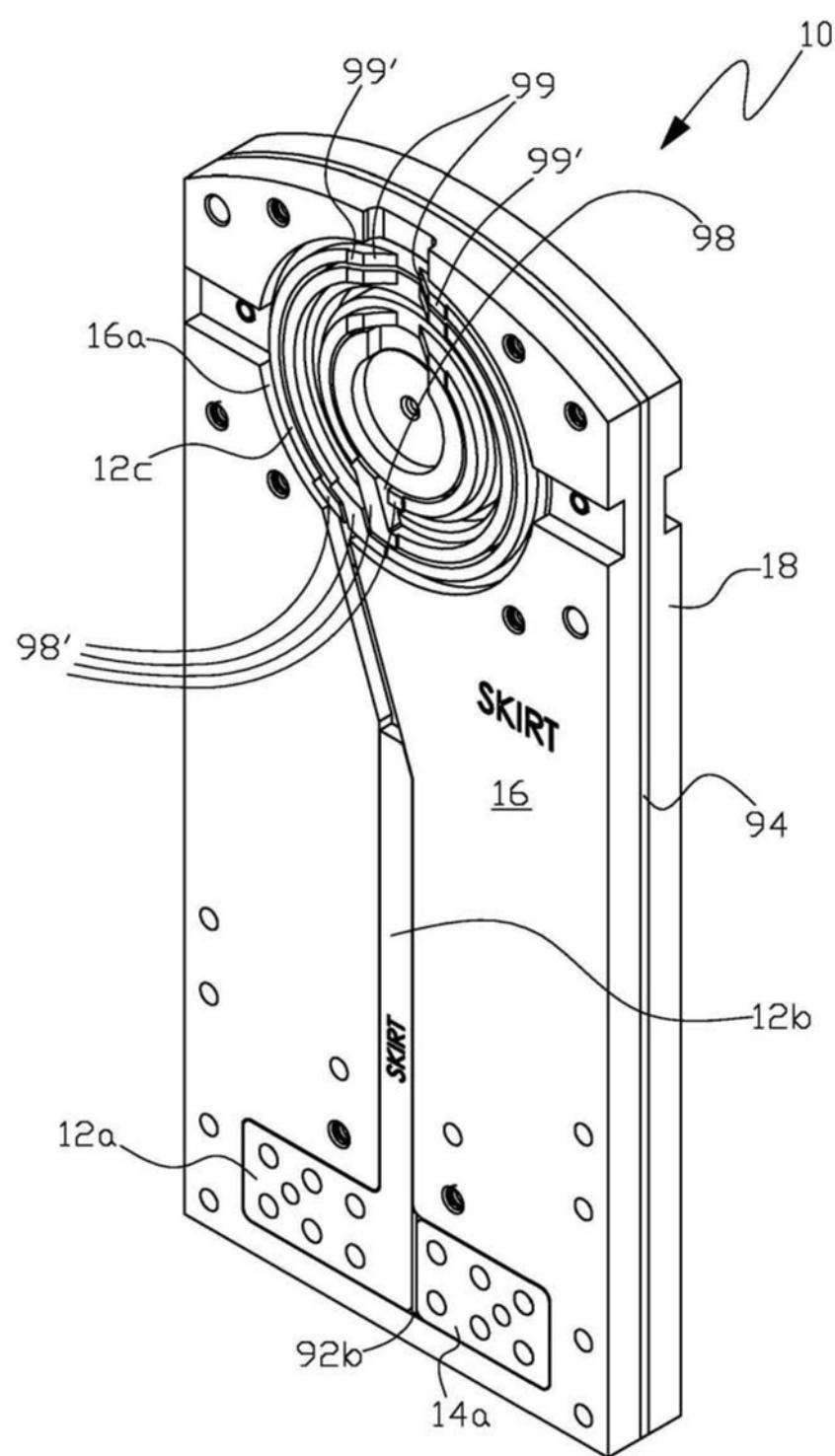


图2

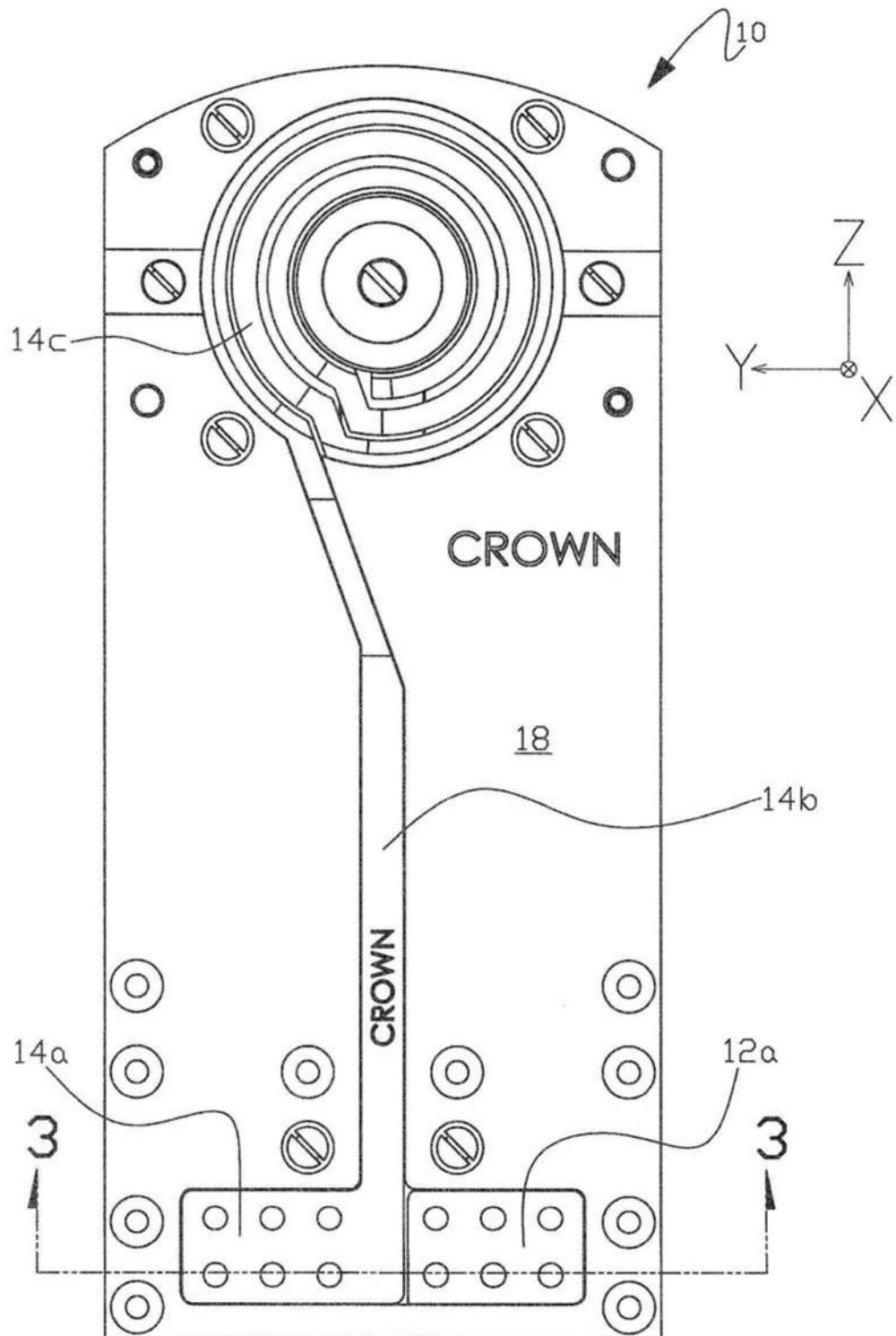


图3 (a)

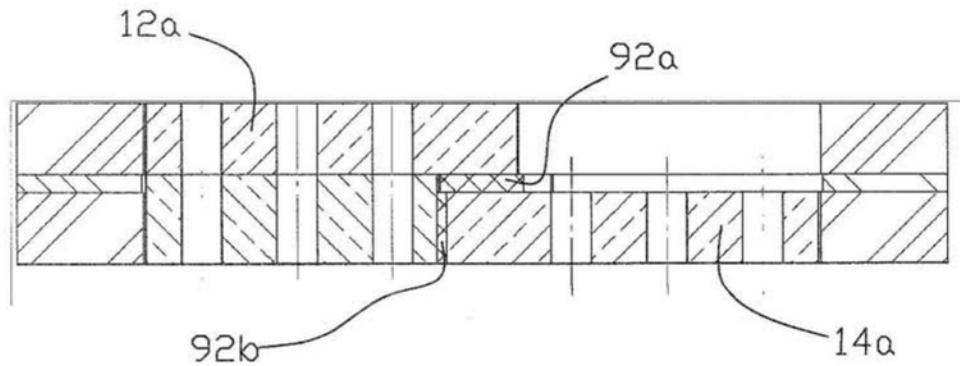


图3 (b)

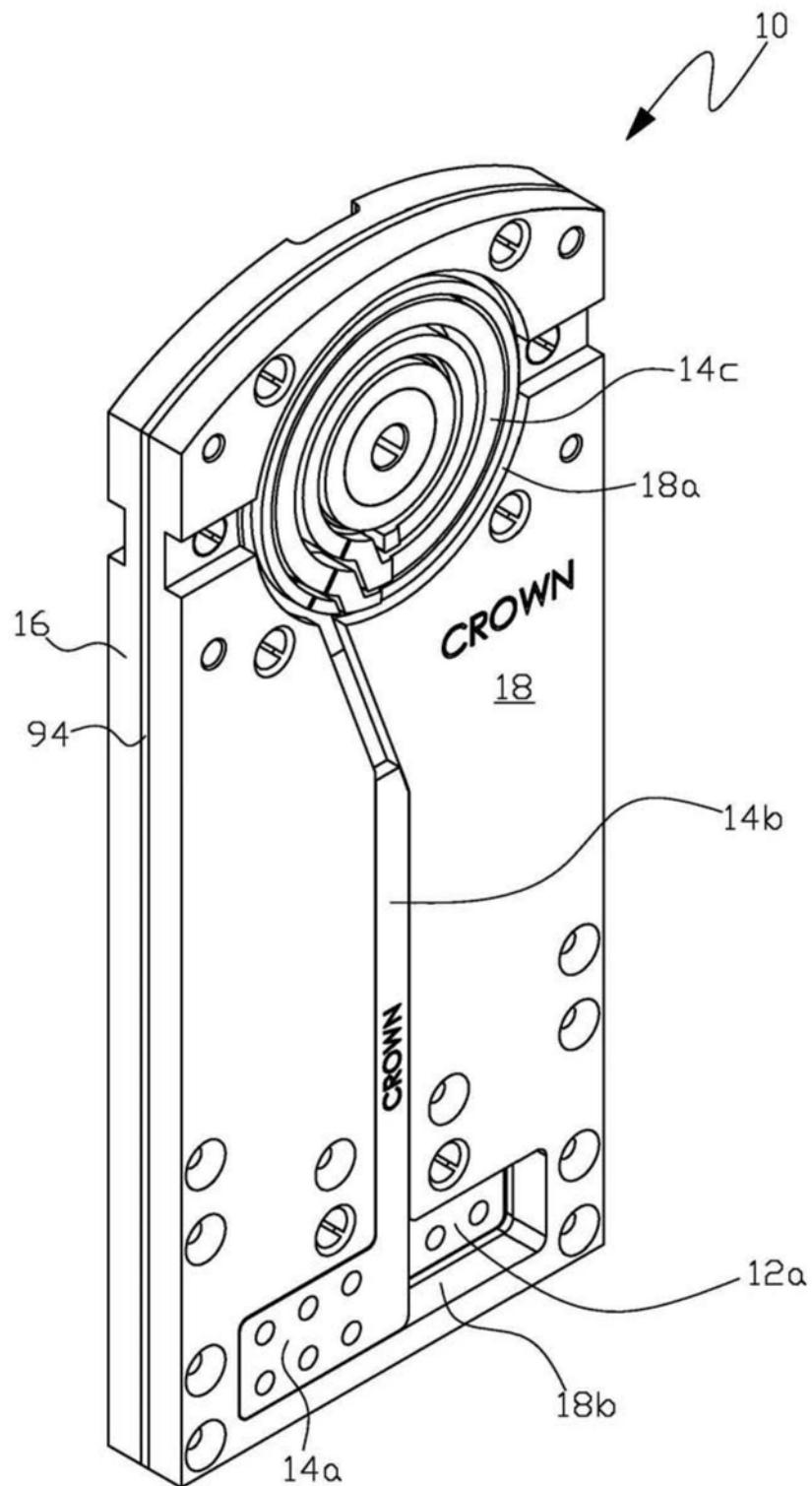


图4

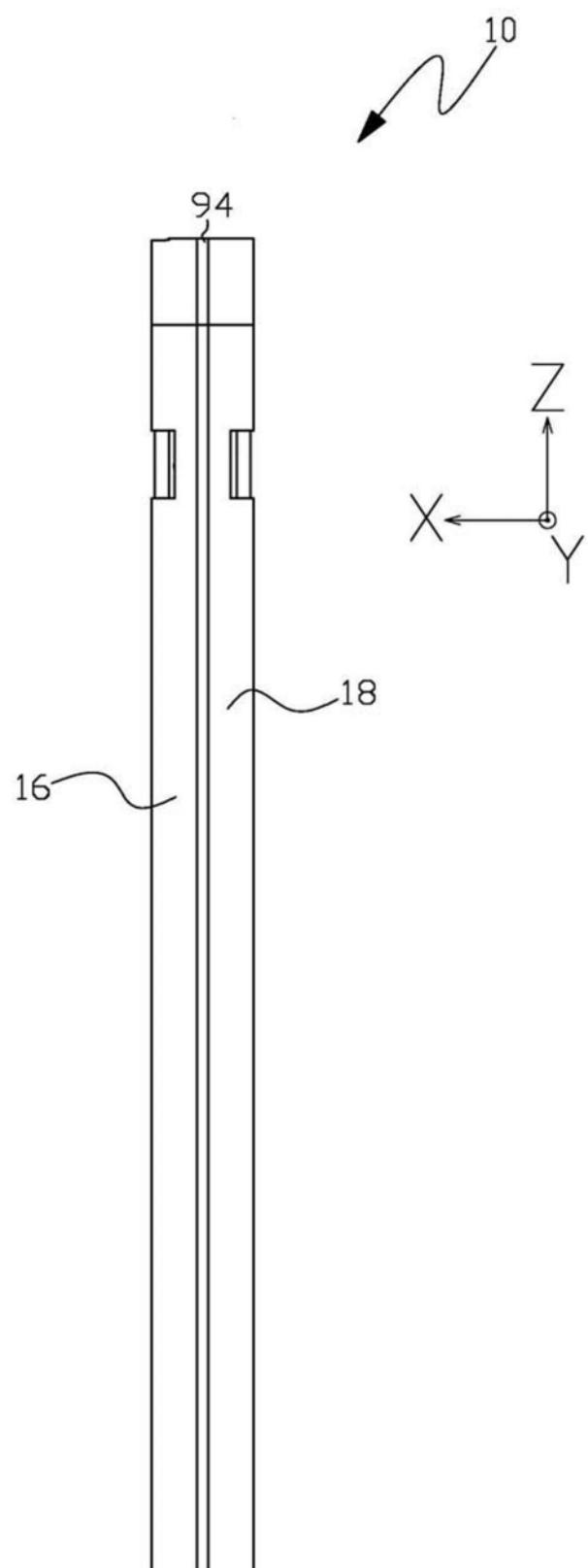


图5

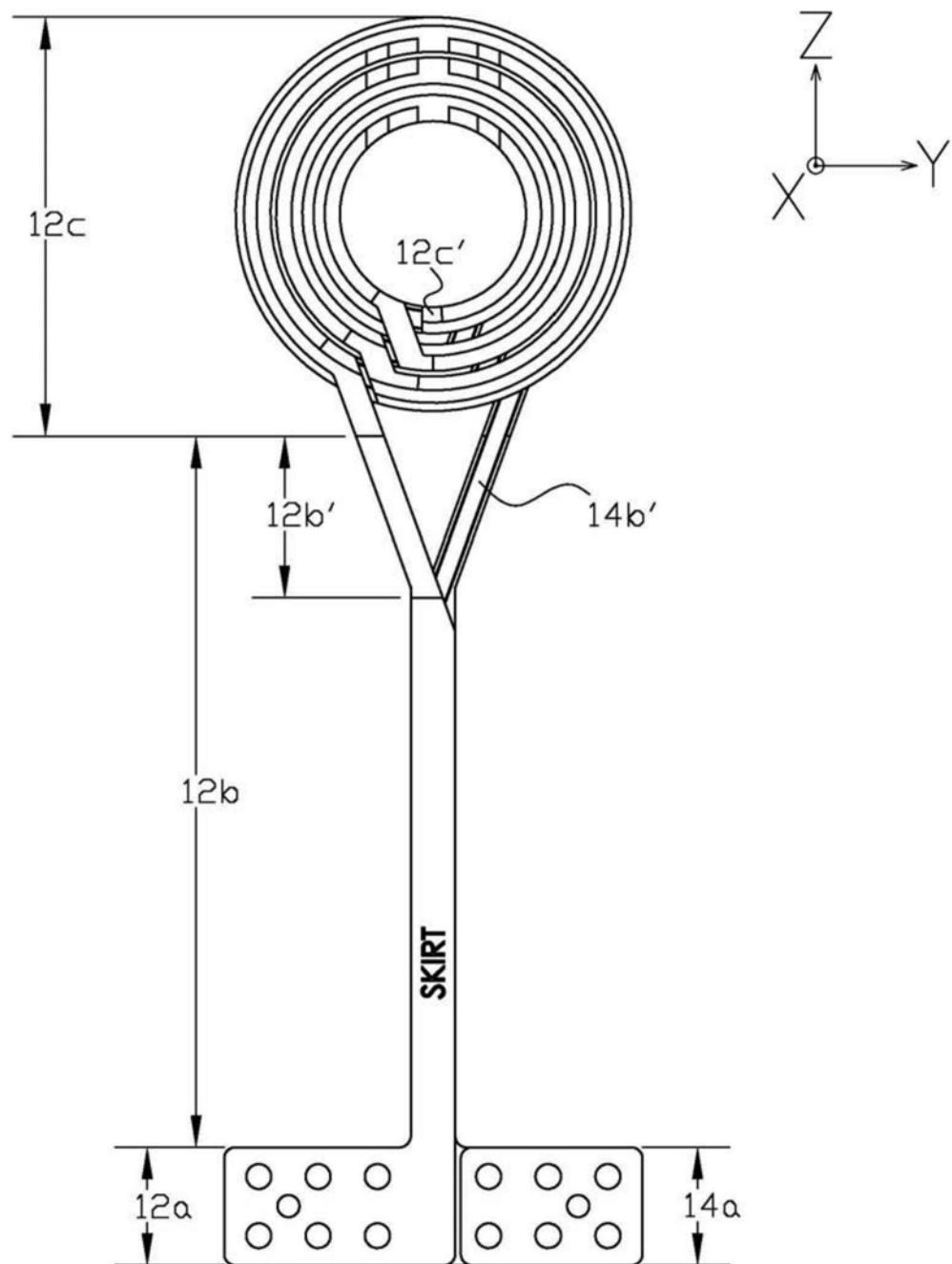


图6

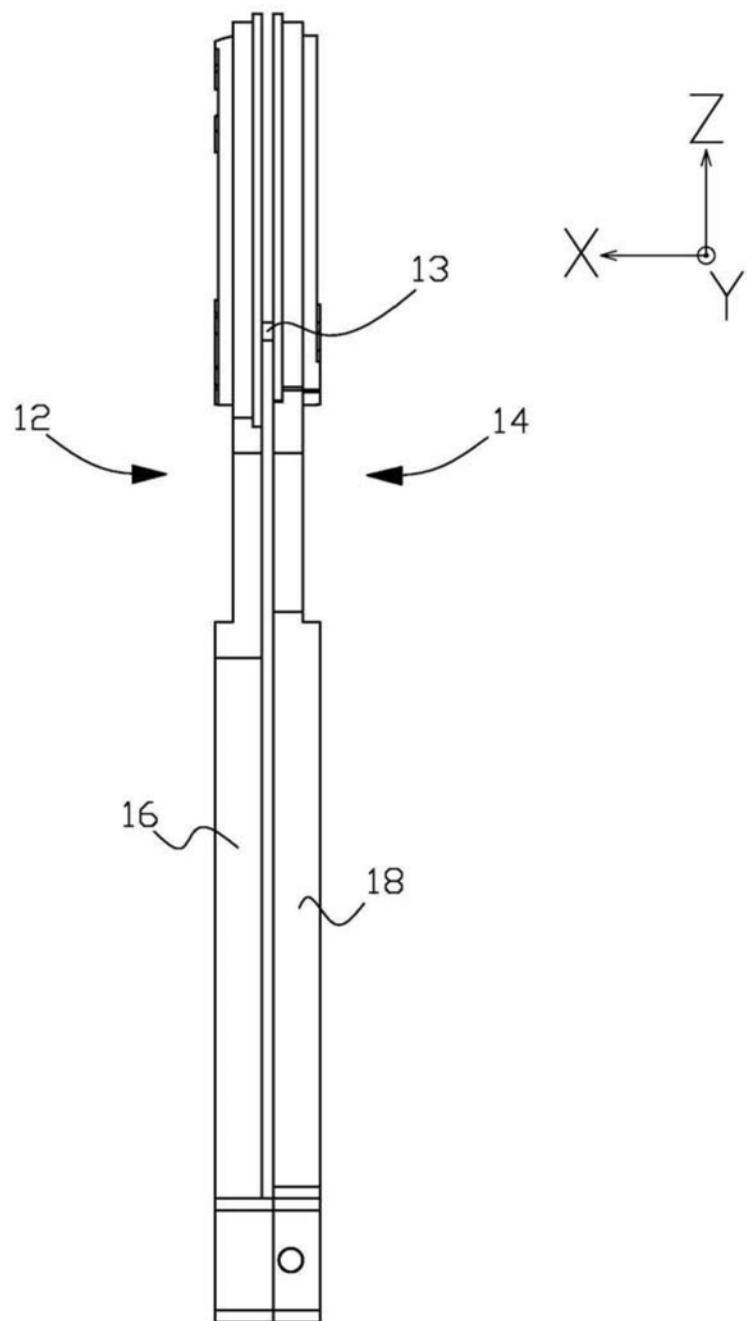


图7

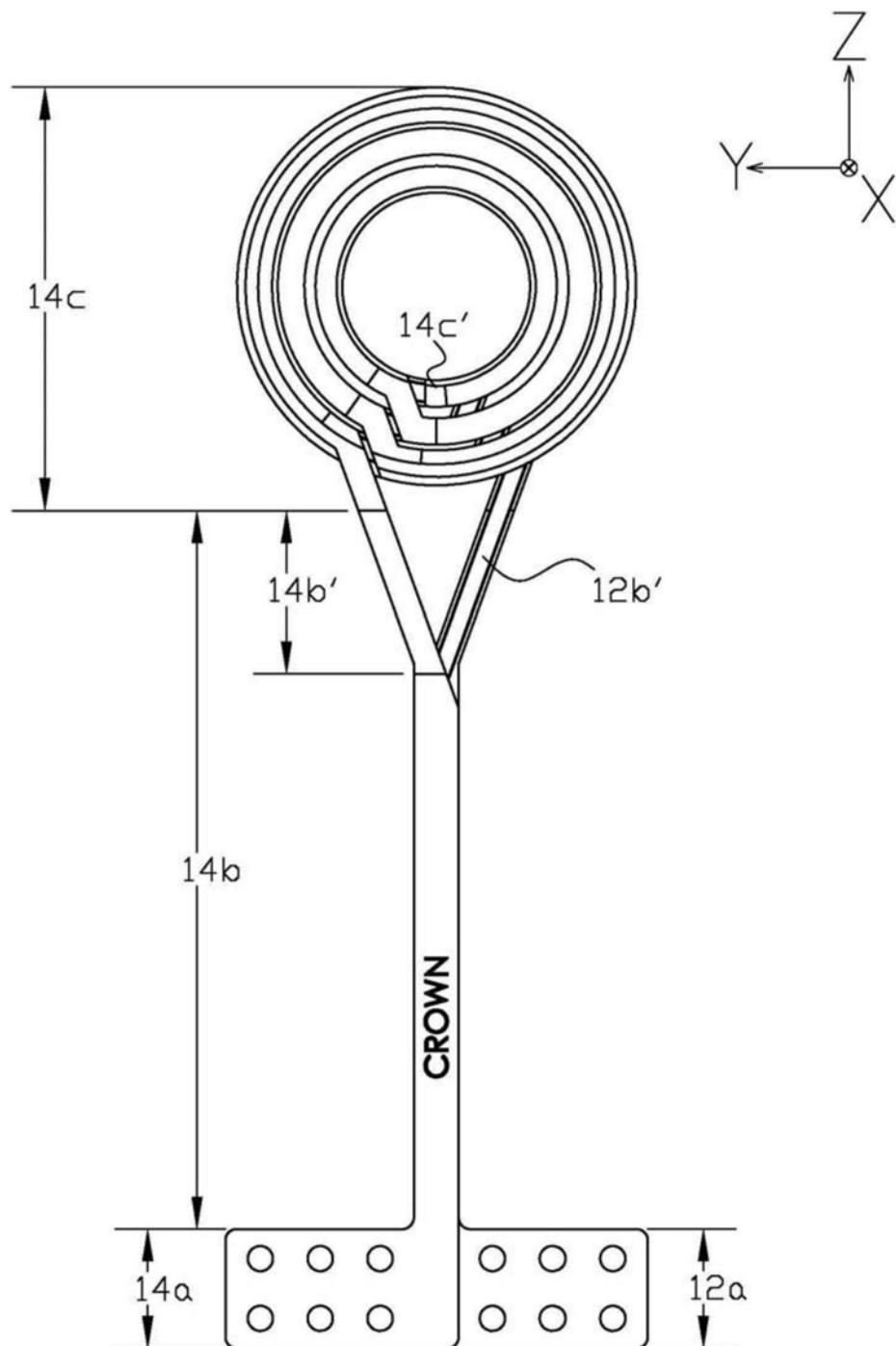


图8

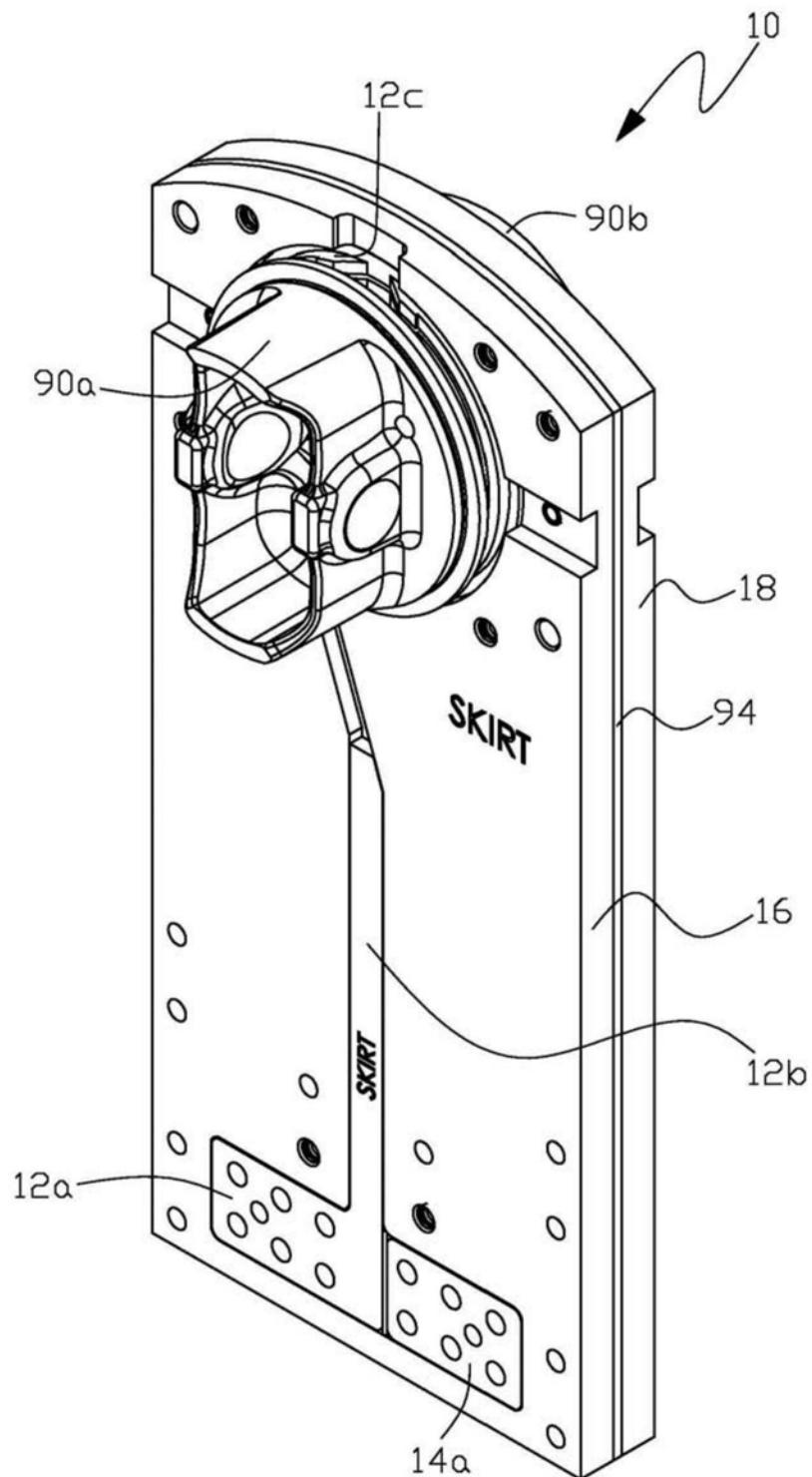


图9

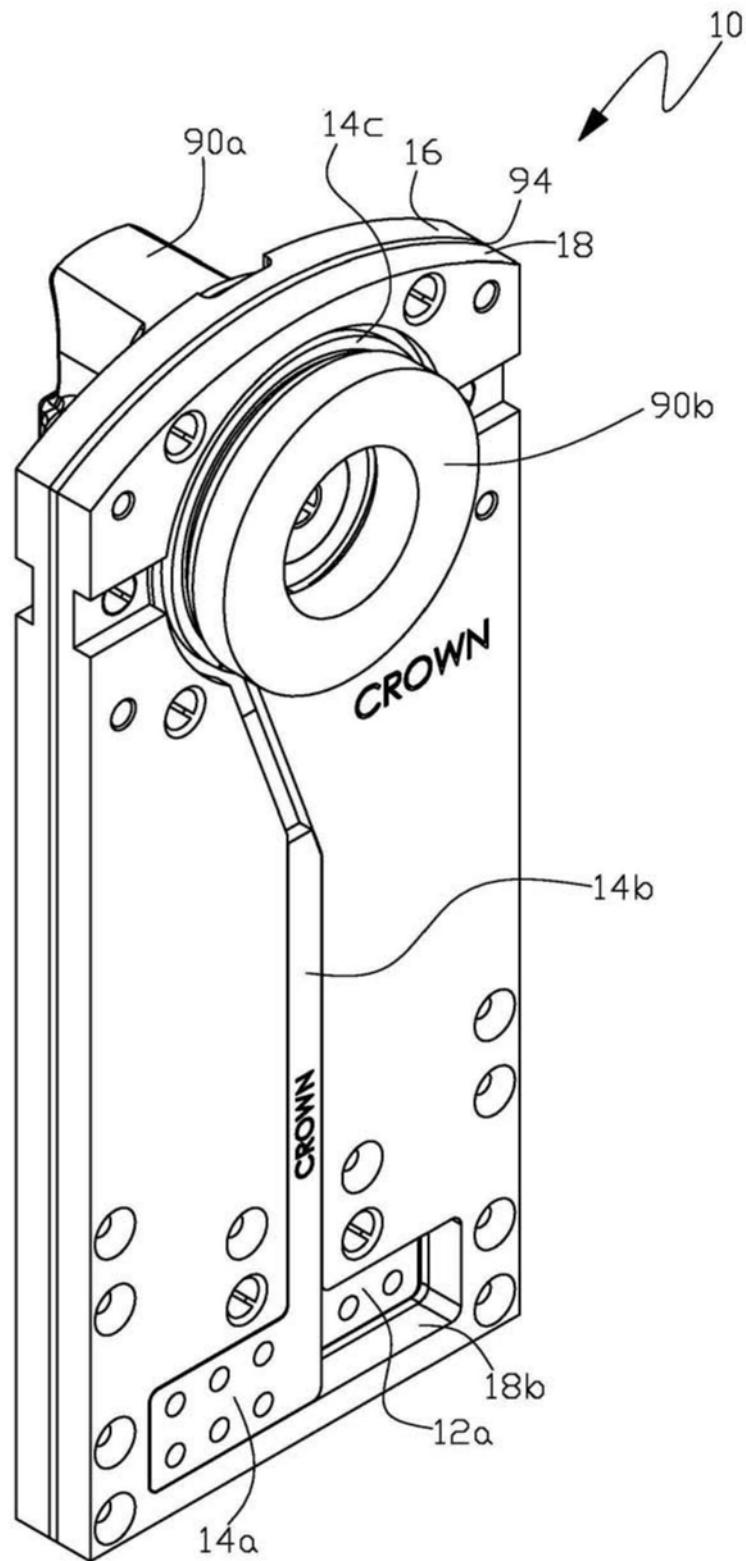


图10

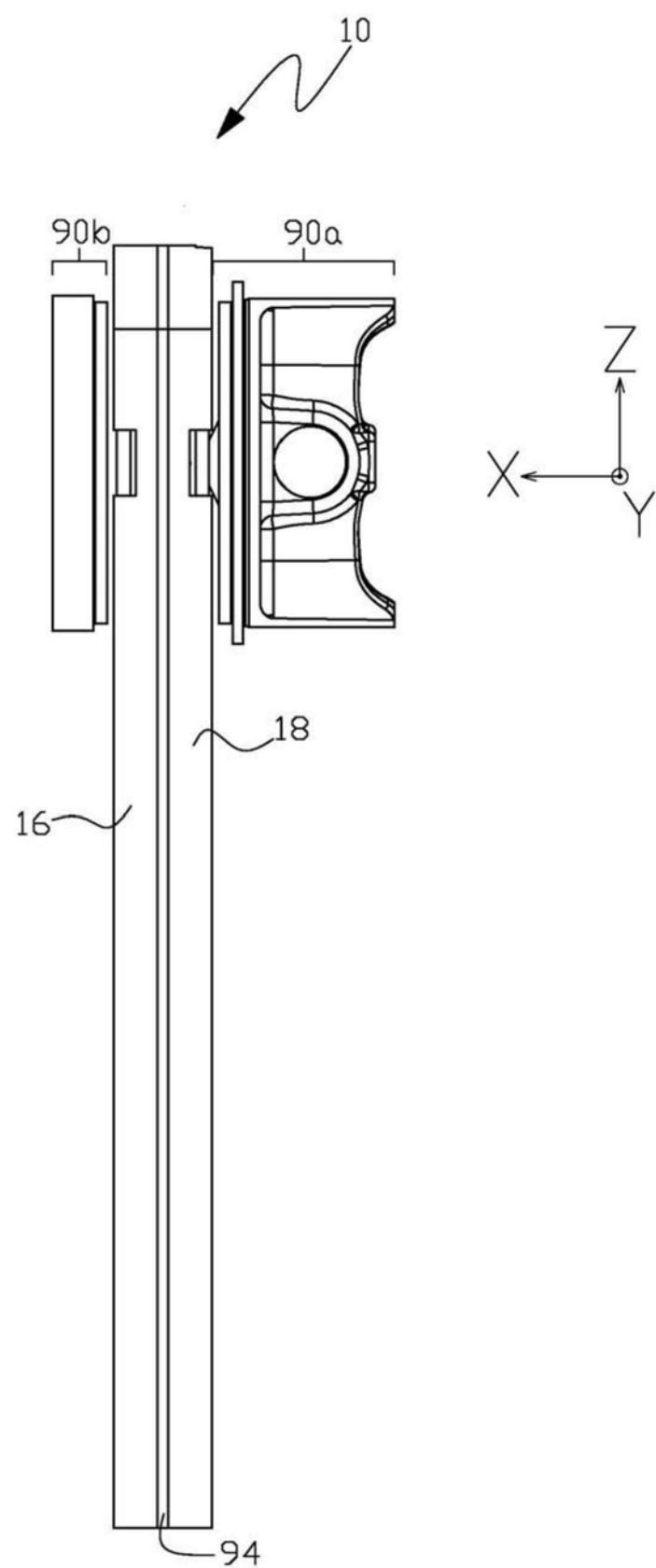


图11

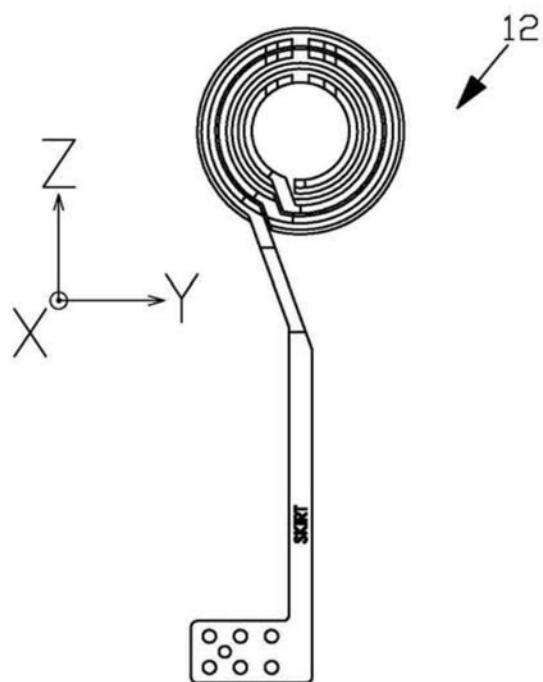


图12 (a)

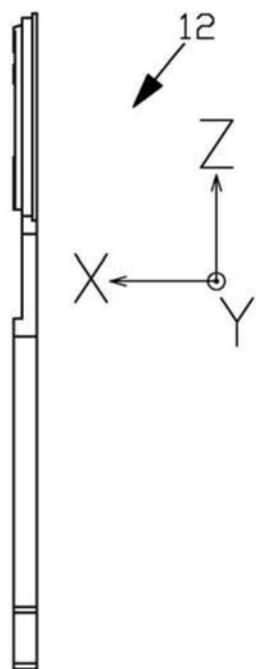


图12 (b)

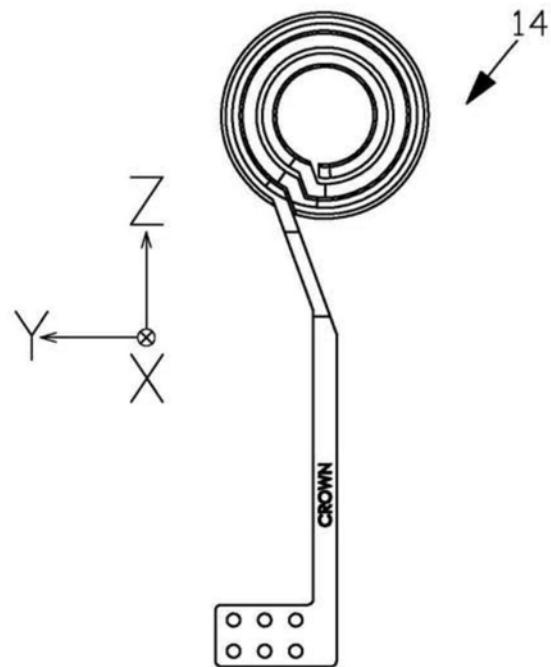


图12(c)

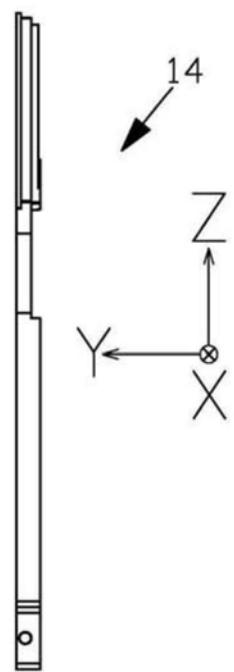


图12(d)

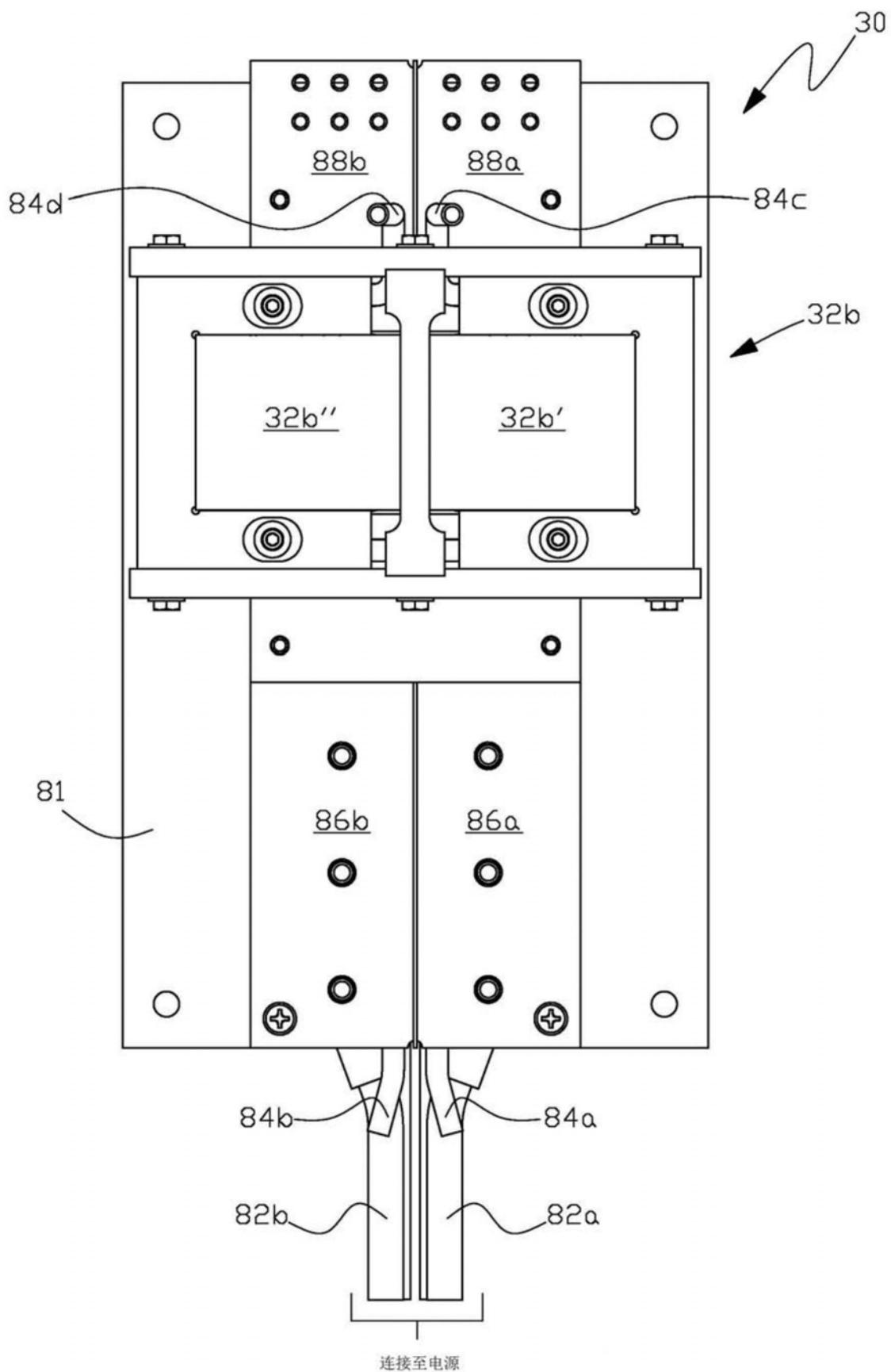


图13 (a)

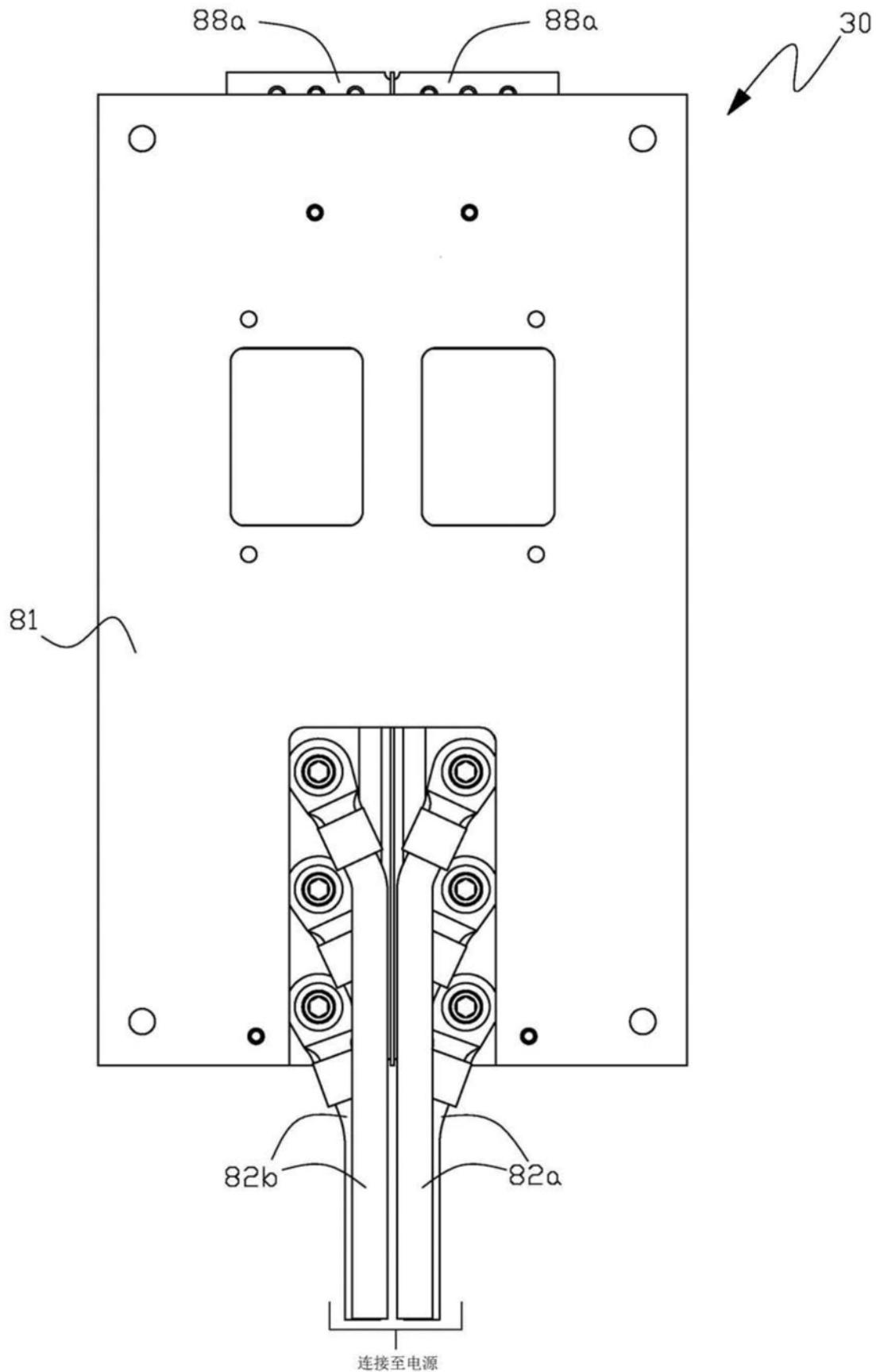


图13 (b)

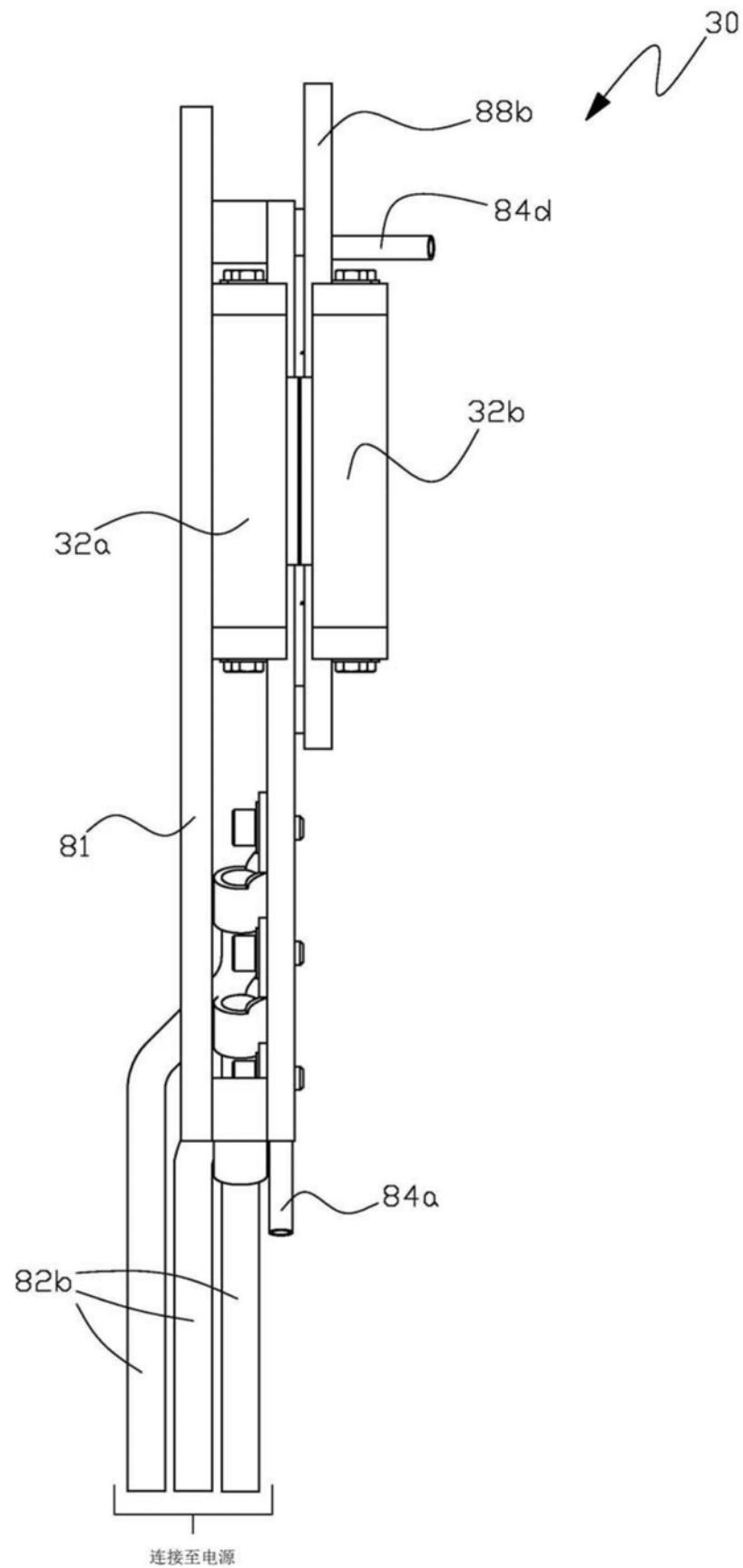


图13 (c)

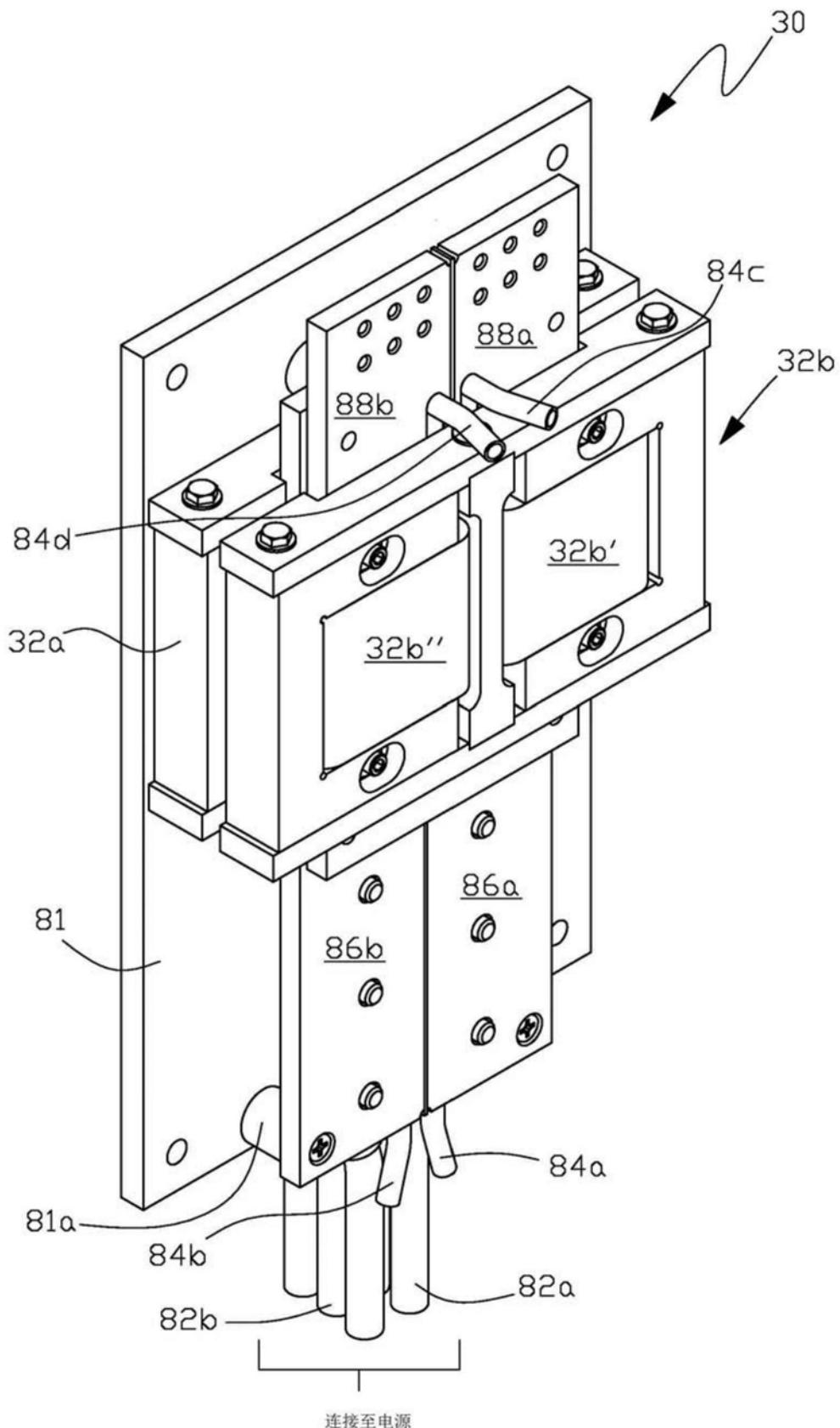


图13 (d)

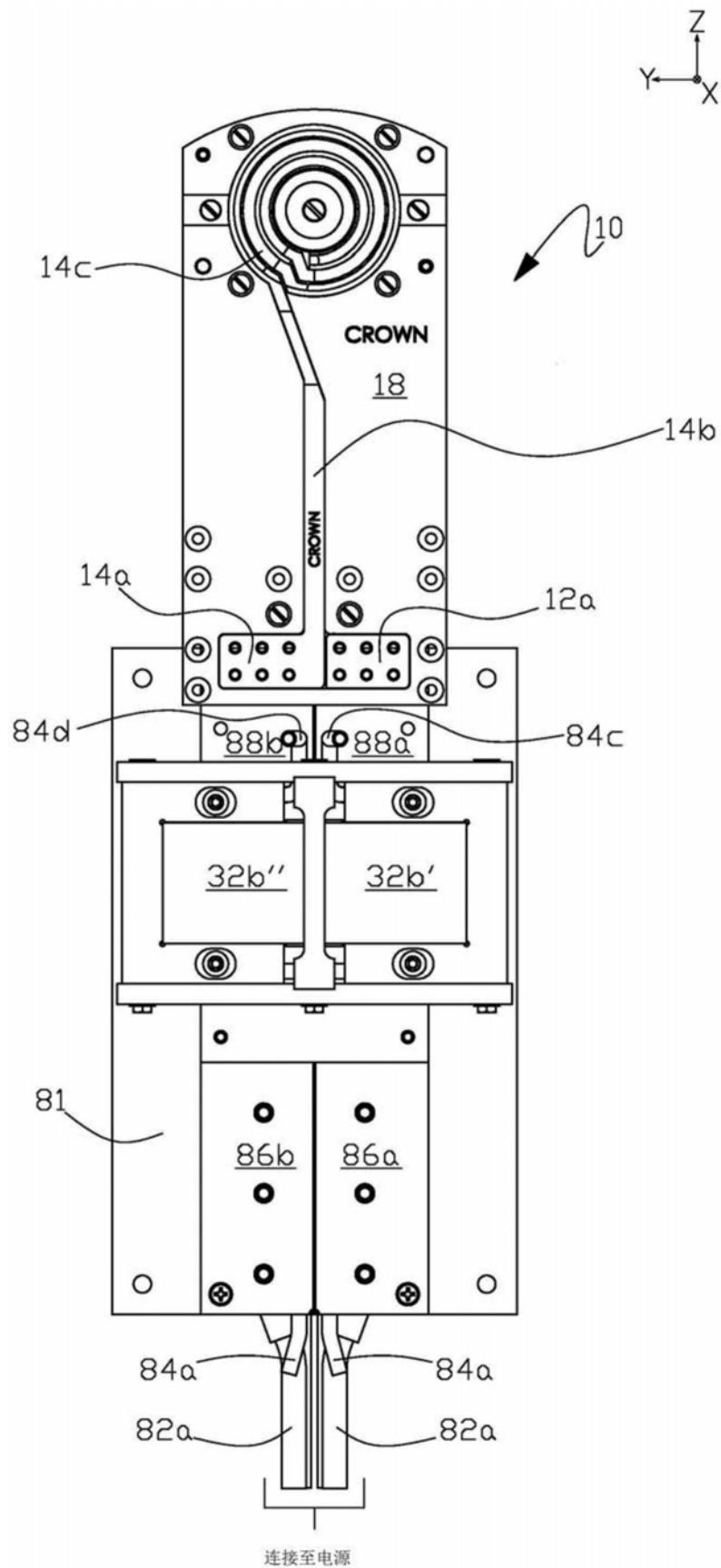


图14 (a)

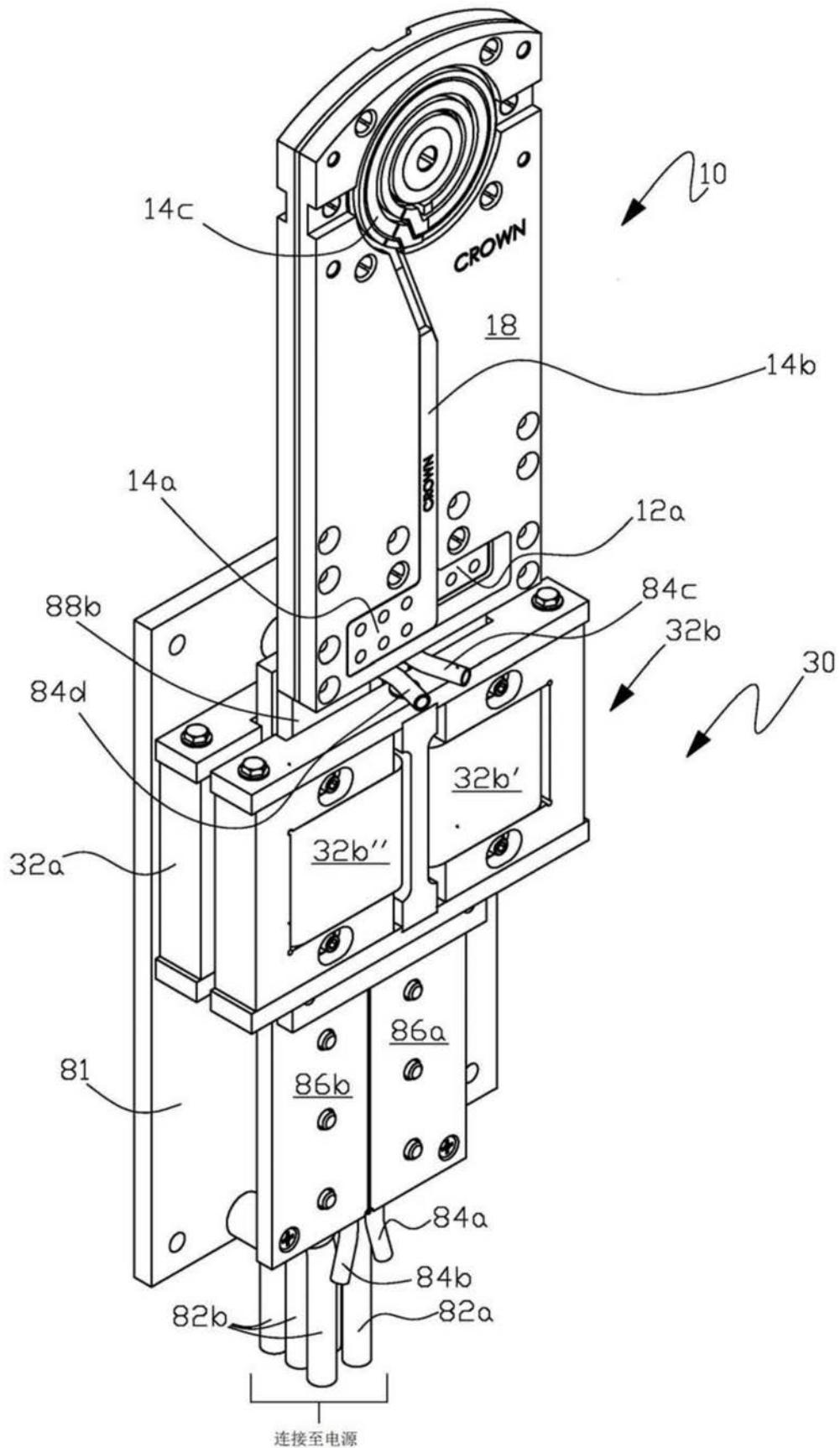


图14 (b)

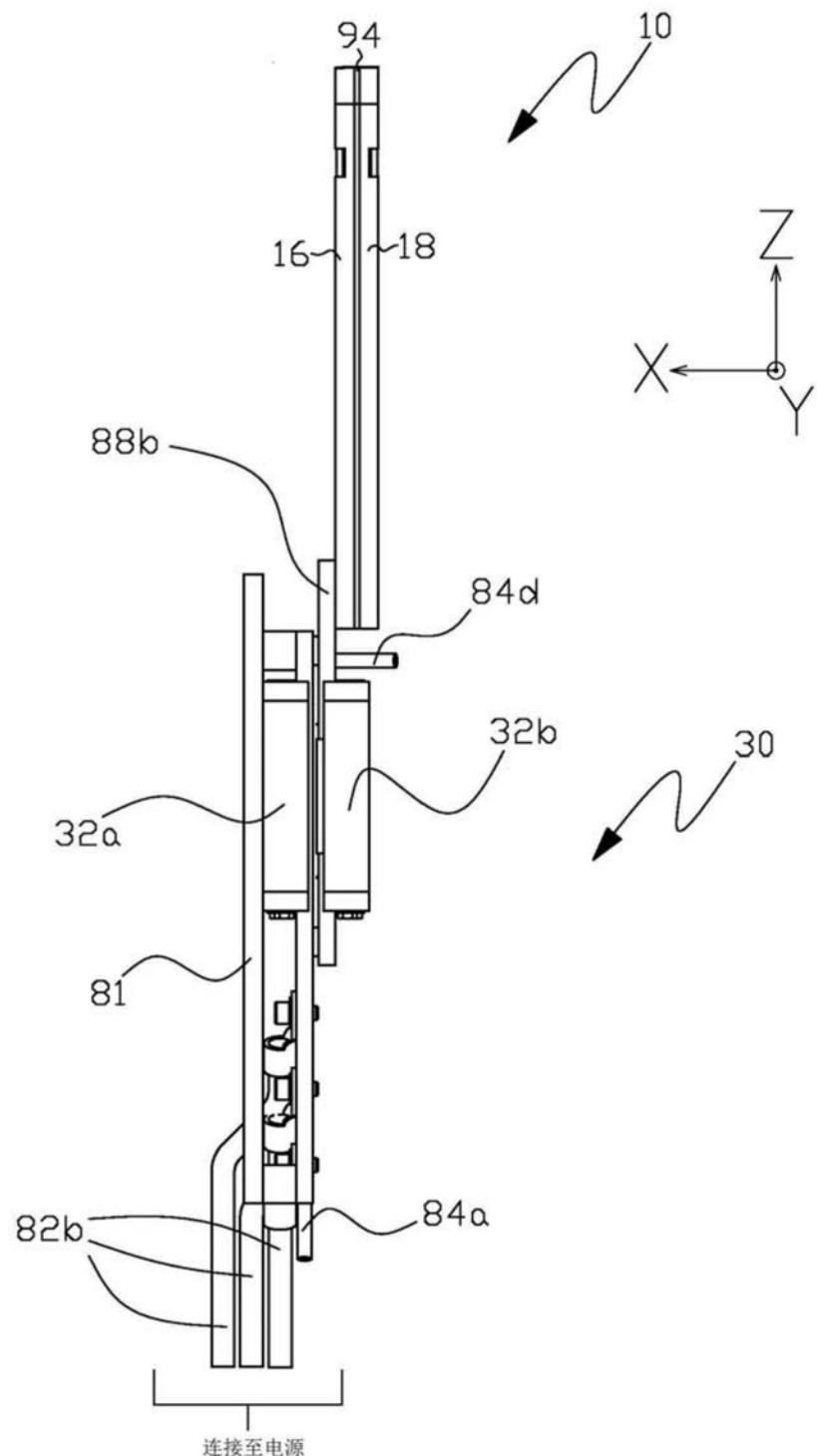


图14 (c)

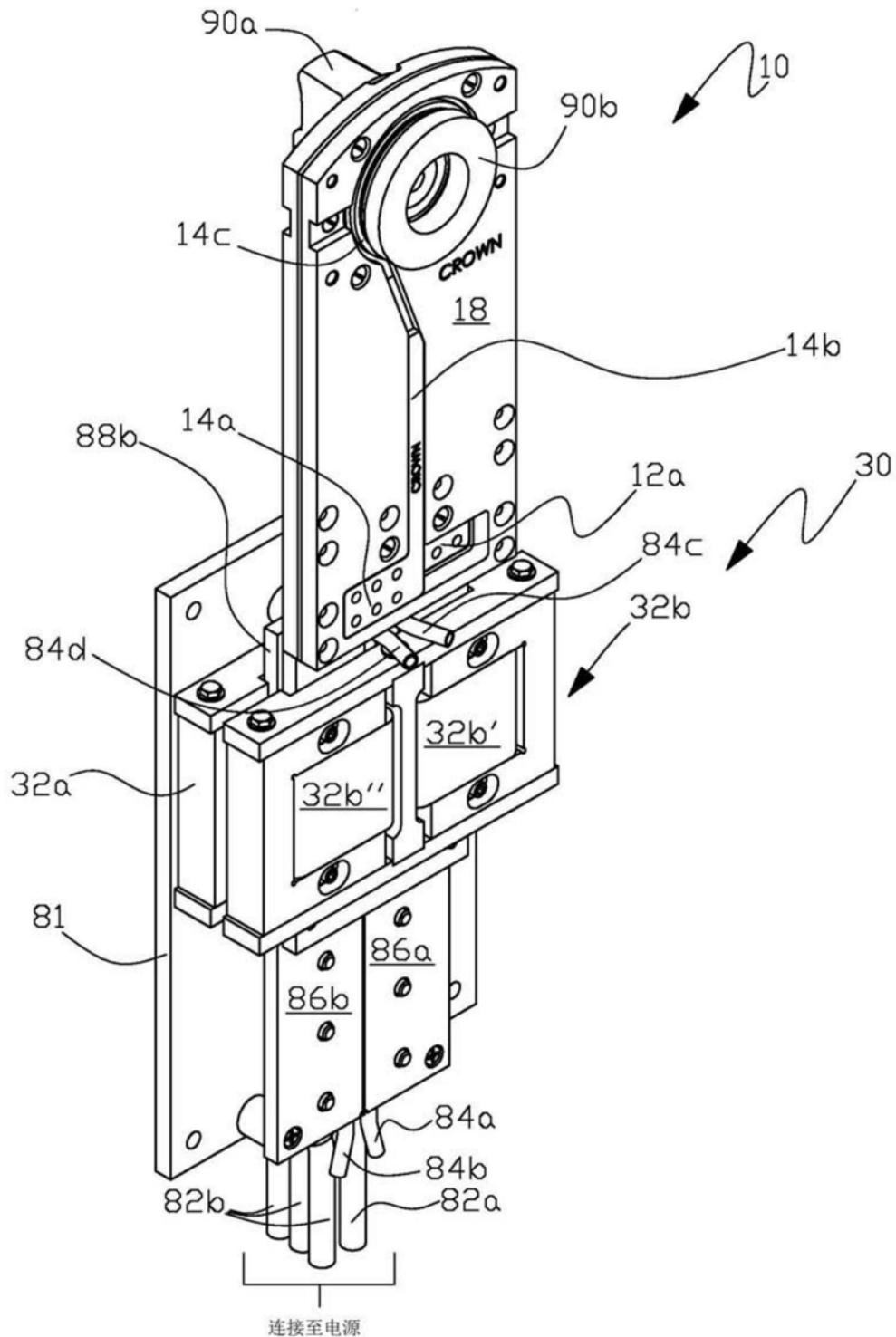


图14 (d)

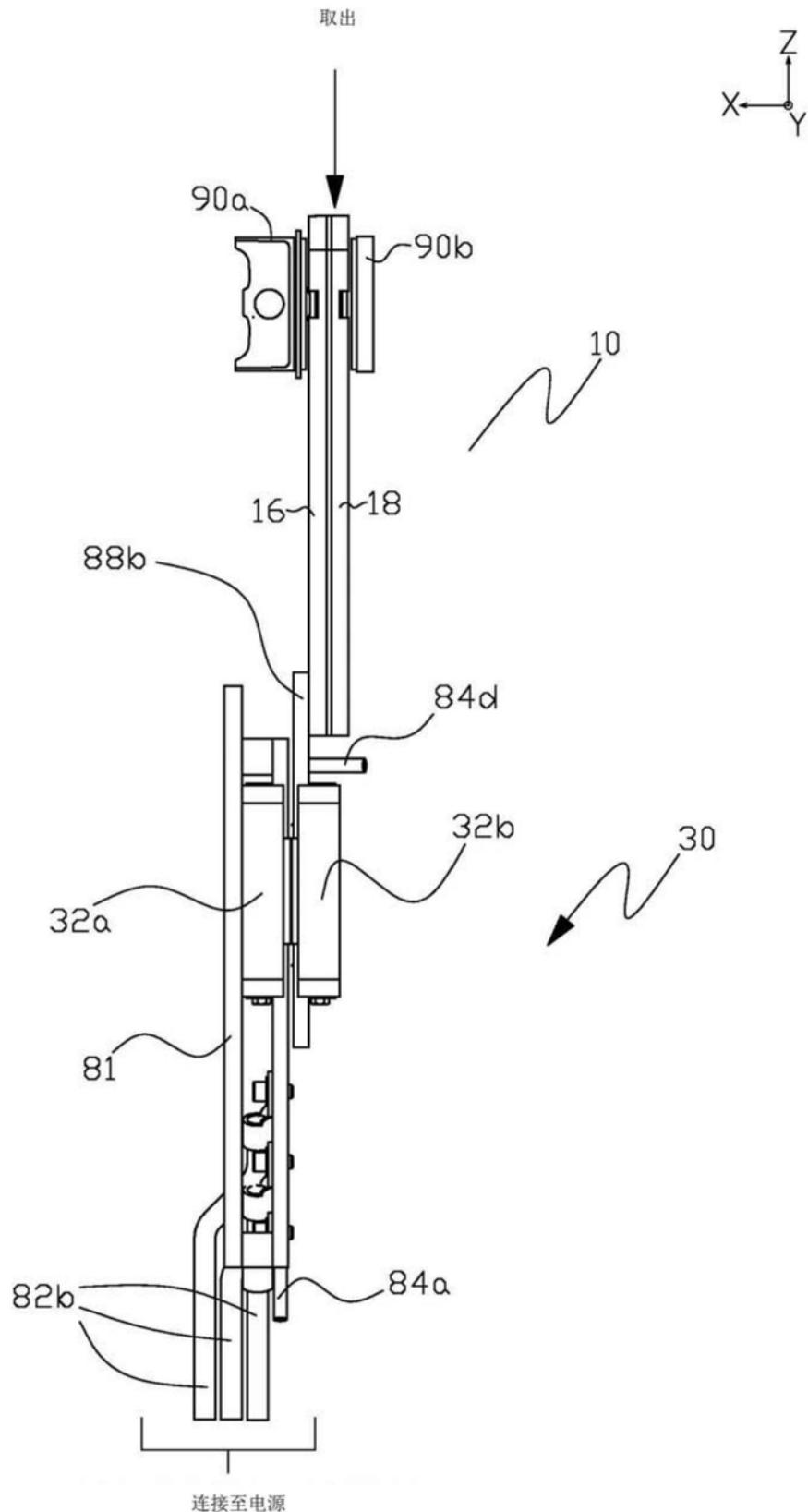


图14 (e)

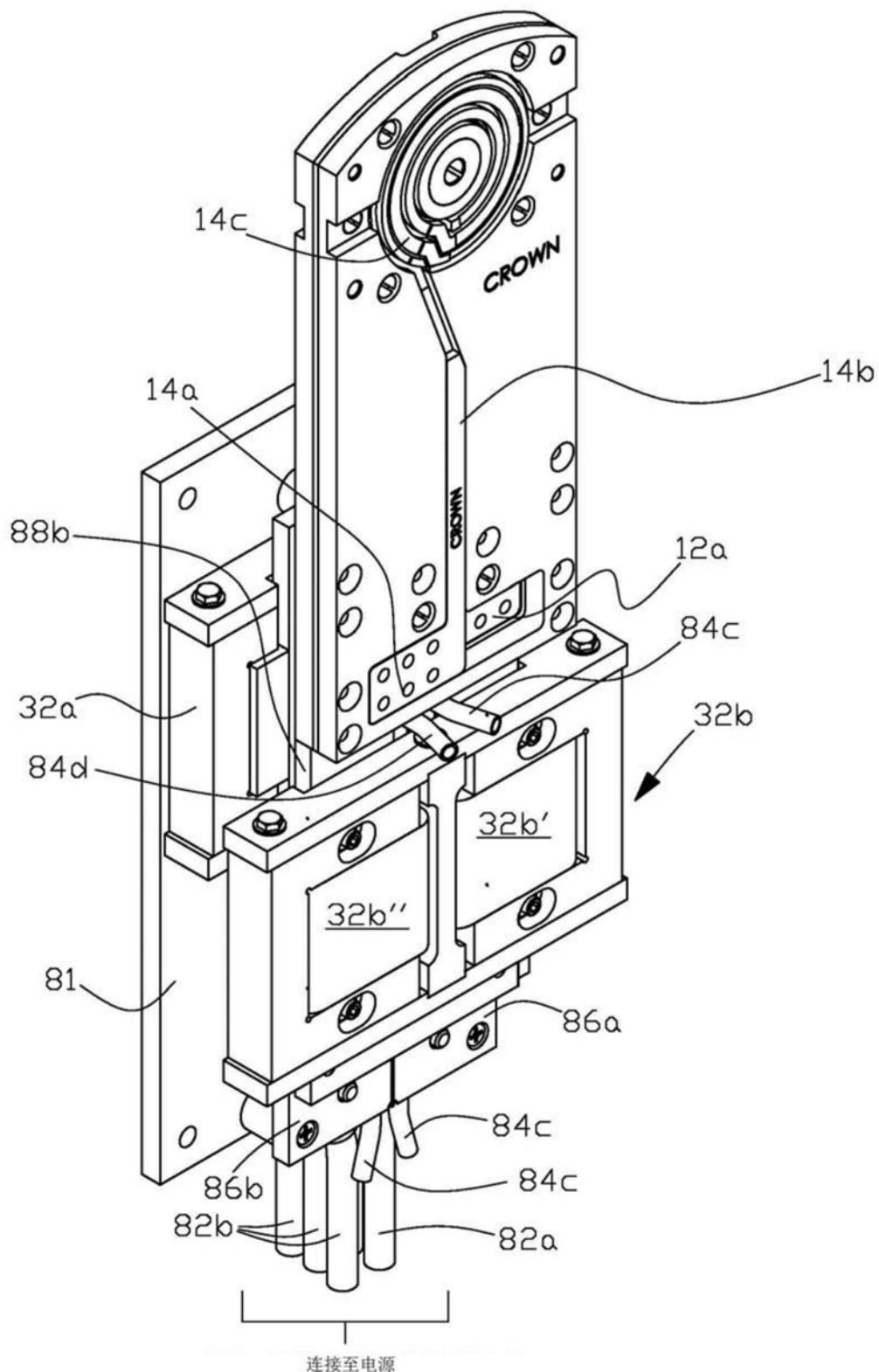


图15 (a)

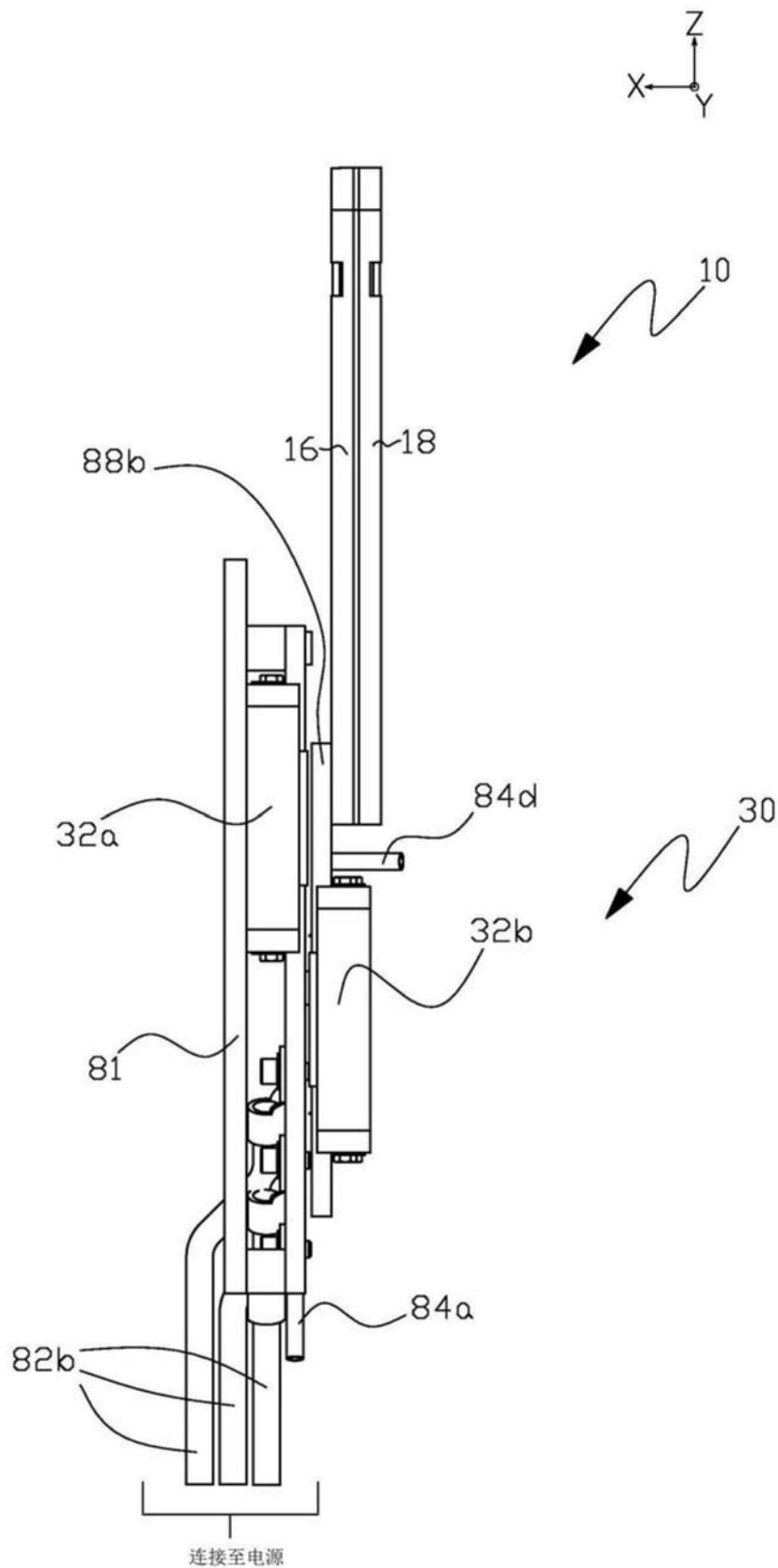


图15 (b)

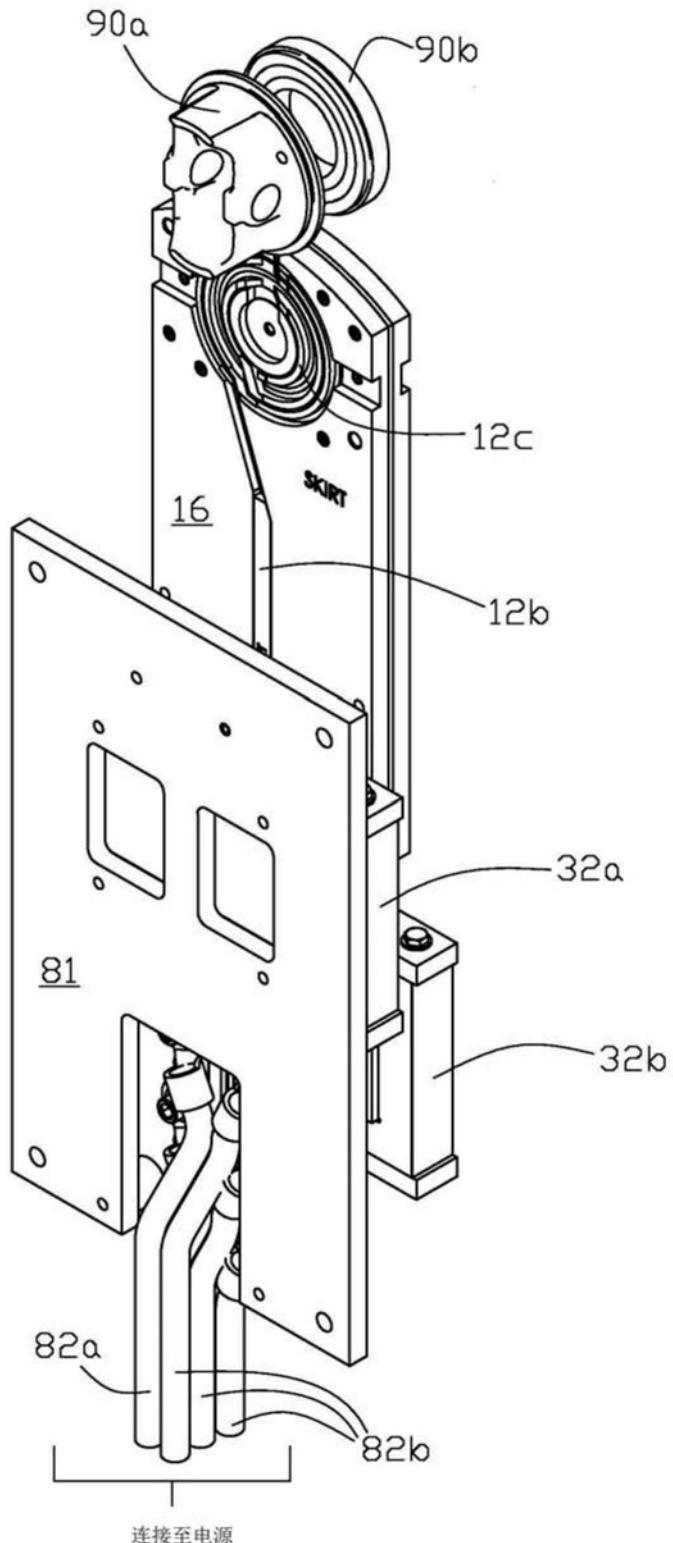


图15(c)

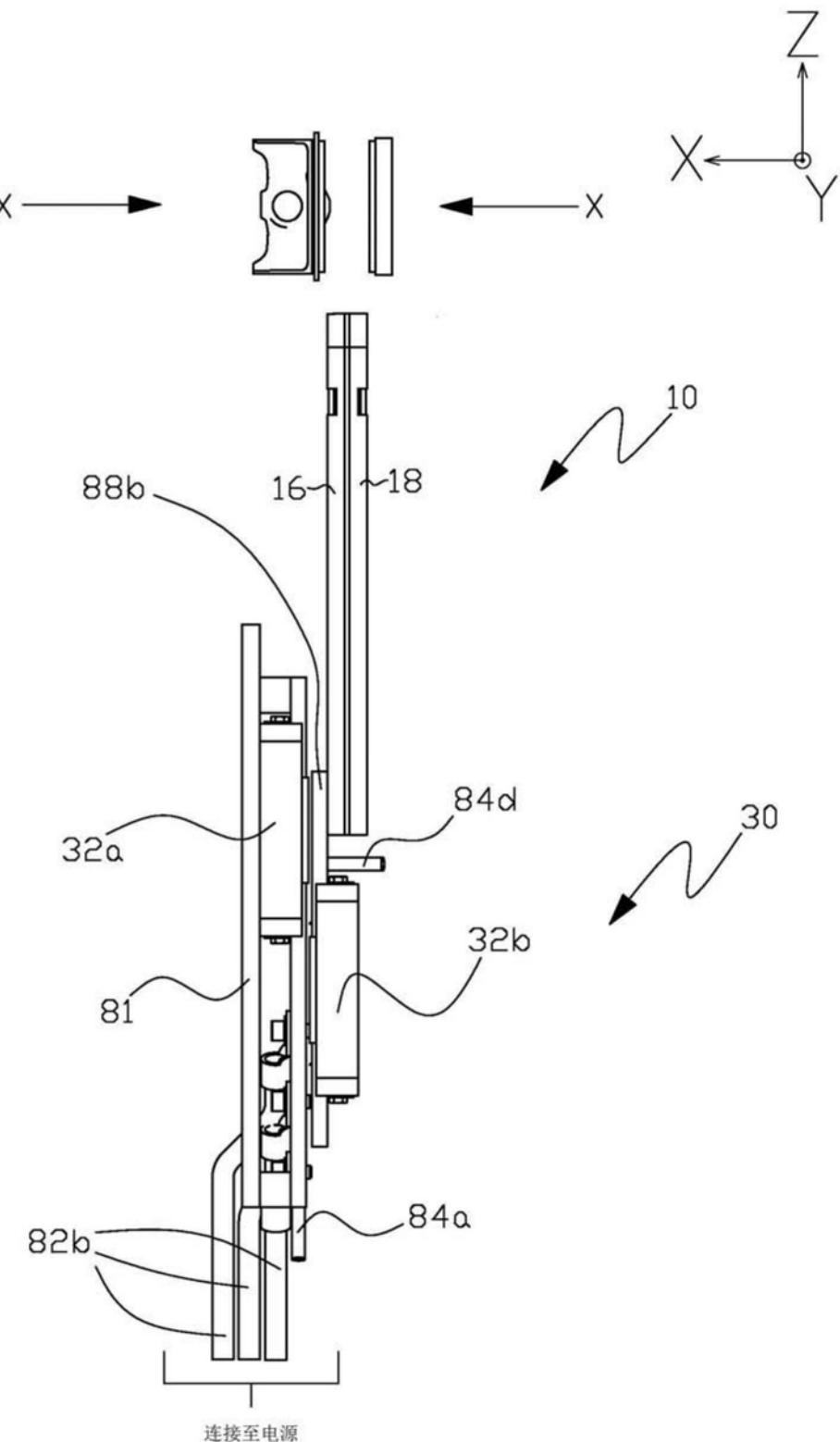


图15 (d)

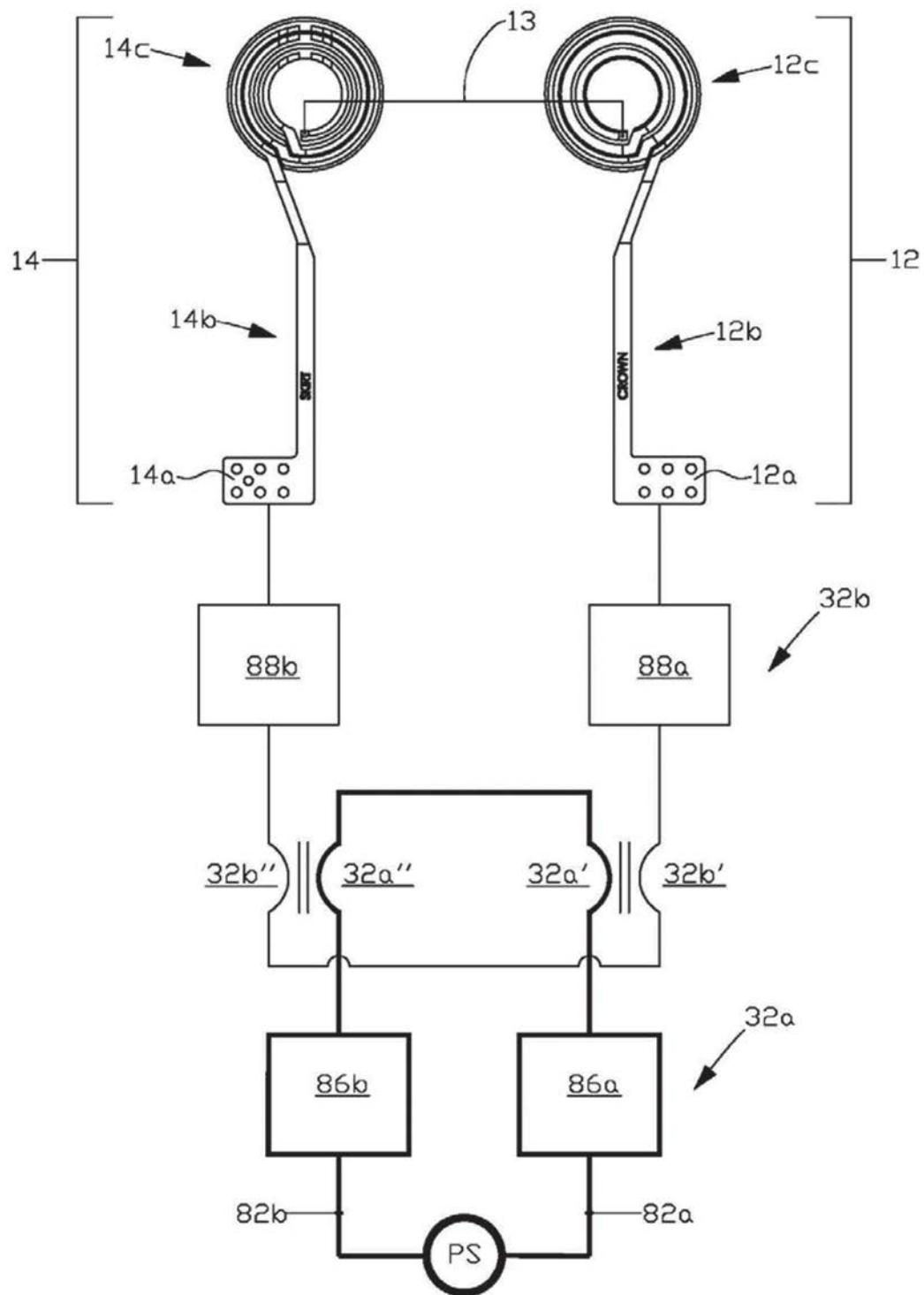


图16