

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01R 4/58 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380103724.9

[45] 授权公告日 2009年4月29日

[11] 授权公告号 CN 100483848C

[22] 申请日 2003.11.17

[21] 申请号 200380103724.9

[30] 优先权

[32] 2002.11.20 [33] US [31] 10/300,287

[86] 国际申请 PCT/US2003/036721 2003.11.17

[87] 国际公布 WO2004/047199 英 2004.6.3

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.20

[73] 专利权人 通用汽车公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 C·M·马西格利奥 R·L·福斯

[56] 参考文献

US6338629B1 2002.1.15

US5340318A 1994.8.23

US5857858A 1999.1.12

审查员 倪光勇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 肖春京

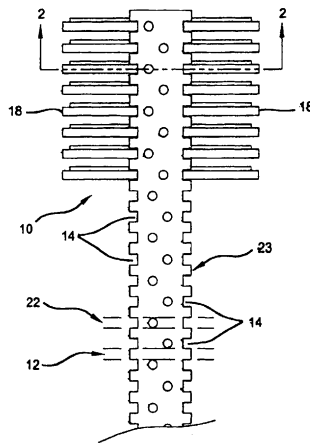
权利要求书4页 说明书10页 附图11页

[54] 发明名称

细长弹性连接件及提供电连接的方法

[57] 摘要

多个凹槽沿着一个细长弹性构件定位。电触点通过与构件上的凹槽对齐而与所述弹性构件联接起来。所述弹性构件沿着其长度进行拉伸或者压缩,以便在所述多个凹槽中的每一个内接收所述紧密间隔开的板之一,并且由此使得所述多个电触点中的每一个与所述紧密间隔开的板之一上的对应触点对齐。所述弹性条被压缩限制在两个相邻构件之间,这两个相邻构件可以是两块板上的部件或者是单块板上的不同部件。所述相邻构件限定出一个凹槽,包括有锁定突起,适合于阻碍从所述卡持凹槽的内部将所述连接件去除,除非所述细长弹性条受到压缩。一种相关方法任选性地包括容许所述压缩弹性条推压相邻构件,来产生出一个力,该力将所述触点推压在所述紧密间隔开的板之一上。



1. 一种用于电连接到一系列紧密间隔开的板上的连接件，所述板之间具有均匀的间距，这种连接件包括：

多个凹槽，沿着一个细长弹性构件的长度定位；和

多个电触点，这些电触点中的每一个均与所述细长弹性构件联接起来，与所述多个凹槽之一对齐；

其特征在于，位于相邻凹槽之间的所述细长弹性构件部分可拉伸或压缩，以便在所述多个凹槽中的每一个内接收所述紧密间隔开的板之一，并且由此使得所述多个电触点中的每一个与所述紧密间隔开的板之一上的对应触点对齐。

2. 根据权利要求1中所述的连接件，其特征在于，所述多个凹槽包括多个成对凹槽，这些成对凹槽每一对中之一位于所述细长弹性构件的第一侧面上，并且与位于所述细长构件的相对侧面上的另一凹槽对齐。

3. 根据权利要求1中所述的连接件，其特征在于，所述多个凹槽均位于所述细长弹性构件的底侧面上。

4. 根据权利要求1中所述的连接件，其特征在于，至少所述多个电触点中之一被定位于所述多个凹槽中之一内。

5. 根据权利要求1中所述的连接件，其特征在于，所述细长弹性构件从其第一侧面至相对侧面具有导电性，但是在使用状态下沿着其细长长度不具有导电性，并且至少所述多个电触点中之一与所述细长弹性构件的一部分联接起来。

6. 根据权利要求5中所述的连接件，其特征在于，从所述第一侧面至相对侧面的导电性具有100欧姆至2000欧姆的电阻。

7. 根据权利要求1中所述的连接件，其特征在于，与一块板发生接触的多个触点中至少一个垂直于与同一块板接触的多个触点中的至少另外一个。

8. 根据权利要求1中所述的连接件，其特征在于，至少所述电触点中之一包括一个延伸穿过所述细长弹性构件的接触构件。

9. 根据权利要求1中所述的连接件，还包括一个锁定构件，该锁定构件被可去除地连接在所述紧密间隔开的板之一或者所述电触点

上, 所述锁定构件适合于阻碍从所述一系列紧密间隔开的板上将所述连接件去除。

10. 根据权利要求1中所述的连接件, 其特征在于, 所述细长弹性构件的一部分被压缩在一对相邻构件之间, 这对相邻构件是一对相邻的板或者单块板上的两个构件。

11. 一种用于电连接到多个紧密间隔开的板上的连接件, 所述板之间具有均匀的间距, 这种连接件包括:

(a) 一根细长弹性构件, 具有多个凹槽, 这些凹槽均与所述紧密间隔开的板之一联接起来; 和

(b) 多个电触点, 所述电触点的每一个与所述细长弹性构件联接起来, 与所述多个凹槽中之一对齐;

其特征在于, 所述细长弹性构件适合于根据所述板之间均匀的间距的任何变化进行调节, 并且所述弹性构件的一部分被压缩限制在两个相邻构件之间, 所述两个相邻构件是两个相邻的紧密间隔开的板, 或者是单块板上的两个相邻构件。

12. 根据权利要求11中所述的连接件, 还包括一个与所述相邻构件联接起来的锁定构件, 用于阻碍将所述连接件的一部分去除, 直到所述细长弹性构件受到压缩, 并且所述锁定构件被可去除地连接在所述一系列紧密间隔开的板上。

13. 根据权利要求11中所述的连接件, 其特征在于, 所述细长弹性构件适合于由于受到压缩限制而产生出一个力, 该力沿着一个第一方向将所述多个触点中至少之一推压在一块板上。

14. 根据权利要求13中所述的连接件, 其特征在于, 所述力沿着一个垂直于所述第一方向的方向推压至少另外一个触点。

15. 根据权利要求11中所述的连接件, 其特征在于, 所述相邻构件或者触点中之一具有一个卡持凹槽, 该卡持凹槽适合于与所述相邻构件或者触点中另外一个上的锁定突起协同工作。

16. 根据权利要求11中所述的连接件, 其特征在于, 所述多个凹槽包括多个成对凹槽, 这些成对凹槽每一对中之位于所述细长弹性构件的第一侧面上, 并且与位于所述细长弹性构件的相对侧面上的该对凹槽中的另一凹槽对齐。

17. 根据权利要求11中所述的连接件, 其特征在于, 所述多个凹槽均位于所述细长弹性构件的底侧面上。

18. 根据权利要求11中所述的连接件, 其特征在于, 所述多个电触点中至少之一位于所述多个凹槽中之一内。

19. 根据权利要求11中所述的连接件, 其特征在于, 所述细长弹性构件从其第一侧面至相对侧面具有导电性, 但是在使用状态下沿着其细长长度不具有导电性, 并且所述多个电触点中至少之一与所述细长弹性构件的一部分联接起来。

20. 根据权利要求19中所述的连接件, 其特征在于, 从所述第一侧面至相对侧面的导电性具有100欧姆至2000欧姆的电阻。

21. 一种对一系列紧密间隔开的板提供电连接的方法, 包括:

将多个电触点与一根细长弹性构件联接起来;

压缩所述细长弹性构件的一部分, 并且将该压缩部分置于所述一系列紧密间隔开的板上的一对相邻构件之间; 以及

通过容许所述压缩部分推压所述那对相邻构件来产生一个力, 该力将所述多个触点中至少之一推压在所述紧密间隔开的板之一上, 从而将所述多个触点中至少之一设置成与所述紧密间隔开的板之一发生接触。

22. 根据权利要求21中所述的方法, 还包括通过将一个压靠所述压缩部分的锁定构件与所述一系列紧密间隔开的板联接起来, 来减小所述那对相邻构件之间的尺寸。

23. 根据权利要求22中所述的方法, 其特征在于, 使得一个锁定构件与所述一系列紧密间隔开的板联接起来还包括向所述细长弹性构件施加一个压力。

24. 根据权利要求21中所述的方法, 还包括通过在所述触点与一个监控设备之间形成电连接, 来对燃料电池组进行监控。

25. 根据权利要求21中所述的方法, 其特征在于, 将所述压缩部分置于一对相邻构件之间还包括使得所述压缩部分移动经过一个与所述相邻构件中之一相联接的锁定突起。

26. 根据权利要求21中所述的方法, 其特征在于, 将所述多个触点中至少之一定位成与所述紧密间隔开的板之一发生接触还包括将所

述细长弹性构件的一个锁定突起可去除地连接到所述紧密间隔开的板之一的一个锁定突起上。

27. 根据权利要求21中所述的方法，其特征在于，对所述电触点进行联接包括至少部分地通过所述细长弹性构件推压所述电触点。

28. 根据权利要求21中所述的方法，其特征在于，对所述电触点进行联接包括在所述细长弹性构件的表面上丝网印刷出触点。

29. 根据权利要求21中所述的方法，其特征在于，对所述电触点进行联接包括将所述电触点粘结式连接在所述细长弹性构件上。

30. 根据权利要求21中所述的方法，其特征在于，对所述电触点进行联接包括将所述触点中之一定位于所述细长弹性构件的一个凹槽中的内部。

## 细长弹性连接件及提供电连接的方法

### 技术领域

本发明涉及一种包括有一个电池电压监控器的电化学燃料电池组件；尤其是涉及一种可以被用来监控电池组内的电池的电连接装置。

### 背景技术

在许多应用领域中已经将燃料电池用作电源。也已经提出将燃料电池用在电动车辆的动力设备中来取代内燃机。在质子交换膜（PEM）型燃料电池中，氢被送至燃料电池的阳极，而氧作为氧化剂被送至阴极。PEM燃料电池包括一个“膜电极组件”（MEA），该膜电极组件包括薄的、可透过质子的、非导电性、固态聚酯膜-电解质，在其一个表面上具有阳极，而在相对表面上具有阴极。MEA被夹持在一对导电构件之间，（1）用作用于所述阳极和阴极的集流器，和（2）其中包含有合适的通道和/或开口，用于在相应的阳极和阴极催化剂的表面上分配燃料电池的气态反应物。在美国专利No. 5272017和No. 5316871中描述了一种典型的PEM燃料电池以及其中的膜电极组件（MEA），这两份美国专利分别于1993年12月21日和1994年5月31日授权，并且均转让给了本发明的受让人通用汽车公司，发明人为Swathirajan等。

通常将多个独立电池捆绑在一起来形成一个PEM燃料电池组。根据上下文，词语“燃料电池”一般用于指代单个电池或者多个电池（组）。电池组之内的一组电池被称作一组。在转让给通用汽车公司的美国专利No. 5763113中描述了多个电池在电池组中的一般排布方式。

在大多数燃料电池组件中，电流均经由一对汇流条从燃料电池组中流出，所述汇流条分别被定位在这些燃料电池组的各个端部处。燃料电池被组叠在汇流条之间，而汇流条一般由铜制成或者包覆有铜。通常，电池组中的各个独立电池相互接触，以便监控各个独立电池的电压或者电流，和/或用于控制或充电/放电目的。在大多数情况下，并不希望这些电触点承载整个电池组的电流，而是能够针对电池组中的各个独立电池或者电池簇形成电连接。

在大规模生产中，必需一种电连接装置，其易于控制和安装，并且与燃料电池组中的特定组成部分形成可靠的电接触。将会希望的是，在单个装置中，提供触点组来一直与电池组内部的不同类型燃料电池组部分连通，或者沿着电池组的长度以规则的间距与燃料电池组发生接触。

与对电池组内部的单个独立燃料电池或者电池组进行监控相伴生的一个问题是，难以将一个电连接件连接到所述导电构件上。例如，对于被设计成产生巨大功率输出的燃料电池来说，设置有多个双极板，这些双极板需要多个连接。也许将这些连接件连接到相互紧密邻近并且它们之间的间距不断发生变化的板上非常重要。所有这些均使得难以进行电连接。

利用一个能够围绕多个板的连接件进行连接尤其困难。尽管这些板之间具有基本上均匀的间距，但是这些板之间的间距仍然可以在可接受的容差之内非常细微地发生变化。所述间距的这些细微不同会由于容差叠加而导致特定板的理论位置与其实际位置存在明显差异。由此，单独的现有连接件一般被局限于与相对较少的连续板连接起来，以便减小容差叠加的影响；例如8至16个。因此，希望提供这样一种单个电连接件，其能够通过调节容差叠加，沿着燃料电池的整个长度，至少沿着长度的大部分，与紧密间隔开的板连接起来。

### 发明概述

按照本发明的第一方面，提供了一种用于电连接在一系列紧密间隔开的板上的连接件，所述板之间具有基本上均匀的间距。多个凹槽沿着一个细长弹性构件的长度定位。还包括有多个电触点，并且通过与所述多个凹槽中之一对齐，这些电触点中的每一个均与所述弹性构件联接起来。所述细长弹性构件适合于沿着其长度发生拉伸和压缩，以便在所述多个凹槽中的每一个内接收所述紧密间隔开的板之一，并且由此使得所述多个电触点中的每一个与所述紧密间隔开的板之一上的对应触点对齐。

按照本发明的另外一个方面，提供了一种用于电连接在一系列紧密间隔开的板上的连接件，其包括一根细长弹性条，该细长弹性条适合于调节所述板之间基本上均匀的间距的任何容差变化。所述弹性条

的一部分被压缩限制在两个相邻构件之间。所述两个相邻构件要么是两个相邻的紧密间隔开的板，要么是单块板上的两个相邻构件。

按照本发明的再一个方面，提供了一种为一系列紧密间隔开的板进行电连接的方法。这种方法包括将多个电触点与一根细长弹性条联接起来。压缩所述细长弹性带的一部分，并且将该压缩部分置于所述一系列紧密间隔开的板上的一对相邻构件之间。通过容许所述压缩部分推压所述那对相邻构件来产生一个力，该力至少将所述多个触点中之一推压在所述紧密间隔开的板之一上，从而至少将所述多个触点中之一定位成与所述紧密间隔开的板之一发生接触。

本发明的其它应用领域将通过下面提供的详细描述变得明了。必须明白的是，尽管表示了本发明的优选实施例，但是下面的详细描述和具体示例仅用于例证目的，并非对本发明的范围加以限制。

#### 附图简述

从下面的详细描述和附图中，本发明将更为全面地得以理解，其中：

图1是本发明中一个用于进行燃料电池组电池电压监控的弹性连接件的第一优选实施例的局部平面俯视图；

图2是沿着图1中线2-2的局部剖视图；

图3是本发明中一个替代性优选弹性连接件的类似于图2的局部剖视图；

图4是图3中所示替代性优选弹性连接件的局部平面仰视图；

图5是本发明中另外一个替代性优选弹性连接件的局部透视图；

图6是图5中所示优选连接件的类似于图2的局部剖视图；

图7是沿着图6中线7-7的局部剖视图；

图8是本发明中再一个替代性优选弹性连接件的局部透视图；

图9是图8中所示替代性优选弹性连接件的类似于图7的局部纵向剖视图；

图10是沿着图9中线10-10的局部剖视图；而

图11是沿着图9中线11-11的局部剖视图。

#### 优选实施例

下面对优选实施例的描述实质上仅仅用于示例目的，并非以任何方式对本发明、其应用或者使用加以限制。



参照图1和2，提供了根据本发明的连接件的一种优选实施例，总体被标识为10。连接件10包括一根细长弹性条12（或者构件），该细长弹性条12带有多个凹槽14和多个通过与凹槽14对齐而与弹性条12相联接的电触点16、17。该连接件10有助于针对多个紧密间隔开的板18形成电连接（在成对的凹槽14之间，分别处于弹性条12的相对侧面上）。各个板18均包括一个卡持凹槽20，弹性条12上的一部分22适合于被定位在该卡持凹槽20之内。卡持凹槽20包括用作相邻构件的相对设置侧面24。

本优选实施例中的弹性条12具有沿着相对侧边缘成对形成的多个凹槽14。这些凹槽14适合于接收紧密间隔开的板18中之一上的相邻构件24。由此，卡持凹槽20上用作相邻构件的相对侧构件24被接收在弹性条12上的每对凹槽14中。由此，电触点16、17（与弹性条12上的凹槽14对齐）被设置成与对应的板18对齐。从而，弹性条12上的一部分23（位于连续的成对凹槽14之间）适合于随着板18之间的间隙由于容差变化发生改变而得以拉伸或者压缩。

各个紧密间隔开的板18上的卡持凹槽20均适合于容纳和卡持住连接件10，在这种情况下，即部分22或者弹性条12。通过利用锁定突起26形成卡持凹槽20上的变窄部分来实现所述卡持，其中在将连接件10插入到卡持凹槽20之内时，锁定突起26与弹性构件12的上表面发生接触。通过使得锁定突起26之间的卡持凹槽20的尺寸变小，锁定突起26将连接件10保持在合适位置。这样就需要弹性条12在被从卡持凹槽20中去除之前受到压缩。

本实施例中的弹性条12具有外侧支撑或者绝缘挡板13，其中夹持着一种内部导电材料12'。这种内部导电材料12'在其宽度（或者X方向）上具有导电性，但是在使用过程中沿着其细长长度（或者如图2中示出的Z方向）不具有明显的导电性。这种导电材料12'还可以沿着其高度（或者如图2中示出的Y方向）具有导电性。在使用过程中不具有明显的导电性意味着在工作状态下（即完成监控操作所需的电压或者电能），电流将不会沿着弹性条12纵向流动，以便使得在相邻的导电通路之间不会通过导电材料12'形成任何无法接受的干涉；并且优选的是，在所述工作状态下，在相邻的导电通路之间不存在任何电流。

尽管这种材料12'在其宽度(或者X方向)上具有导电性,但是优选的是贯穿其宽度存在某些电阻。如果电压监控器出现偶然短路或者类似故障,所述电阻可以保护系统。更为优选的是,所述电阻为100欧姆至2000欧姆;最为优选的是,从200欧姆至1000欧姆。相邻板之间的一般开路电压大约为1伏特。由此,电流最好小于10毫安,至0.5毫安;更为优选的是,从5毫安至1毫安。

所述选择导电性比如可以通过如此构造内部导电材料12'来提供,即使得导电弹性材料的横剖面与非导电弹性横剖面相互交替。一种特别优选的连接条12是一种利用了碳基弹性体的固态自支撑连接件,由位于美国新泽西州07008区的卡特雷特的Fujipoly America Corporation出售,商标名称为ZEBRA®弹性体连接件。当然,也可以使用其它弹性体连接件12,比如包括低温碳基弹性体或者银基弹性体。

弹性条12上的部分22在凹槽12之间的宽度最好略微大于板18上的协作卡持凹槽20上的相对侧构件24(或者相邻构件)之间的宽度。这样就使得弹性条12上环绕在凹槽14周围的相对边缘和触点17将被推压在板18上的卡持凹槽20的对应边缘24上。弹性条12上的相对凹槽14包括有外露的导电材料12',该导电材料12'使得压靠在相邻构件24上的电触点17与板18发生电接触。由此,通过触点17、通过弹性条12上的导电材料12'、通过接触构件16并且通过联接导线28构成一条从板18延伸出来的导电通路。

此外,弹性条12上的部分22的高度也最好略微大于使得电触点16置靠在板18上的卡持凹槽20的底边缘20上所需的高度。换句话说,抵靠在板18上的电触点16与弹性条12的上表面之间的间距略微大于从卡持凹槽20的底壁30至该卡持凹槽20上的锁定突起26的底部的距离。由此,弹性条12适合于通过被压缩入板18上的凹槽20之内而将对齐的电触点16推压在板18上。由此,弹性条12上的部分22被压缩限制在两个相邻构件24之间,来将电触点16推压在板18上,无需移动其它构件来在触点16、17上施加力的作用。取而代之,由于弹性构件12的属性,所述力仅仅提供为将弹性构件12定位在合适位置。

通过前述内容将会明白的是,所述导电材料使得电触点17与各个板18联接起来。在许多应用中这样做就足够了。为了更加坚固,本实

施例包括额外电触点16。该电接触构件16包括一个与导线28电连通的半球形按钮状尖端。接触构件16的远端部呈一个钩或者弹簧锁形状，以便有助于防止将接触构件16从弹性条12中拔出。接触构件16也与弹性条12上的导电层12'导电接触，来提供一条通往导线28的电流通路。

由此，对于多个紧密间隔开的板18中的每一个来说，导电触点16、17被设置在三个位置处；两个触点17由导电层12'形成，而一个触点由接触构件16形成。此外，一个触点16抵靠在卡持凹槽20的底构件30上，而其余两个触点17抵靠在卡持凹槽20的侧构件24上。由此，一个导电触点16被沿着一个基本上垂直于其余两个触点17被推压方向的方向进行推压。优选的是，至少一个触点被沿着一个相对于另外一个触点呈45度至135度的方向进行推压；并且更为优选的是，从75度至105度。

为了使用本发明中的连接件，可以看出多个电触点16、17与细长弹性条12联接起来并且与多个凹槽14对齐。所述弹性条上的部分22被压缩并置于一系列紧密间隔开的板18上的成对相邻构件之间。在这种情况下，所述相邻构件是卡持凹槽20的相对侧边缘24，并且受压缩的部分22是成对的凹槽14之间的部分22。此外，相邻构件由卡持凹槽20上的锁定突起26和底边缘30形成。随着各个连续板18被定位于弹性构件12上的对应凹槽14中，通过使得细长构件12上的部分23沿着其长度发生拉伸或者压缩来使得各个凹槽14与一块对应板18对齐，各个凹槽14与紧密间隔开的板18中之一对齐。此外，通过容许将弹性条12上的压缩部分22分别推压在成对的相邻构件24、26和30上，能够将触点16、17抵靠在紧密间隔开的板18上，从而获得一个将触点16、17推压在紧密间隔开的板18上的力。此外，板18上的卡持凹槽20适合于防止将连接件10从凹槽20中去除，除非细长条12受到压缩。

将连接件10连接到紧密间隔开的板18上时，可以通过利用单根细长弹性条将连接件10上的导线28连接到合适的电池电压监控设备（未示出）上，对整个燃料电池组（未示出）的性能进行监控。所述燃料电池组通常包括一个壳体，而所述监控设备可以被封装在其自身壳体之内，并且可以被连接在燃料电池组的侧面上。随后通过监控器壳体上的密闭通讯端口来将所述监控设备电连接起来。

参照图3和4，提供了本发明中的一种替代性优选弹性连接件110。在这种情况下，弹性构件112是一种均质材料。优选的是，这种材料是硅酮。弹性构件112的上表面和下表面向外弯曲；在横剖面上形成一个外凸形状。这种形状会使得一个较小的接触区域被压靠在卡持凹槽20的底边缘上，这样可以被用来提供更大的容差和/或在电触点16与板18之间提供更大的力。

本实施例中的接触构件116通过细长弹性构件112上的开口被推入，并且粘结式连接于弹性条112上。接触构件116包括一个靠近其远端部的导电套。该导电套经过导线128的远端部延伸入位于中部处的孔132内。如图4中所示，通过在弹性构件112的下表面上丝网印刷出导电构件117，提供了额外的电触点。导电构件117从与凹槽114相邻延伸至与接触构件116上的导电套相邻。由此，当连接件110被定位于卡持凹槽120中时，导电构件116在弹性材料112上的凹槽114的周围与卡持凹槽120的侧面124发生接触，并且提供一条通过接触构件116上的导电套通往导线128的电流通路。此外，丝网印刷在弹性构件112上的导电构件117沿着所述电流通路与卡持凹槽120的底部额外发生接触，形成额外的接触点。

类似于前一实施例，本实施例中的卡持凹槽120也使得侧边缘124用作相邻构件。此外，锁定突起126被设置成板118上总体呈圆形的突起126。还有，由可去除地连接在板118上的细长管状构件127形成了额外的锁定突起127（或者构件）。管状构件127在与各块板118上的卡持凹槽120联接起来的圆形锁定突起126上滑动。当管状构件127位于一个去除位置时，弹性条112无需如同被插入卡持凹槽120之内那样受到压缩。但是，当将管状构件127被连接在一个锁定位置时，提供了防止连接件110由于受拉而与板118脱离连接的额外阻力。由此，管状构件127适合于减小为了将弹性条112插入卡持凹槽120中所需的压缩，却不会降低所述卡持特征的卡持能力。当被连接起来时，管状构件127减小了圆形突起126之间的卡持凹槽120的尺寸。

管状构件127最好还向连接件110施加一个力，该力增大了电触点116、117与板118之间的接触力。该力不同于通过简单地将弹性条112定位于卡持凹槽120中而提供的力。由此，管状构件127最好适合于向连接件110提供另外一个力，该力增大了电触点116、117的接触力。

由此，在这种情况下，相邻构件由卡持凹槽120上的侧构件124形成。此外，管状构件127和卡持凹槽120的底边缘构件130也用作相邻构件。

本优选实施例中的连接件110的使用与前述实施例中非常相似。用作锁定构件的管状构件127被定位成与卡持凹槽120联接起来，以便减小锁定构件126之间的开口尺寸；由此提供了用以防止将连接件110去除的更大阻力。此外，通过使得管状构件127在板118上的对应突起126上滑动至将额外锁定构件127连接在板118上，提供了另外一个力用以将接触构件116、117推压在板状构件118上。板118上的突起154被插入接触构件116上的孔132之内，提供环绕360度接触表面的接触。由此，所述电连接的表面区域是一个圆形表面区域；尤其是，呈圆环状。

参照图5、6和7，示出了本发明中的另外一种替代性优选连接件实施例210。细长弹性条212包括贯穿该弹性条212的下半部横向排列的凹槽214。电接触构件216被定位在凹槽214中并且粘结式连接在凹槽214的一个侧壁上。正如本技术领域中公知的那样，接触构件216是一个连接在导线228上的铲状连接件（a spade connector）。该铲状连接件216在一个表面上具有突起226，该突起226用作一个锁定突起，适合与板218上的孔221协同工作，该孔221用作所述卡持凹槽的一部分。由此，在本实施例中，接触构件216上的突起226与弹性条212一同被定位于卡持凹槽221中。

如同前述实施例中那样，位于弹性条212上的连续凹槽214之间的那部分材料222被压缩在两个相邻构件之间。在这种情况下，其间压缩有弹性构件的两个相邻构件是两块相邻的板218。在这里，“相邻”仅仅意味着非常邻近。“相邻”并非必须要求所述构件或者板被定位成在燃料电池组中相互接连相邻。因此，随着相邻板218被插入细长弹性条212上的相邻凹槽214之内，弹性条222上位于凹槽214之间的部分被压缩在板218之间。这种压缩会导致弹性条212在接触构件216上施加一个力，并且将其推压在板218上而与其形成电连接。此外，一旦连接件210被合适定位，接触构件216上的突起226将被压入孔221之内，与孔221共同将连接件210卡持在合适位置并且保持电连接。由此，接触构件216上的突起226用作一个卡持构件。

本实施例中的连接件210的使用与前述类似。但是，如前所示，将连接件210卡持在板218上通过使得接触构件216带有一个突起226并且

使得板218带有一个协作的卡持凹槽221来实现。由此，取代将弹性构件212的一部分定位于卡持凹槽221中，接触构件226的一部分被定位在卡持凹槽221中。还有，将连接件210卡持在板218上通过利用将接触构件216推压在板218上的力来实现。

参照图8至11，示出了本发明中的再一种替代性优选连接件实施例310。本实施例中的细长弹性条312具有总体呈圆形的横剖面。凹槽314环绕弹性体312周边横跨弹性条312进行延伸。电接触构件316被定位在凹槽314中并且粘结式连接在该凹槽314的一个侧壁上。接触构件316是一个连接于导线328上的圆环状构件。

如同前一实施例中那样，其间压缩有弹性构件312上的部分322的两个相邻构件是两块相邻的板318。由此，随着相邻板318被插入细长弹性条312上的相邻凹槽314之内，弹性条312上位于凹槽314之间的部分322被压缩在板318之间。这种压缩会导致弹性条312在接触构件316上施加一个力，并且将其推压在板318上而与板形成电连接。

沿着板318的上边缘与孔321相邻设置一个呈突起唇326形式的锁定突起326。一旦连接件310被合适地定位，弹性条312的中部将被压入孔321之内，并且锁定唇326形成了一个用以阻碍将连接件310去除的障碍物，除非弹性条312受到压缩使得其可以移动经过锁定突起326。此外，锁定唇326用作一个与弹性条312的顶部协作的锁定构件，来提供锁定功能。由此，这些特征共同来协助将连接件310保持在合适位置。接触构件316和弹性条312均被定位在本实施例中的卡持凹槽320内部。本实施例中的连接件310的使用基本上与前述实施例的使用相同。因此，不再对使用过程进行重复描述。

当然，除了前面已经具体描述的实施例之外，本发明还可能存在许多替代性实施例。例如，针对图1和2中示出的优选实施例来说，所述电触点可以仅延伸至中间导电层，并且仅依赖于由所述弹性条中的导电材料形成的侧向电触点。针对图3和4中示出的优选实施例来说，所述可去除的锁定构件不会在连接件上提供任何额外的压缩力。针对图5、6和7中示出的优选实施例来说，所述突起和协作凹槽的位置可以对换；将突起置于板上，而将凹槽定位于接触构件上。针对图8至11来说，所述板上的孔可以由板材料完全环绕起来，从而使得其可以提供完全锁定功能，由此能够消除所述锁定突起。此外，针对任何

实施例来说，替代使用基本上垂直的相邻构件和独立锁定突起，可以使用相互倾斜设置的相邻构件。

对本发明的描述在本质上来说仅仅为示例目的，由此，希望那些不脱离本发明要旨的变型落入本发明的范围之内。这些变型不能被看作脱离了本发明的实质和范围。因此，本发明覆盖所有落入所附权利要求的范围之内的改动。

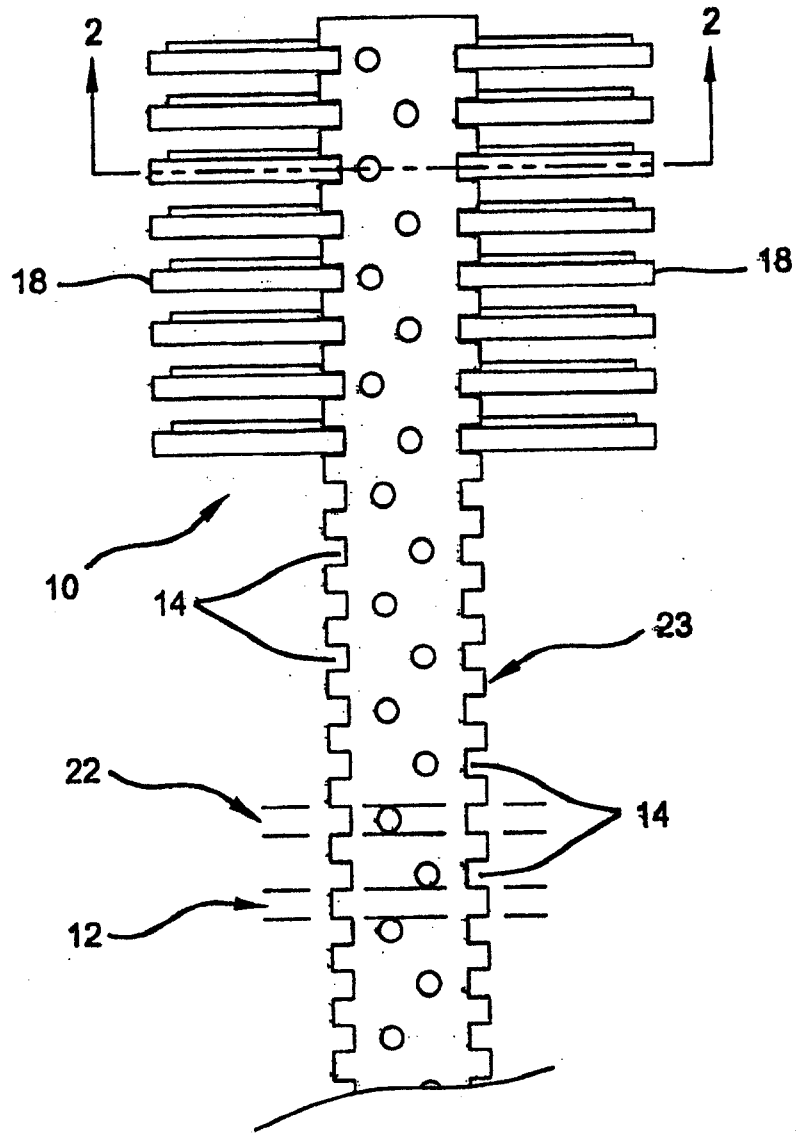


图 1



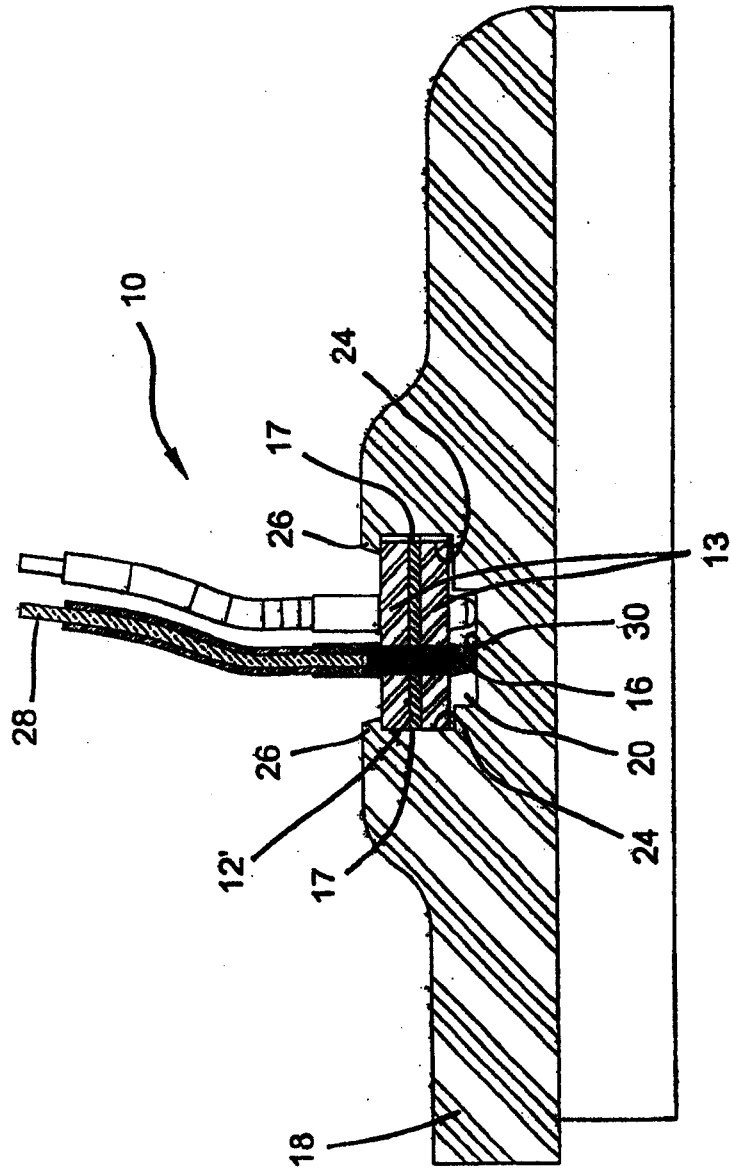


图 2

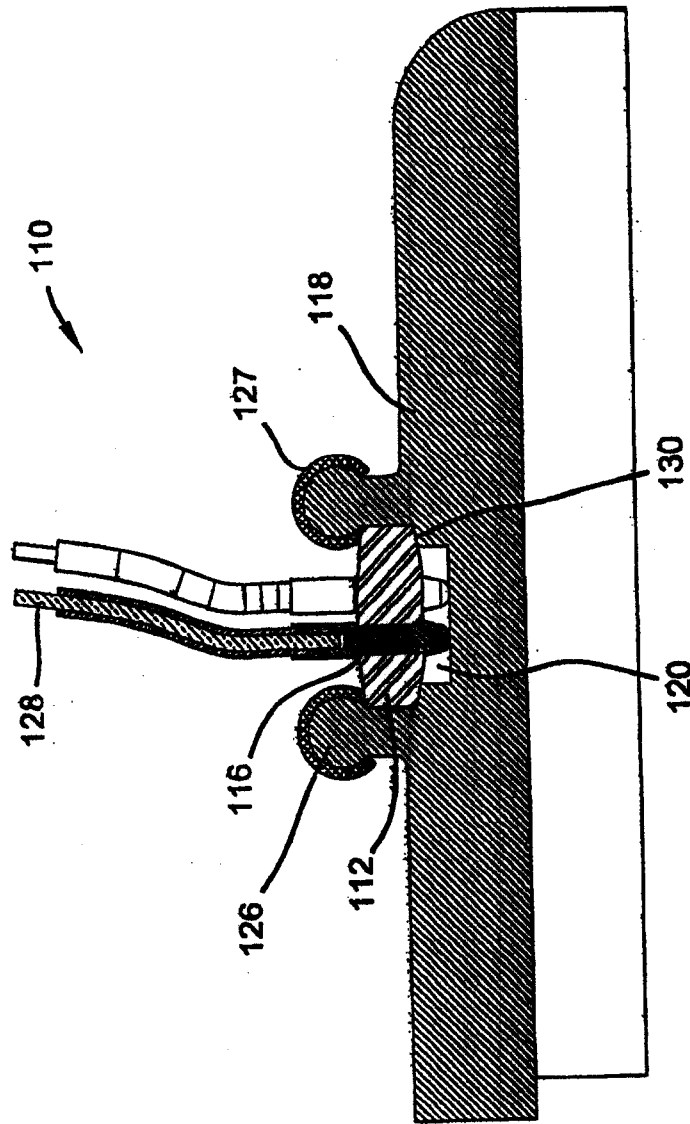


图 3

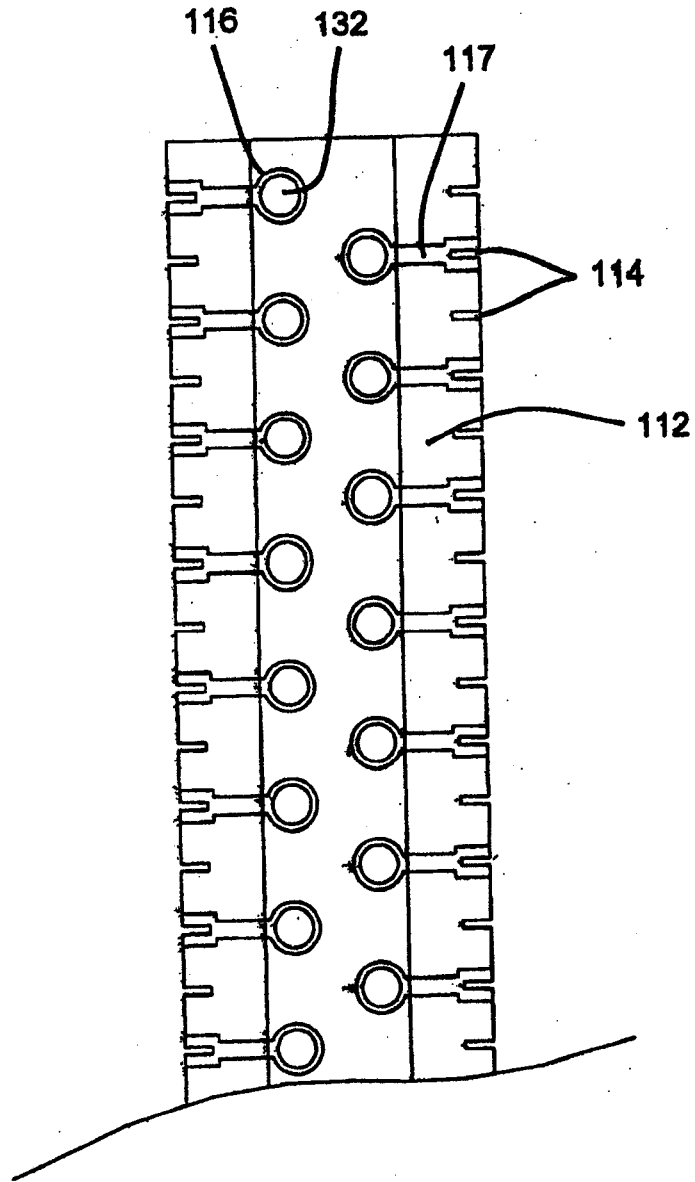


图 4

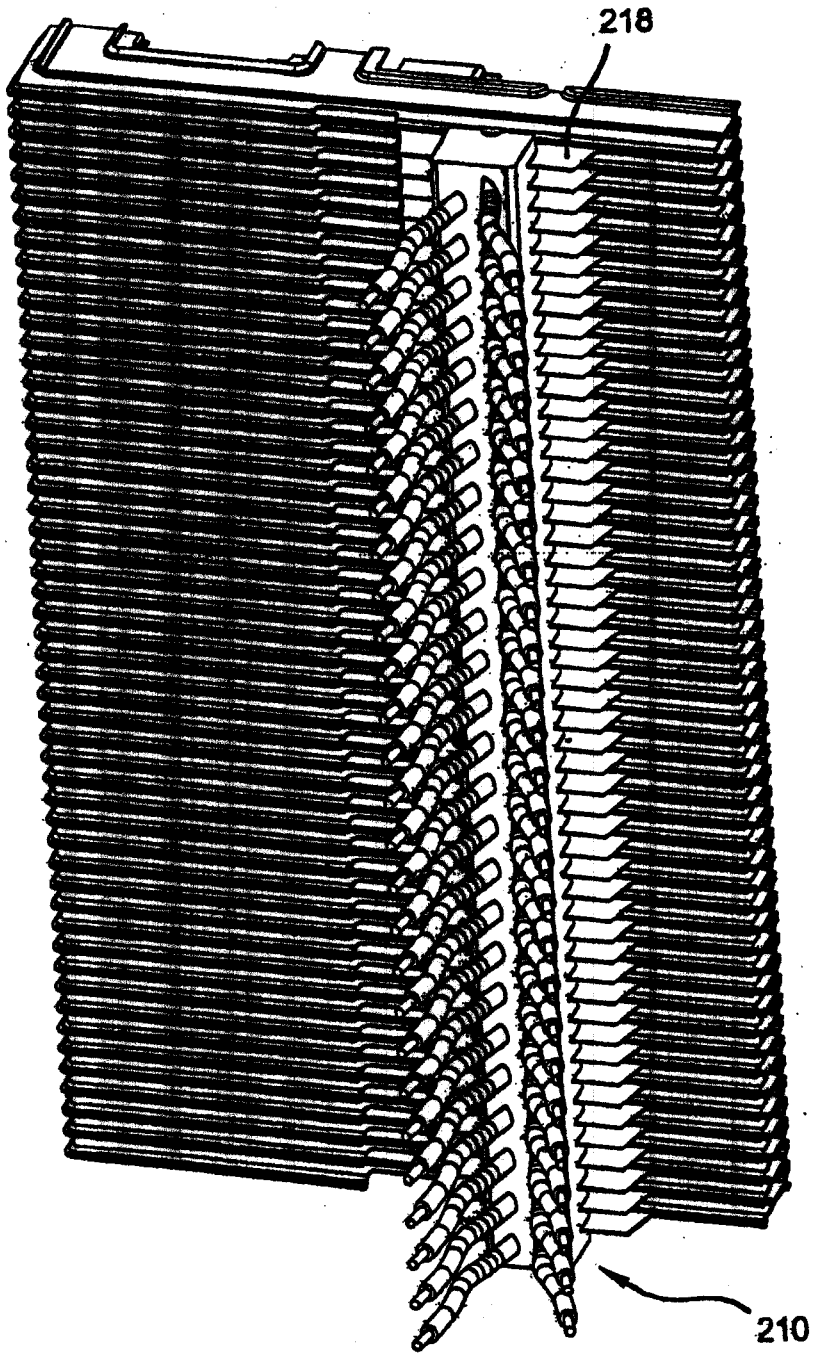


图 5

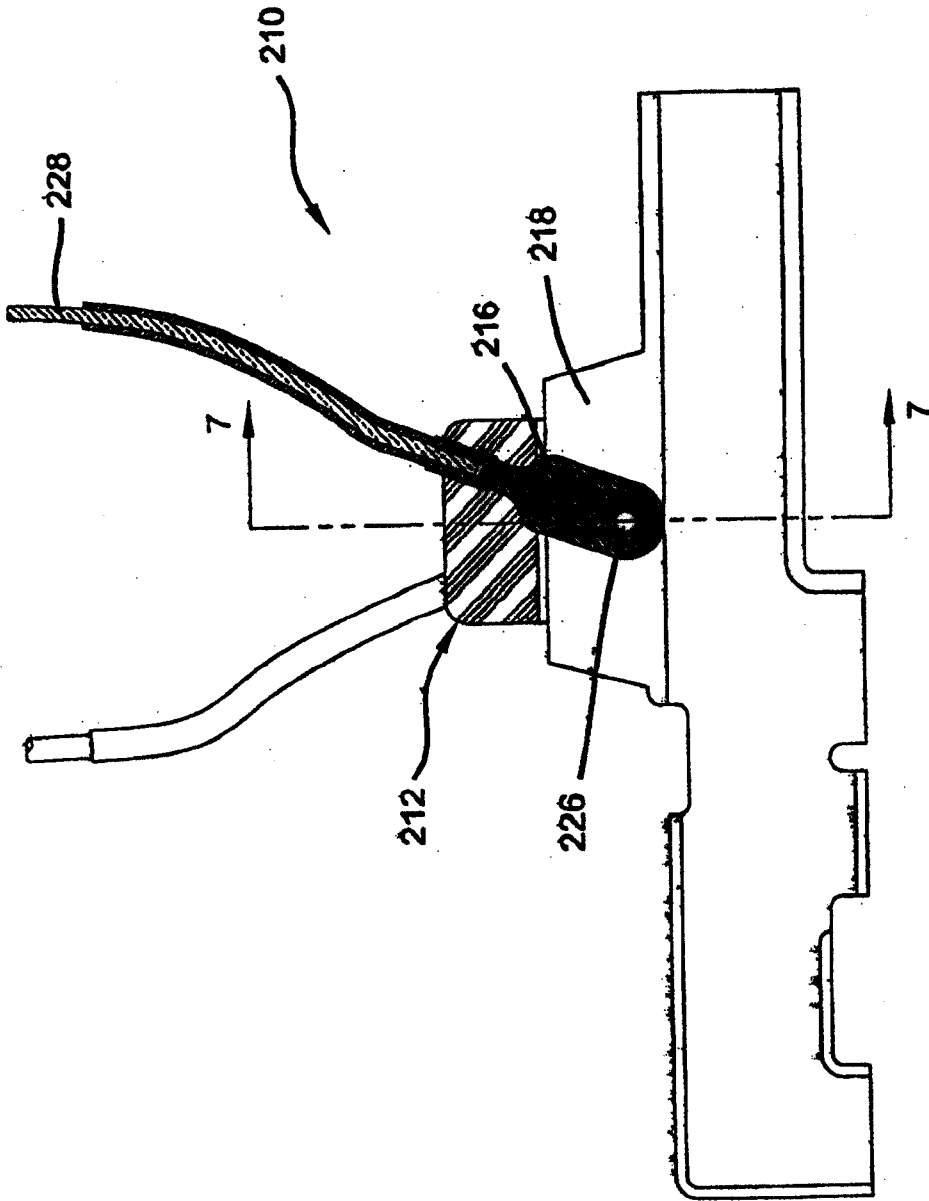


图 6

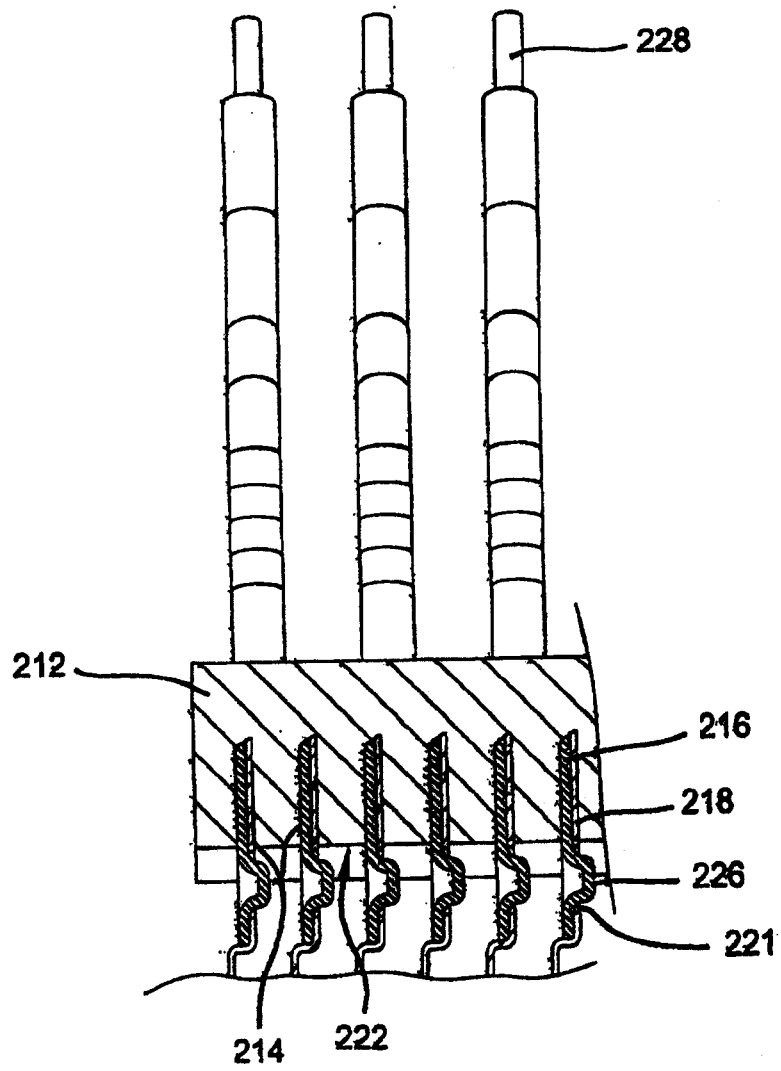


图 7

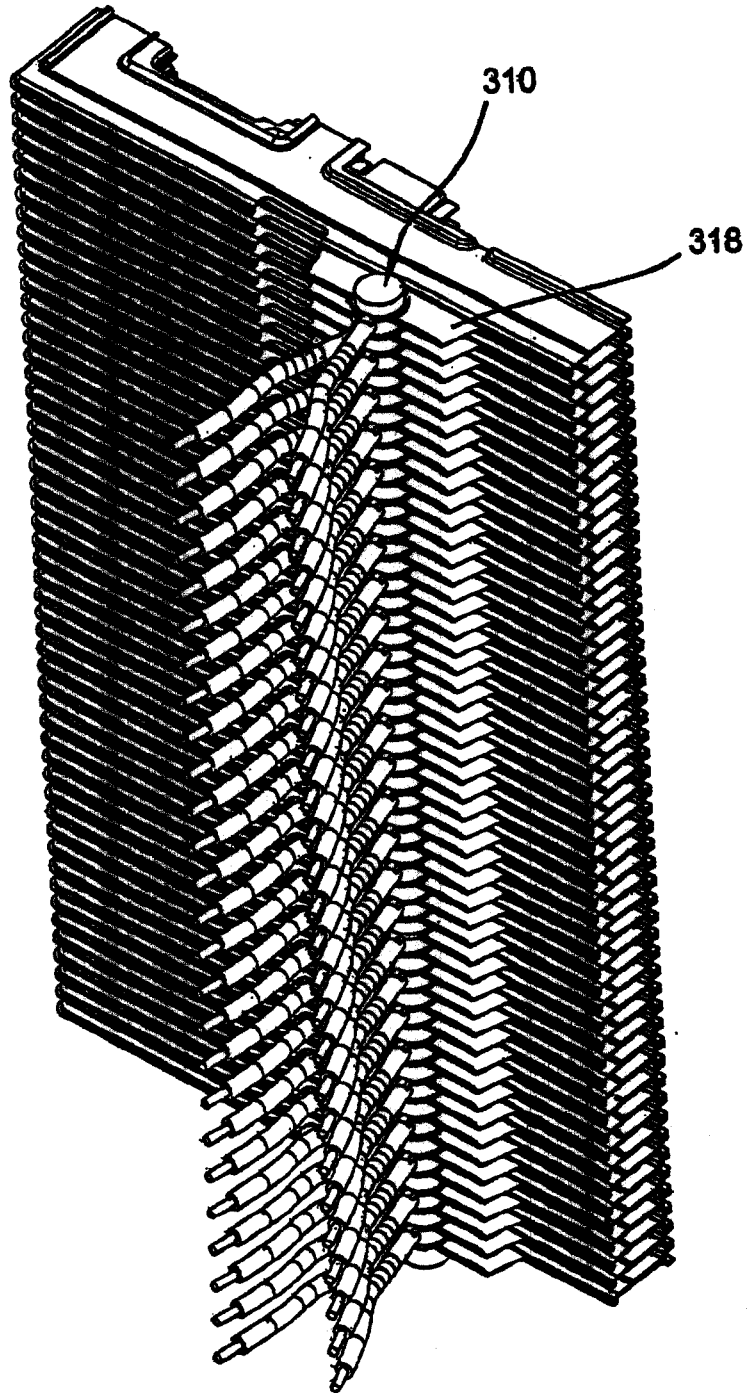


图 8

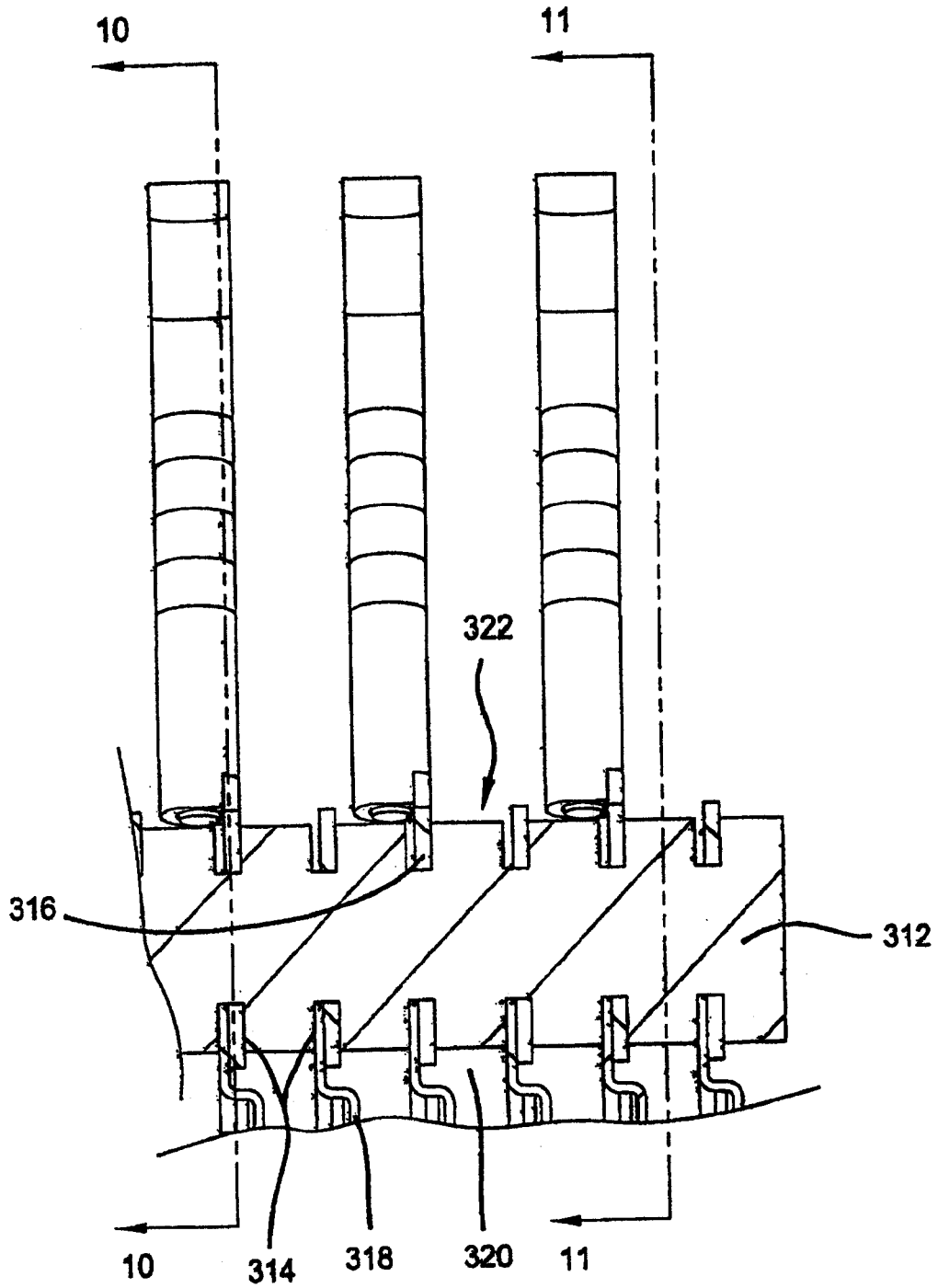


图 9



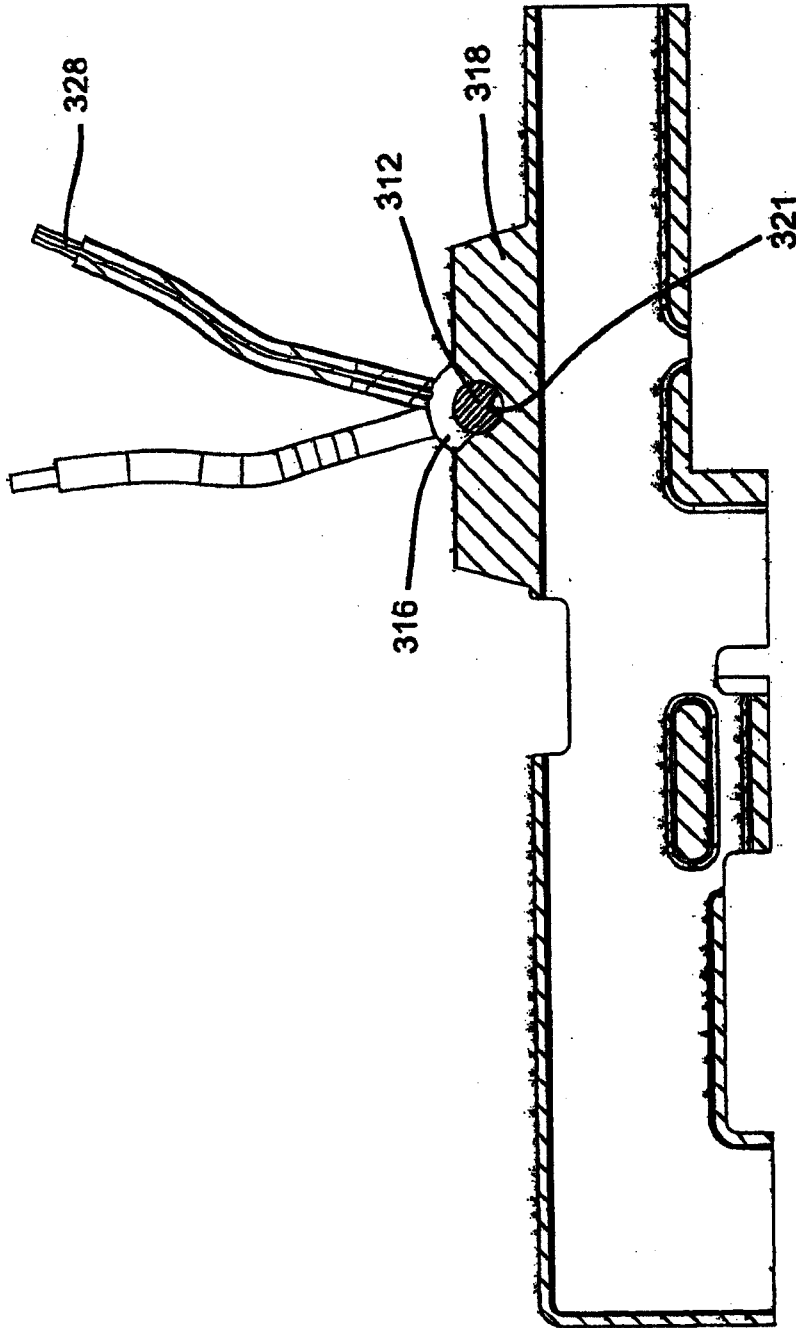


图 10

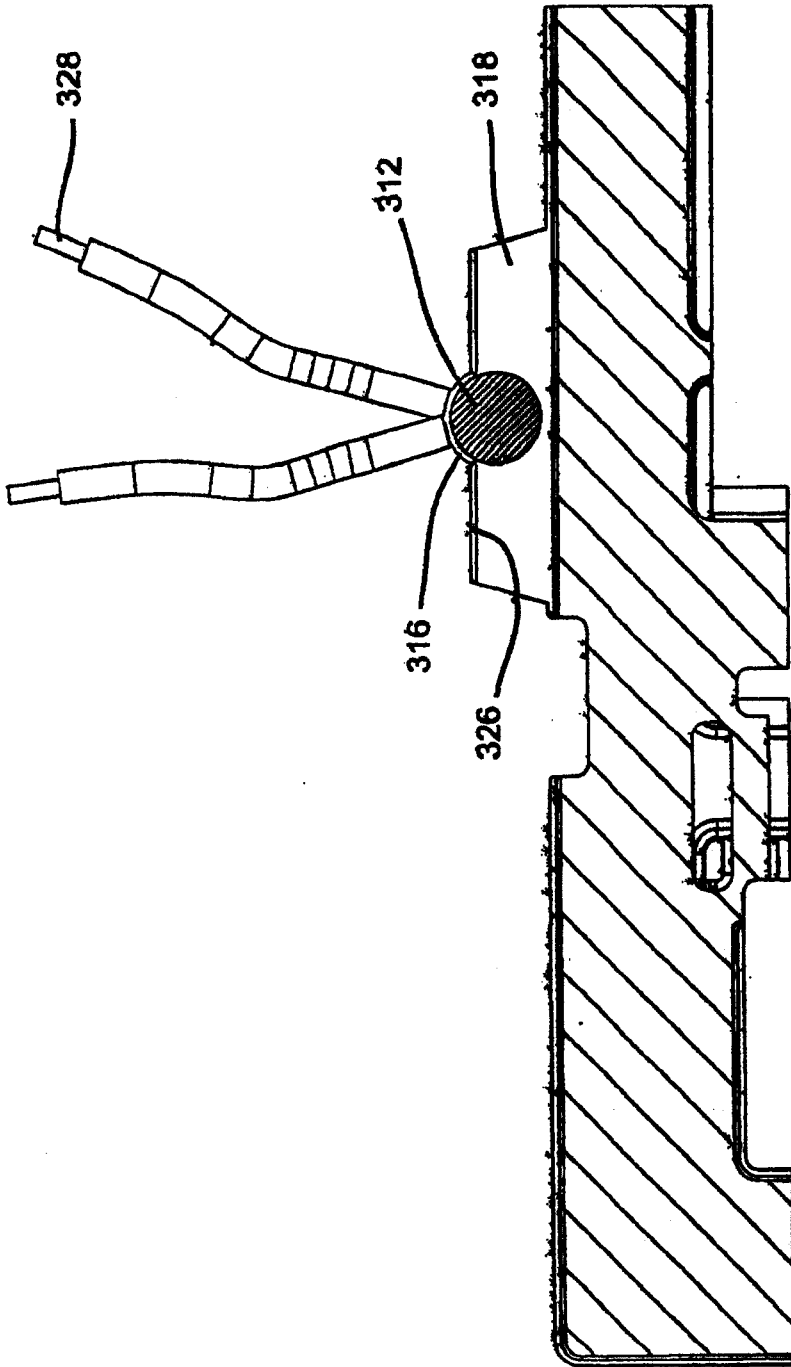


图 11