



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107063534 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201611063923.7

G01L 1/20(2006.01)

(22)申请日 2016.11.25

B25J 19/06(2006.01)

(30)优先权数据

102015120368.5 2015.11.25 DE

(71)申请人 皮尔茨公司

地址 德国奥斯特菲尔登

(72)发明人 欧内丁·伊布罗切维奇

马蒂亚斯·库泽拉

马蒂亚斯·施韦克

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 杜诚 李春晖

(51)Int.Cl.

G01L 5/00(2006.01)

G01L 1/22(2006.01)

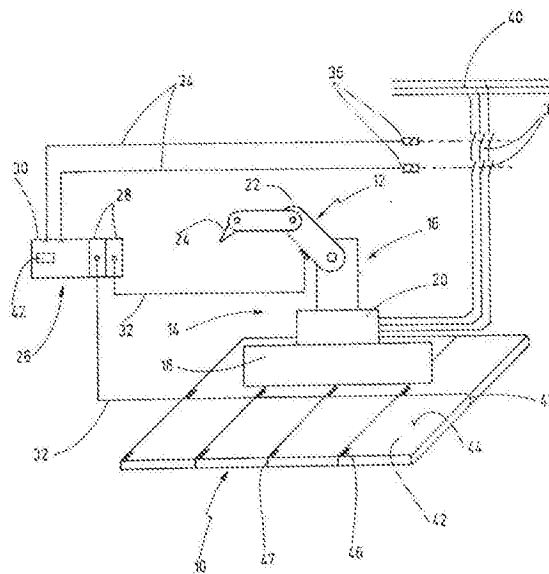
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于监视技术设备的压力敏感安全装置

(57)摘要

提供了用于监视技术设备的压力敏感安全装置,包括至少具有一个第一传感器单元(A)和一个第二传感器单元(B)的传感器,用于与传感器单元A和B接触的第一、第二和第三电极。安全装置还包括在传感器单元A和B内的压力敏感材料,其被配置为在局部负载下改变传感器单元A和B在负载位置处的电特性。评价单元被配置为根据传感器单元A和B的驱动提供输出信号,第一电极连接到传感器单元A,第二电极连接到传感器单元B,第三电极连接到传感器单元A和B。安全装置还包括第一和第二序列化元件及用于提供限定的第一电位的端子。第一、第二和第三电极经第一序列化元件连接到评价单元,第一、第二和第三电极经第二序列化元件连接到限定的第一电位。



1. 一种用于监视技术设备的压力敏感安全装置,包括:
传感器,其至少具有一个第一传感器单元和一个第二传感器单元;
用于接触所述第一传感器单元和所述第二传感器单元的第一电极、第二电极和第三电极;
在所述第一传感器单元和所述第二传感器单元内的压力敏感材料,所述压力敏感材料被配置成在局部负载下改变所述第一传感器单元和所述第二传感器单元在负载位置处的电特性;以及
评价单元,其被配置成根据所述第一传感器单元和所述第二传感器单元的驱动提供输出信号,
其中,所述第一电极连接到所述第一传感器单元,所述第二电极连接到所述第二传感器单元,并且所述第三电极连接到所述第一传感器单元和所述第二传感器单元两者,
其中,所述压力敏感安全装置还包括第一序列化元件、第二序列化元件和用于提供限定的第一电位的端子,
其中,所述第一电极、所述第二电极和所述第三电极通过所述第一序列化元件连接到所述评价单元,并且所述第一电极、所述第二电极和所述第三电极通过所述第二序列化元件连接到所述限定的第一电位。
2. 根据权利要求1所述的压力敏感安全装置,还包括布置在所述第一电位的端子与所述第二序列化元件之间的电阻器。
3. 根据权利要求2所述的压力敏感安全装置,其中,所述电阻器是可变的。
4. 根据权利要求2所述的压力敏感安全装置,还包括用于提供第二电位的端子,
其中,所述第二电位的端子通过与所述评价单元并联的串联电阻器连接到所述第一序列化元件。
5. 根据权利要求4所述的压力敏感安全装置,其中,所述串联电阻器是可变的。
6. 根据权利要求1所述的压力敏感安全装置,还包括第一层和第二层,
其中,所述第一电极和所述第二电极被布置在所述第一层中,并且所述第三电极被布置在所述第二层中,并且
其中,所述第一层和所述第二层被所述压力敏感材料彼此间隔开。
7. 根据权利要求6所述的压力敏感安全装置,还包括所述第一电极和所述第二电极的第一取向、所述第三电极的第二取向以及中间区,
其中,所述中间区将在所述第一层中的所述第一电极和所述第二电极间隔开并且电绝缘。
8. 根据权利要求7所述的压力敏感安全装置,还包括另一导电路径和贯通连接,
其中,所述另一导电路径被布置在所述中间区中并且具有所述第一取向,并且所述贯通连接将所述另一导电路径电连接到所述第三电极。
9. 根据权利要求6所述的压力敏感安全装置,其中,所述第一层和所述第二层由包括导电纱和不导电纱的织物形成,并且
其中,导电纱的所述第一电极、所述第二电极和所述第三电极被编织成所述织物。
10. 根据权利要求6所述的压力敏感安全装置,其中,所述压力敏感材料是不导电柔性材料,所述不导电柔性材料被设计为筛的形式并且在机械负载下变形,使得所述第一层的

所述第一电极和所述第二电极能够在所述机械负载的区域中部分地接触所述第二层中的所述第三电极。

用于监视技术设备的压力敏感安全装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年11月25日提交的德国专利申请DE 10 2015 120 368.5的优先权。该优先权申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及用于监视技术设备的压力敏感安全装置,其包括至少具有一个第一传感器单元和一个第二传感器单元的传感器以及用于与第一传感器单元和第二传感器单元形成接触的第一电极、第二电极和第三电极。

背景技术

[0004] 由于信号检测的进步并且主要是电子信号处理的进步,制造过程的自动化程度多年来不断增加。然而,手动干预是并且仍然是制造过程的重要部分,并且因此近年来的开发更加集中于优化人与机器之间的协作。特别地,在人与机器的协作期间,不能有人处于危险之中。因此,机器必须能够在其操作区域中观察其环境并且识别附近是否有物体或人。除了机器观察其周围区域的广泛的传感器系统之外,还需要对这些检测到的信号进行无故障和可靠的评价,以允许人与机器之间的安全的联合操作。

[0005] 例如,在EP 2 528 234 B1中公开了一种传感器,采用该传感器可以识别接近机器或与机器接触。EP 2 528 234 B1描述了一种大表面积的触觉传感器,其通过连接大量的单独传感器单元来实现,所述大量的单独传感器单元在机械负载的情况下以确定的方式改变它们的电特性。传感器单元可以通过以列和行布置的电极的方式单独地接触,以根据单独单元的变化确定整个表面区域上的压力分布。传感器可以用作在机器的接近区域中的安全关闭垫,或者其可以作为人造皮肤布置在机器的表面上,以识别人与机器或物体之间的碰撞。关于这种压力敏感安全装置的设计和测试的一般原则和要求在EN ISO 13856-1中限定。特别地,关于性能、标记和文件的最低安全要求在该标准中规定。

[0006] 待互连的传感器单元的数目越大,传感器的局部分辨率越大,而且信号评价的复杂性也越大。通常,相对大量的传感器单元不是同时且并行地被评价,而是顺序地被评价,也就是说,单独传感器单元被评价单元连续地一个接一个地测试。然而,这需要用于信号处理链中序列化的至少一个另外的元件,因此传感器中的信号处理的复杂性并且必然地潜在误差源的数目增加。

[0007] DE 10 2012 203 670 A1公开了一种允许独立地监视序列化元件的电路装置。该电路装置集成在序列化元件中,并且执行序列化元件的全面自测试。自测试可以间歇地连续进行,或者可以根据需要由上级控制单元启动。测试的结果被传递到上级控制单元或显示给用户。该解决方案允许全面保护防止序列化元件或所述序列化元件的寻址内的故障,但是需要具有高度复杂结构的并且因此也是昂贵的序列化元件。

发明内容

[0008] 本公开内容的目的是指定一种具有较简单设计的用于监视技术设备的传感器。另一个目的是提供一种可以更加成本有效地制造的用于监视技术设备的传感器。又一个目的是提供一种传感器,其允许对由传感器执行的信号处理的所有部分进行充分验证。

[0009] 根据本公开内容的一个方面,提供了一种用于监视技术设备的压力敏感安全装置,包括:传感器,其至少具有一个第一传感器单元和一个第二传感器单元;用于与第一传感器单元和第二传感器单元形成接触的第一电极、第二电极和第三电极;在第一传感器单元和第二传感器单元内的压力敏感材料,其被配置为在局部负载下改变第一传感器单元和第二传感器单元在负载位置处的电特性;以及评价单元,其被配置为根据第一传感器单元和第二传感器单元的驱动提供输出信号,其中第一电极连接到第一传感器单元,第二电极连接到第二传感器单元,并且第三电极连接到第一传感器单元和第二传感器单元两者,其中安全装置还包括第一序列化元件、第二序列化元件和用于提供限定的第一电位的端子,其中第一电极、第二电极和第三电极通过第一序列化元件连接到评价单元,并且第一电极、第二电极和第三电极通过第二序列化元件连接到限定的第一电位。

[0010] 因此,一种构思为除了实际测量过程之外过度占用序列化元件以允许评价单元对序列化元件进行自测试。换言之,在传感器的电极的矩阵状布置的情况下,不仅列的电极和行的电极分别通过序列化元件组合,而且每个序列化元件连接到所有列和行的电极。

[0011] 序列化元件将其连接到电极的输入交替地连接到单独的输出。因此,列的电极在第一序列化元件处组合,并且传感器单元的矩阵状互连的行的电极在第二序列化元件处组合,使得在每种情况下位于两个所选择的电极的交叉点处的一个传感器单元可以在输出处被测量。以这种方式,可以通过使第一序列化元件一个接一个地将行的电极连接到输出并且通过使第二序列化元件一个接一个地将列的电极连接到输出一个接一个地对所有的传感器单元进行采样。

[0012] 通过序列化元件的过度占用,即,通过将序列化元件连接到行的电极并且还连接到列的电极,传感器单元可以被桥接。因此,同时将序列化元件连接到同一电极在第一序列化元件的输出和第二序列化元件的输出之间建立直接电连接。可以通过测量确定和测试输出之间的所得到的“短路”,也就是说,当在输出之间存在直接连接时,期望在输出之间存在特定测量值。如果由测量确定的值与期望值不同,则在第一序列化元件或第二序列化元件的寻址中存在故障,其可以有利地由现有的评价单元确定。评价单元根据传感器单元和自测试的评价提供输出信号,并且基于所述输出信号,上级控制单元可以在故障情况下将机器移动到安全状态。

[0013] 因此,序列化元件的自测试有利地在没有任何另外部件或监视电路的情况下执行。仅增加序列化元件的输入宽度,使得列和行的所有电极可以分别分配给第一序列化元件和第二序列化元件中每个的输入。然而,这样的布置比为每个序列化元件提供单独的监视电路更具成本效率。

[0014] 此外,有利的是,现有的评价单元可以用于自测试并且不需要另外的测试装置。类似地,通过在正常测量之后将序列化元件连接到同一电极,可以容易地将监视集成到正常测量过程中,以测试所述序列化元件的寻址。因此,可以在正常测量之后以简单的方式连续地执行监视。

[0015] 最后,序列化元件的过度占用允许在信号处理链中另外的测试可能性,这是因为

传感器可以从信号处理链中完全除去。因此,也可以有利地以这种方式测试评价单元的输入的功能。

[0016] 因此,新型传感器首先允许简单且成本有效地监视矩阵状传感器装置的序列化元件,并且其次,可以以简单的方式通过“桥接”传感器来测试信号处理链的其他元件。因此,完全实现了上述目的。

[0017] 在有利的改进中,传感器具有布置在处于第一电位的端子与第二序列化元件之间的电阻器。该改进具有以下优点:可以以简单的方式定义用于检查序列化元件的固定期望值。特别地,当第一电位是接地电位时,需要电阻器以能够进行有意义的测量。此外,如果第一序列化元件的输出连接到恒定电压源,则当序列化元件被正确地“短路”时,期望值直接由跨电阻器的电压降给出。如果序列化元件不正确地连接或它们的寻址不正确,则测量的电压与期望的电压不同。

[0018] 在另一有利的改进中,可以以可变的方式调节电阻器。该改进具有以下优点:期望值可以适用于不同的测量过程。例如,当测量传感器单元时,可以减小电阻以便最小化功率损耗,而对于序列化元件的自测试,更高的电阻允许更精确的测量。

[0019] 在另一有利的改进中,传感器具有用于提供第二电位的另一端子,其中,第二电位的端子通过与评价单元并联的串联电阻器的方式连接到第一序列化元件。这种进一步的改进具有以下优点:通过由两个电阻器确定的期望值和在所得分压器处执行的测量进一步改善测量。

[0020] 在另一有利的改进中,串联电阻器也是可变的。该改进具有以下优点:除了自由选择期望值之外,评价单元(特别是位于评价单元的输入处的模拟/数字转换器)可以通过被适当调整的分压器在整个测量范围内被测试。当传感器单元通过序列化元件的适当切换而被无效时,这是可能的,并且因此仅可变分压器连接到评价单元。由此,以简单的方式提供评价单元的另外监视功能。

[0021] 在另一有利的改进中,传感器还具有第一层(level)和第二层,其中,第一电极和第二电极布置在第一层中,并且第三电极布置在第二层中,其中,第一层和第二层通过压力敏感材料彼此间隔开。该改进具有以下优点:可以特别容易地制造包括大量传感器单元的传感器。第一层和第二层基本上相同,并且可以制造成一体。在第一层和第二层的电极的交叉点处形成的传感器单元的矩阵状布置直到所述两个层被一个布置在另一个上才形成。传感器单元的电特性由连续布置在所述两个层之间的压力敏感材料确定。因此,传感器有利地仅由三个基本元件构成。

[0022] 在另一有利的改进中,传感器具有第一电极和第二电极的第一取向和第三电极的第二取向,并且还包括中间区,其中中间区将第一电极和第二电极在第一层中间隔开并且电绝缘。该改进具有以下优点:电极可以是基本上条状的设计,并且传感器单元的形状基本上由电极相对于彼此的取向确定。电极的不同取向有利地由电极相对于彼此布置的角度给出。第一层和第二层的电极有利地相对于彼此正交地布置,以产生矩形传感器单元。传感器单元相对于彼此的宽度以及特别是距离可以由中间区确定。

[0023] 在另一有利的改进中,传感器还具有另一导电路径和贯通连接,其中,所述另一导电路径布置在中间区中并具有第一取向,并且贯通连接将所述另一导电路径电连接到第三导电路径。该改进具有以下优点:第一层的电极的接触连接和第二层的电极的接触连接两

者均统一在一个层中。由于具有与第一层上的电极相同取向的所述另一导电路径,所有电极的与电极接触的连接可以有利地布置在传感器的一侧。也就是说,第一层的第一电极和第二电极两者的接触连接以及第二层的第三电极的接触连接可以在第一层中的一个点处被均匀地引出。由此,简化了第一序列化元件以及第二序列化元件的电极的组合。

[0024] 在另一有利的改进中,第一层和第二层由包括导电纱和不导电纱的织物形成,其中导电纱的第一电极、第二电极和第三电极被编织成织物。该改进具有以下优点:可以以简单的方式产生大表面积的柔性传感器。特别地,可以以简单的方式通过在编织期间选择性地使用的导电或不导电纱来制造条状电极。由此,制造具有带状电极和绝缘中间空间的织物。

[0025] 在另一有利的改进中,压力敏感材料是不导电的柔性材料,其为筛的形式并且在机械负载下变形,使得第一层的第一电极和第二电极可以部分地在机械负载的区域中与第二层中的第三电极接触。该改进具有以下优点:传感器单元的电阻不依赖于压力敏感材料的固有电性能,而是仅依赖于所述压力敏感材料的弹性,以及筛状网格的尺寸和形状。因此,压力敏感材料的比电阻由通过压力敏感材料间隔开的电极接触的次数来确定。由传感器单元的区域中的压力敏感材料的机械负载产生的接触点的数目越大,传感器单元的电阻越低。

[0026] 不用说,在不脱离本公开内容的范围的情况下,上述特征和下面仍要说明的特征不仅可以在相应指示的组合中使用,而且可以在其他组合中使用或者独立使用。

附图说明

[0027] 图1是新型安全装置的示例性实施方式的可能应用领域的示意图;

[0028] 图2是新型安全垫的示例性实施方式的透视图;

[0029] 图3示出了新型安全垫的传感器的示例性实施方式;

[0030] 图4是传感器的另一示例性实施方式的示意图;

[0031] 图5是新型安全垫的示例性实施方式的分解组装图;

[0032] 图6示出了新型安全垫的示例性实施方式的截面图;

[0033] 图7是传感器的连接电路的示例性实施方式的示意图;

[0034] 图8是传感器的连接电路的优选示例性实施方式的示意图;以及

[0035] 图9是新型安全垫的后侧的优选示例性实施方式的透视图。

具体实施方式

[0036] 在图1中,用附图标记10和12总体上标识第一压力敏感安全装置和第二压力敏感安全装置。第一压力敏感安全装置和第二压力敏感安全装置用于保护技术设备(installation) 14,技术设备14在此被指定为以自动方式操作的机器人16。机器人16例如可以是生产线或装配线中的切割或焊接机器人。

[0037] 机器人16被安装在保持器18上并且可以通过驱动器20绕其自身的轴线旋转。此外,机器人16具有机器人臂22,机器人臂22在其端部处具有工具24。机器人臂22的旋转和枢转区限定了机器人16的动作区域,其同时对应于机器人16的危险区。必须对进入该区域(未授权和已授权两者)进行识别,使得机器人可以移动到对人没有危险的状态。在此,由耦合

到安全系统26的压力敏感安全装置10和12执行识别过程。安全系统26可以是在EN ISO 13856-1含义内的输出信号开关装置,例如,简单的安全开关装置、可配置的安全控制器或者可编程控制单元。安全系统26被配置为例如通过关断技术设备来将技术设备14移动到对人没有危险的状态。

[0038] 图1示出了具有输入模块28和输出模块30的模块化安全系统26。输入模块28经由线32耦接到压力敏感安全装置10、12。在本示例性实施方式中,输出模块30经由冗余线34连接到接触器36,所述接触器36的操作触头38被布置在电驱动器20的电源40中。处理单元42驱动接触器36,以根据施加到输入模块28的来自压力敏感安全装置10、12的信号在危险发生时关断机器人16。不用说,关断技术设备14仅是将技术设备移动到安全状态的一个可能的选择。作为替选或另外地,在另一示例性实施方式中,安全系统26还可以影响对机器人16的运动的控制,以例如通过使机器人16缩回机器人臂22来建立安全状态。此外,同样可行的是,处理单元42考虑来自第一压力敏感安全装置10和第二压力敏感安全装置12或任何其他安全装置的组合信号,以便基于联合考虑做出关于如何驱动机器人16的决定。其他安全装置例如可以是非接触安全装置(BWS),例如挡光板或光栅、或者安全摄像机系统。

[0039] 在根据图1的示例性实施方式中,第一压力敏感安全装置10是安全垫,特别是EN ISO 13856-1含义内的开关垫,其被放置在机器人16的保持器18附近的地板上。在本示例性实施方式中,安全垫是模块化的并且包括形成两行(每行包括四个模块)的八个安全垫模块42。每个安全垫模块42包括具有有源传感器区44和评价单元46的传感器。有源传感器区44是压力敏感的,如将参照附图更详细地说明的。评价单元46被配置为记录压力敏感有源传感器区44上的负载并且根据所述负载提供输出信号。评价单元46可以是数字或模拟电路、微控制器、FPGA、ASIC或任何其他信号处理单元。

[0040] 在本示例性实施方式中,来自评价单元46的输出信号是可以指示第一状态和第二状态的信号。安全状态优选地由有源输出信号(总是接通)指示。特别优选地,输出信号是OSSD信号,即,具有两个彼此不同步的时钟信号的冗余信号。来自各个评价单元46的输出信号可以单独地或以组合方式经由线32传输到安全系统26的输入模块28。如果根本没有输出信号或者输出信号没有以期望的形式到达输入模块28,则由安全系统26执行上述安全功能,并且通过接触器36关断技术设备14。

[0041] 由单独的安全垫模块42组成的安全垫包括由安全垫模块42的各个有源传感器区44形成的基本上连续的传感器表面。在这点上,基本上连续意味着安全相关识别也可以发生在相邻安全垫的过渡区域中,并且相应地使无源边界区域最小化。在根据图1的示例性实施方式中,安全垫模块42具有带有延伸基部的长方体支承体。基部具有顶侧和后侧,顶侧和后侧与侧面相比具有大的表面积。安全垫模块42的有源传感器区44完全覆盖基部的顶侧。因此,安全垫模块的有效操作区域实际上在安全垫模块42的整个表面上延伸。在多个安全垫模块的组合中,有效操作区域延伸远至两个相邻安全垫模块42之间的对接接头47,以形成安全垫的几乎无缝的操作区域。在一个示例性实施方式中,支承体另外具有窄边界,该窄边界围绕基部以将另一保护层紧固到该边界上,以便实现特别高的国际保护标记(IP67)。

[0042] 为了识别安全垫的驱动,各个安全垫模块42的评价单元46也组合成复合物。这优选地发生在安全垫模块42的内部中的有源传感器区44下方或所述安全垫模块的后侧上。在一个示例性实施方式中,评价单元46串联连接,其中,链的第一或最后评价单元46连接到安

全系统的输入模块。串联电路被设计为使得：一旦没有来自评价单元46的输出信号，则将整个安全垫的驱动发送信号到与其连接的安全系统。然而，在其他示例性实施方式中，各个评价单元46的不同组合（例如主从构成）以及还有不同的信号处理是可行的。因此，在一个示例性实施方式中，检测值可以由各个评价单元46直接传递到安全系统，该安全系统独立地决定如何评定安全垫模块的驱动。

[0043] 在根据图1的示例性实施方式中，技术设备14被布置在安全垫和有效表面上。在其他优选的示例性实施方式中，安全垫被布置在技术设备14的保持器18周围。如果该设备位于有效表面上，则安全垫或单个安全垫模块必须被配置成使得技术设备14位于其上的区域可以被取消(blank out)。换句话说，安全垫必须具有空间分辨设计，以便识别有源传感器区的哪些区域已经被驱动。借助于空间分辨率，技术设备14位于其上的各个区域可以保持未被评价。

[0044] 在根据图1的示例性实施方式中，第二传感器12同样包括有源传感器表面44和评价单元46，评价单元46经由线32连接到安全系统26的输入模块28。第二传感器12的有源传感器区44被布置在技术设备14的表面上，在此特别是在机器人臂22上。有源传感器表面44是柔性的并且与技术设备14的表面的轮廓匹配。如在安全垫的情况下，在本示例性实施方式中，多个有源传感器区44可以组合以形成复合物，以增加有效操作区的尺寸。优选地，机器人在空间中移动的部分完全被有源传感器表面44覆盖。

[0045] 在根据图1的示例性实施方式中，机器人臂22具有两个圆柱形部件、有源传感器表面44被布置在所述圆柱形部件的圆柱形表面上。与第一传感器10相比，第二传感器12被设计成不监视对技术设备14的接近，而是检测与机器人臂22接触的物体或人。如在第一传感器10的情况下那样，第二传感器的评价单元46生成输出信号，安全系统26基于该输出信号能够控制（特别是关断）机器人16。将参照附图更详细地说明第一传感器10和第二传感器12的技术设计。相同的附图标记表示相同的部件。

[0046] 图2是图1所示的第一压力敏感安全装置10的安全垫模块42的示例性实施方式的透视图。安全垫模块42具有刚性支承体48，该支承体48具有大表面积平坦表面50和垂直于表面50的窄侧面52。在根据图2的示例性实施方式中，平坦表面50是矩形的，并且安全垫模块42整体上是长方形的，使得表面50、后侧和侧面52彼此正交地布置。不用说，在其他示例性实施方式中，其他形式是可行的。特别地，可想到三角形、菱形或六边形形式的表面，也就是说，特别是可以无间隙地填充（镶铺）表面的形式。

[0047] 在根据图2的示例性实施方式中，安全垫模块42为60cm宽，1m深和3cm高。表面50优选地具有 0.25m^2 与 1m^2 之间的面积。这些尺寸特别适合于铺设类似正常砖片的安全垫模块42。在本示例性实施方式中，T形连接元件54被布置在安全垫模块的两个侧边缘53的底部上，其从安全垫模块42垂直地伸出。在位于与两个侧边缘53相对的侧边缘上，布置有与连接元件54相对定位的容纳部56。容纳部56是对应于连接元件54的、支承体48的后侧上的T形腔，使得两个相邻的安全垫模块42可以彼此齐平地铺设并且可以通过彼此接合的容纳部56和连接元件54来固定。不用说，在其他示例性实施方式中，可想到其他连接手段。例如，在一个示例性实施方式中，连接元件可以是具有双T形轮廓的单独部件，其根据需要插入到容纳部56中。在另一示例性实施方式中，例如由铝构成的U型件也可以用于将安全垫模块保持在一起。

[0048] 在根据图2的示例性实施方式中,在侧面52中布置有另外的腔,其中,在这些腔58中的至少一个中布置用于与相邻安全垫模块42形成电接触的插头连接器60。可以在另一腔58中布置有适配插头连接器60的插头(在此未示出)。安全垫模块42的评价单元被布置在支承体48内(在此同样不可见)。评价单元可以通过插头和插头连接器60连接到安全系统或连接到相邻安全垫模块42的另一评价单元。在一个示例性实施方式中,每个开关垫需要终端插头(termination plug)。优选地,插头连接器60可以被布置在不同的腔58中,其中腔58优选地被设置在安全垫模块42的所有拐角区中。由此,安全垫可以以特别简单和灵活的方式组合成组件。

[0049] 在本示例性实施方式中,平坦表面50完全被弹性橡胶垫62(例如由聚氨酯构成的垫)覆盖,使得位于所述垫下方的传感器被隐藏。橡胶垫62优选地固定在平坦表面50上以及在侧面52的过渡部上,使得水、灰尘和其他杂质不能进入支承体48的内部。橡胶垫62和支承体48特别优选地被配置成使得安全垫模块42符合国际保护等级IP67。这同样适用于插头和插头连接器60。安全垫的有源传感器区以及还有评价单元被布置在橡胶垫62下方,在此橡胶垫62在其表面上具有凸块(nub)64,以使滑动的风险最小化。压力敏感有源传感器区在支承体48的基部的整个平坦表面50上方、在橡胶垫62下方延伸,并且限定安全垫模块42的有源区。在一个示例性实施方式中,有源区在支承体48的整个平坦表面50上方延伸。不用说,单独的安全垫模块42可以用作独立的安全垫,而不是组件的一部分。

[0050] 图3示出了用于安全垫模块42的传感器66的优选示例性实施方式。除了形成有源传感器区44的矩阵状传感器装置68之外,传感器66具有用于将传感器装置68连接到评价单元的连接区70。传感器66的传感器装置68和连接区70由共用的载体材料72制造。载体材料72优选地是柔性的纺织品状的织物,电结构被编织到该织物中。织物中的电结构通过使用导电纱和不导电纱来创建。载体材料72是柔性的,使得其可以像任何织物一样卷起和折叠。除了载体材料72之外,传感器装置68还具有另外的织物状的材料,该另外的织物状的材料基本上确定传感器装置68的压力敏感特性。

[0051] 传感器装置68由载体材料72、在载体材料72上的电结构、以及压力敏感材料形成。电结构形成单独的传感器单元74,其以矩阵状方式布置成行76和列78。可以为每个传感器单元74确定机械负载,以确定传感器装置68上以及由此在有源传感器区44上的总体压力分布,如将参照图4更详细地说明的。

[0052] 在本示例性实施方式中,连接区70被形成在传感器装置68的侧边缘79上。在其他示例性实施方式中,连接区70还可以被形成在传感器装置68的多个侧边缘上。连接区70是载体材料72及其上的电结构的延伸。换句话说,传感器装置68和连接区70大体上由一件制成。连接区70同样是柔性设计。连接区70可以沿着扭结边缘80折叠,扭结边缘80在过渡到连接区70处沿着传感器装置68的侧边缘79延伸。连接区70被配置为放置成在扭结边缘80附近,即,连接区70可以在传感器装置68下方在扭结边缘18附近折叠。在图3中示出了展开的传感器。

[0053] 连接区70可以在传感器装置68的侧边缘79的整个长度上延伸,或者如在根据图3的示例性实施方式中那样,仅在侧边缘79的子区域上延伸。连接区70在从侧边缘79开始的折叠区82中具有腔84。折叠区82从扭结边缘80开始在所述扭结边缘的整个长度上延伸,优选地进入连接区70中1cm至2cm。腔84是连接区70中的通道开口,并且被布置在平行于扭结

边缘80的直线上。优选地,腔84为布置在折叠区82中的、载体材料72中的矩形狭槽状腔。

[0054] 连接区70还具有接触形成区86。在接触形成区86中可以与电结构形成接触,以能够建立到评价单元的电连接。优选地,绝缘线缆被编织到接触形成区86中的载体材料72中,其中线缆的绝缘性在期望与电结构形成接触的那些点处被去除。这可以例如通过随后采用激光在精确点处去除线缆的绝缘性来执行。在图4中更详细地说明传感器装置68及其电连接。

[0055] 图4是传感器装置68以及其在连接区70中的电连接的示例性实施方式的示意图。传感器装置68具有第一层88和第二层90,每个层均由载体材料72制成。如上所述的电结构被布置在第一层88和第二层90上。第一层88和第二层90的电结构由带状电极92、94、96形成。各个层的电极彼此平行布置并且被绝缘中间区98间隔开。第一层88和第二层90优选地由一件制成,其在制造之后被分成两个部分,其中这两个部分被彼此叠置并且相对于彼此旋转90°以形成矩阵状传感器装置68。

[0056] 由压力敏感材料构成的另一层100被布置在第一层88和第二层90之间。另一层100优选地由非织造导电织物组成。特别优选地,另一层100是涂覆有导电涂层的非织造微纤维布。另一层100的压力敏感材料被配置为使得当其被机械加载时,其改变两个相对电极之间的电特性。

[0057] 传感器装置68的传感器单元74被形成在第一层88的电极92、94和第二层90的电极96的交叠区(在此使用虚线示出)中。不用说,第一层和第二层的其他电极形成另外的传感器单元74。因此,可以通过第一层88的电极和第二层90的电极与每个传感器单元74形成接触。另一层100的压力敏感材料(当传感器单元74被机械加载时,该压力敏感材料确定传感器单元74的电特性)被布置在传感器单元74的电极之间。传感器单元74的电特性优选地通过传感器单元74的比电阻(specific electrical resistance)来确定,可以使用传感器单元74的电极来测量比电阻。可能以各种方式发生由于传感器单元74上的机械负载而引起比电阻的变化。例如,在一个示例性实施方式中,当另一层被机械加载时,所述另一层的比电阻在负载的位置处改变。在另一优选示例性实施方式中,由于负载引起的电阻变化是由从第一层88和第二层90的电极到另一层100的导电材料的接触面积的变化引起的。也就是说,具有电极92、94、96的第一层和第二层在压力下适应于(adapt)另一层100的粗糙的导电材料,并且因此接触面积的大小增大并且电阻下降。可替代地,由于机械负载,由另一层100的导电材料的几何形状的变化引起电阻的变化。

[0058] 在另一示例性实施方式中,压力敏感材料是不导电柔性材料,其为筛的形式并且在机械负载下变形,使得第一层的第一电极和第二电极可以在机械负载的区域中部分地与第二层中的第三电极接触。传感器单元的电阻则取决于筛状网格的弹性、尺寸和形状。然后通过由压力敏感材料间隔开的电极形成接触的次数来确定传感器单元的电阻。由传感器单元的区域中的压力敏感材料的机械负载产生的接触点的数目越大,传感器单元的电阻越低。

[0059] 优选地,第一层88的电极92、94和第二层90的电极96在传感器装置68的一侧接触。如上所述,在由第一层和/或第二层的载体材料72的延伸形成的连接区70中形成接触。在根据图4的示例性实施方式中,第一层88和第二层90的载体材料72两者延伸到连接区70中。然而,这里仅第一层88的电极延伸到连接区70以及另外的导电路径102,导电路径102被布置

为平行于第一层88的中间区98中的电极。导电路径102被编织到载体材料72中,类似于电极92、94。导电路径102可以在第一层88的整个宽度上延伸,类似于电极92、94。此外,传感器装置68具有贯通连接104,其将另外的导电路径102电连接到第二层90的电极96。类似于电极,贯通连接104由导电纱构成,但是被布线成与第一层和第二层正交地从第一层88通过另一层100到达第二层90。

[0060] 垂直于第一层88的电极92、94和另外的导电路径102延伸的绝缘线缆106被布置在连接区70中。在各个接触点108处去除线缆106的绝缘性,使得可以在这些点处在另外的导电路径102之一或第一层的电极92、94与绝缘线缆106之间形成电连接。绝缘线缆106在连接区70的一侧从载体材料72中引出并且设置有例如呈连接条形式的连接110。绝缘线缆106以及由此第一层88和第二层90的电极92、94、96可以连接到评价单元(在此未示出),该评价单元可以通过连接110确定传感器单元74内的电阻。

[0061] 图5和图6以分解组装图和截面图示出了安全垫模块42的优选示例性实施方式。再次,相同的附图标记表示相同的部件。

[0062] 图5示出了安全垫模块42的分层组成。第一层形成防滑橡胶垫62,传感器66被布置在防滑橡胶垫62下方。传感器位于盖板112上,盖板112被配置成插入到支承体48中。盖板112的尺寸被确定为使得其完全被传感器66的传感器装置68覆盖,而传感器66的连接区70伸出超过盖板112。连接区70同样伸出超过橡胶垫62。因此,在组装状态下,橡胶垫62、盖板112和传感器装置68形成分层组件,连接区70从该分层组件伸出。

[0063] 在本优选的示例性实施方式中,支承体48具有带有周向伸出边界116的基部114。盖板112和传感器装置68位于支承体上。盖板112通过具有如所选择的支承体中的孔的直径和深度的多个附着点以力配合或粘合的方式固定在支承体48上,使得一方面可以补偿不同的热膨胀特性,并且另一方面,粘合剂层的张力不会由于温度的变化而导致安全垫的变形。在另一示例性实施方式中,盖板112还可以通过互锁连接固定到边界116。此外,盖板112可以具有一个或多个压入螺栓,并且支承体48可以具有相应的孔,以使盖板112相对于支承体48定向。

[0064] 橡胶垫62延伸超过盖板112和传感器装置68,直到使得边界116的顶侧也被橡胶垫62覆盖的程度。因此,盖板112和传感器装置68通过将橡胶垫62粘接到边界116的顶侧而被嵌入(优选地以防水和防尘方式)支承体48内。腔形式的结构118被合并到基部114中,其中布置有安全垫模块42的电子设备例如评价单元。此外结构118可以具有用于线缆线束119的腔,以将电子设备连接到外部。

[0065] 图6描绘了跨过传感器66的扭结边缘80的安全垫模块42的横截面。传感器装置68位于盖板112的顶部,其进而位于支承体48的顶部。盖板112可以是刚性金属板,其在本示例性实施方式中在一侧折叠180°,并且折叠部分以互锁方式接合到支承体48中的折叠部中,以将金属板固定在支承体上。连接区70以半径124折叠在垂直于表面50的侧面52上。半径124优选在0.2cm和1cm之间。在折叠期间,支承盖板112的支承体48的伸出部123在连接区中被引导通过腔84。因此,垂直于表面50施加的力不影响连接区70,而是通过连接区70经由伸出部123释放到支承体48上。因此,当人踩到表面上时连接区70不经受负载。

[0066] 在根据图6的优选示例性实施方式中,支承体48还包括围绕支承体的边界116。将防滑橡胶垫62放置在边界116上,使得支承体48的内部被密封。在另一示例性实施方式中,

传感器装置68和盖板112可以在边界上延伸,使得连接区70在边界116上折叠并且被引导到支承体48的内部。在这种情况下,边界116具有槽状轮廓,连接区70的腔84可以接合到该槽状轮廓中,使得施加到表面50上的力也通过连接区70被释放。

[0067] 图7和图8示出了用于接触传感器66的示例性实施方式的两个示意图。

[0068] 图7示出了第一和第二传感器单元74,其可以通过具有第一端子126和第二端子128的电路装置125连接到评价单元(在此未示出)。传感器单元74由第一电极92、第二电极94和第三电极96形成。在传感器单元74的电极之间可以确定电阻129,如上所述,电阻129取决于施加到传感器单元74的机械负载。

[0069] 电极92、94、96连接到第一序列化元件130和第二序列化元件132。第一序列化元件130和第二序列化元件132被配置为将大量连接端子组合成单个连接端子126、128。序列化元件130、132优选地是数据交换机,所谓的复用器。序列化元件130、132具有大量输入134和单个输出136。在序列化元件130、132中,一个输出136在特定时间处总是连接到输入134中的一个。序列化元件130、132可以是单个的、优选为集成电子设备,或者是耦合在一起以形成单个序列化元件的多个单独的开关装置的组合。序列化元件130、132的各个输入134之间的切换由外部触发器138、140执行。外部触发器138、140可以由评价单元直接提供或者可以由外部时钟信号提供。在后一种情况下,第二序列化元件132的外部触发器138的周期优选地是大于第一序列化元件130的外部触发器140的周期的一定倍数(one factor)。选择比率使得第一序列化元件130将输入134中的第一输入连接到输出136,而同时第二序列化元件将其所有输入134至少一次连接到输出136。这样,可以以简单方式通过经由所述序列化元件将相应电极连接到第一序列化元件130和第二序列化元件132的输出136连续地测试所有传感器单元74。

[0070] 第一序列化元件130和第二序列化元件132在其输入134处被过度占用,即第一序列化元件130不仅连接到第一层88的电极92、94,而且连接到第二层90的电极96。第二序列化元件132不仅连接到第二层90的电极96,而且连接到第一层90的电极92、94。如图7所示,输出136可以连接到同一电极(在此为第三电极96)。在第一序列化元件130和第二序列化元件132的这种配置中,传感器单元74可以“桥接”。因此,可以建立第一序列化元件130和第二序列化元件132的输出136之间的直接连接。

[0071] 这种“短路”可以通过连接到第一端子126和第二端子128的评价单元的测量来确定。如果第一序列化元件130和第二序列化元件132正确连接,则评价单元可以确定第一端子126和第二端子128之间的相应短路。为了对序列化元件130、132进行自测试,序列化元件间隔地短路,并且短路由评价单元测试。从而,可以连续地验证作为传感器的信号处理链的一部分的序列化元件130、132的功能。

[0072] 图8示出了用于接触矩阵状传感器66的特别优选的示例性实施方式。在根据图8的示例性实施方式中,九个传感器单元74通过第一序列化元件130和第二序列化元件132连接到评价单元46。除了第一电极92、第二电极94和第三电极96之外,电路装置125还具有接触另外的传感器单元74的三个另外的电极142、144、146。如在上述示例性实施方式中,所有电极92、94、96、142、144、146均连接到第一序列化元件130和第二序列化元件132的输入134。这样,不仅传感器单元74的两个电极中的每个可以连接到输出136,而且可以产生上述方式的直接连接。

[0073] 在根据图8的示例性实施方式中,第二序列化元件132的输出136通过第一电阻器148连接到电接地端子150。第一序列化元件130的输出136一方面通过第二电阻器152连接到电压源154,并且另一方面,第一序列化元件130的输出136连接到评价单元46的模拟/数字转换器(ADC)156。因此,在第二电阻器152与第一电阻器148之间或者在第二电阻器152与第二电阻器152和传感器单元74(第一序列化元件130和第二序列化元件132连接到该传感器单元74)的电阻器129的总和之间形成分压器。换句话说,当第一序列化元件130和第二序列化元件132“短路”时,在模拟/数字转换器156处建立所限定的电压,所述限定的电压由第一电阻器148和第二电阻器152的分压器以及电压源154的电压产生。其次,传感器单元74的比电阻129可以容易地根据与该期望值的偏差来确定。

[0074] 以这种方式,特别容易由评价单元46确定传感器单元74的瞬时电阻,并且因此确定传感器单元74上的相应压力负载。此外,可以以简单的方式测试序列化元件130、132的寻址。不需要用于监视序列化元件130、132的另外装置。

[0075] 此外,如果第一电阻器148和第二电阻器152均可调节,则可以测试模拟/数字转换器156以用于正确操作。由于当第一序列化元件130和第二序列化元件132连接到同一电极时存在的可变分压器,模拟/数字转换器156的整个区域可以被验证。传感器单元74的评价结果以及还有序列化元件和/或模拟/数字转换器156的监视的结果可以被传送到上级控制单元以用于进一步处理。

[0076] 在一个示例性实施方式中,评价单元46可以是OSSD,即输出信号是可以指示第一状态和第二状态的OSSD信号。优选地,该信号是具有两个彼此不同步的分量的冗余时钟信号。第一状态指示传感器的安全状态,即传感器单元74不经受负载并且在序列化元件130、132或模拟/数字转换器156中的任一个中未识别到故障的状态。第一状态被主动地信号通知,也就是说在该状态下必须存在冗余信号。第二状态通过没有冗余时钟信号来指示,并且指示传感器单元74已经经受负载或者在序列化元件130、132或模拟/数字转换器156中存在故障。

[0077] 在另一示例性实施方式中,来自评价单元46的输出信号包含编码信号,该编码信号包含关于哪个传感器单元74经受负载或哪个传感器单元74不经受负载的信息。类似地,可以将序列化元件130、132和模拟/数字转换器156的自测试结果传输到安全系统,使得一方面可以执行对传感器66是否被触摸的评价,并且另一方面可以生成指示传感器66的功能和其信号处理的诊断报告。

[0078] 在可想到的最后两个示例性实施方式之间还存在中间配置,例如由评价单元提供的OSSD信号和同时通过第二输出提供的诊断数据。不用说,根据图8的示例性实施方式可以扩展到任何期望数目的传感器单元74,并且本公开内容不限于所示的九个传感器单元。

[0079] 图9是新型安全垫的优选示例性实施方式的后侧的透视图。安全垫的后侧160对应于支承体48的底侧。后侧160基本上具有平坦表面162,多个结构被结合到该平坦表面162中以使得能够连接位于支承体48内部的电子设备。例如通过表面铣削工艺将结构结合到平坦表面162中,或者在支承体48的制造期间例如在注入成型期间直接形成结构。

[0080] 在根据图9的示例性实施方式中,结构在后侧160中具有通道开口164、第一线缆引导件166、第二线缆引导件168、第三线缆引导件170和第四线缆引导件172、以及中空形式的插座174a、174b。通道开口164是垂直于平坦表面162的开口——优选地为孔的形式,其延伸

穿过支承体48。与例如布置在支承体48内的电子设备(例如安全垫的评价单元)的连接可以通过通道开口164来建立。在优选的示例性实施方式中,在此未示出的线缆被引导通过通道开口164。线缆优选地是具有保护护套的多芯线缆。作为替选,使用预制线缆线束也是可行的。

[0081] 线缆优选地固定在通道开口164中,并且通道开口164另外通过密封或填充物以防尘和防水的方式密封,使得可以确保高的国际保护标记,例如符合IP67。由于固定,从支承体48离开通道开口164的线缆的部分具有限定的固定长度,并且在所述线缆的端部处布置有插头连接器。插头连接器优选地是M5、M8或M12类型的多极圆形插头连接器。在优选的示例性实施方式中,插头连接器具有符合DIN EN 61076-2-104的螺纹锁定装置或者卡锁装置。插头连接器可以具有IP65/IP67保护标记,例如通过模制在线缆上的插头连接器。插头连接器特别优选地被布置在具有360°耐EMC屏蔽的金属壳体中,以确保信号传输的高度可靠性。

[0082] 插座174a、174b形成用于插头连接器的容纳部。插座174a、174b的形状与插头连接器的形状匹配。插座174a、174b优选地是具有半圆形横截面的细长中空部,圆形插头连接器可以夹在其中,使得插头连接器保持在中空部中。插座174a、174b在一侧上开口到侧面52a、52b中的腔176a、176b中,并且在相对侧与线缆引导件166、168、170、172中的一个汇合。在每种情况下,特别优选地在第一和第二侧面52a、52b相交的拐角区中以相对于彼此相交的方式布置两个插座174a、174b。两个插座174a、174b的腔176a、176b远离两个侧面52a、52b的邻接边缘178的距离优选是相同的,使得在安全垫彼此齐平地抵靠时两个相邻安全垫的腔176a、176b彼此相对地定位。在具有长方体支承体的优选示例性实施方式中,在每种情况下,在与长方体支承体的侧边缘的固定距离,在具有腔的所有四个拐角中布置有交叉插座。这样,安全垫可以以特别灵活的方式彼此组合并且接合以形成多部件组件。

[0083] 插座174a、174b通过线缆引导件166、168、170、172连接到通道开口164。在根据图9的示例性实施方式中,通道开口164相对于安全垫的端侧180居中地布置。在此,两个插座174a以第一取向布置,其中插座174a的腔176a位于侧面52a中,其中两个另外的插座174b以第二取向布置,使得所述另外的插座的腔176b位于侧面52b中。当支承体48是矩形时,第一和第二取向优选地相对于彼此成90°的角度。从插座174a、174b到线缆引导件166、168、170、174的过渡部182a、182b被布置在距通道开口164的第一距离和第二距离处,其中第一距离和第二距离不同。边缘被形成在过渡部182a、182b处,使得插入到插座174a、174b中的插头连接器不能滑入线缆引导件中。

[0084] 从通道开口164出来的线缆可以插入线缆引导件166、168、170、172中。线缆引导件166、168、170、172在平坦表面162中形成从通道开口164延伸到过渡部182a、182b的通道。通道壁是圆形的,其中圆形部分被设计成使得线缆的表面至少部分齐平地抵靠通道壁。通道的深度被设计成使得线缆可以完全插入通道中,并且因此不从平坦表面162伸出。通道优选地在横截面中具有桶状轮廓。在另一示例性实施方式中,轮廓是U形的,其中下拐角是圆形的。

[0085] 在一个示例性实施方式中,通道具有对应于从通道开口164出现的线缆的限定长度的长度。单独线缆引导件166、168、170、172的通道优选地具有相等的长度。线缆引导件166、168、170、172的轮廓以大曲率半径弯曲并且不具有任何拐角。该轮廓没有扭结。半径优

选地大于10cm。在根据图9的示例性实施方式中,线缆引导件166、168、170、172的弯曲轮廓由不同的部分组成。这些部分可以是直的或弯曲的部分。过渡弯曲部优选地被布置在部分之间,其被配置成使得从直线部分到弓形部分的过渡部中的弯曲仅缓慢地而非突然地变窄。弯曲的轮廓使得甚至表现出低柔性程度的刚性线缆可以均匀地插入线缆引导件中并因此牢固地安装。特别地,降低了如下风险:芯卡扣或多个芯被挤压,使得减小了线缆扭结时形成交叉连接。

[0086] 在一个示例性实施方式中,线缆无间隙地放置在线缆引导件166、168、170、172中。在另一优选的示例性实施方式中,通道至少具有一个第一部分184和一个第二部分186。线缆可无间隙地铺设在第一部分184中。在第二部分186中,压缩空间通过线缆引导件在该区域中展览来形成。在第二部分186的第一区域中的线缆引导件的限定的宽度优选地均匀地增加,并且在相邻的第二部分中再连续减小到第一部分184的限定的宽度。压缩空间186被设计成无间隙放置线缆,以补偿线缆长度的轻微变化。具有压缩空间186的部分和具有精确配合线缆引导的部分184的组合允许线缆有效地固定在通道中,其中同时通过压缩空间184提供关于线缆长度的一定程度的灵活性。

[0087] 当在一个示例性实施方式中插座174a、174b具有用于将插头连接器固定在不同位置的其他结构时,在线缆引导期间的灵活性是重要的。例如,可以想到,插头连接器能够在第一和第二位置处被布置在插座174a、174b内,其中插头连接器在第一位置处与侧面52齐平地终止,并且插头连接器延伸超过侧面52或者进一步位于支承体48的内部,并且因此在第二位置处不与侧面齐平地终止。在第二位置处,到插头连接器的线缆必须比在第一位置处更长或更短。这种长度上的变化可以通过压缩空间186实现。

[0088] 不用说,后侧的设计不限于此处所示的示例性实施方式。特别地,在其他示例性实施方式中,通道开口164还可以以偏心方式布置。类似地,另外的通道开口可以设置有另外的线缆引导件,并且此外通道开口可以设置有多个线缆,以为另外的侧面提供连接选择。在优选的示例性实施方式中,来自安全垫的评价单元的输出信号经由第一通道开口164提供,并且经由另一通道开口接收输入或控制信号。信号可以特别优选地从一个通道开口经由评价单元环绕到另一通道开口。以这种方式可以特别有效地形成串联连接的多个安全垫的组件。

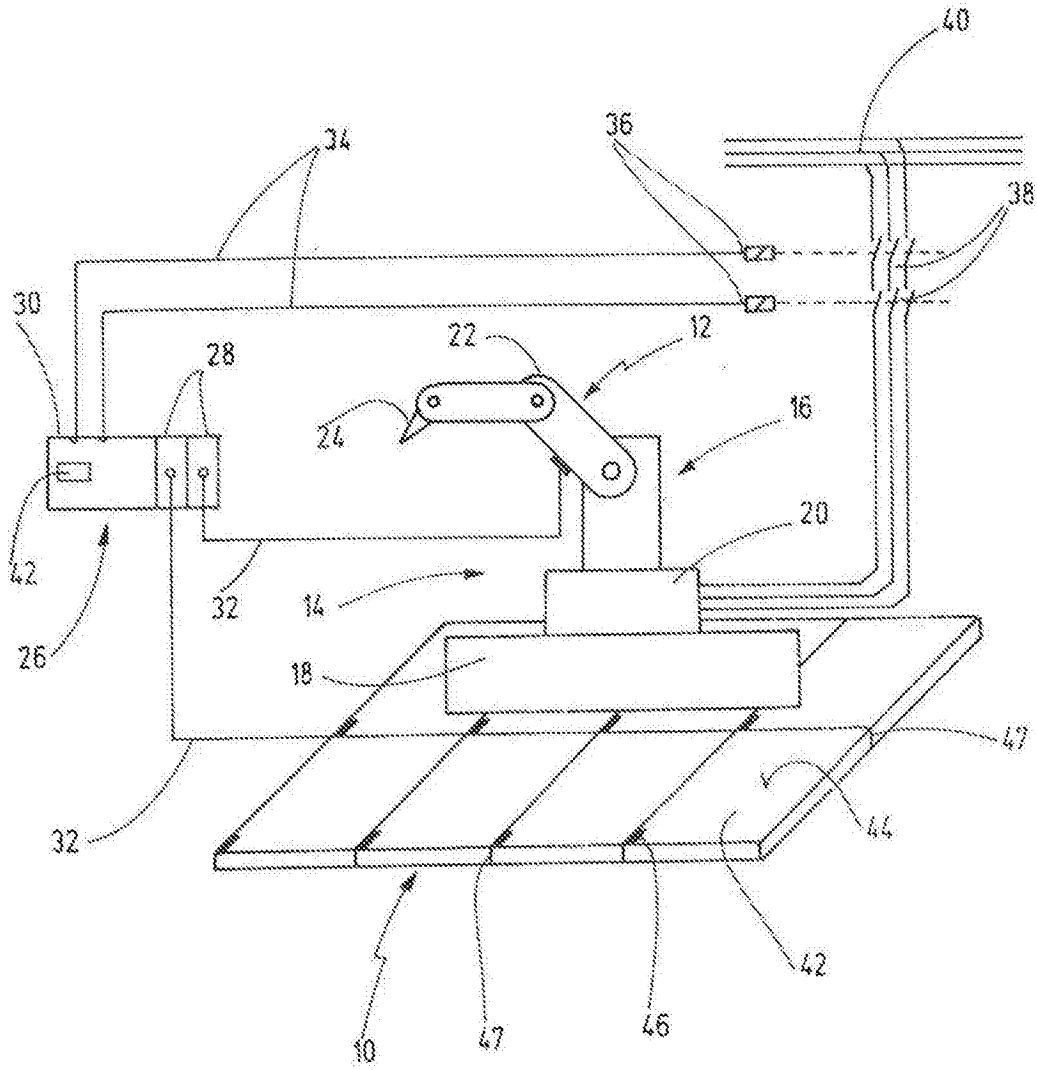


图1

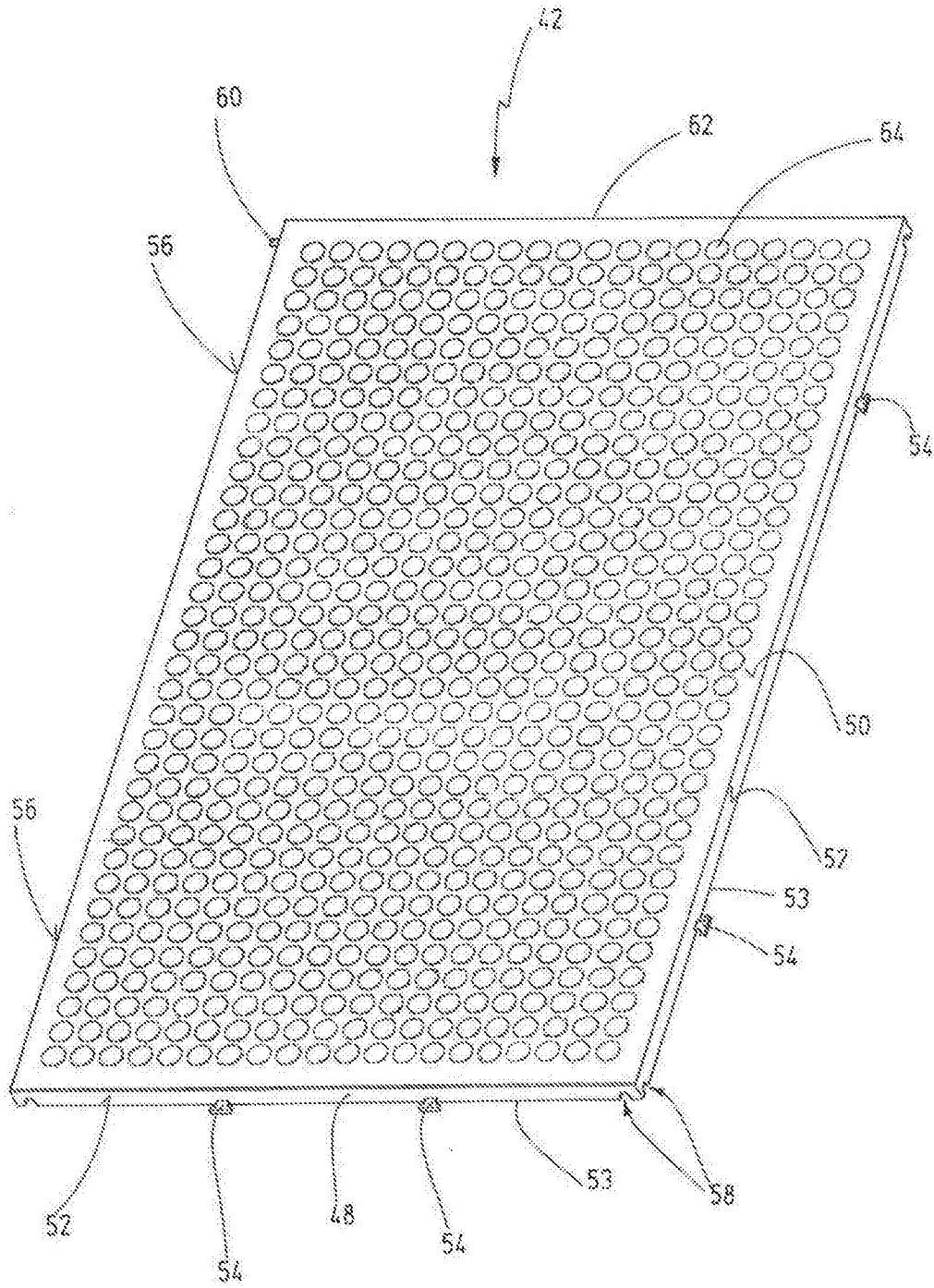


图2

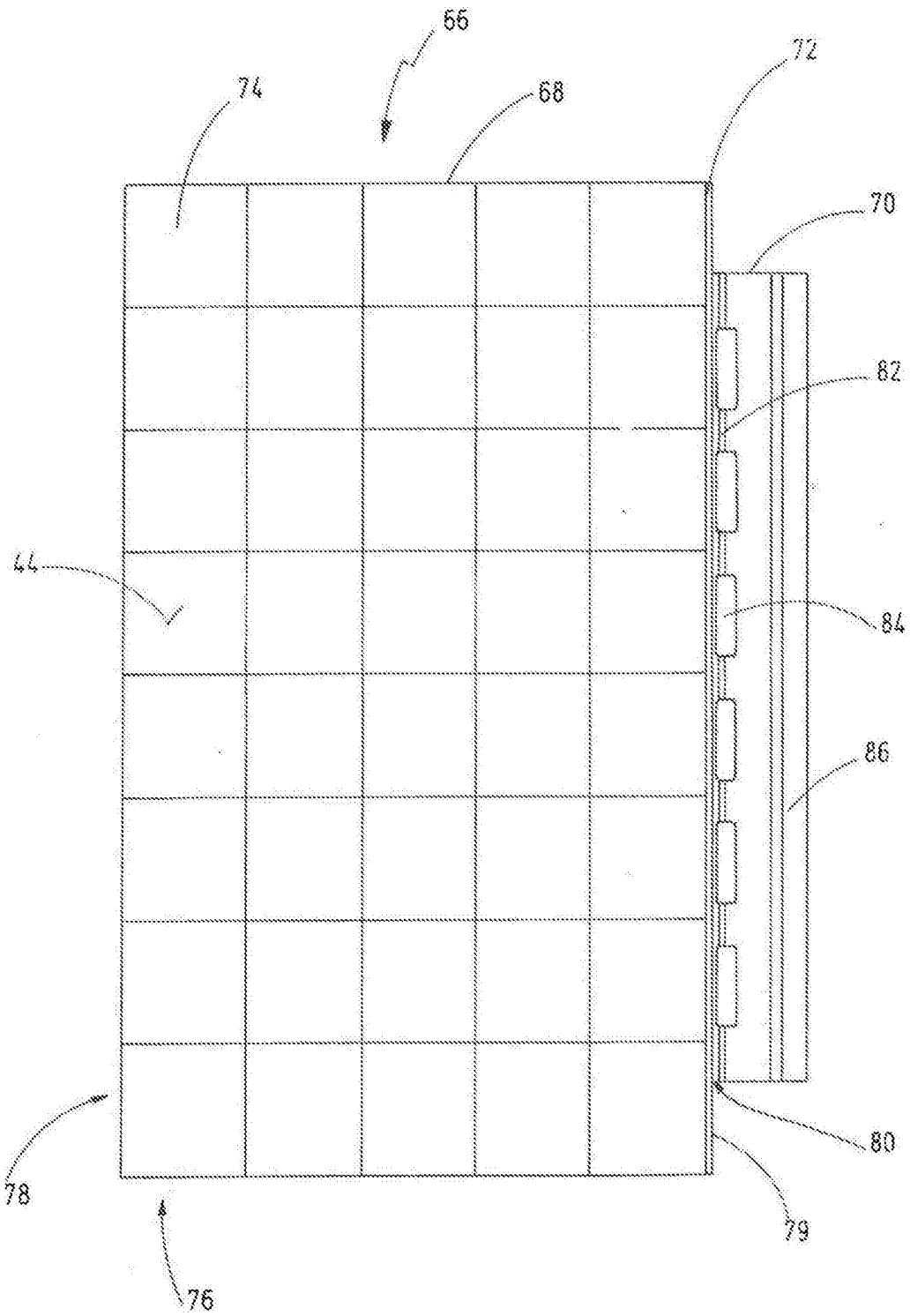


图3

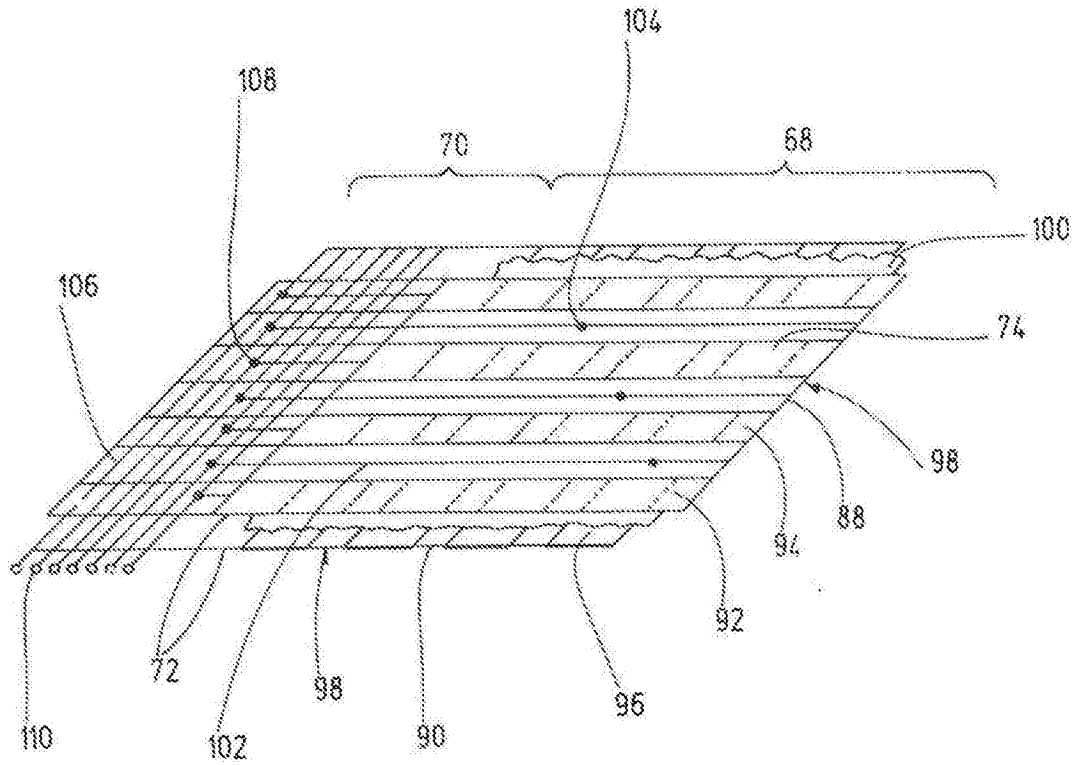


图4

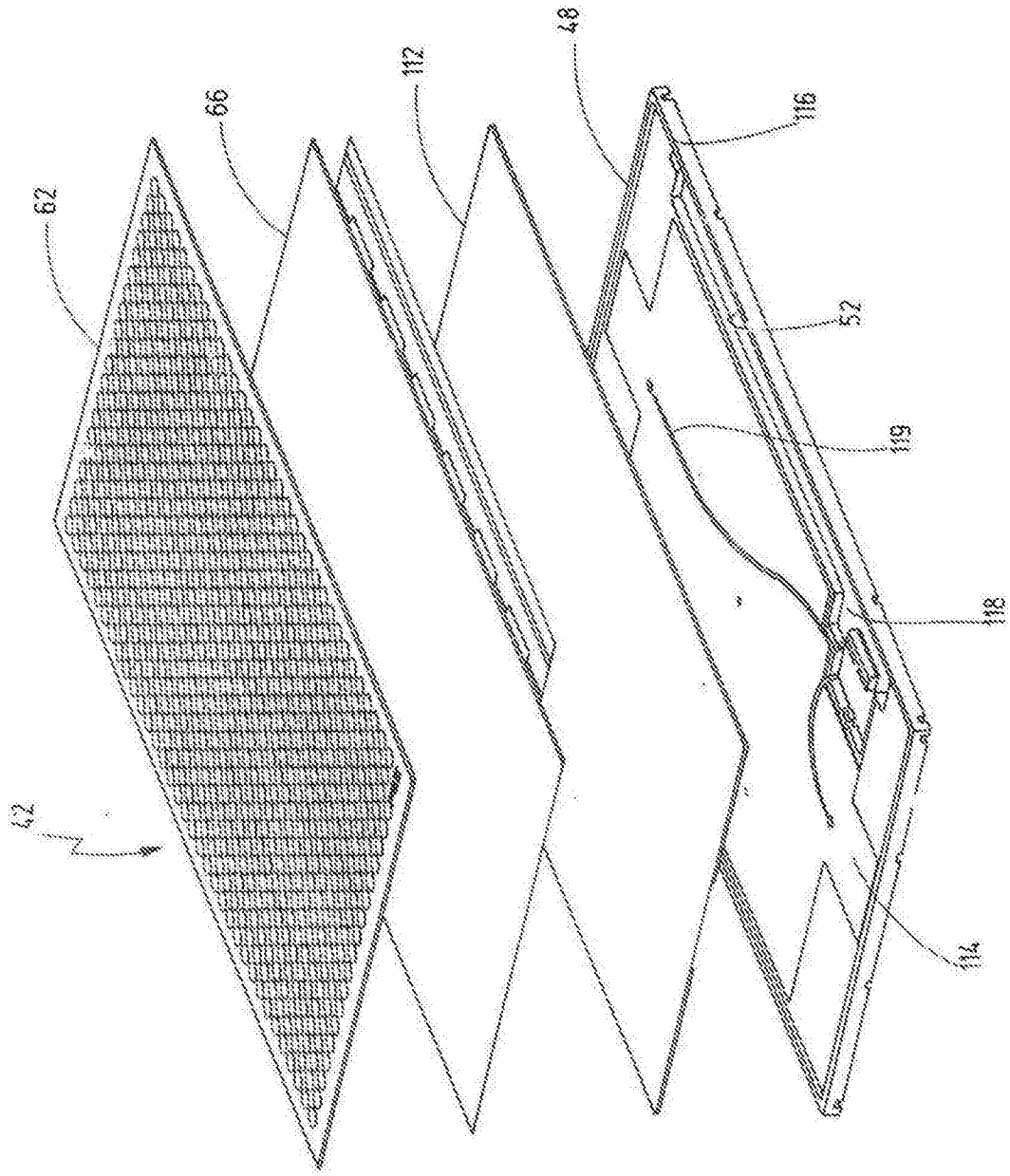


图5

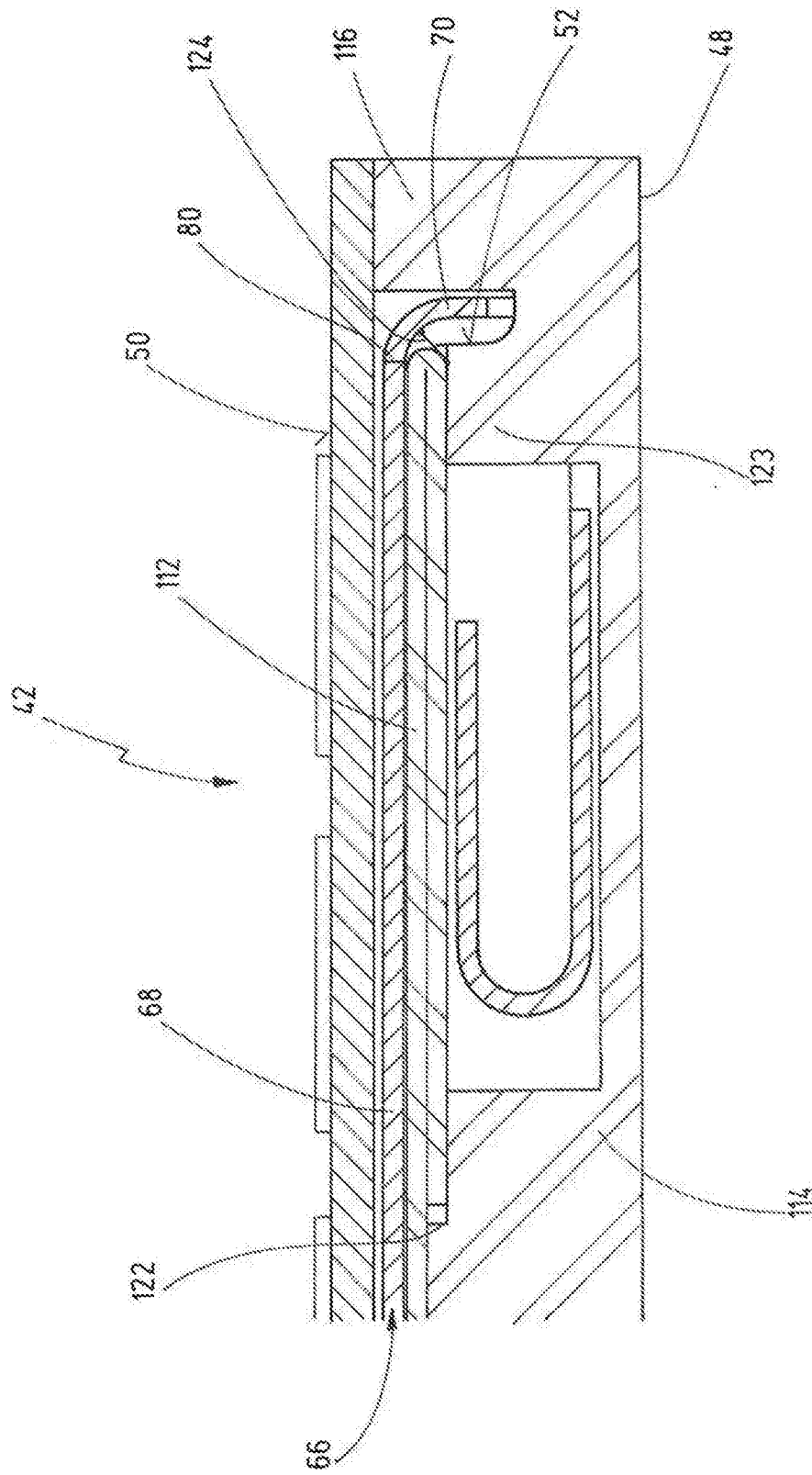


图6

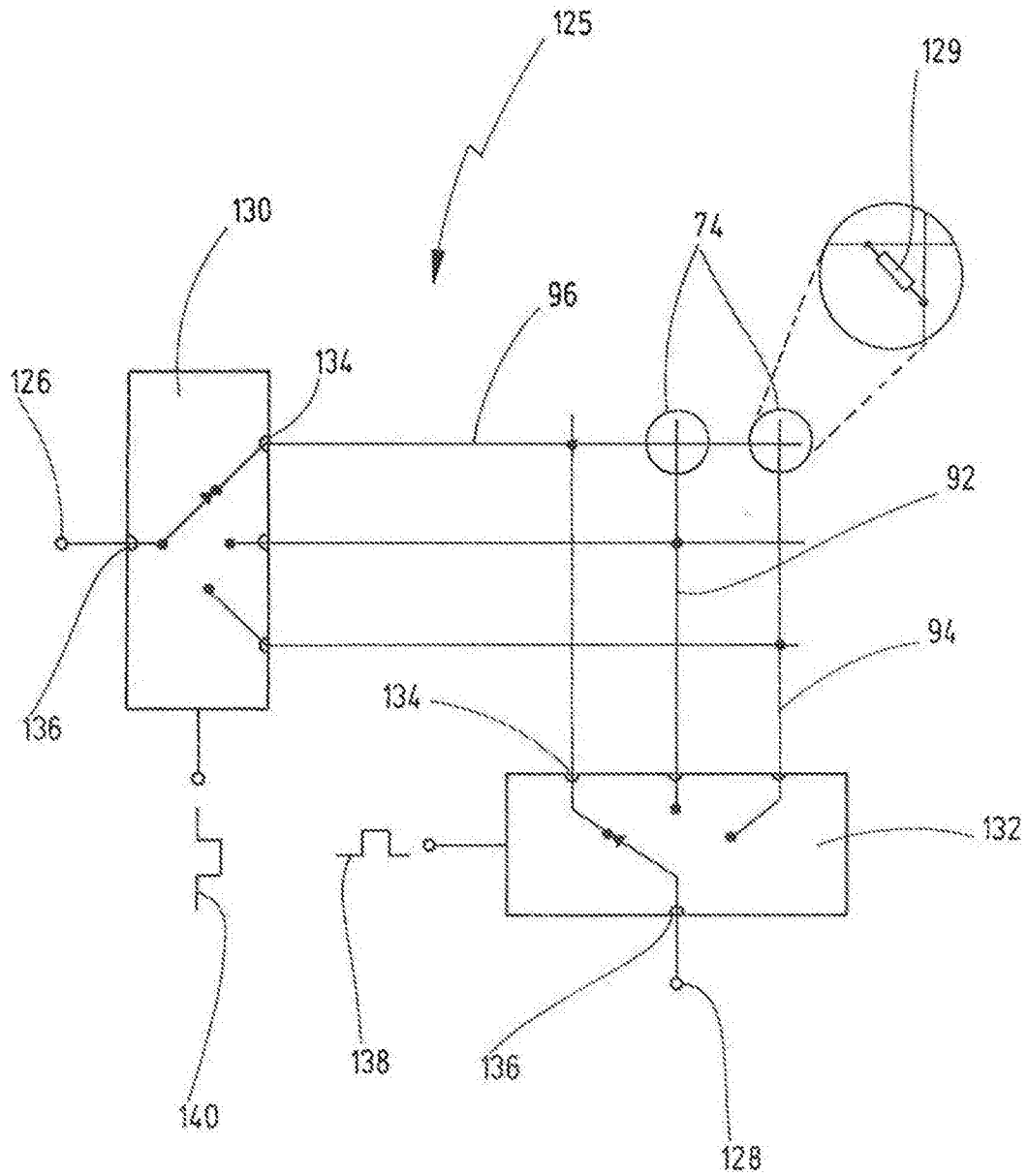


图7

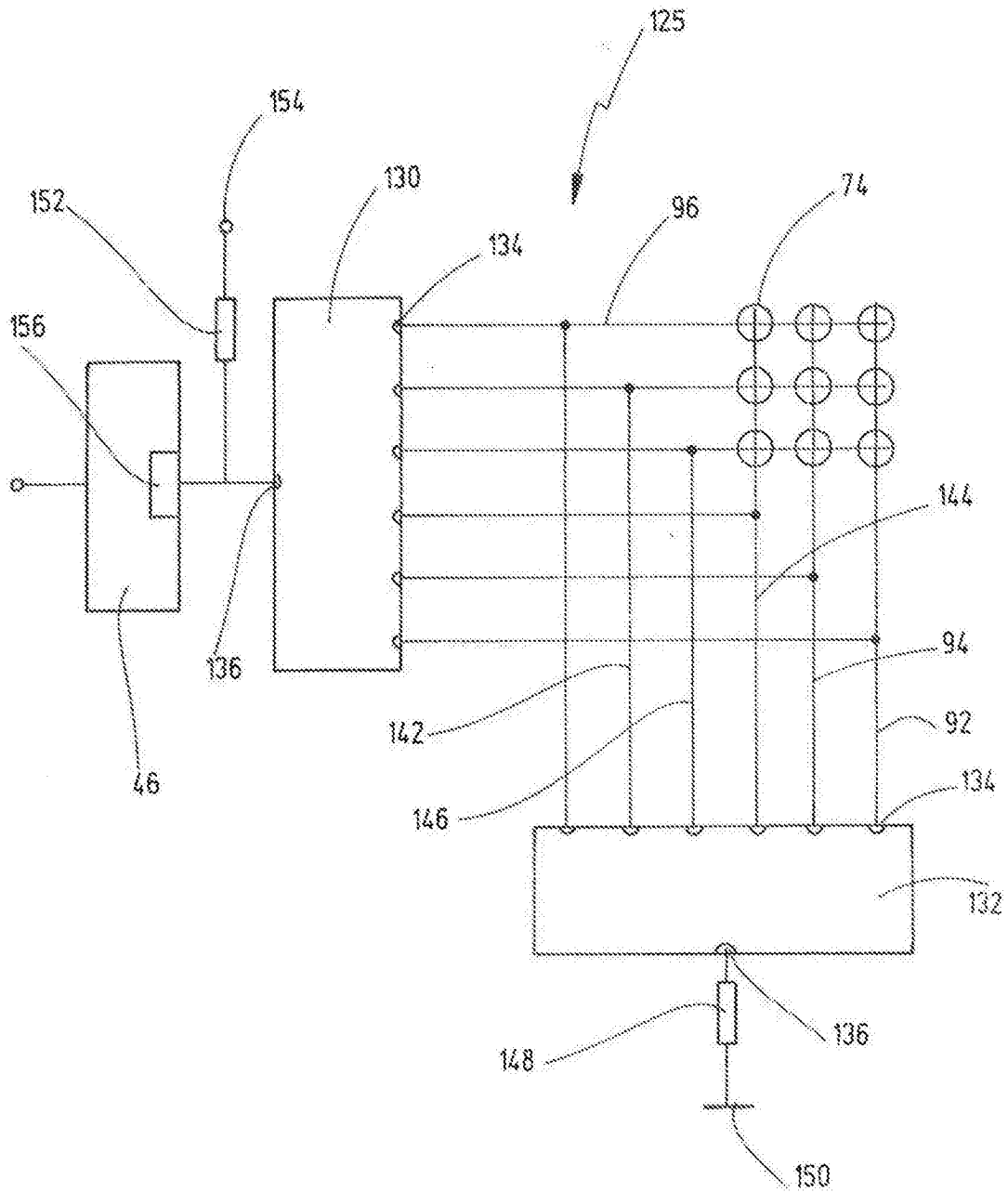


图8

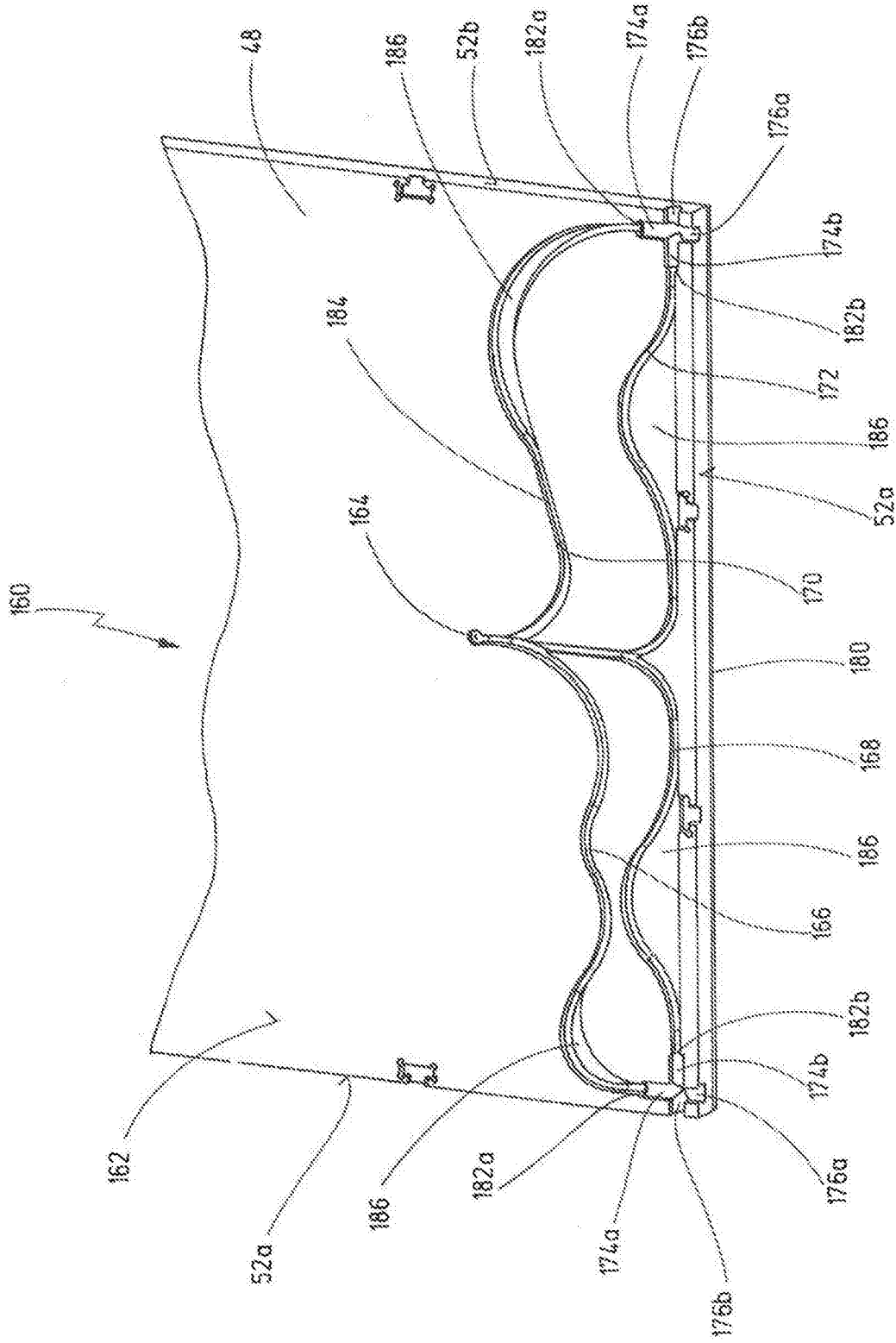


图9