



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103765180 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201280041565.3

(72)发明人 A·施泰尔

(22)申请日 2012.06.14

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103765180 A

72002

(43)申请公布日 2014.04.30

代理人 蔡胜利

(30)优先权数据

91833 2011.06.30 LU

(51)Int.Cl.

G01L 1/20(2006.01)

A43B 3/00(2006.01)

A43D 1/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.02.26

(56)对比文件

US 2010/0063779 A1, 2010.03.11,

US 2004/0059197 A1, 2004.03.25,

CN 1213520 A, 1999.04.14,

US 2003/0009308 A1, 2003.01.09,

US 2008/0278336 A1, 2008.11.13,

US 5678544 A, 1997.10.21,

审查员 张超然

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/061362 2012.06.14

权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/000728 EN 2013.01.03

(73)专利权人 IEE国际电子工程股份公司

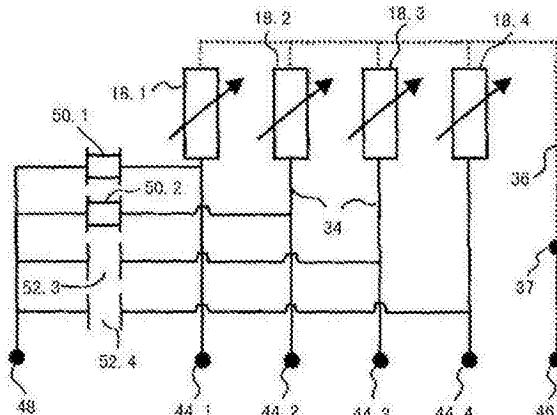
地址 卢森堡埃希特纳赫

(54)发明名称

例如用于鞋类物品的薄膜型压力传感器

(57)摘要

一种薄膜型压力传感器(16)，包括承载结构，该承载结构包括第一承载膜(20)，第二承载膜(22)以及布置在第一和第二承载膜之间的间隔件膜(24)。一个或多个压力感测单元(18)被设置在该承载结构中，该一个或多个压力感测单元中的每个包括用于响应于压缩力而产生阻抗变化的电极装置(28,30)。电接口(32)被设置用于将该压力传感器机械且电连接至评估电路(64)。该接口的一些端子(44.1-44.4,46,48)与这些单元的电极装置连接以便允许它们被读出。一个或多个电气元件成对地互连这些端子中的至少两个以便形成端子对的阻抗组合，该端子对的阻抗组合代表与压力传感器有关的编码信息。当被连接至该压力传感器时，该评估电路可检测该组合并查阅该编码信息。



1. 薄膜型压力传感器，包括

承载结构，其包括第一承载膜，第二承载膜以及布置在所述第一和第二承载膜之间的间隔件膜，

一个或多个压力感测单元，其设置在所述承载结构中，其中所述间隔件膜具有允许所述第一和/或所述第二承载膜在压缩力下朝向彼此挠曲的开口，并且其中电极装置被设置以用于响应于所述压缩力而产生阻抗变化；和

电接口，用于将所述薄膜型压力传感器机械且电连接至评估电路，所述电接口包括多个端子，这些端子中的至少一些被电连接至所述压力感测单元的所述电极装置以便允许它们在所述评估电路被连接至所述薄膜型压力传感器时被读出；

其特征在于，所述薄膜型压力传感器包括一个或多个电气元件，所述一个或多个电气元件成对地互连所述端子中的至少两个以便形成端子对的阻抗组合，所述端子对的阻抗组合代表由所述评估电路在其被连接至所述薄膜型压力传感器时可读取的与所述薄膜型压力传感器有关的编码信息。

2. 如权利要求1所述的薄膜型压力传感器，其中所述一个或多个电气元件被埋置于所述第一和第二承载膜中间。

3. 如权利要求1所述的薄膜型压力传感器，其中所述一个或多个电气元件被印制和/或层合在所述第一和/或所述第二承载膜上。

4. 如权利要求1所述的薄膜型压力传感器，其中所述一个或多个电气元件包括电阻器和导体中的至少之一。

5. 如权利要求1所述的薄膜型压力传感器，其中所述电接口包括被连接至所述一个或多个压力感测单元之全部的电极装置的共用端子和被连接至所述一个或多个压力感测单元之一的电极装置的一个或多个特定单元的端子，使得由所述电极装置产生的阻抗变化出现在所述共用端子和所述特定单元的端子之间。

6. 如权利要求5所述的薄膜型压力传感器，其中所述电接口包括至少一个附加端子，并且其中所述一个或多个电气元件将所述至少一个附加端子与所述特定单元的端子中的一个或多个互连。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的薄膜型压力传感器，其中所述评估电路被连接至所述电接口，所述评估电路被构造成测量所述压力感测单元的电极装置的阻抗和所述端子对的阻抗。

8. 如权利要求7所述的薄膜型压力传感器，在所述评估电路中设有允许对所述编码信息解码的库。

9. 如权利要求8所述的薄膜型压力传感器，其中所述评估电路被构造成依据所述编码信息执行自调。

10. 套件，包括如权利要求1至6中任一项所述的薄膜型压力传感器和评估装置，所述评估装置包括可连接至所述电接口的评估电路，所述评估电路被构造成测量所述压力感测单元的电极装置的阻抗和所述端子对的阻抗。

11. 如权利要求10所述的套件，在所述评估电路中设有允许对所述编码信息解码的库。

12. 如权利要求11所述的套件，其中所述评估电路被构造成依据所述编码信息执行自调。

例如用于鞋类物品的薄膜型压力传感器

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及薄膜型压力传感器。本发明的优选方面涉及构造成用于被集成在诸如鞋、靴、凉鞋等等的鞋类物品的鞋底结构中的薄膜型压力传感器。

背景技术

[0002] 薄膜型压力传感器被用于广泛的应用中,例如作为用于人机交互HMI或HCI的输入装置,或者用于车辆座椅占用感测和/或分类,等等。

[0003] 文献US2010/0063779公开了一种具有集成的薄膜型压力传感器的鞋子。传感器系统经由通信端口收集为进一步用途而被传送的性能数据。该鞋子包含布置在鞋底结构中以用于在多个区域内测量由穿用者的脚施加在鞋底结构上的压力(力)的力传感器,和构造成采集来自该传感器的数据的电子模块。该模块被构造成用于将该数据发送至外部装置以用于进一步处理。在公开于US2010/0063779中的实施方式之一中,压力传感器包括四个细长的压力感测单元,其中的每一个包含第一和第二电极以及布置在该电极之间以将该电极电连接在一起的力敏电阻材料。当压力被施加到该力敏材料时,力敏材料的电阻率改变并且由此引起的电阻改变被电子模块检测到。

[0004] 在大多数现在的应用中,每个压力传感器包括其专用的电子控制模块,其评估施加在一个或多个压力感测单元上的压力。在未来,这将不是必要的情况。事实上,US2010/0063779已经提到电子控制模块可以按用户的意愿从鞋类物品中被拆除。用户可以用另外的模块来置换它,该另外的模块可能是不同配置的。还可能的是,用户仅有一对电子控制模块,他将其与不同双的鞋子一起使用。当然,这种互换性需要一些标准化努力。举例来说,不同的薄膜型压力传感器的电接口必须与不同的电子控制模块相兼容。然而,这些不同的薄膜型压力传感器将不是在所有方面都相同的。在压力感测单元的数量、形状、位置等,所用的材料(以及因此的响应特性)等方面可能存在差异。为使电子控制模块将这些差异考虑在内,当将其与另外的压力传感器一起使用时,用户可能因此被要求调整该电子控制模块的某些设置。这使得该交换过程复杂化,并且是可避免的操作失误的潜在源头。

发明内容

[0005] 本发明的目的是改善薄膜型压力传感器的用户方便性。该目的由权利要求1所述薄膜型压力传感器实现。本发明的优选方面限定于从属权利要求中。

[0006] 薄膜型压力传感器包括承载结构,所述承载结构包括第一承载膜,第二承载膜以及布置在所述第一和第二承载膜之间的间隔件膜。一个或多个压力感测单元被设置在所述承载结构中,其中所述间隔件具有允许所述第一和/或所述第二承载膜在压缩力下朝向彼此挠曲的开口,并且其中电极装置被设置以用于响应于所述压缩力而产生阻抗变化。所述压力传感器包括电接口,用于将所述薄膜型压力传感器机械且电连接至评估电路。所述电接口的一些端子与所述压力感测单元的电极装置电连接以便允许它们在所述评估电路被连接至所述薄膜型压力传感器时被读出。根据本发明,一个或多个电气元件(诸如,举例来

说,电阻器和/或导体和/或二极管等)成对地互连所述端子中的至少两个以便形成端子对的阻抗组合,所述端子对的阻抗组合代表与所述薄膜型压力传感器有关的编码信息。当所述评估电路被连接至所述薄膜型压力传感器时,其可以检测所述端子对的阻抗组合并查阅所述编码信息。

[0007] 正如本领域的技术人员将意识到的,所述编码信息优选地可由所述评估电路使用以便自动地做出为正确控制所述薄膜型压力传感器而必需的设定。所述编码信息充当压力传感器的“指纹”,其可以容易地由评估电路识别。用户将不必手动地配置所述评估电路。

[0008] 优选地,所述一个或多个电气元件被埋置于所述第一和第二承载膜中间。

[0009] 根据本发明的有利实施方式,所述一个或多个电气元件被印刷和/或层叠在所述第一和/或所述第二承载膜上。

[0010] 所述一个或多个电气元件优选地包括电阻器和导体中的至少之一。其它可能性将是二极管或电容器。不同的类型的电气元件的组合可以被用在一个压力传感器上以便对于给定数目的端子增大所述的组合数目。

[0011] 根据本发明的优选实施方式,所述电接口包括被连接至所述一个或多个压力感测单元之全部的电极装置的共用端子和被连接至所述一个或多个压力感测单元之一的电极装置的一个或多个特定单元的端子,使得由所述电极装置产生的阻抗变化出现在所述共用端子和所述特定单元的端子之间。利用这种构造,作用在一个或多个压力感测单元上的压力可被单独地检测。其它的电路构造是可能的:举例来说,压力感测单元可以串联或并联地被连接。由于编码在压力传感器上的信息,评估电路可被使得能够根据连接至其的传感器类型来自行构造。所述电接口优选地包括至少一个附加端子,根据将对于所述评估电路可用的“指纹”,所述至少一个附加端子与特定单元的端子中的一个或多个互连。

[0012] 所述评估电路,例如微处理器,专用集成电路现场可编程门阵列等等,可以是所述压力传感器的可拆除部分。优选地,所述评估电路被构造成测量所述压力感测单元的电极装置的阻抗和所述端子对的阻抗。所述评估电路可以执行其它功能性,例如分析读物,存储原始的或处理过的数据,经由缆线或无线接口传送数据至另一实体,例如个人电脑,移动电话,平板电脑,数字音频播放器,心率监视器,手表,游戏控制器,等。

[0013] 根据本发明的优选方面,所述薄膜型压力传感器和包括可连接至电接口的评估电路的可兼容评估装置作为套件被提供,该套件的组装可留给用户。

[0014] 根据本发明的另一或补充方面,所述压力传感器被布置在鞋类物品的鞋底结构中。优选地,所述鞋类物品包括用于评估装置的(可能被集成至所述压力传感器中的)容座,所述评估装置具有可连接至所述电接口的评估电路。根据本发明的该方面,所述编码信息优选地包括鞋子尺寸,所述鞋类物品用于左脚还是右脚的指示,鞋子型号,鞋子品牌,压力传感器型号,生产日期,序列号中的至少之一。

[0015] 值得注意的是,鞋类物品(或者其一双)和包括可连接至电接口(或者其一对)的评估电路的评估装置可以作为套件或者独立地被提供。

[0016] 在所述评估电路中优选地设有允许对所述编码信息解码的库(例如以查表形式的),即确定在多个预编程的构造中的哪一个将被选中以用于控制所连接的压力传感器。

附图说明

- [0017] 本发明的优选实施方式将参考附图通过实例进行描述,图中:
- [0018] 图1为具有薄膜型压力传感器的运动鞋的鞋底结构的纵向截面图;
- [0019] 图2为图1的运动鞋的压力传感器的俯视图;
- [0020] 图3为图2的压力传感器的压力感测单元之一的俯视示意图;
- [0021] 图4为图3的B-B面的示意性截面图;
- [0022] 图5为图解于图2中的压力传感器的电路框图;
- [0023] 图6为用于图2的压力传感器的替代电路的示意性框图;
- [0024] 图7为图2的C-C面的示意性截面图。

具体实施方式

[0025] 运动鞋10形式的鞋类物品在图1中被描述为包括鞋帮12和鞋底结构14。鞋帮12被固定至鞋底结构14并且限定出用于容纳脚的腔室。鞋底结构14包括外底14.1,中底14.2,和内底14.3,该内底14.3形成运动鞋10的容纳脚的腔室的底部。中底14.2具有附装到其上表面的薄膜型压力传感器16,该中底14.2优选由减缓冲击的材料形成。当该内底在位时,压力传感器16因而被夹在内底14.3和中底14.2之间。

[0026] 如图2中最佳示出的,压力传感器16包括共同由参考编号18所指代的、位于鞋底结构14的不同区域中的多个压力感测单元18.1,18.2,18.3,18.4,以用于测量由穿用者的脚施加在鞋底结构14上的压力。

[0027] 压力传感器16的构造及其压力感测单元18将参考图3和4进行描述。图3示出了压力感测单元18的复数个元件的轮廓。压力传感器16包括多层的承载结构,该承载结构包括第一承载膜20,第二承载膜22,和间隔件24。间隔件24典型地为双面胶粘剂,第一和第二承载膜20,22利用该双面胶粘剂而被层叠在一起。第一和第二承载膜20,22优选地由PET制成,但其它的材料诸如PEN,PI,PEEK等也是可行的。承载膜20,22中的每个可以由单一膜层组成或者包括相同或不同材料的多个膜层。间隔件24优选地包括具有被施加到其每一侧上的胶粘剂涂层的PET,PEN,PI,PEEK等膜层。在每个压力感测单元18处,该间隔件包括开口26,在该开口内部,第一和第二承载膜20,22可以被压到一起。在每个压力感测单元18中,第一阻性电极28被永久地布置在第一承载膜20上并且第二阻性电极30与第一电极28成面对的关系被永久地布置在第二承载膜22上。每个电极28,30被相应的带状导体34,36接触,该带状导体与开口26的长边并排延伸并且将每个压力感测单元的电极装置与电接口部分32(参见图2)的端子相连接,该电接口部分32被设置用于将压力传感器16机械且电连接至电子控制模块38(参见图2),该电子控制模块38包括用于测量压力感测单元18的可变阻抗以及因而施加在其上的压力的评估电路。

[0028] 响应于作用在压力感测单元上的压力,第一和第二承载膜20,22的至少之一朝向另一个承载膜偏斜直到该两个承载膜20,22或者在它们各自的内表面上的元件形成接触。一旦接触建立起来,该机械接触表面的半径就随着增大的压力而增大。当直接接触在两个电极28和30之间建立起来时,在两个导体34和36之间的电阻就变成有限的并且结果电流可以流过。在本实例中,电极28被部分地覆盖有电绝缘层40(例如介电层)以便定制压力感测单元的电响应。当第一和第二电极28,30之间的接触面积增大时,在两个导体34和36之间的可测量的电阻下降。阻性电极28,30和相应的带状导体34,36之间的接触位置、阻性电极的

具体电阻、以及电绝缘层40的形状决定了与压力有关的单元电阻(pressure-dependent cell resistance)。

[0029] 为将压力传感器16固定至鞋底结构14,压力传感器16包括一个或多个固定衬垫45(参见图2)。固定衬垫45优选地包括压敏的或可热激活的胶粘剂层,其最初由离型衬保护,该离型衬在压力传感器16就要被附装至鞋底结构14的其承载元件之前被去除。

[0030] 电子控制模块38在接口部分32处被可拆除地附装至压力传感器16的多层膜结构。连接带42互连压力感测单元18和接口部分32。接口部分32和连接带42是压力传感器16的多层膜结构的主要部分,并且承载着将每个压力感测单元18的第一和第二电极28,30与接口部分32上的端子电连接的导电轨道(带状导体34,36)。连接带42中的一个或多个可以具有蜿蜒的形状以便充当弹簧并由此增大压力传感器在传感器平面中的弹性。

[0031] 电子控制模块38优选地包括专用集成电路(ASIC),现场可编程门阵列(FPGA),微处理器,等等。有利地,电子控制模块38被构造成用于将所收集的压力数据或从中得出的任何数据无线发送至具有用户接口的接收装置。这种接收装置可以包括(腕)表,心率监视器的手腕接收器,手持式计算机,移动电话,便携式媒体播放器等等。在所图示的实施方式中,电子控制模块38被布置在中底14.2的腔或井中。在其它的实施方式中该腔或井可以位于鞋底结构14中的其它处。

[0032] 压力传感器16的柔性电路的可能构造将参考图5和6进行讨论,其中示出了相应的示意性框图。在这些图中,压力感测单元18.1-18.4被画成可变电阻器。布置在第一承载膜20上(即在第一承载膜20和间隔件24之间)的导体被画成实线,而布置在第二承载膜22上(即在第二承载膜22和间隔件24之间)的导体被画成虚线。压力感测单元18.1-18.4中的每一个被连接在各自的特定单元的端子44.1-44.4和共用端子46之间。这些端子都以使得它们与电子控制模块38(图2)的相应端子相接触的方式被布置在压力传感器16的接口部分32(图2)中。当电子控制模块38被连接至接口部分时,其基于每个端子44.1,44.2,44.3或44.4和共用端子46之间的电阻(或电流或电压,如果这些量中的一个被保持不变的话)确定施加在压力感测单元18.1-18.4上的压力。在所图示的实例中,这些压力感测单元为贯通模式的(through-mode)单元,即与通向每个单元的导体34,36相接触的这些电极被分别地布置在第一和第二承载膜上。为避免这些端子必须被设置在两个承载膜上,第二带状导体被利用跨过间隔件24的直通连接(through-connection)37而延伸至第一承载膜。

[0033] 特定单元的端子44.1-44.4中的一些通过电气元件与附加端子48互连。该互连模式用作可被电子控制模块38(当其被连接时)读取的“指纹”。为读取该“指纹”,电子控制模块检测附加端子48和特定单元的端子44.1-44.4中的每一个之间的阻抗。该指纹有利地代表了与压力传感器的类型相关的信息,该信息允许电子控制模块自动地调整关于薄膜型压力传感器必须被读出的方式的内部参数。举例来说,这些端子的分配从一种类型的压力传感器到另一种类型可以是不同的。该控制模块可以基于该“指纹”查阅这种信息。

[0034] 转至图5,附加端子48和特定单元的端子中的每个要么被电阻器(例如端子48和44.1之间的电阻器50.1或端子48和44.2之间的电阻器50.2)互连,要么未被连接(端子48和44.3之间的断路52.3或端子48和44.4之间的断路52.4)。对于每一对端子,存在两种可能性(断路或阻性连接)。于是,本实例中的不同构造的数目总计为 $2^4=16$ 。然而,有利地要求存在至少一个阻性连接以便能够排除例如在附加端子48处的偶然断路。

[0035] 应当注意的是,单元响应曲线受电极材料的电阻率变化的影响,该电阻率可能依老化、温度、湿度或其它环境影响而改变。为能够矫正或补偿对压力值的这种影响,电阻器50.1或50.2中的一个或多个可充当参考电阻器。在这种情况下,电阻器50.1和/或50.2由与电极28,30相同的材料制成。其被布置在压力传感器16上某处因此其实质上经历与电极28,30相同的环境影响。如果参考电阻是必要的,这当然是要求至少一个阻性连接被设置在附加端子48和特定单元的端子44.1-44.4之间的另一原因。替代地,可以设置单独的参考电阻。

[0036] 在图5所示的实例中,电阻器50.1和50.2为(例如被夹在第一承载膜20和间隔件膜24之间的)阻性印迹,其在两端由通向相应端子的导体连接。另一可能性将是把这些电阻器布置成预加载的压力感测单元(即其中这些电极被永久地保持接触的压力感测单元)。

[0037] 在图6的实例中,存在用于互连附加端子48和特定单元的端子44.1-44.4的三种可能性:

[0038] o阻性互连(图6中通过电阻器50.1,50.2),

[0039] o断路(图6中在端子48和44.3之间)和

[0040] o导电性互连(图6中在端子48和44.4之间通过短路54.4)。

[0041] 本领域的技术人员将意识到这增大了可用指纹的数目。然而,在图6的构造中,应当避免同时设置超过一个分路器,因为否则的话可能在特定单元的端子中的两个或多个之间存在短路,使得不可能单独地检测施加在相应的单元上的压力。

[0042] 为进一步增大端子对的阻抗组合数目,可以设置其他的端子。替代地或附加地,可以使用具有不同电阻的电阻器。尽管未在图中示出,但是也能够互连特定单元的端子44.1-44.4和共用端子46的组合。

[0043] 再转至鞋类物品的实例,将意识到电子控制模块38被可拆除地布置在容座56中(参见图2和7)。图7示出了图2的纵向截面C-C。连接薄膜型压力传感器16的前脚部分58和后跟部分60的连接带43被引导穿过用于电子控制模块38的槽形容座56。容座56优选地由塑料材料(例如PET或环氧树脂)制成。容座56的壁厚使得其能够抵抗鞋子中间区域内的应力而不发生大的变形和/或断裂。连接带43被坚固地粘接至容座56的底部,使得是该容座56吸收了在脚碾过期间出现在该区域中的应变的大部分并且使得该连接带43在张力施加到其上时被防止将电子控制模块38弹出容座56。

[0044] 在连接带43的区域中,压力传感器的鞋帮(第二)承载膜以形成舌片或挡板62的方式被中断并从间隔件膜24和第一承载膜分离。该舌片或挡板62形成用于电子控制模块38的电接口32并且其承载着那些端子(参见图5和6),那些端子被可拆除地连接至电子控制模块46的评估电路64。在连接带43中,带状导体的路线都被规定在底部(第一)承载膜和间隔件膜之间。相应地,馈通接触被布置以便将通常被夹在第二承载膜和间隔件之间的那些带状导体通向第一承载膜。类似的馈通接触被设置以便将通常被夹在第一承载膜和间隔件之间的那些带状导体通向舌片或挡板62。

[0045] 尽管具体的实施方式已被详细描述,本领域的普通技术人员将意识到,对那些细节的各种修改和替代可以根据本申请的全面教导而做出。因此,所公开的特定布置仅仅意在是说明性的而非对本发明的范围的限制,本发明的范围将被给出所附的权利要求及其任意和全部等效方式的完整外延。

[0046] 特别地,本发明已借助于装备有薄膜型压力传感器的鞋子的实例而进行举例说明。然而,将被意识到,根据本发明的薄膜型压力传感器的可用性不限于鞋类领域。根据本发明的薄膜型压力传感器实际上可以被用在若干其它应用中,例如在用于人机交互HMI或HCI的输入装置中,在用于汽车或其它产业的占用传感器中,等等。

[0047] 此外,在所详细描述的实例中,这些压力感测单元被构造成所谓的贯通模式的压力感测单元。本领域的技术人员将理解,这些压力感测单元也可以被构造成所谓的分路模式(shunt-mode)的压力感测单元,其中第一和第三电极与通向每个单元的那些导体接触并且被布置在同一承载膜上。这种情况下第二电极为分路元件,在压力被施加时其被带至与第一和第三电极的接触中。这种情况下,电绝缘层局部地防止在第一和第二电极之间的、以及也可能地在第三和第二电极之间的直接接触。

[0048] 附图标记一览表:

[0049]	10	运动鞋
[0050]	12	鞋帮
[0051]	14	鞋底结构
[0052]	14.1	外底
[0053]	14.2	中底
[0054]	14.3	内底
[0055]	16	压力传感器
[0056]	18,18.1-18.4	压力感测单元
[0057]	20	第一承载膜
[0058]	22	第二承载膜
[0059]	24	间隔件膜
[0060]	26	开口
[0061]	28	第一阻性电极
[0062]	30	第二阻性电极
[0063]	32	接口部分
[0064]	34	第一带状导体
[0065]	36	第二带状导体
[0066]	38	电子控制模块
[0067]	40	电绝缘层
[0068]	42,43	连接带
[0069]	44.1-44.4	特定单元的端子
[0070]	45	固定衬垫
[0071]	46	共用端子
[0072]	48	附加端子
[0073]	50.1-50.2	电阻器
[0074]	52.3-52.4	断路
[0075]	54.4	短路
[0076]	56	槽形的容座

[0077]	58	前脚部分
[0078]	60	后跟部分
[0079]	62	舌片或挡板
[0080]	64	评估电路

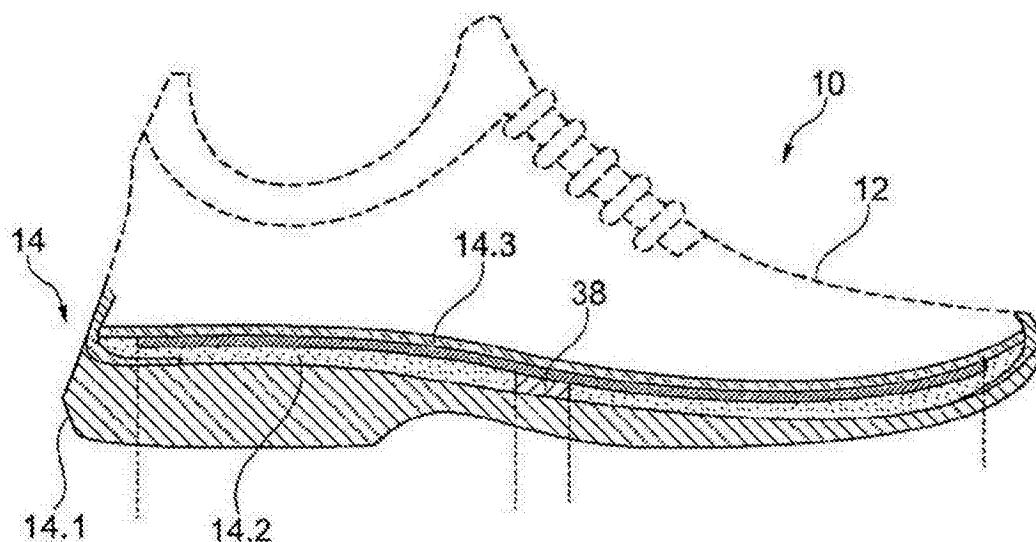


图1

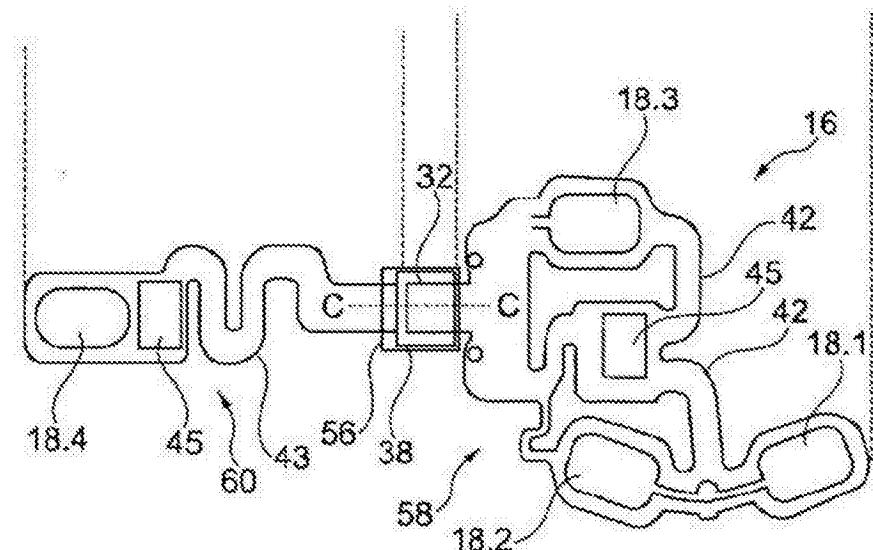


图2

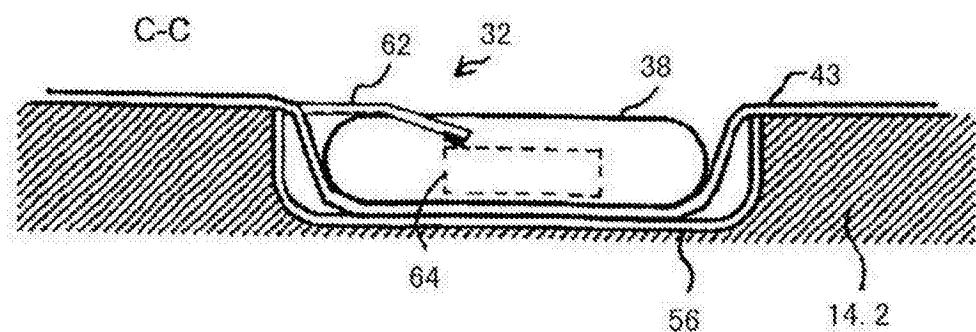


图7

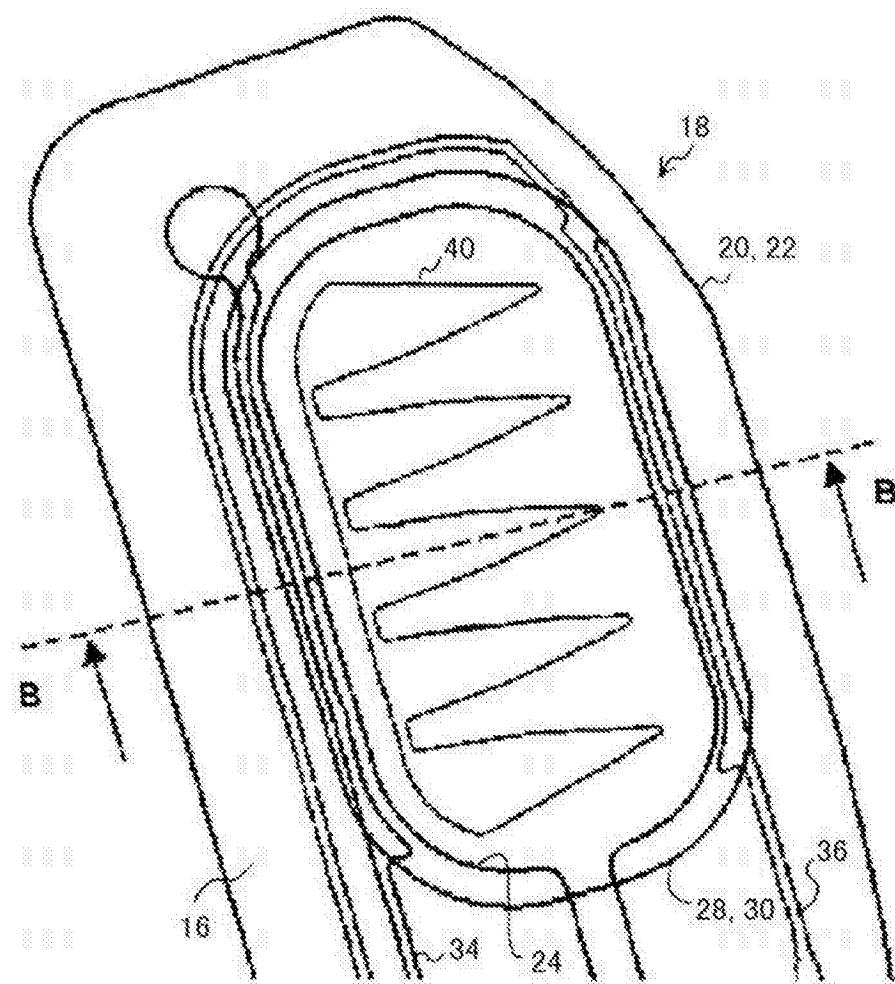


图3

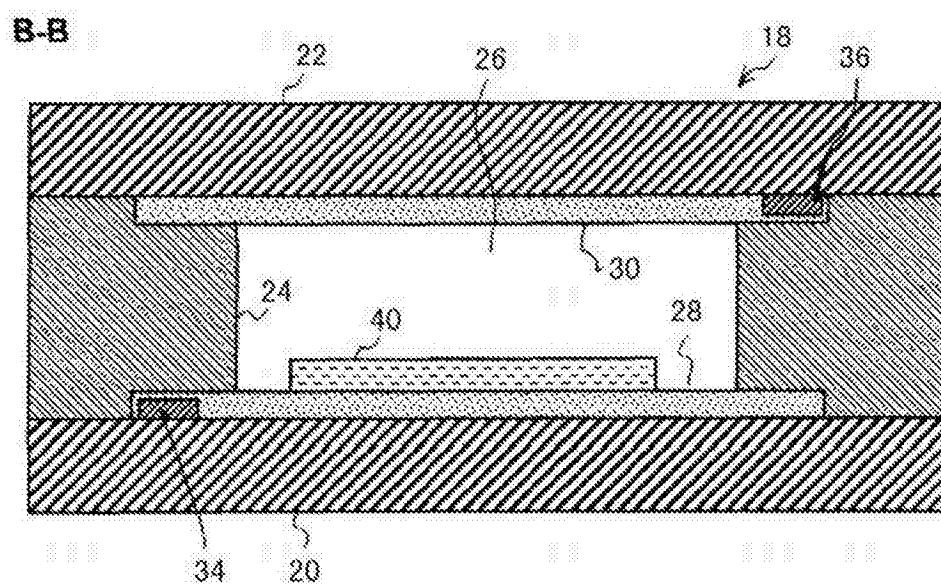


图4

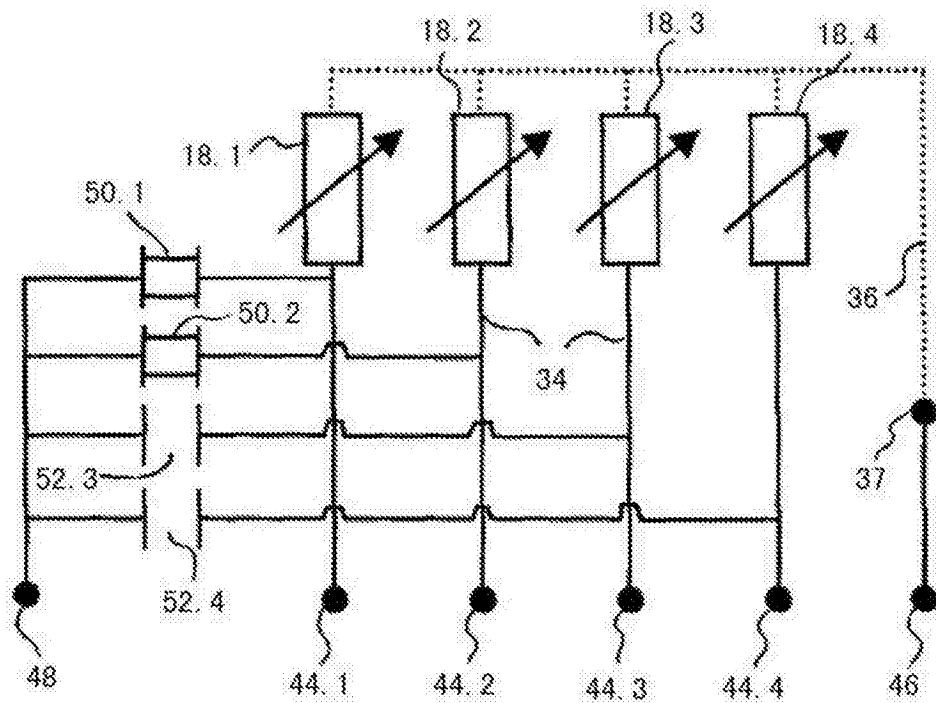


图5

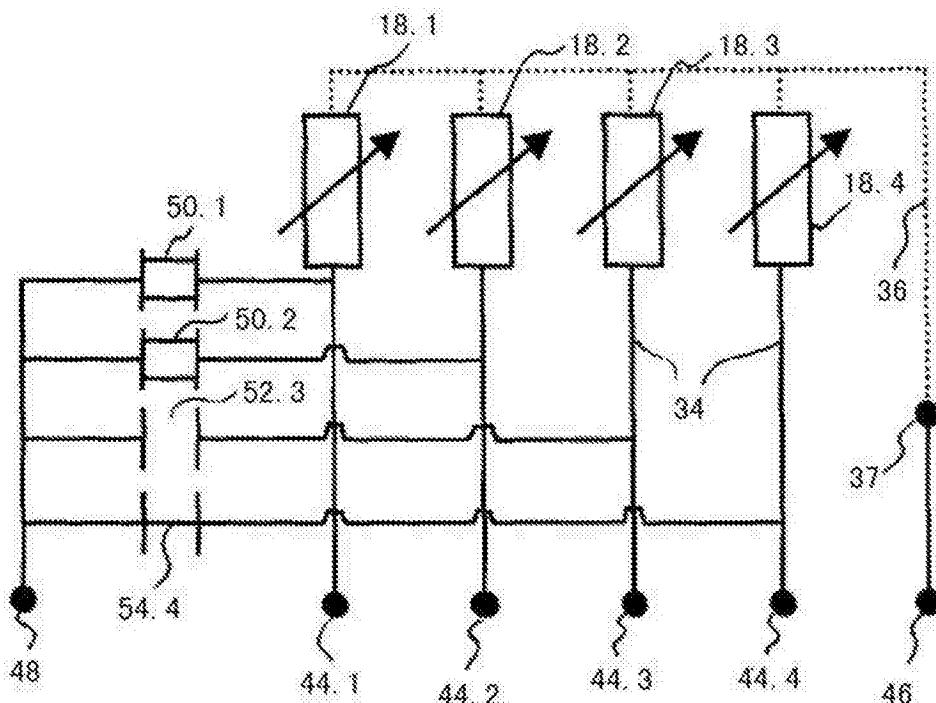


图6