



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112673515 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(21) 申请号 201980059382.6

P·F·拉德维希

(22) 申请日 2019.09.04

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(30) 优先权数据

代理人 王永建

62/726,668 2018.09.04 US

62/792,815 2019.01.15 US

16/558,926 2019.09.03 US

(51) Int.Cl.

H01M 50/105 (2021.01)

H01M 50/178 (2021.01)

H01M 10/48 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/049604 2019.09.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/051251 EN 2020.03.12

(71) 申请人 哈钦森技术股份有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 D·P·里默 M·W·戴维斯

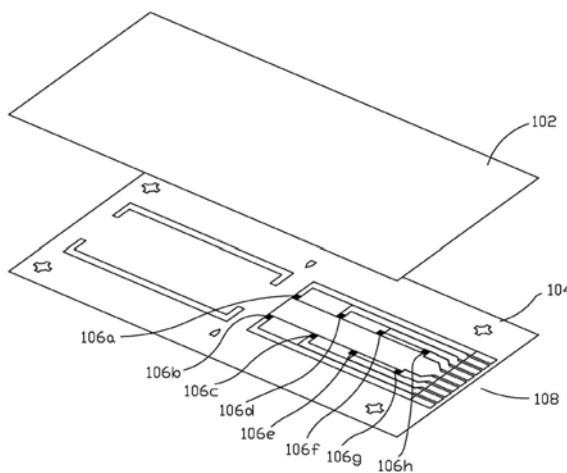
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54) 发明名称

感测式电池袋

(57) 摘要

本文描述了电池袋。所述电池袋包括外层和设置在所述外层上的内层。所述内层包括至少一个传感器。



1. 电池袋,所述电池袋包括:  
外层;和  
设置在所述外层上的内层,所述内层包括至少一个传感器。
2. 根据权利要求1所述的电池袋,其中,所述传感器是电阻温度检测器。
3. 根据权利要求1所述的电池袋,其中,所述传感器包括电阻温度检测器阵列。
4. 根据权利要求3所述的电池袋,其中,所述电阻温度检测器阵列包括八个电阻温度检测器。
5. 根据权利要求1所述的电池袋,其中,所述传感器是压力传感器。
6. 根据权利要求5所述的电池袋,其中,所述压力传感器是应变仪。
7. 根据权利要求5所述的电池袋,其中,所述压力传感器是电容传感器。
8. 根据权利要求1所述的电池袋,其中,所述传感器被形成在所述内层的表面上。
9. 根据权利要求1所述的电池袋,其中,所述传感器被层压到所述内层的表面上。
10. 根据权利要求4所述的电池袋,其中,所述电阻温度检测器中的至少一个被配置为加热器。
11. 用于形成电池袋的传感器的方法,所述方法包括:  
在聚合物膜上形成金属层;和  
在所述金属层中形成一个或多个传感器,所述一个或多个传感器被配置为设置在所述电池袋的内部。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中,在聚合物膜上形成金属层包括在所述聚合物膜上溅射金属。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述金属是镍。
14. 根据权利要求11所述的方法,其中,在所述金属层中形成一个或多个传感器包括:  
在所述金属层上沉积光刻胶层;  
使所述光刻胶层图案化;和  
蚀刻所述金属层以形成一个或多个传感器。
15. 根据权利要求11所述的方法,其中,在所述金属层中形成一个或多个传感器包括使用激光烧蚀使所述金属层图案化。
16. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述方法包括将所述聚合物膜固定至所述电池袋,以使得所述聚合物膜是所述电池袋的内层。
17. 电池袋,所述电池袋包括:  
被制造并排列在聚合物膜上的多个传感器,所述聚合物膜被结合至电池袋的内层,所述多个传感器被配置为紧邻成品电池的电池芯的一个或多个面的外表面。
18. 根据权利要求17所述的电池袋,其中,所述聚合物膜是热结合材料。
19. 根据权利要求18所述的电池袋,其中,所述结合材料是聚丙烯膜。
20. 根据权利要求17所述的电池袋,其中,所述传感器被配置为电阻温度检测器、热电偶、热电堆和热敏电阻中的任何一种或多种的一个或多个。
21. 电池袋,所述电池袋包括:  
被制造并排列在一个或多个聚合物膜上的多个传感器,所述传感器被配置为紧邻设置在所述电池袋中的电池芯的一个或多个面的外表面。

22. 根据权利要求21所述的电池袋,其中,所述聚合物膜是热结合材料。
23. 根据权利要求22所述的电池袋,其中,所述热结合材料是聚丙烯膜。
24. 根据权利要求21所述的电池袋,其中,所述聚合物膜被结合至所述电池袋的内层。
25. 根据权利要求21所述的电池袋,其中,所述多个传感器中的至少一个是电阻温度检测器。
26. 根据权利要求25所述的电池袋,其中,所述电阻温度检测器被配置为加热器。

## 感测式电池袋

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年9月3日提交的美国专利申请16/558,926的优先权,并进一步要求2018年9月4日提交的美国临时申请62/726,668和2019年1月15日提交的美国临时申请62/792,815的优先权,上述美国专利申请和美国临时申请均通过引用整体合并于此。

### 技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及电池。特别地,本发明的实施例总体上涉及用于电池的传感器。

### 背景技术

[0004] 用于移动电子设备的电池对于移动电子设备的运行是至关重要的。随着移动电子设备的尺寸减小以及对电池的需求增加,电池的运行特性变得越来越重要。此外,减少电池充电时间而不损坏电池的愿望已成为关键特征。例如,电池的运行温度会影响电池的寿命以及依赖电池的电子设备的运行。

### 发明内容

[0005] 本文描述了电池袋。所述电池袋包括外层和设置在所述外层上的内层。所述内层包括至少一个传感器。

[0006] 根据附图和以下详细描述,本发明的实施例的其他特征和优点将变得显而易见。

### 附图说明

[0007] 在附图的各个图中,通过示例而非限制的方式示出了本发明的实施例,其中相似的附图标记指示相似的元件,并且其中:

[0008] 图1示出了根据一个实施例的感测式电池袋;

[0009] 图2示出了根据一个实施例的感测式电池袋;

[0010] 图3示出了根据一个实施例的使用感测式电池袋形成的电池;

[0011] 图4示出了根据一个实施例的温度传感器;

[0012] 图5示出了根据一个实施例的温度传感器;

[0013] 图6示出了根据一个实施例的用于形成用于电池袋的传感器的方法的流程图;

[0014] 图7示出了根据一个实施例的形成在聚合物膜的多个部分上的金属层;

[0015] 图8示出了根据一个实施例的用于将外层固定至多个内层的过程;

[0016] 图9示出了根据一个实施例的用于将外层固定至多个内层的过程;

[0017] 图10示出了根据一个实施例的内层,其包括电阻温度检测器和电容板;

[0018] 图11示出了根据一个实施例的包括传感器的电池袋;

[0019] 图12示出了根据一个实施例的包括传感器的附接至外层的内层;和

[0020] 图13示出了根据一个实施例的包括一个或多个传感器的电池袋。

## 具体实施方式

[0021] 本文描述了根据本发明的实施例的用于电池袋的传感器及其制造方法。图1示出了根据一个实施例的感测式电池袋。所述电池袋包括外层102和内层104。外层102是聚合物膜。对于一些实施例，外层102是包括聚酰胺层、铝层和聚丙烯层的聚合物膜。对于一些实施例，内层104是聚合物膜。然而，内层104也可以由与电池组装过程兼容的包括本领域已知材料在内的其他材料形成。对于一些实施例，内层104是热结合(粘接)材料，例如聚丙烯膜。

[0022] 内层104包括设置在内层104上的一个或多个传感器106a-h。对于各种实施例，所述一个或多个传感器106a-h使用沉积和蚀刻技术形成在内层104上。对于其他实施例，所述一个或多个传感器106a-h形成在与内层104分开的膜上并固定至内层104。例如，所述一个或多个传感器106a-h形成在膜上并使用层压技术或粘合剂固定至内层104。

[0023] 对于一些实施例，传感器106a-h被配置为多个传感器的阵列。传感器106a-h连接至一个或多个电迹线并与一个或多个电触头108电耦合。电触头108包括但不限于接触垫(焊盘)、零插入力连接件或用于与另一个电路进行电连通的其他形式的连接件。根据一些实施例，电触头108被配置为延伸到外层102之外(延伸超过外层102)，以使得传感器106a-h可以与电池袋外部的一个或多个电路电连通。所述一个或多个电路可以包括但不限于控制电路和监测电路。例如，电池袋外部的所述一个或多个电路可以被配置为优化电池的性能。

[0024] 设置在电池袋的内层上的传感器可以包括但不限于温度传感器、应变仪、电容传感器、气体检测器、pH检测器、湿气检测器、相对湿度检测器和参考电压检测器。可以将一个或多个传感器设置在内层的相同层或不同层上。例如，可以将多个金属层和多个绝缘层设置在内层上以形成一个或多个传感器和电路。对于一些实施例，可以使用多个内层，其中每个内层包括一个或多个传感器。

[0025] 应变仪被配置为提供电池袋内的一个或多个部分的内部压力检测。对于一些实施例，使用本文所述技术，使用设置在内层(例如，绝缘层)上的金属康铜(constantan)来形成应变仪。例如，一个或多个应变仪可用于对电池袋内的气体生成进行确定，所述气体生成可能导致电池膨胀。气体由于电解质的电化学氧化而产生。这种氧化通常由于因电话或电池充电器中的电池故障或充电电子设备故障而导致的电池过度充电而发生。

[0026] 电容传感器被配置为提供电池袋内的一个或多个部分的内部压力检测。例如，电容传感器可用于对电池袋内的气体生成进行确定。使用交流电，基于第一板和第二板(例如参考板)之间的间隙来确定电容。电容越大，板靠得越近。随着电容减小，板之间的间隙增大。这一改变可用于确定电池袋中的气体体积。对于一些实施例，电容传感器是电容板传感器。电容板传感器的一个板设置在电池袋的内层上，而电容板传感器的第二参考板是电池芯(电池单元)的接地板。对于这样的实施例，随着气体在电池袋中积聚，板之间的间隙将增大，并且因此，电容减小，而这将指示电池袋中气体的积聚。然而，其他实施例可以将板布置成使得，电容的增大将指示电池袋中气体的积聚。对于一些实施例，第二参考板是结合在电池中的另一参考板，所述另一参考板包括但不限于插入电池芯子组件中的参考板和电池袋中的铝层。

[0027] 对于一些实施例，参考电压检测器是涂覆有锂盐的锂金属。锂盐的例子包括但不限于六氟磷酸锂(“LiPF<sub>6</sub>”)和四氟硼酸锂(“LiBF<sub>4</sub>”)。对于一些实施例，所使用的锂盐与电池电解质共有(共存)，但不与阳极、阴极或任何集电器接触。

[0028] 温度传感器包括但不限于电阻温度检测器、热电偶、热电堆和热敏电阻。温度传感器被配置为提供在电池袋内形成的电池芯的一个或多个部分的温度信息。对于一些实施例,电阻温度检测器被配置为电阻加热元件。对于配置为电阻加热元件的电阻温度检测器,电阻温度检测器与电触头电耦合,所述电触头将接收电流以使其流过电阻温度检测器,以使得电阻温度检测器产生热量。对于一些实施例,电阻温度检测器被配置为既用作电阻加热元件又用作温度传感器。在电池袋内具有电阻加热元件使得能够在充电之前对电池进行预热,以减少电池的退化(例如电极的电镀)。

[0029] 根据一些实施例,一种或多种类型的传感器形成阵列,以使得一种或多种类型的传感器被配置为提供关于电池袋内的电池芯的不同部分的信息。对于一些实施例,内层的聚合物膜的与传感器相对的一侧被金属化以形成通孔和/或其他金属形状以帮助耗散电池芯的热量。一些实施例包括由形成在内层的聚合物膜的一侧上的金属层形成安装垫(焊盘),所述安装垫可用于将表面安装技术(“SMT”)部件安装到内层上。一些实施例包括在内层的聚合物膜的两侧上形成安装温度传感器,以用于计算电池芯的热通量。一些实施例包括由形成在内层的聚合物膜的一侧上的金属层形成线圈,该线圈可用于无线充电或能量收集。

[0030] 图2示出了根据一个实施例的感测式电池袋。感测式电池袋的外层202被固定至内层204。对于一些实施例,使用热量将外层202层压至内层204。其他实施例包括使用粘结剂将外层202固定至内层204。根据一些实施例,使用在内层204和外层202之间施加的热熔膜将外层202固定至内层204。

[0031] 图3示出了根据一个实施例的使用感测式电池袋形成的电池。感测式电池袋301包括外层302和内层304,并且包括诸如本文所述的传感器。通过形成诸如本文所述的感测式电池袋301并折叠外层302和内层304以形成袋来形成电池。使用包括热密封、热熔密封膜或其他粘合剂在内的技术来密封感测式电池袋301的两侧。然后,使用包括本领域已知技术在内的技术,从感测式电池袋301的剩余开口侧向感测式电池袋301填充一个或多个电极和电解质,以形成电池芯。使用包括本文所述技术在内的技术来密封感测式电池袋301的剩余开口侧。

[0032] 根据一个实施例,一旦形成并密封了感测式电池袋301,电触头308就位于感测式电池袋301的外部。如本文所述,电触头308被配置为提供与设置在感测式电池袋301的内层304上的一个或多个传感器的电连通。电触头308通过内层301与电池端子310a、b隔离,这是因为电触头308被设置在内层301的面上,以使得当形成感测式电池袋301时,电触头308位于内层301的与邻近电池端子310a、b的面相反的面上。

[0033] 与将温度传感器排列在铝层(例如现有电池袋中所使用的铝层)外部相比,如本文所述将传感器定位在电池袋的内表面上提供了更精确的测量,因为铝将充当散热器,并降低“热点”灵敏度。此外,在电池袋的内表面上具有传感器使得能够测量充电期间电池的详细热量映射,这能够使电池的充电速度最大化。例如,充电控制器可以供应更多功率,直至观察到安全温度。通过电池袋内表面上的传感器获得的放电期间的热量映射也可以用于安全或性能增强功能。

[0034] 根据本文所述的实施例,通过将传感器结合到电池袋中,用于电池组装的制造过程和组装方法实际上可以保持不变。这允许在电池制造过程中几乎无变化地构造使用感测

式电池袋形成的电池,这使得能够将其无缝集成到供应链中并快速适用。此外,将一个或多个传感器设置在电池袋内层的任何位置上的能力使得能够监测设置在电池袋中的电池芯的一个或多个面的离散部分,以更好地检测电池芯中的热点或其他问题。

[0035] 图4示出了根据一个实施例的温度传感器。温度传感器402被配置为与第一电迹线404a和第二电迹线404b电耦合的电阻温度检测器。温度传感器402被配置为设置在聚合物膜406上的蛇形线。所述蛇形线在所述蛇形线的第一端电连接至第一电迹线404a,并且在所述蛇形线的第二端电连接至第二电迹线404b。

[0036] 图5示出了根据一个实施例的温度传感器,该温度传感器与包括空隙的电迹线电耦合。温度传感器502被配置为与第一电迹线504a和第二电迹线504b电耦合的电阻温度检测器。温度传感器502被配置为设置在聚合物膜506上的蛇形线。所述蛇形线在该蛇形线的第一端电连接至第一电迹线504a,并且在所述蛇形线的第二端电连接至第二电迹线504b。电迹线504a、b被形成具有空隙,所述空隙在所述电迹线的表面内形成,以暴露内层的聚合物膜506的一部分。根据一个实施例,所述空隙可以在设置于内层上的电迹线和其他金属形成物内形成图案,以暴露内层的聚合物膜506的期望百分比。内层的聚合物膜506的暴露部分增大了使用包括本文所述技术在内的层压技术将内层粘附至外层可用的面积,以帮助防止内层和外层之间的剥离。

[0037] 图6示出了根据一个实施例的用于形成用于电池袋的传感器的方法的流程图。在步骤601,在聚合物膜上形成一个或多个金属层,以形成感测式电池袋的内层。使用包括溅射、化学镀、化学气相沉积在内的技术或包括本领域已知技术在内的用于形成金属层的其他技术,在聚合物膜上形成一个或多个金属层。金属层可以包含镍、镍铬、铂和其他导电材料。对于一些实施例,铂用于形成一个或多个应变仪。在步骤602,在金属层中形成一个或多个传感器。在步骤602,还在金属层中形成了用于所述一个或多个传感器的一个或多个电触头。根据一些实施例,在金属层中形成一个或多个传感器包括在所述金属层上沉积光刻胶层(例如,聚酰亚胺层),并使所述光刻胶层图案化。使用包括但不限于溅射、化学气相沉积、热喷涂和丝网印刷技术的技术来施加所述光刻胶层。对于一些实施例,将铂层设置在内层上,并且将镍层设置在同一内层上。例如,使用包括本领域已知技术在内的光刻和蚀刻技术,使光刻胶图案化。对于一些实施例,包括例如用于形成应变仪的铂层和例如用于形成电阻温度检测器的镍层,可以蚀刻所述镍层而不影响所述铂层。此外,可以将镍层直接设置在铂层上。然后,蚀刻金属层的因光刻胶层的一部分被蚀刻掉而暴露的部分,以形成传感器、电迹线、电触头和其他电路部件。根据一些实施例,使用激光烧蚀来从金属层形成传感器、电迹线、电触头和其他电路部件。在步骤603,使用包括本文所述技术在内的技术将电池袋的外层固定至电池袋的内层。

[0038] 在步骤604,对在金属层中形成的电触头进行镀覆。对于一些实施例,使用诸如本领域中已知的化学镀镍浸金(ENIG)技术对电触头镀金。根据一些实施例,在将感测式电池袋的外层固定至内层之后,对电触头镀金。将包括外层的整个感测式电池袋浸没在镀液中,以对裸露的电触头镀金,而无需使用遮罩。根据一些其他实施例,在将电池袋的外层固定至内层之前,对电触头镀金。例如,当不能将外层浸没在用于对电触头镀金的镀液中时,可以使用这一在将电池袋的外层固定至内层之前对电触头镀金的方法。例如,可以通过将电池袋的内层的包括电触头的边缘浸没在镀液中来选择性地镀覆电触头。根据一些实施例,使

用条带垂直ENIG工艺来对电触头镀金。然后,可以在对电触头镀金之后,将电池袋的外层固定至内层。

[0039] 图7示出了使用包括本文所述技术在内的技术形成在聚合物膜的多个部分上以形成电池袋的多个内层的金属层。根据一些实施例,将聚合物膜附接至对辊制造工艺的卷筒上,以便在聚合物膜上形成一个或多个传感器。所述对辊制造工艺使用包括本文所述技术在内的技术形成金属层并在金属层中形成一个或多个传感器。可以使用包括本领域已知技术在内的技术将电池袋的其上形成有传感器的成片内层沿缝切开,以便将该成片内层分离成单独的成行内层。

[0040] 图8示出了根据一个实施例的用于将外层固定至多个内层的过程。如图8所示,电池袋的外层801被固定至一行内层802。然后可以在另一步骤中(例如,通过使用包括本文所述技术在内的沿缝切割技术)将形成的各个电池袋分离。图9示出了根据一个实施例的用于将外层固定至多个内层的过程。如图9所示,可以将外层902的卷901设置在一行或多行内层904上,并且可以使用用于施加热量的围栏906将外层902热层压到内层904上。

[0041] 图10示出了根据一个实施例的内层,该内层包括电阻温度检测器和电容板。使用包括本文所述技术在内的技术将电阻温度检测器1002a-f设置在内层1001上。内层1001还包括设置在内层1004上的中心接地线1004。中心接地线1004被配置为电阻温度检测器1002a-f的接地触头。每个电阻温度检测器1002a-f的第一端与中心接地线1004电耦合,每个电阻检测器1002a-f的第二端与电迹线1006电耦合,所述电迹线1006将每个电阻温度检测器和电容板1004电耦合至一个或多个相应的电触头1008。中心接地线1004还被配置为电容板传感器的第一板。

[0042] 对于一些实施例,电阻温度装置1002a-f均被配置为温度传感器,并且中心接地线1004与第二板配对以形成用作压力/间隙传感器的电容板传感器。对于一些实施例,电容传感器的第二板是电池芯的接地板。对于其他实施例,第二板被设置在电池袋内部的第二内层上。电池袋还包括应变仪形式的溶胀传感器/气体传感器1106。

[0043] 对于各种实施例,使用包括本文所述技术在内的技术将一个或多个电阻温度装置1002a-f配置为电阻加热元件。具有这种包括温度传感器、气压传感器和用于电池预热器的加热器的内层1001的电池袋将能够使用交流电检查电池的气压,并利用一些电阻温度检测器监测温度,并且通过使电流流过至少一些电阻温度检测器来为电池供应热量。

[0044] 图11示出了根据一个实施例的包括传感器的电池袋。电池袋1101包括若干内层1102。内层1102之一包括若干传感器。所述传感器包括电阻温度检测器1104。它们可以使用包括本文所述技术在内的技术来配置为温度传感器、加热器。所述传感器还包括被配置为溶胀传感器/气压传感器的应变仪1108。所述传感器被示为设置在内层1102之一中;然而,实施例包括具有使用包括本文所述技术在内的技术形成在多于一个内层上的传感器的那些实施例。其他内层1102在电池袋中设置于传感器和其他层之间,以将传感器与其他层隔离,例如,以防止传感器与另一导电材料电接触从而产生短路。电池袋1101包括诸如本文所述的外层1110。外层1110使用包括本文所述技术在内的技术封装内层1102和电池芯1112。

[0045] 图12示出了根据一个实施例的附接至外层的包括传感器的内层。内层1204包括诸如本文所述的传感器1206。使用诸如不导电粘合剂、热密封胶带或其他材料的粘合剂将外层1202固定至内层1206。对于其他实施例,可以使用导电粘合剂将传感器或其他电路电或

热耦合至外层1202。对于一些实施例,通常用于层压外层的粘合剂被用作传感器和电池袋的其余部分之间的绝缘体。于是,所述粘合剂用于两个目的,即传感器与电池袋的外层(例如铝层)之间的绝缘体以及将传感器层粘合至电池袋。传感器层还具有在将电池芯组装并放入电池袋时将袋密封的原始目的。然而,其他实施例将包括在与电池袋材料组装之前被覆盖以一层或多层附加材料的金属电路。由于此时传感器将被保护材料包裹,因此不必将传感器电路密封在电池袋的内表面上以包裹金属传感器。如果使用顶部绝缘层,则该顶部绝缘层可以是图案化或未图案化的聚丙烯膜、阻焊剂、图案化的热密封胶或其他材料。对于一些实施例,传感器电路可以覆盖电池袋的整个尺寸。这可以包括位于电池两侧的一种或多种类型的传感器,而这可以通过将包括传感器的一件式内层围绕电池芯折叠以使得传感器位于电池芯两侧来实现。备选地,实施例包括使用两个或更多个内层,其中在每个内层上包括一种或多种类型的一个或多个传感器,并且其中,每个内层被固定至电池袋的内表面,以使得传感器在电池芯的两侧设置在期望的位置处。所述传感器可以设计成覆盖电池袋的一小部分。例如,可以仅覆盖电池芯的一个面的一小部分。感测覆盖区域的量可以是成本与性能之间的权衡,因此最可能实现的设计将针对成本和性能二者进行优化。

[0046] 图13示出了根据一个实施例的包括一个或多个传感器的电池袋。使用包括本文所述技术在内的技术将传感器设置在电池袋的一个或多个内层上。所述内层被设置在电池芯上,所述电池芯由外层封装,以使用包括本文所述技术在内的技术形成电池袋。电触头延伸到外层之外,以使得能够将一个或多个传感器电耦合至电池袋外部的电路。例如,可以将一个或多个传感器与外部电池管理系统电耦合,所述外部电池管理系统被配置为执行针对任意数量的电池芯的电池监测功能,并使用若干工业通信方法(例如,I<sup>2</sup>C或其他通信接口)之一通过控制器直接或间接地与传感器交互。对于一些实施例,电触头可以是未镀覆的并且可以使用各向异性导电膜(“ACF”)技术、零插入力连接器或其他方法连接至外部电子设备。电触头可以容纳在密封的电池部分内,在这种情况下,柔性电路或替代的线束将穿过密封屏障并在内部连接至传感器电路。这可能需要将连接件密封,以使它们与电池电解质隔离。

[0047] 包括一个或多个本文所述的任何类型的传感器的阵列的传感器可以与充电控制器而非电池芯集成,以便以安全的方式实现最佳充电时间、延长寿命、增加退化之前的循环次数、在发生紧急情况时关闭运行。

[0048] 尽管结合这些实施例进行了描述,但是本领域技术人员将认识到,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行改变。

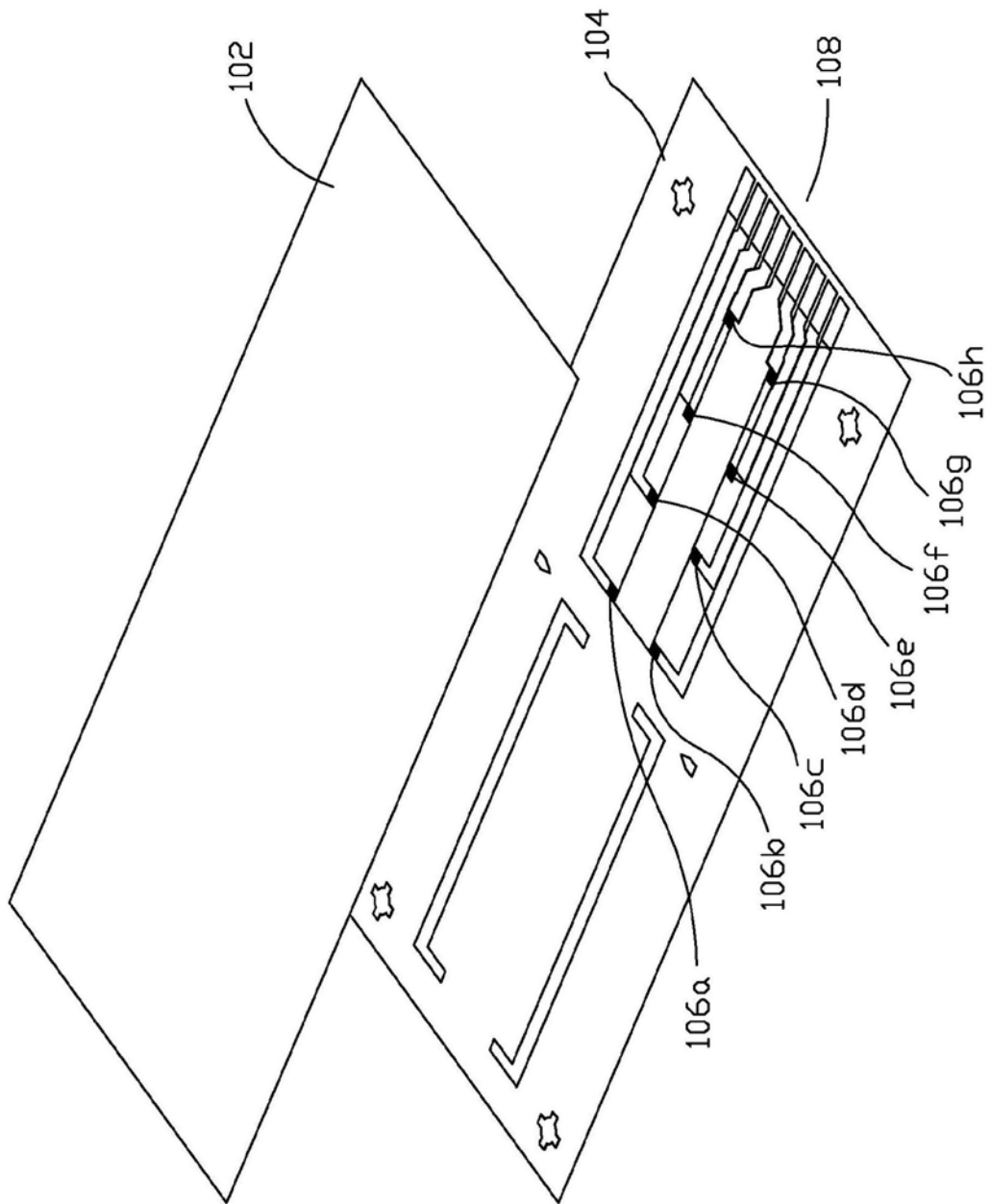


图1

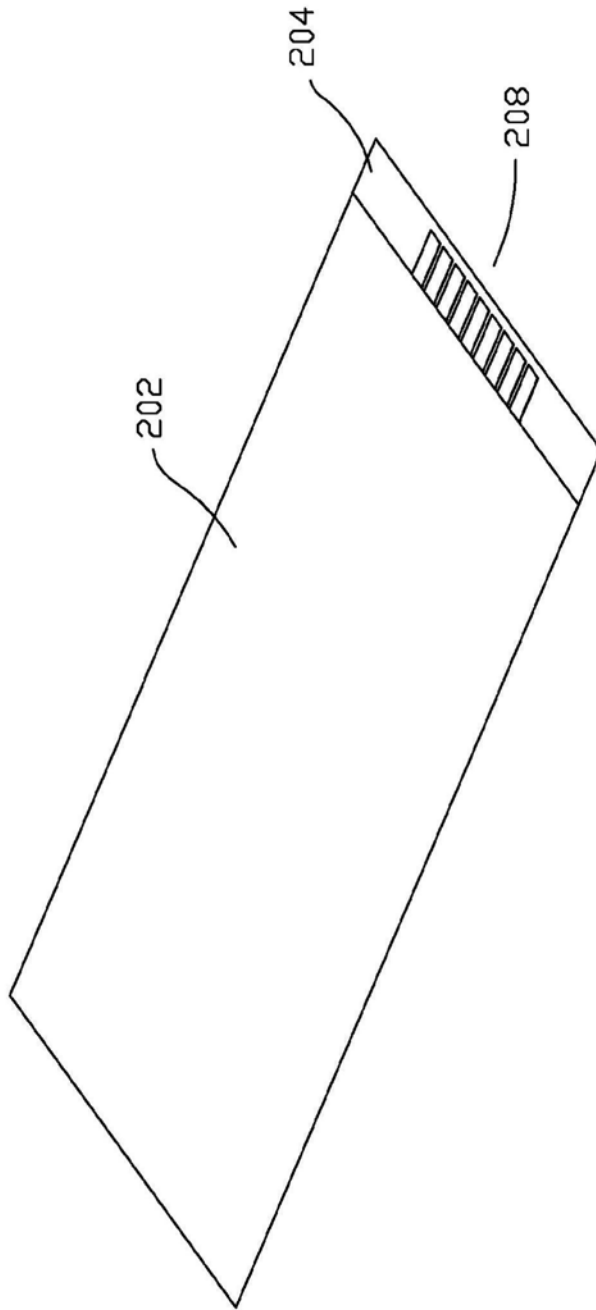


图2

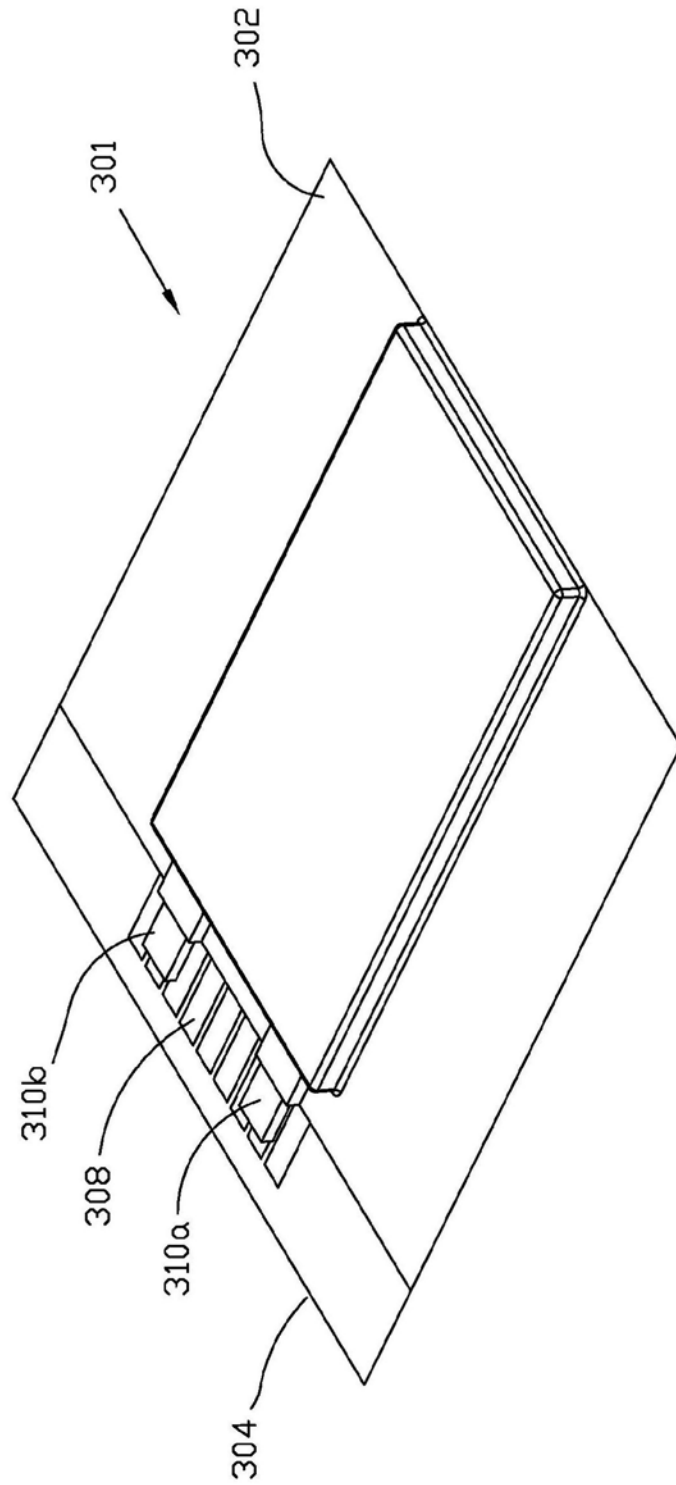


图3

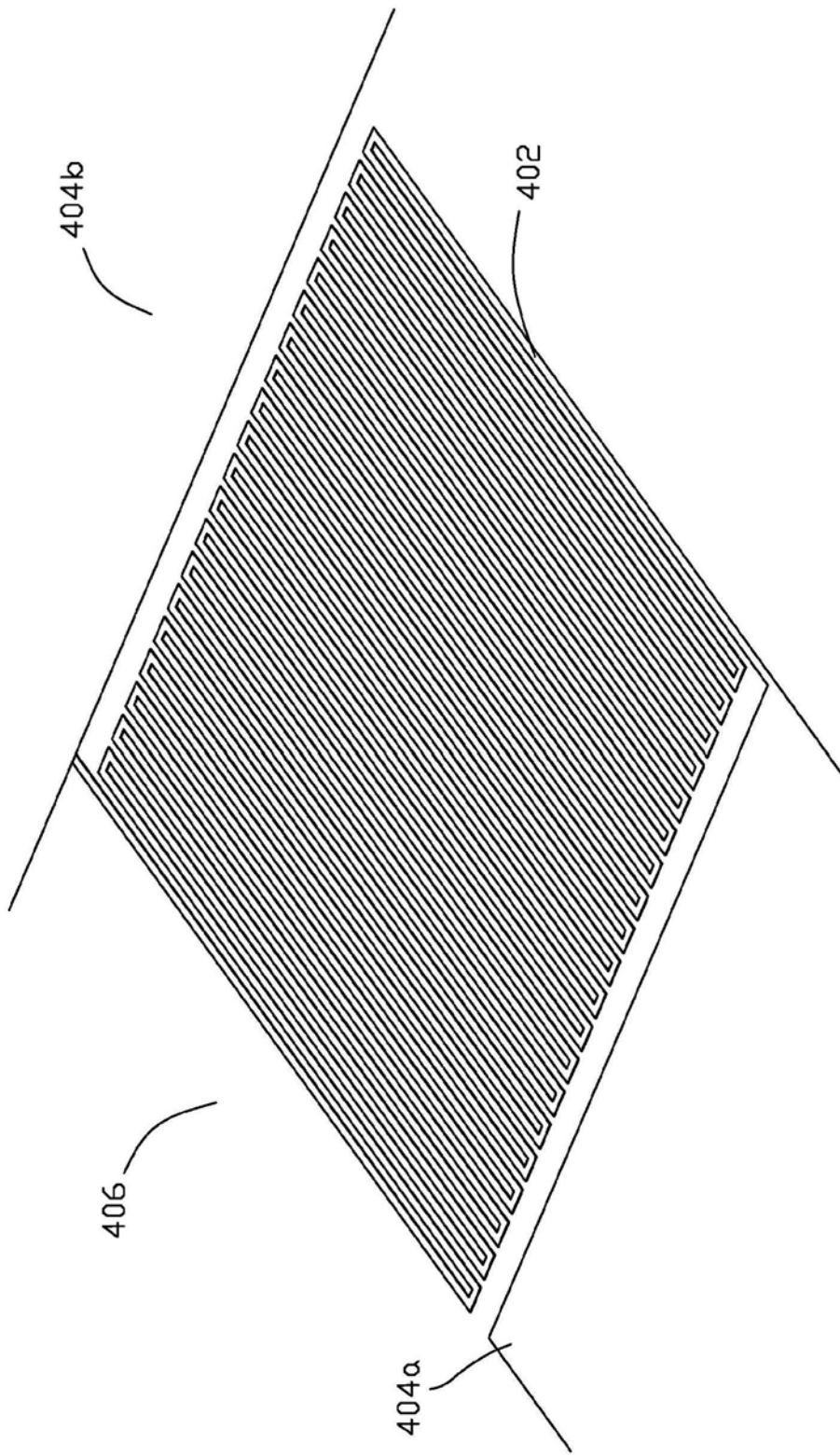


图4

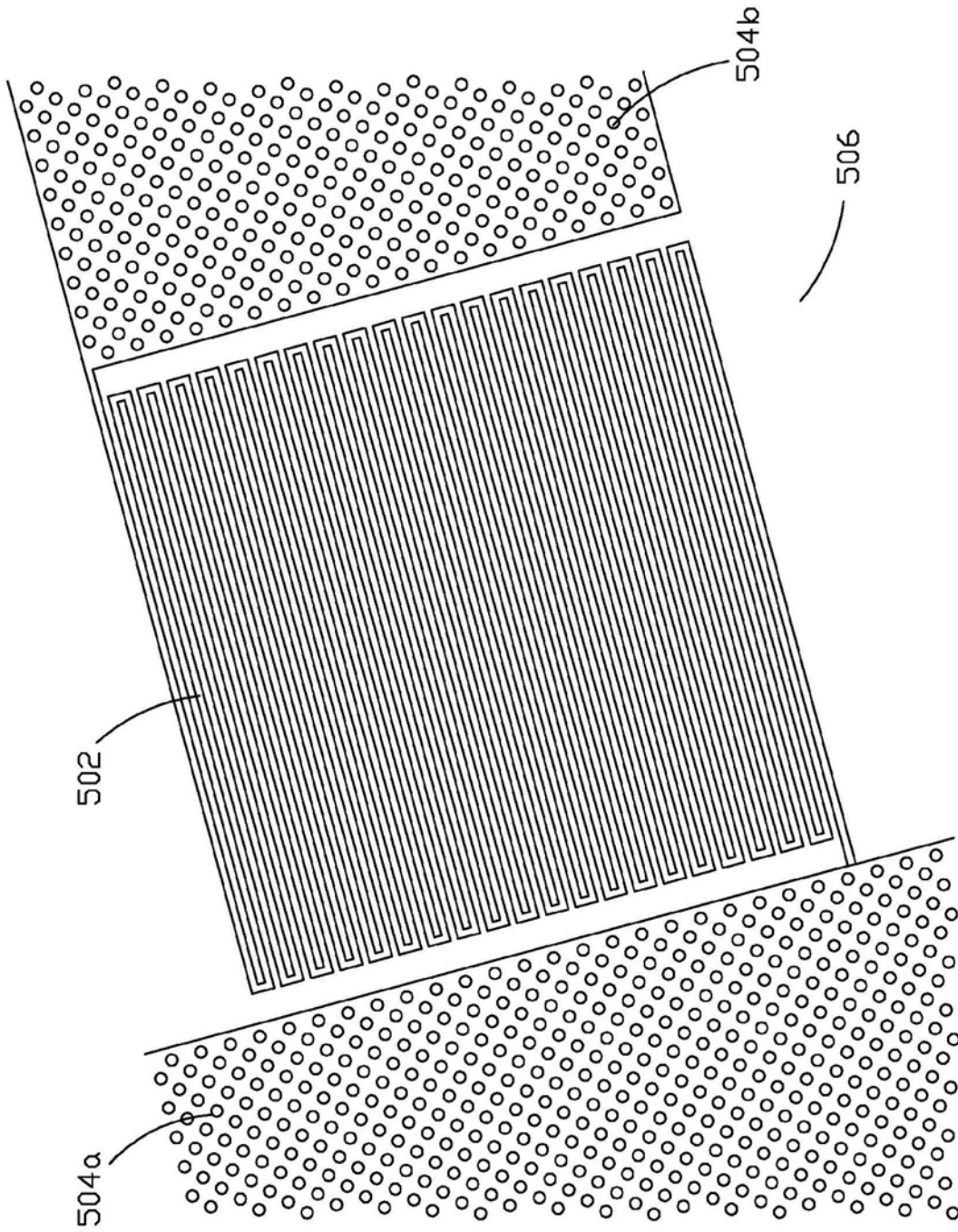


图5

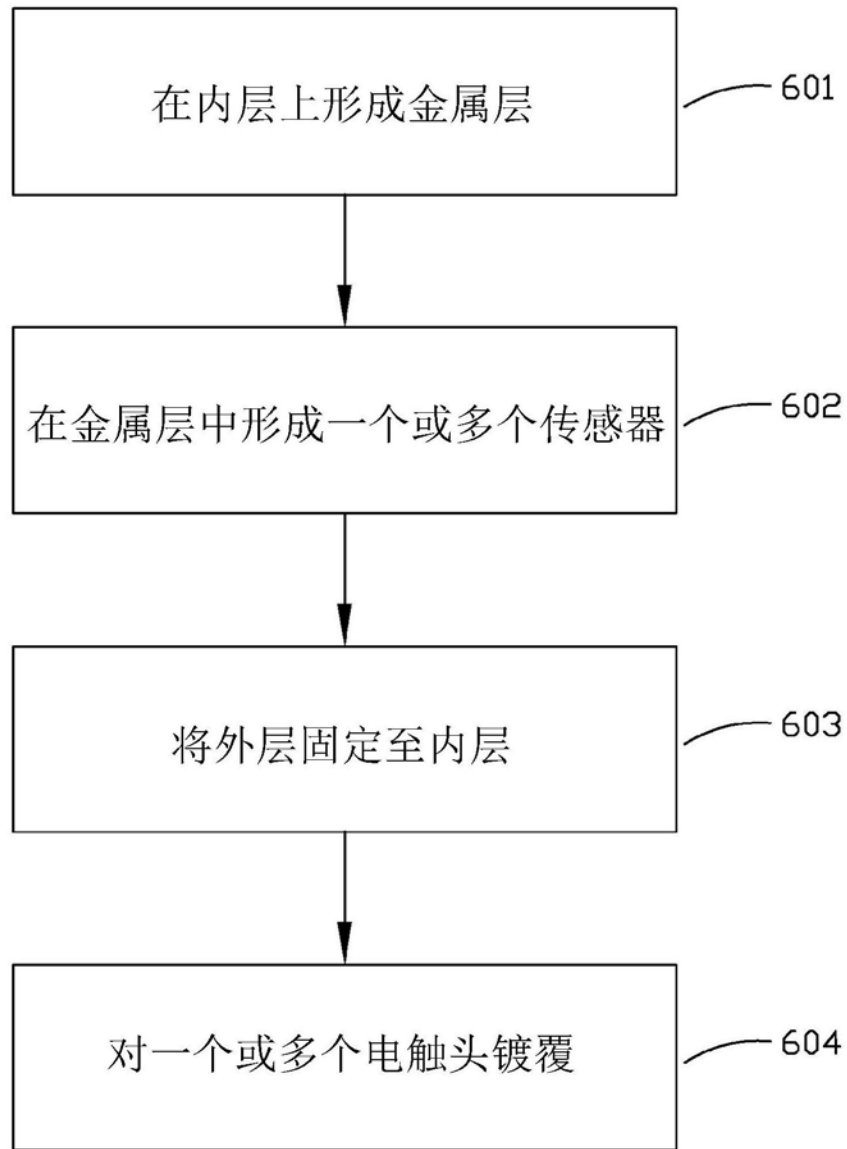


图6

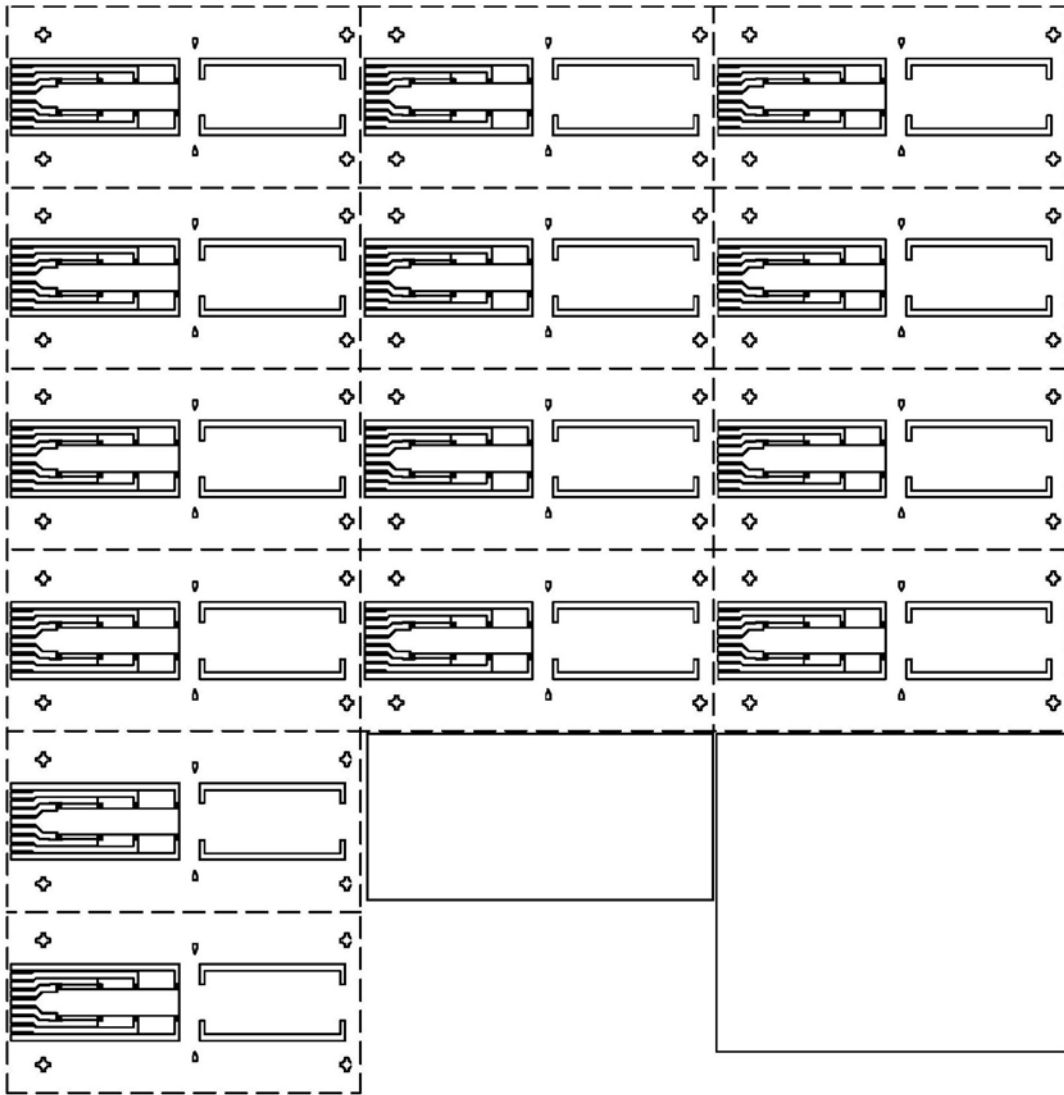


图7

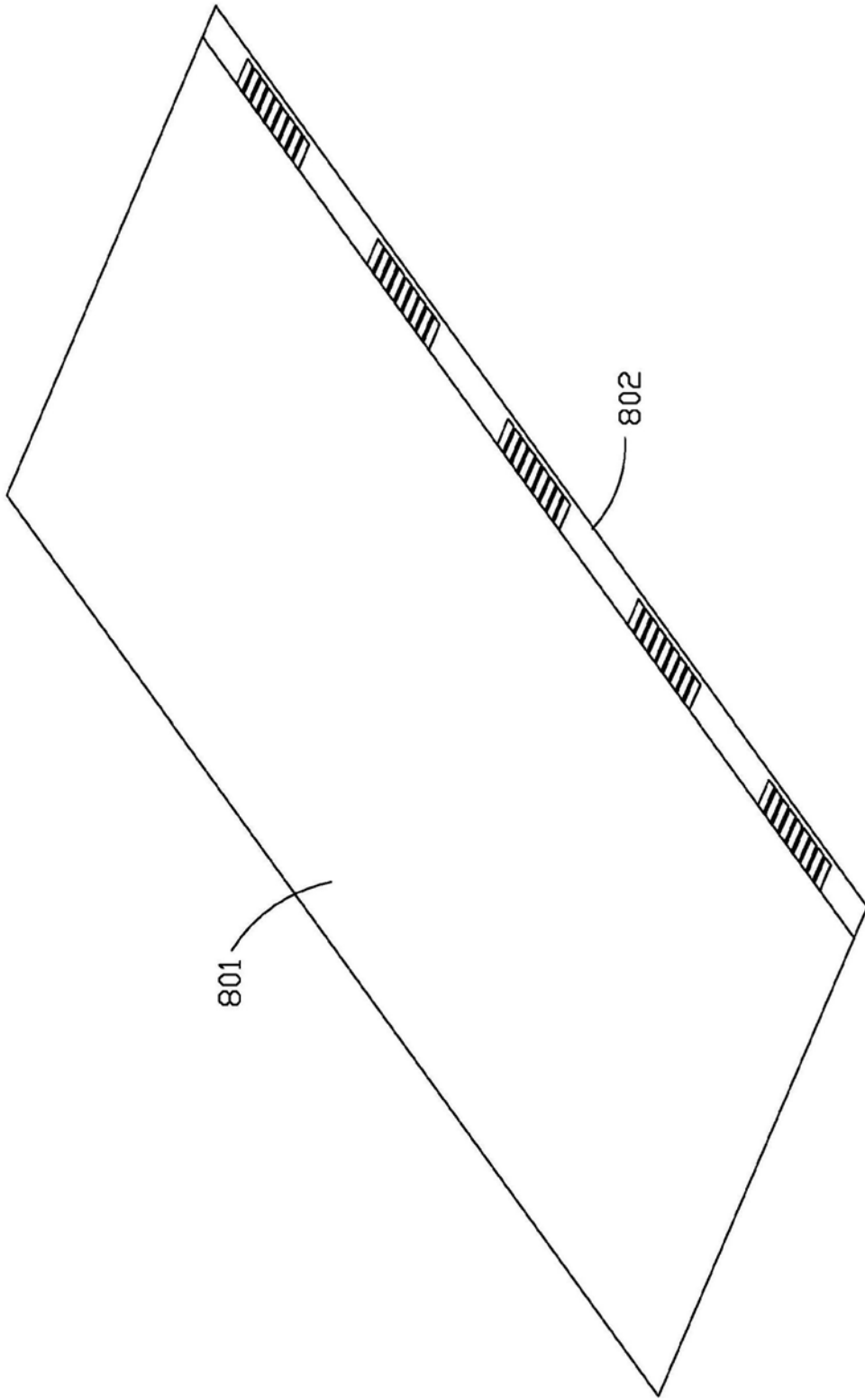


图8

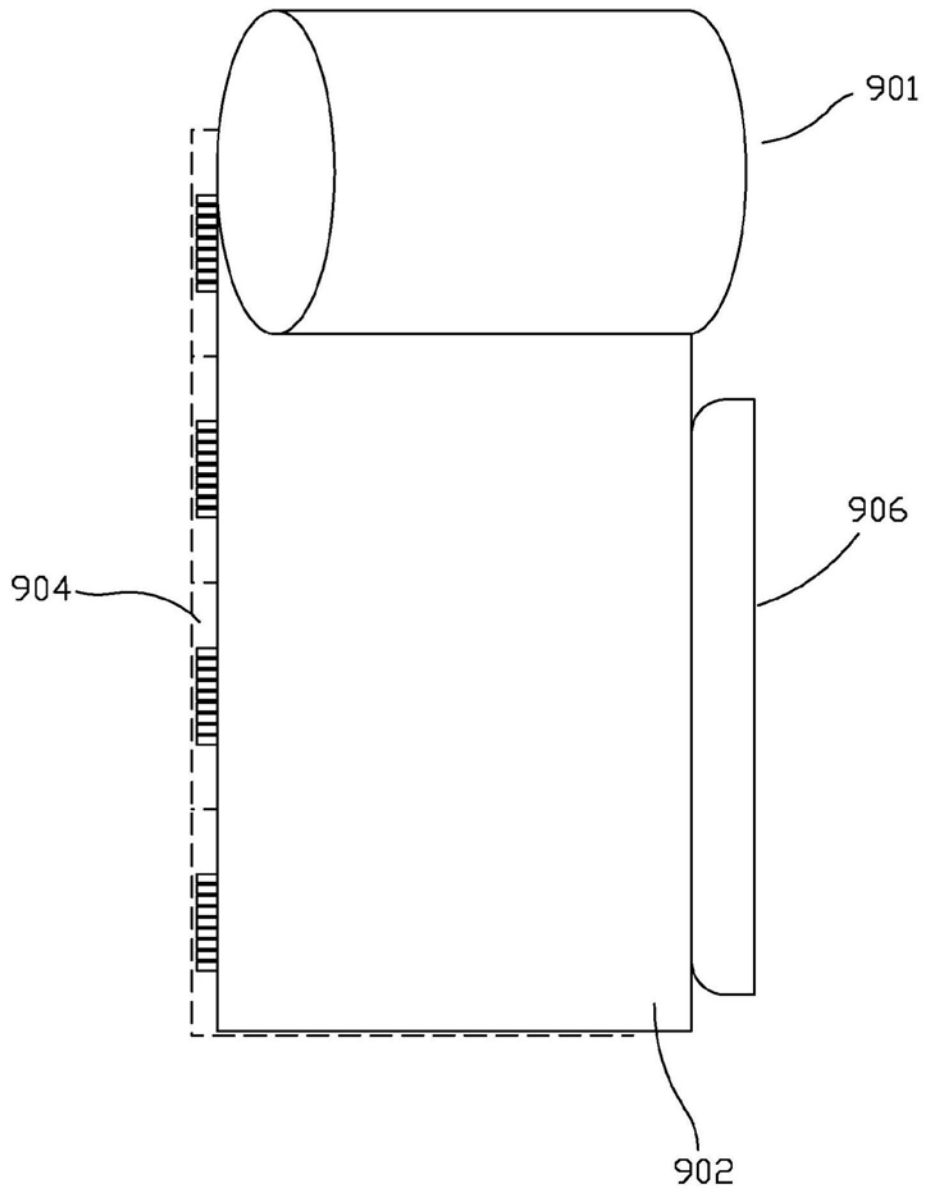


图9

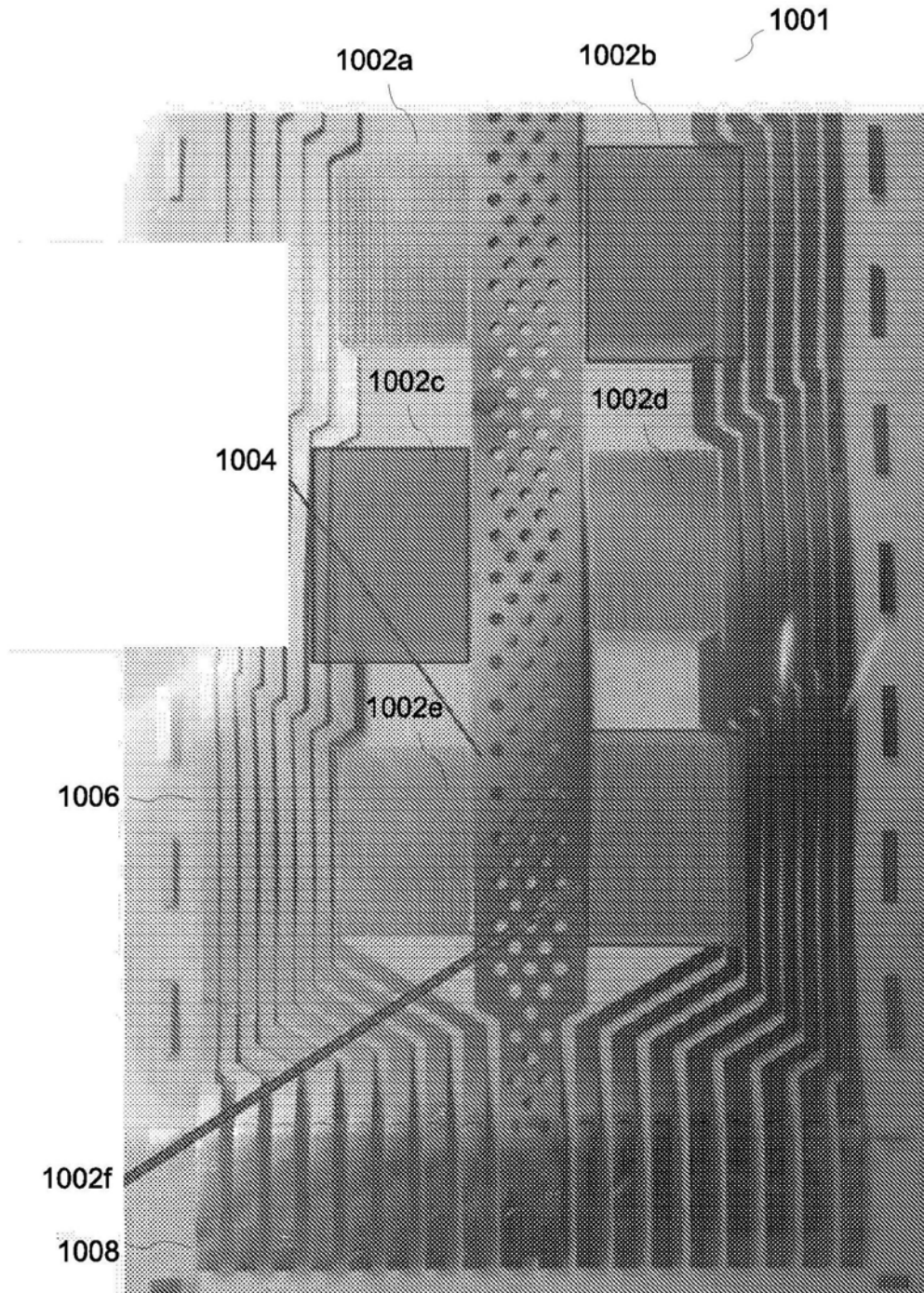


图10

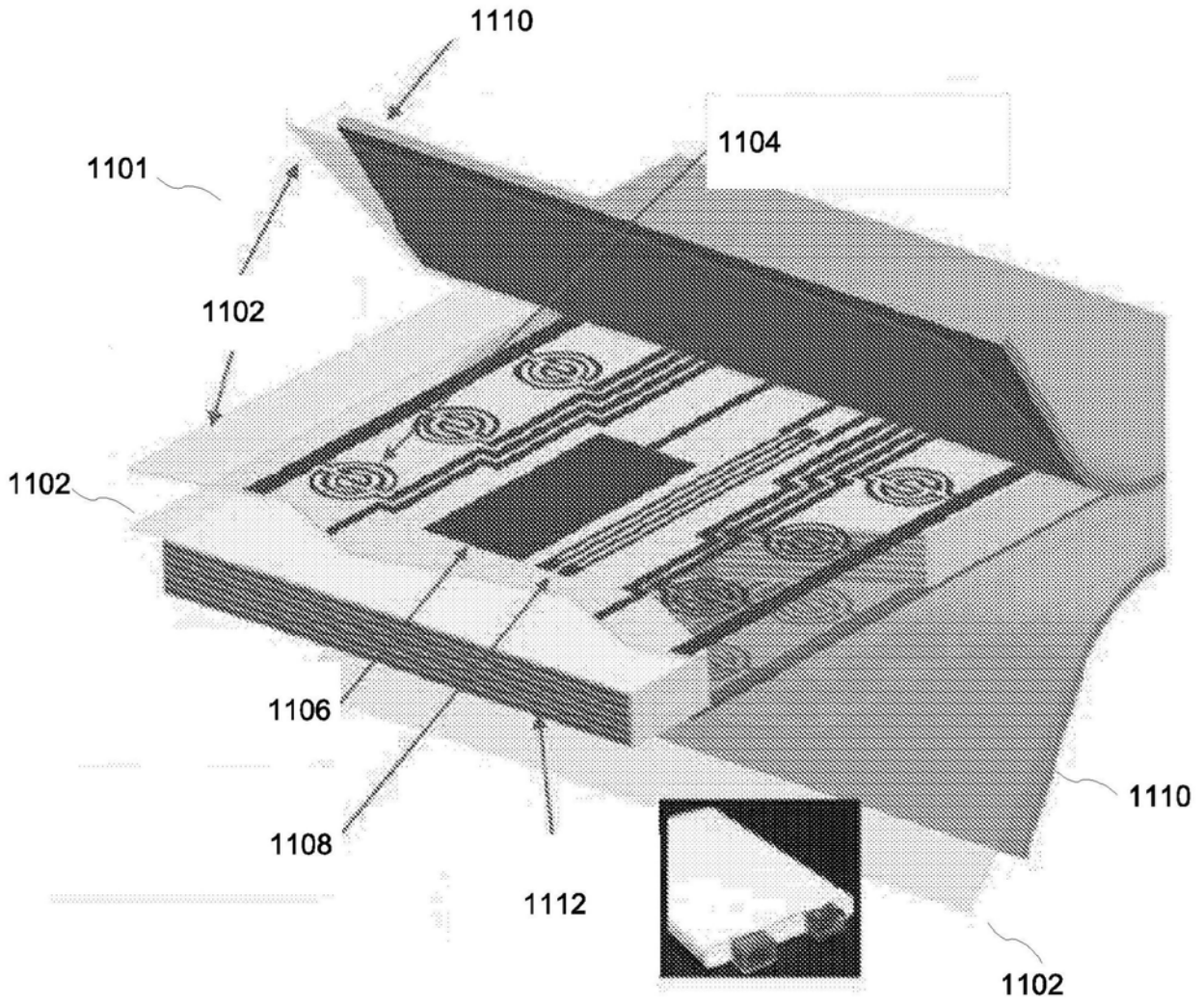


图11

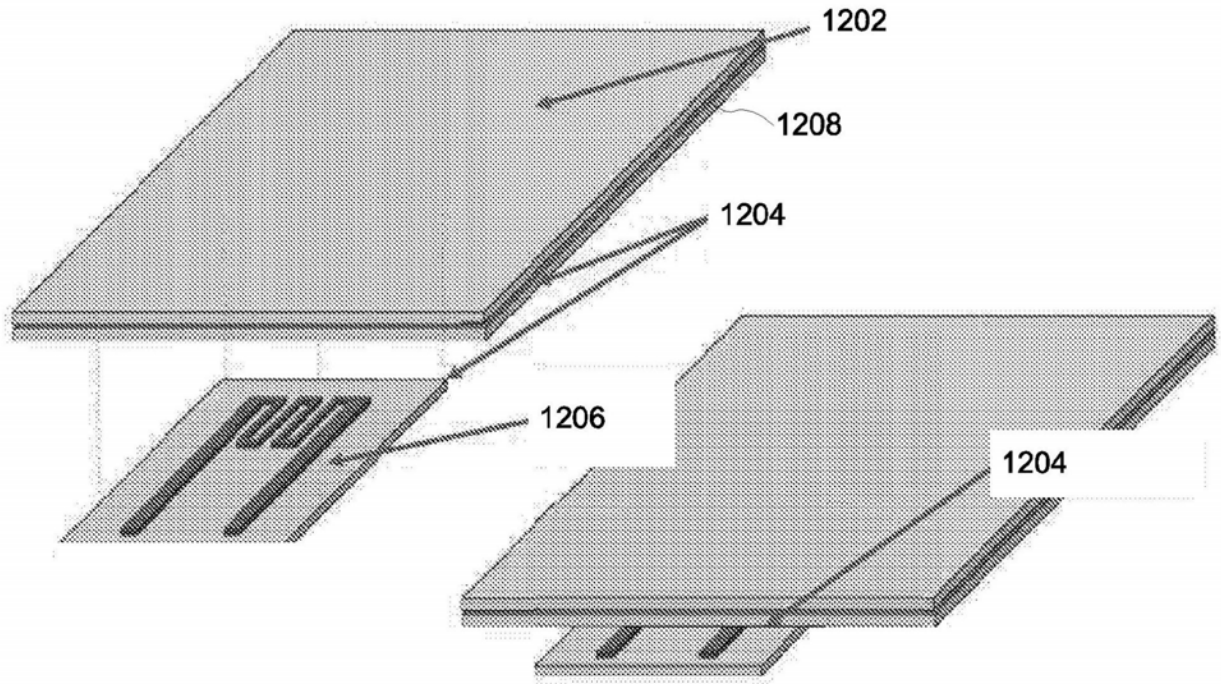


图12

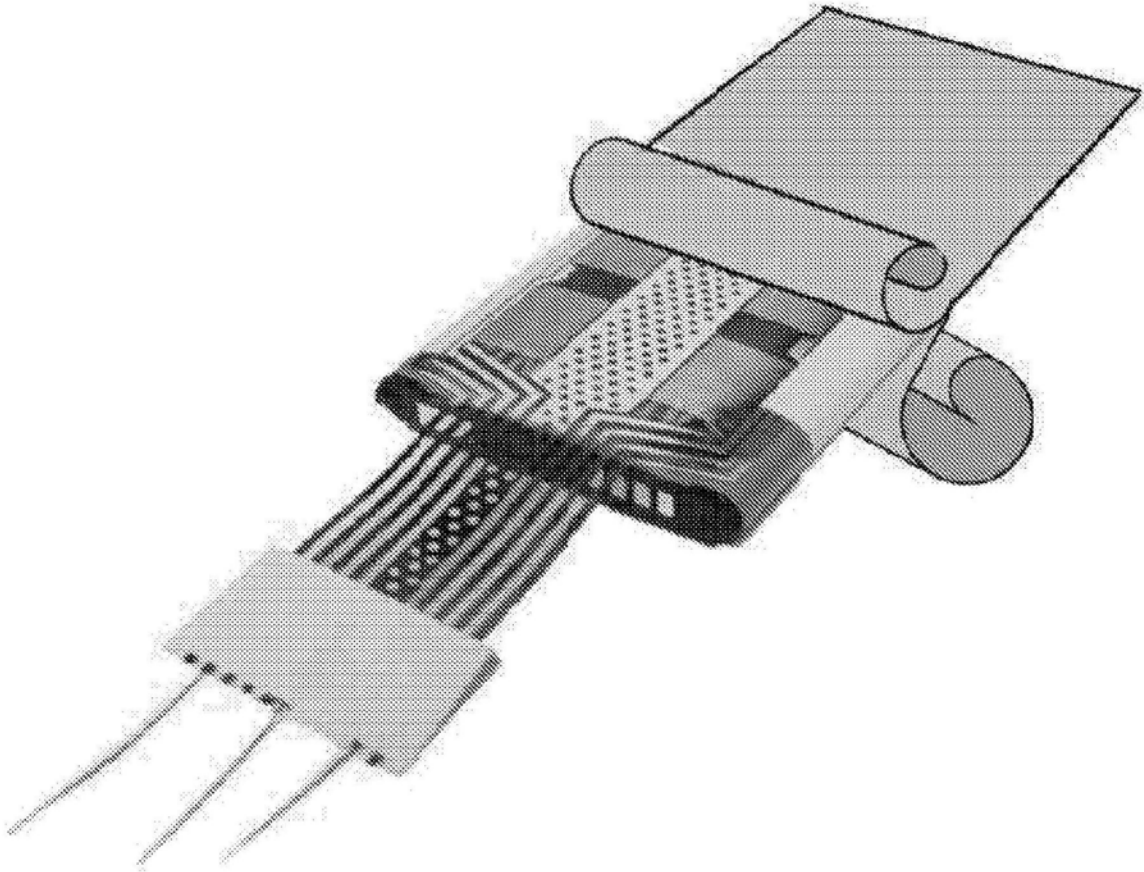


图13