



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108325082 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810234403.0

(22)申请日 2011.04.26

(30)优先权数据

61/406,961 2010.10.26 US

13/016,253 2011.01.28 US

(62)分案原申请数据

201180051580.1 2011.04.26

(71)申请人 美敦力公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 R·J·奥布莱恩 J·K·戴

P·F·格里什 M·F·马特斯

D·A·鲁本 M·K·格里夫

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 朱立鸣

(51)Int.Cl.

A61N 1/375(2006.01)

A61N 1/372(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/03(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

H01L 23/12(2006.01)

B81C 1/00(2006.01)

H01L 23/58(2006.01)

H01L 25/065(2006.01)

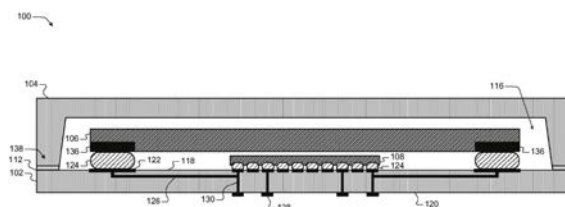
权利要求书2页 说明书19页 附图17页

(54)发明名称

包括电源的晶片规格封装件

(57)摘要

一种医疗器械包括第一基片、第二基片、控制模块以及储能装置。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片接合至第一基片,使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。控制模块设置在封围空腔中。控制模块构造成起到确定患者的生理学参数以及将电刺激输送至患者中的至少一种功能。储能装置设置在空腔内,并且构造成成为控制模块供给电力。



1. 一种医疗器械,包括:
 - 第一基片,所述第一基片包括玻璃;
 - 第二基片,所述第二基片包括玻璃,所述第二基片接合至所述第一基片,使得所述第一和第二基片在所述第一和第二基片之间限定第一封围空腔;
 - 第三基片,所述第三基片接合至所述第一基片,使得所述第一和第三基片在所述第一和第三基片之间限定第二封围空腔;
 - 吸光层,所述吸光层沉积在所述第一基片和所述第二基片之间的接合部内,其中所述吸光层吸收由所述第一基片和所述第二基片中的一个发送的一定波长的光;
 - 控制模块,所述控制模块设置在所述第一和第二封围空腔中的任意一个内,且所述控制模块构造成起到以下功能中的至少一个:
 - 确定患者的生理学参数,以及
 - 将电刺激输送至所述患者;以及
 - 储能装置,所述储能装置设置在所述第一和第二封围空腔中的任意一个内,并且构造成成为所述控制模块供给电力。
2. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,包括封壳,所述封壳覆盖在所述第二基片和所述第三基片的外表面上。
3. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述吸光层包括硅层,所述硅层设置在所述第一和第二基片之间的接合部内。
4. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述第三基片包括半导体材料或绝缘材料。
5. 如权利要求4所述的医疗器械,其特征在于,所述第三基片包括玻璃基片。
6. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述控制模块的至少一部分设置在芯片上,所述芯片安装于所述第一和第二基片中的一个基片。
7. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述控制模块的至少一部分制造到所述第一和第二基片中的一个基片中。
8. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,还包括传感器,所述传感器容纳在所述封围空腔内,其中所述传感器包括温度传感器、压力传感器、加速度计以及陀螺传感器中的一个,并且所述控制模块基于从所述传感器接收的信号来确定患者的温度、患者的血压、患者的活动水平以及患者的姿态中的至少一种。
9. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述储能装置包括电池和电容器中的一种。
10. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,所述储能装置包括固态电池,其中所述固态电池安装成使得所述固态电池跨过所述控制模块的至少一部分。
11. 如权利要求1所述的医疗器械,其特征在于,还包括电气连接部,所述电气连接部从所述控制模块通过所述第一和第二基片中的一个延伸至所述装置的外表面。
12. 如权利要求11所述的医疗器械,其特征在于,所述控制模块构造成经由所述电气连接部为所述患者提供电刺激。
13. 如权利要求12所述的医疗器械,其特征在于,所述电刺激包括心脏起搏刺激和神经刺激中的一种。

14. 如权利要求11所述的医疗器械,其特征在于,所述控制模块构造成经由所述电气连接部检测所述患者的电生理学信号。

包括电源的晶片规格封装件

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为PCT/US2011/033986,国际申请日为2011年4月26日,进入中国国家阶段的申请号为201180051580.1,名称为“包括电源的晶片规格封装件”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及封装件,并且更具体地涉及包括电源和电路的晶片规格的封装件。

背景技术

[0003] 半导体和电子工业使用材料接合技术,以在半导体/电路制造过程中将不同的基片接合在一起。直接接合是一种类型的接合技术,此种接合技术频繁地用于将不同的材料接合在一起。直接接合包括在不借助诸如粘合剂、蜡、焊料之类的特定接合剂的条件下将不同的材料接合在一起。直接接合技术可用于形成容纳电气部件的部件封装件。部件封装件可用于保护电气部件不受诸如压力变化、湿气、体液之类不同的环境条件的影响。

[0004] 在一些示例中,部件封装件可在使部件封装件的基片紧密接触之后放置在炉子中,以使得在不同的基片之间形成共价键。由于形成直接接合部中所包括的此种加热过程会包括将接合部加热至升高了的温度,而封装件的温度敏感部件在放置于随后使用直接接合技术进行密封的封装件中时会经受热损坏。此外,由于形成直接接合部的过程会包括一个或多个加热和冷却循环,因而被接合的不同材料的热膨胀系数之间的失配会在不同的基片之间产生翘曲和热应力断裂。翘曲和热应力断裂会使得不同基片之间的接合部弱化,并且会降低使用直接接合技术形成的部件封装件的气密性。

发明内容

[0005] 根据本发明的封装装置可构造成植入到患者体内或者患者的体外附连装置。封装装置包括至少两个基片,该至少两个基片气密地接合在一起,使得这两个基片在这两个基片之间形成封围空腔。控制模块可设置在封围空腔内,该封围空腔构造成确定患者的生理学参数和/或为患者提供电刺激。诸如电池之类的储能装置可包括在封围空腔内并且可为控制模块提供电力。

[0006] 封装装置可在低温下由各种材料制成。在一些示例中,封装装置可包括半导体和/或绝缘基片(例如,硅和/或玻璃)。基片可使用激光辅助接合技术进行接合,该激光辅助接合技术在接合过程中在封装装置内保持相对较低的温度,使得封装装置中的各部件不会热损坏。附加地,使用低温接合技术生产的封装装置不会产生不利地影响封装件气密性的应力破裂。

[0007] 在根据本发明的一个示例中,一种医疗器械包括第一基片、第二基片、控制模块以及储能装置。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片接合至第一基片,使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。控制模块设置在封围空腔中。控制模块构

造成起到确定患者的生理学参数以及将电刺激输送至患者中的至少一种功能。储能装置设置在空腔内,并且构造成为控制模块供给电力。

[0008] 在根据本发明的另一示例中,装置包括第一基片、第二基片以及电池。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第一基片包括多个接合垫。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片接合至第一基片,使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。电池容纳在该封围空腔中。电池包括设置在电池的底表面上的导电触件。导电触件连接于(例如,焊接于)多个接合垫中的两个或多个,使得电池的底表面面向第一基片包括接合垫的表面。

[0009] 在根据本发明的另一示例中,一种方法包括将控制模块连接于第一基片和第二基片中的一个基片。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。控制模块构造成起到确定患者的生理学参数以及将电治疗输送至患者中的一种功能。该方法还包括将储能装置连接于第一和第二基片中的一个基片,并且使第一和第二基片交界,使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。封围空腔包括控制模块和储能装置。附加地,该方法包括对第一和第二基片之间的交界部加热,以在第一和第二基片之间形成接合部。

[0010] 在以下的附图和说明中阐述一个或多个示例的进一步细节。从说明书和附图以及从权利要求书中将明白其它特征、目的和优点。

附图说明

[0011] 图1示出包括平面基片、凹陷基片以及各个部件的封装装置的侧剖视图。

[0012] 图2示出了用于制造图1所示封装装置的方法的示例流程图。

[0013] 图3A-3D示出图1所示封装装置的构造的侧剖视图。

[0014] 图4示出替代性封装装置的侧剖视图。

[0015] 图5示出了用于制造图4所示替代性封装装置的方法的示例流程图。

[0016] 图6A-6D示出图4所示替代性封装装置的构造的侧剖视图。

[0017] 图7示出了用于接合两个基片的方法的示例流程图。

[0018] 图8示出并不包括附加材料层的两个基片的接合部的侧剖视图。

[0019] 图9示出包括一个以上的安装在储能装置下方的芯片的封装装置的侧剖视图。

[0020] 图10A-10C示出示例封装装置的侧剖视图,包括相邻封装装置的各种布置。

[0021] 图11A-11C示出直接制造在基片上的封装装置的示例布置的侧剖视图。

[0022] 图11D示出了包括堆叠芯片和堆叠储能装置的示例封装装置的侧剖视图。

[0023] 图12示出封壳封装装置的侧剖视图。

[0024] 图13A-13E是说明示例封装装置的功能块图,这些示例封装装置包括可包含在根据本发明的封装装置中的特征部分。

[0025] 图14A-14B示出包括制造在基片的凹陷区域中的储能装置的示例封装装置的侧剖视图。

具体实施方式

[0026] 如本文所述,气密封的封装装置包括各种电气部件,这些电气部件容纳在使用

两个基片制成的封装件内。通常,封装装置的制造包括将各部件附连于其中一个基片,然后将两个基片附连在一起,使得各个部件容纳在由这两个基片形成的空腔内。

[0027] 本发明的封装装置可包括各种不同的电气部件。在一个示例中,封装装置可包括一个或多个集成电路。集成电路可在一个或多个集成电路芯片(例如,硅或玻璃)上制成,该电路芯片随后安装在封装装置中。附加地或替代地,封装装置可包括直接制造到其中一个或两个基片上、例如嵌在基片内或沉积到基片上的集成电路。

[0028] 本发明的封装装置还可包括储能装置。在一些示例中,储能装置可包括电池(例如,固态电池)和/或电容器。在储能装置包括电池的示例中,电池可作为离散的部件制造,并随后安装在封装装置内。在其它示例中,电池可直接制造到构成封装装置的基片中的一个或两个上。在储能装置包括电容器的示例中,电容器可作为离散部件制造,并随后安装在封装件内或者可直接制造到基片的一个或两个上。

[0029] 在一些示例中,封装装置可包括对储能装置进行充电的充电部件。通过对储能装置进行充电,封装装置的使用寿命可延长,且封装装置的容积可减小。例如,当储能装置包括电池时,电池容量在充电部件包括在封装装置中时会减小,因为电池可无需储存用于封装装置使用寿命期间的初始能量,而是可以在封装装置的使用寿命期间重复充电。充电部件可例如包括压电装置、 β 辐射伏特装置或光电装置。

[0030] 本发明的封装装置可包括感测部件。例如,封装装置可包括诸如加速计(例如,一根或多根轴线)和/或陀螺传感器之类的运动传感器(例如,惯性传感器)。附加地或替代地,封装装置可包括光学传感器,这些光学传感器包括光学发射器和接收器,该光学发射器和接收器确定封装装置所存在的环境特性。附加地或替代地,封装装置可包括电化学传感器,这些电化学传感器与身体组织相互作用以感测封装装置所存在的环境。诸如加速度计、陀螺传感器、电化学传感器和/或光学收发器之类的感测部件可直接制造在形成封装装置的其中一个基片上和/或可制造在随后安装在封装装置中的一个或多个芯片上。

[0031] 在一些示例中,封装装置可包括用于与封装装置外部的装置进行通信的部件。例如,封装装置可包括天线。天线可制造在安装于封装件内的芯片(例如,玻璃或半导体)上。替代地或附加地,天线可制造在封装装置的其中一个基片上。替代地或附加地,天线可制造成绕线式线圈并且安装在封装内的其中一个基片上。

[0032] 在一些示例中,封装装置可包括诸如一体的或离散的无源部件之类的无源部件,例如电阻器、电容器、电感器等等。附加地或替代地,在一些示例中,封装装置可包括诸如射束或膜片之类的微电子机械系统(MEMS)。

[0033] 封装装置还可包括导电迹线,这些导电迹线将包括在封装装置中的部件互连起来并且将这些部件与封装装置外部的装置交互。例如,封装装置可包括沉积在一个或多个基片上或内的一层或多层导电迹线。

[0034] 封装装置可包括一个或多个封装件通路,这些封装件通路从封装装置的内部穿过一个或两个基片延伸至封装装置的外表面。在一个示例中,封装装置可设计成用以作为可植入医疗器械植入到患者中,且封装装置各部件可通过封装通路感测生理学电信号和/或通过一个或多个通路为患者提供电治疗。在其它示例中,封装装置各部件可使用体内通信(例如,组织传导通信)来通过封装件通路与位于患者身上或体内的其它装置通信。

[0035] 在一些示例中,封装装置可植入到患者体内或者附连于患者体外。当封装装置构

造成植入在患者体内时,封装装置可包括外部涂层,该外部涂层增强用于植入的封装装置的生物适应性,例如提供比用作封装装置基片(例如,玻璃或硅酮)更大的生物适应性。例如,外部涂层可包括钛涂层,该钛涂层覆盖封装装置的外部,排除封装装置外部的任何电极。在另一示例中,外部涂层可包括硅酮层,该硅酮层覆盖封装装置的外部,排除封装装置外部的任何电极。

[0036] 根据包括在封装装置中的部件,封装装置可包括各种结构。封装装置的部件(例如,集成电路)可测量患者的生理学参数。例如,这些部件可使用加速度计、陀螺传感器以及光学收发器来测量患者的生理学参数。附加地或替代地,部件可基于通过封装件通路接收的电信号来测量患者的生理学参数。附加地或替代地,封装装置的部件可通过封装件通路提供电刺激(例如,心脏起搏和/或神经刺激)。

[0037] 在一些示例中,封装装置可不包括从封装装置的内部延伸至封装装置的外表面的封装件通路。在这些示例中,封装装置可包括测量生理学参数的传感器(例如,温度传感器、压力传感器、加速度计、陀螺传感器和/或光学收发器)以及可与封装装置的外部数据进行通信的通信部件。例如,当传感器是诸如加速度计或陀螺传感器之类的运动传感器时,封装装置可包括电子部件,这些电子部件接收来自运动传感器的信号并且基于所接收的信号来确定患者的定向和/或患者的活动水平。通信装置(例如,包括天线)则可将电路所确定的生理学参数(例如,基于植入件定向确定的定向)发送至封装装置外部的装置。

[0038] 在封装装置包括封装件通路的示例中,封装装置内的部件可包括附加的特征部分。例如,这些部件可测量患者的电生理学参数,其中该封装装置植入在该患者中或者封装装置在体外连接于患者。电生理学参数可包括外部心电图信号(ECG)、内部心电图信号(IEGM)、脑电图信号(EEG)或其它电描记图信号(例如,肌电图信号、胃信号、末梢神经信号)。附加地或替代地,封装装置的部件可为患者提供电治疗,例如这些部件可通过封装件通路提供神经刺激和/或心脏起搏功能。此外,当封装装置包括诸如天线之类的通信部件时,封装装置各部件可发送由封装装置感测到的指示生理学参数的数据。附加地或替代地,封装装置的部件可使用组织传导通信就生理学数据而与封装装置外部的装置进行通信。

[0039] 图1示出封装装置100的侧剖视图,该封装装置包括平面基片102、凹陷基片104以及诸如储能装置(ESD)106和芯片108(例如,集成电路芯片)之类的各种部件。凹陷基片104限定了例如图3D中附图标记110所示的凹陷区域。诸如ESD106和芯片108之类的封装部件附连于平面基片102并由该平面基片支承。凹陷基片104可在形成于平面基片102和凹陷基片104之间的界面处连接于平面基片102。根据用于平面基片102和凹陷基片104的材料以及用于接合平面基片102和凹陷基片104的方法,界面112可包括界面材料,例如非晶硅层或金属(例如,铂)层。根据所使用的材料和接合方法,该界面材料可以为埃至微米量级的厚度。在其它示例中,界面112可不包括沉积在平面基片102或凹陷基片104上的材料层,例如图8中的界面112所示。下文将参见图7对在平面基片102和凹陷基片104之间形成接合部的方法进行描述。

[0040] 虽然图1所示的封装装置100示出封装部件附连于平面基片102,然而在其它示例中,封装部件也可附连于凹陷基片104,例如图4的封装装置114的侧剖视图所示。虽然封装装置(例如,封装装置100、114)在本发明中示作包括平面基片102和凹陷基片104,封装装置

也可包括具有不同几何形状的基片,只要各个部件可容纳在形成于各个基片之间的空腔内即可。例如,包括在封装装置中的基片可各自限定凹陷部分,来封围封装装置的各部件。

[0041] 虽然本发明的封装装置(例如,封装装置100、114)示作包括形成在两个基片之间的单个空腔,本发明的封装装置也可包括形成在接合于单个支承基片的多个基片之间的多个空腔。例如,封装装置可包括单个支承基片(例如,平面基片102)和两个罩盖基片(例如,凹陷基片104),这些基片接合在一起以形成两个单独的空腔。在该示例中,第一空腔可形成在支承基片和第一罩盖基片之间,而第二空腔可形成在支承基片和第二罩盖基片之间。包括两个空腔的封装装置的电气部件可包括在两个单独的空腔内。

[0042] 在一些示例中,封装装置可使用间隔基片来制造,以增大封装装置的空腔的容积。在这些示例中,封装装置各部件可包括在支承基片上,而间隔基片可(例如,围绕各部件的周缘)连接于支承基片。间隔基片可例如形成窗口,该窗口构造成围绕封装装置各部件。随后,罩盖基片可放置在间隔基片之上并连接于该间隔基片,使得支承基片、间隔基片以及罩盖基片形成其间容纳有各部件的空腔。

[0043] 平面基片102和凹陷基片104可包括各种材料。例如,平面基片102和凹陷基片104可包括但不局限于半导体材料和绝缘材料。在一些情形中,平面基片102和/或凹陷基片104可包括硅基片和/或碳化硅基片。平面基片102和/或凹陷基片104可包括玻璃基片,例如硼硅玻璃、青玉或熔融石英。虽然本发明的基片102、104描述成包括半导体和绝缘材料,可设想的是,其它材料也可用作本发明的基片102、104。

[0044] 封装装置(例如,100、114)的平面基片102和凹陷基片104可由相同材料制成或者可由不同的材料制成。在一个示例中,平面基片和凹陷基片102、104都可包括例如切割自玻璃晶片(例如,硼硅玻璃)的玻璃基片。在该示例中,多个封装装置可制造在单个玻璃晶片上,随后从玻璃晶片切割下以形成各个如图1所示的封装装置。在另一示例中,平面基片102和凹陷基片104可包括半导体材料,例如基片102、104都可切割自硅晶片。在该示例中,多个封装装置可制造在单个硅晶片上,随后从硅晶片切割下以形成各个如图1所示的封装装置。在另一示例中,基片102、104中的一个可包括玻璃基片,而基片102、104中的另一个可包括另一种材料,例如半导体基片(例如,切割自硅晶片的硅料板)。在该示例中,多个封装装置可制造在玻璃晶片或另一种材料的晶片上,随后从该晶片切割下以形成各个如图1所示的封装装置。

[0045] 平面基片102和凹陷基片104之间显示为界面112的接合部的形成可基于平面基片102和凹陷基片104所选择的材料组合。例如,当界面层(例如,非晶硅)附加于基片102、104中的一个时,两个玻璃基片可接合在一起。在另一示例中,两个硅基片可接合在一起而无需附加的界面层。参见图7对关于接合平面基片102和凹陷基片104的方法的示例细节进行更详细地描述。

[0046] 平面基片102和凹陷基片104接合在一起,使得平面基片102和凹陷基片104在封装装置100内形成空腔116。平面基片102包括形成空腔116的一部分的表面118。表面118可称为平面基片102的内表面118。平面基片102位于内表面118的相对侧上的表面120可形成封装装置100的外表面的一部分。表面120可称为平面基片102的外表面120。

[0047] 在一些示例中,根据平面基片102、凹陷基片104以及包括在空腔116内各部件的总厚,封装装置100可为0.75毫米至3毫米量级的厚度。例如,平面基片102可具有大约200微米

或较小的厚度,芯片108可具有在100-150微米范围内或较小的厚度,而ESD106可具有在200微米或更大量级上的厚度。封装装置100的面积(例如,平面基片102的表面积)可以在10-50mm²的量级上,该面积通过2至5毫米范围内的宽度乘以5至10毫米范围内的长度得到。根据本发明的其它示例封装装置可具有大于或小于以上所述的那些尺寸。例如,在一些示例中,封装装置的厚度可小于0.75毫米或者大于3毫米。此外,在一些示例中,封装装置的宽度和长度可小于2毫米或者大于10毫米。

[0048] 平面基片102可在内表面118上包括接合垫122。接合垫122可包括诸如金属之类的导电材料,例如铜、铝、钛、铂、金和镍。诸如ESD106和芯片108之类的部件可使用诸如金-锡或锡-铅之类的焊接材料而连接于接合垫122。焊接材料的在封装装置的各部件之间形成连接部的各个沉积部分可称为焊接凸点124。接合垫122可由导电迹线电气地互连。例如,导电迹线可在内表面118上沉积为一层或多层,或者可嵌在(例如,蚀刻和沉积在)平面基片102中。以附图标记126示出将ESD106连接于芯片108的示例导电迹线。导电迹线可包括诸如金属之类的导电材料或者适合于电气地连接根据本发明封装装置各部件的任何其他导体,该金属例如是铜、铝、钛、铂、金、镍。

[0049] 虽然可使用焊接凸点124将各部件附连于内表面118上的接合垫122,也可使用其它方法将这些部件附连于接合垫122。例如,可使用热压柱形凸焊、导电粘合剂、各向异性导电膜、带式自动接合以及引线接合中的至少一种将各部件附连于接合垫122。

[0050] 在一些示例中,平面基片102可包括沉积在平面基片102的外表面120上的一个或多个外部垫128。外表面120上的外部垫128可包括诸如金属之类的导电材料,例如钛、铂、金、铌或这些材料的合金。在一些示例中,当将封装装置100构造成植入到患者体内时,外部垫128可包括生物适应性材料,例如钛、铂、金、铌或这些材料的合金。附加地或替代地,外部垫128可包括钽和/或钽合金。

[0051] 在平面基片102在该平面基片102的外表面120上包括外部垫128的示例中,平面基片102可包括将内表面118上的接合垫122和/或导电迹线电连接于外表面120上的外部垫128的封装件通路130。在平面基片102包括硅基片的示例中,封装件通路130可通过经由成形工艺贯穿硅而形成。在平面基片102包括玻璃(例如,硼硅浮化玻璃)的示例中,封装件通路130可使用任何导电金属形成,例如钛、钨、铜、镍、金、铂以及诸如PbSn、AuSn之类的焊料。

[0052] 外部垫128可大体沿着外表面120沉积,使得外部垫128大致与外表面120齐平,例如外部垫在厚度上可在微米量级上。在一些示例中,外部垫128可接收诸如ECG、IEGM以及EEG之类的电生理学信号。附加地或替代地,外部垫128可向患者提供电刺激,例如心脏起搏刺激和/或神经刺激。外部垫128还可在封装装置100的各部件和封装装置100外部的装置之间产生组织传导通信。在一些示例中,封装通路130可并不终止于外部垫128,而是可连接于本文参见图12所述的导线132-1、132-2。

[0053] 各个部件可包括在根据本发明的封装装置(例如,封装装置100、114)中。例如,各部件可包括模拟/数字集成电路,这些模拟/数字集成电路提供信号调节功能(例如,过滤和放大)、信号处理功能、逻辑功能。集成电路还可包括存储器(例如,易失性/非易失性),该存储器储存集成电路所使用的程序,以提供与本文所描述的集成电路相关联的功能。集成电路也可在存储器中储存测得的生理学参数。

[0054] 包括在封装装置中的集成电路可制造在包括于封装装置中的一个或多个芯片(例

如,图1所示的芯片)上。在另一示例中,当平面基片102包括半导体材料(例如,硅)时,集成装置(例如,集成电路)可制造在平面基片102(例如,图11C所示的集成装置134)上或内。

[0055] 在一些示例中,封装装置100中的集成电路可检测患者的电生理参数,其中封装装置100植入在患者体内或者封装装置100附连于该患者。在一些示例中,封装装置100中的集成电路可构造成使用延伸到患者体内的外部垫128和/或导线132-1、132-2通过封装件通路130来测量诸如ECG、IEGM和EEG之类的电生理学信号。

[0056] 在其它示例中,封装装置100中的集成电路可构造成确定附连于封装装置100的外部垫128和/或导线132-1、132-2之间的阻抗。在一个示例中,集成电路可通过在外部垫(或导线)中的两个之间施加电压且随后测量响应于所施加的电压而产生的电流来测量阻抗。集成电路则可测量阻抗来确定导线一体性。在另一示例中,集成电路可用于利用连接于神经套的装置来测量神经响应。

[0057] 在其它示例中,封装装置100中的集成电路可构造成向患者提供电治疗。例如,根据封装装置100植入的应用情况,集成电路可执行心脏起搏和/或神经刺激功能。

[0058] 包括在封装装置100中的集成电路和其它部件(例如,传感器)可从所包括ESD106接收电力。使用由ESD106提供的电力,包括在封装装置100中的集成电路可提供放大功能、过滤功能、逻辑功能以及信号处理功能。在一些示例中,集成电路可使用从ESD106接收的电力向患者提供电刺激(例如,心脏起搏和/或神经刺激)。在其它示例中,集成电路可使用从ESD106接收的电力来检测患者的电生理学信号。

[0059] ESD106可包括用于储能并且可设置在空腔116内的任何合适装置。在一个示例中,ESD106可包括电池、例如固态电池。在一些示例中,当ESD106包括固态电池时,固态电池可包括锂磷氮氧(LiPON)。虽然可使用固态电池,然而在其它示例中,ESD106可包括其它类型的电池结构和化学物。例如,ESD106可包括薄膜电池结构。在一些示例中,当ESD106包括固态电池时,固态电池可并不包括典型的薄膜结构。在一些示例中,ESD106可包括可再充电电池。在其它示例中,ESD106可包括非可再充电电池。

[0060] ESD106可包括ESD触件136,这些ESD触件为ESD106提供与封装装置100的其它部件的连接点。当ESD106包括固态电池时,ESD触件136可以是沿着电池的底部表面设置的导电触件。设置在固态电池上的导电触件可例如使用焊接凸点124来接触。因此,当固态电池作为ESD106包括在封装装置100中时,固态电池可构造成使用焊接凸点124连接于接合垫122。如图1所示,用于将装置连接于平面基片102的焊接凸点124的尺寸可改变。例如,用于将ESD106连接于平面基片102的焊接凸点124可比用于将芯片108连接于平面基片102的焊接凸点124相对较大,因为芯片108如图1所示设置得在ESD106和平面基片102之间较靠近平面基片102。

[0061] 在一些示例中,ESD106可包括电容器,该电容器储存电荷,用以随后传递至封装装置100的各部件。当ESD106包括电容器时,电容器可在电容器的表面上包括触件,这些触件可使用焊接凸点124而连接于平面基片102的接合垫122。

[0062] 在一些示例中,封装装置100可包括充电装置,该充电装置对ESD106进行充电且由此可延长封装装置100的寿命。充电装置可包括β辐射伏特装置或光电装置,该β辐射伏特装置或光电装置产生由ESD106接收的电流。在封装装置100在体外固定于患者的示例中,充电装置可包括光电装置。在该情形中,平面基片102和凹陷基片104中的一个或两个可为透明

的,以入射光(例如,为硅酸硼玻璃)。在其它示例中,充电装置可包括压电发电机、放射性同位素热发电机、热电帕尔贴发电机或感应充电装置(例如,包括感应线圈)。

[0063] 充电装置可包括在安装于封装件100内的芯片上,例如芯片108。在其它示例中,充电装置可制造在平面基片102的内表面118上,例如作为类似于图11C所示集成装置134的集成装置。

[0064] 在一些示例中,封装装置100可包括诸如加速度计或陀螺传感器之类的传感器。包括在封装装置100中的传感器可接收来自ESD106的电力。诸如加速度计和陀螺传感器之类的传感器可如同一个或多个芯片(例如芯片108)那样包括在封装装置中。传感器也可集成到封装装置的平面基片102和凹陷基片104的一个或两个上,例如如同类似于图11C所示集成装置134的集成装置那样。在传感器包括发射光并且接收所发出光的反射部分的光学收发部件的示例中,光学收发部件可包括在一个或多个芯片上或者集成到平面基片102和凹陷基片104的一个或两个中。

[0065] 封装装置100中的集成电路可构造成基于从传感器接收的数据来确定患者的各个生理学参数。例如,集成电路可基于从包括在封装装置100中的运动传感器(例如,加速度计和陀螺传感器)的数据来确定患者的定向以及患者的活动水平。在其它示例中,当光学收发部件包括在封装装置100中时,集成电路可基于从光学收发部件()接收的数据来确定血液中代谢物水平的变化,例如血氧饱和度或葡萄糖水平,或者确定组织穿透力变化。

[0066] 在一些示例中,封装装置100可包括诸如天线之类的通信装置。当封装装置100包括天线时,天线可包括在安装于封装装置100中和/或平面基片102和凹陷基片104的一个或多个芯片上。在一些示例中,封装装置100内的天线可使用由医疗工业建立的遥测协议进行通信。包括在封装装置100中的集成电路可经由包括在封装装置100中的天线来发送和接收数据。数据可包括由传感器测得的患者生理学参数以及通过封装件通路130测得的生理学电信号。

[0067] 附加地或替代地,封装装置100可包括组织传导通信部件(即,体内通信部件),该组织传导通信部件使用组织传导通信来与封装装置100外部的装置进行通信。在组织传导通信过程中,封装装置100可采用或接收外部垫128处的电压信号或者经由导线132与外部装置进行通信。

[0068] 图2示出了用于制造封装装置100的方法的示例流程图。图3A-3D示出封装装置100的构造的侧剖视图。如本文所描述的,用于制造封装装置100的技术通常也可适用于制造根据本发明的其它封装装置结构。虽然图3A-3D示出了单个封装装置的构造,而多个封装装置100也可制造在单个基片(例如,硅或玻璃晶片)上,然后在构造了多个封装装置100之后从单个晶片切割下。换言之,基片102可以是封装装置100制造在其上的较大基片(例如,晶片)的一部分。在一些示例中,基片104也可以是包括多个凹陷区域110的较大基片的一部分,该较大基片放置在单个晶片的顶部以形成多个封装装置100。

[0069] 如图3A所示,接合垫122、导电迹线以及封装件通路130可制造在平面基片102(200)上。例如,可使用一系列掩模、蚀刻和沉积步骤来制造接合垫122、导电迹线以及封装件通路130。接合垫122可由导电迹线电气地互连,这些导电迹线可沉积在内表面118上和/或嵌在平面基片102内。接合垫122、导电迹线以及封装件通路130可包括各种导电材料。内表面118上的接合垫122可用于随后安装ESD106或可例如包括各种集成电路和传感器的其

它芯片。在封装装置可包括制造在内表面118上的储能装置、集成电路和/或传感器的示例中,这些装置可在将部件安装于内表面118的后续操作之前进行制造。

[0070] 如图3B所示,芯片108则可连接于平面基片102 (202) 的内表面118上的接合垫122。在将芯片108安装在平面基片102上之前,诸如金-锡或锡-铅之类的焊料可附加于位于芯片108的底部表面上的接合垫。附加于芯片108的接合垫的焊料可在芯片108的接合垫上形成焊接凸点124。在安装过程中,芯片108可放置在接合垫122上,焊接凸点124可熔融且随后冷却,从而为芯片108提供与接合垫122的电气和物理连接。

[0071] 如图3C所示,ESD106 (即,ESD触件136) 则可连接于平面基片102 (204) 的内表面118上的接合垫122。ESD106的ESD触件136可包括在ESD106的底部表面上,例如ESD106面向平面基片102的内表面118的表面。ESD触件136可构造成使用焊接凸点124接合于接合垫122。焊料可在将ESD106安装在平面基片102之前附加于ESD触件136。在一些示例中,ESD106可放置在芯片108的顶部之上并且连接于接合垫122,该接合垫设置在芯片108的周缘外部。换言之,ESD106可安装在平面基片102上,使得ESD106跨过芯片108。因此,在ESD106的连接之后,芯片108可夹在ESD106和平面基片102之间。

[0072] 虽然在图1和图3D中将ESD106示作跨过单个芯片108,然而在其它示例中,ESD106可跨过单个以上的芯片。例如,如图9所示,ESD106可跨过两个或多个芯片。附加地或替代地,如图11C所示,ESD106可跨过集成电路或者集成到平面基片102中的其它装置。在一些示例中,如图10A-10C所示,ESD106可并不跨过芯片,而是可在芯片旁边连接于内表面118上的接合垫122。

[0073] 如图3D所示,凹陷基片104然后可放置在ESD106的顶部和芯片108之上,使得凹陷基片104与平面基片102 (206) 接触。凹陷基片104包括确定凹陷区域110界限的缘部138。缘部138可包括确定凹陷区域110界限的平坦表面区域。凹陷基片104在缘部138的平坦表面处与平面基片102交界。凹陷基片104可在缘部138的平坦表面和平面基片102 (208) 之间的界面处接合至平面基片102。例如,凹陷基片104和平面基片102可直接接合在缘部138的平坦表面和平面基片102之间的界面处,随后暴露于加热源 (例如,激光或其它光源) 以增强直接接合的强度。

[0074] 下文将参见图7对用于接合平面基片102和凹陷基片104的示例方法进行详细描述。在一些示例中,如图3D所示,可以在将凹陷基片104放置成与平面基片102接触之前,将界面层140沉积在缘部138上。例如,当平面基片102和凹陷基片104包括玻璃基片时,界面层140 (例如,非晶硅) 可使用溅射工艺沉积在缘部138上。在该示例中,界面层140可通过形成吸光层 (例如,当激光用于促进接合时) 或者通过形成导电层 (例如,便于阳极接合) 来促进凹陷基片104和平面基片102之间的接合。在其它示例中,在基片102、104中的一个或两个包括硅基片的情形下,平面基片102和凹陷基片104可接合而无需沉积界面层140。在又一些示例中,作为参见图7所述接合的附加或替代,基片102、104可例如使用苯并环丁烯 (BCB) 或液晶聚合物 (LCP) 来附连在一起和/或密封。在其它示例中,也使用除了图7所述工艺的其它接合工艺,例如其它半导体或MEMS接合技术。

[0075] 虽然参见图2和图3A-3D示出并描述的方法包括在平面基片102上制造接合垫122、导电迹线126以及封装件通路130以及将芯片108和ESD106连接于平面基片102,然而在一些示例中,凹陷基片104也可包括这些部件。例如,如图4所示,凹陷基片104可包括接合垫122、

导电迹线126、封装件通路130、芯片108以及ESD106。平面基片102可接合至凹陷基片104以封围包括在凹陷基片104上的部件。

[0076] 图5示出了用于制造图4所示封装装置114的方法的示例流程图。图6A-6D示出了封装装置114的构造的侧剖视图。如图6A所示,接合垫122、导电迹线126和封装件通路130可制造在凹陷基片104(300)上。在一些示例中,如上所述,界面层140(例如,非晶硅)也可沉积在凹陷基片104的缘部138的表面上。如图6B所示,芯片108则可连接于凹陷基片104(302)上的接合垫122。在将芯片108安装在凹陷基片104上之前,焊料可附加于位于芯片108的底部表面上的接合垫。如图6C所示,ESD106(即,ESD触件136)则可连接于凹陷基片104(304)上的接合垫122。如图6D所示,平面基片102则放置在凹陷基片104上,在ESD106和芯片108顶部的上方,使得平面基片102在凹陷基片104(306)的缘部138的表面处与凹陷基片104接触。平面基片102可在缘部138的平坦表面和平面基片102(308)之间的界面处接合至凹陷基片104。可使用保持于足够低的温度以与ESD106和/或空腔116内的其它装置(例如,电荷存储器)兼容的工艺来执行此种接合。例如,凹陷基片104和平面基片102可直接接合在缘部138的平坦表面和平面基片102之间的界面处,随后由对界面进行加热的激光器处理以增强直接接合的强度。下文将参见图7对用于接合平面基片102和凹陷基片104的示例方法进行详细描述。

[0077] 虽然图6A-6D示出了单个封装装置114的构造,而多个封装装置114也可制造在单个基片(例如,硅或玻璃晶片)上,然后在构造了多个封装装置114之后从单个晶片切割下。换言之,基片104可以是包括多个凹陷区域110的较大基片(例如,晶片)的一部分,且封装装置114的各部件包括在这些凹陷区域110中。在一些示例中,基片102也可以是较大基片的一部分,该较大基片放置在包括多个凹陷区域110的单个晶片的顶部之上以形成多个封装装置114。

[0078] 图7示出了用于将平面基片102接合至凹陷基片104的方法的示例流程图,使得在平面基片102和凹陷基片104之间形成气密密封。用于接合两种基片的示例方法在2010年10月26日提交的题为“Laser Assisted Direct Bonding(激光辅助直接接合)”的美国专利申请12/912,433中进行了描述。

[0079] 将两个或多个基片接合(例如,直接接合)在一起以形成单体结构的过程可包括首先制备基片的接触表面,然后将基片放置成彼此接触以在(例如,不使用粘合剂层的)基片之间建立接合部(例如,直接接合)。随后,可以对接合部进行加热以强化该接合部。在一个示例中,可将激光引导在基片之间的界面处,以对界面进行加热并强化接合部。使用激光来加热界面可提供集中的能量(例如,集中在界面的区域中),该集中的能量对界面充分地加热以促进接合,但不会对基片、空腔以及连接于基片的部件进行显著地加热。例如,当使用激光来加热界面时,封装装置可加热至不超过200℃。在一些示例中,使用激光来加热界面不会致使材料焊接(例如,熔融和聚结)在界面处。

[0080] 对于封装装置100的各部件的潜在热损坏会由于各部件受热达到的温度以及各部件受热的时长而产生。在一些示例中,当ESD106包括含有LiPON的固态电池时,如果固态电池在延长的时间段内(例如,超过几分钟)保持大约180℃或更高温度的话会损坏,然而例如当使用SnPb时则在2分钟或更短时间内保持220℃下在焊料回流条件下则不会损坏,。

[0081] 因此,当使用激光对界面进行加热时,连接于基片的各部件(例如,固态电池)不会被加热至可能损坏这些部件的温度。这会与使用诸如阳极、熔融或玻璃粉接合之类的其它

方法来加热接合部的情况相反。这些工艺(例如,阳极、熔融或玻璃粉接合)会需要范围从400至1100°C的温度,并且会致使整个封装装置在接合过程中达到这一温度,而这会导致各部件发生热损坏。因此,在一些示例中,当使用除了激光加热以外的加热方法时,连接于基片的部件可能会热损坏。在一些示例中,当使用激光增强的接合方法时,界面会被加热至较高的温度(例如,400至1100°C),然而封装装置的剩余部分则不会被加热至较高的温度,因为加热集中在激光聚焦的位点处并且因为基片不会将热量传导至封装装置在激光加热区域以外的各部分。

[0082] 此外,当基片用在封装装置中时,由于玻璃基片可以是隔热的,因而连接于基片的各部件可进一步与界面的激光加热隔离。因此,包括玻璃基片的根据本发明封装装置可包括热敏感的部件。包括在封装装置中的这些部件可甚至设置在接合过程中有激光引导在其上的界面附近而不会经受热损坏。相对于其它可获得的封装方案,这使得在本发明的封装装置内产生更紧凑且灵活的部件布置方案。

[0083] 平面基片102和凹陷基片104的彼此交界的表面可称为基片102、104的“交界表面”。平面基片102的交界表面可以是内表面118在平面基片102的周缘附近的一部分,凹陷基片104在此与平面基片接触。凹陷基片104的交界表面可以是凹陷基片104的缘部138的平坦表面。在一些示例中,例如当平面基片102和凹陷基片104中的一个包括硅基片时,缘部138的平坦表面可不包括交界层140。在其它示例中,例如当平面基片102和凹陷基片104都是玻璃基片时,缘部138的平坦表面可包括交界层140(例如,非晶硅),以促进接合。

[0084] 可以在将交界表面放置成彼此接触之前就将交界表面中的一个或两个制备好以用于直接接合。表面制备可使得交界表面的不同原子或分子彼此吸引。这些吸引力可在平面基片102和凹陷基片104之间产生直接接合。交界表面上执行的表面制备的类型可例如基于基片102、104的化学成分而改变。

[0085] 交界表面中的一个或两个可通过抛光来制备,以去除诸如毛刺、凿槽、脊部之类的表面畸形或其它不平整性(400)。不同的技术可用于对交界表面进行抛光。例如,交界表面可进行机械抛光、化学抛光或者通过化学-机械抛光(CMP)技术进行处理。可对交界表面进行抛光,直到表面具有相对较低的表面粗糙度为止。对交界表面进行抛光直到表面具有相对较低的表面粗糙度为止可增强直接接合成形。虽然较光滑的交界表面由于使得不同表面的原子或分子能紧密接触而通常会便于改进直接接合成形,但在一些示例中,相对粗糙的表面也可接合在一起。

[0086] 作为抛光的附加或替代,可通过对交界表面进行清洁以从交界表面(402)去除颗粒和污染物来使交界表面准备好直接接合。清洁交界表面可包括超声波和/或超音速清洁。除了抛光和清洁以外,可通过化学地激活一个或两个交界表面(404)来制备交界表面以进行直接接合。当交界表面彼此接触时,化学激活可促进交界表面之间形成直接接合。化学激活可包括使交界表面暴露于等离子(例如,氮或氧等离子)。

[0087] 不管所使用的特定技术如何,在适当地使交界表面准备好直接接合之后,交界表面可彼此接触以在基片102、104之间建立直接接合(406)。在一些示例中,对基片102、104进行加热可通过提供能量以克服形成共价接合的激活能量障碍来促进交界表面之间形成接合(408)。在一些示例中,交界表面之间形成的直接接合能可选地通过将激光引导在交界部的至少一部分上来进行加热(410)。激光提供的能量可对形成在交界部处的直接接合进行

加热。通常，交界表面之间的直接接合可使基片102、104相对于彼此保持基本上固定的结构。例如使用激光对形成在基片102、104之间的直接接合进行热处理会比加热之前形成的接合部具有较大的强度。

[0088] 在图7所述方法的一个实施例中，平面基片102和凹陷基片104可包括玻璃基片（例如，硼硅玻璃）。基片102、104中的一个可包括硅层（例如，非晶硅），该硅层在基片102、104彼此接触之前沉积在基片102、104之间的交界部处。在该实施例中，可选择用于加热交界部（例如，加热硅层）的激光，使得激光发射通过玻璃基片（基片102或基片104）并由硅层吸收，致使对硅层进行加热并对基片102、104之间的接合部进行加强。

[0089] 在图7所述方法的另一实施例中，基片102、104中的一个可包括玻璃基片（例如，硼硅玻璃），而基片102、104中的另一个可包括半导体基片（例如，硅）。在该实施例中，可选择用于加热交界部（例如，加热硅层）的激光，使得激光发射通过玻璃基片并由半导体层吸收，致使对半导体/玻璃交界部进行加热并对基片102、104之间的接合部进行加强。

[0090] 图8-12示出本发明封装装置各个特征部分。图8示出平面基片102和凹陷基片104之间不包括附加材料层（例如，交界层140）的接合部的侧剖视图，而该附加的材料层在一些情形中用于促进平面基片102、104之间的接合。图9示出在ESD106下方安装于平面基片102的多个芯片142、144的侧剖视图。图10A-10C示出示例封装装置的侧剖视图，包括相邻封装装置的各种布置。图11A-10C示出直接制造在平面基片102上的封装装置的示例布置的侧剖视图。图11D示出了包括堆叠芯片和堆叠ESD的示例封装装置的侧剖视图。图12示出了包括导线132-1、132-2的示例封装装置的封壳的侧剖视图。现在将按序对图8-12中的每个附图进行描述。

[0091] 图8示出平面基片102和凹陷基片104之间的交界部112并不包括沉积在平面基片102或凹陷基片104上的附加的材料层（例如，交界层140）的封装装置146。在该示例中，平面基片102和凹陷基片104中的一个或两个可包括半导体基片，例如硅基片。例如，平面基片102和凹陷基片104中的一个可以是玻璃基片，而凹陷基片104和平面基片102中的另一个可以是半导体基片，例如硅基片。在另一示例中，平面基片102和凹陷基片104都可以是半导体基片，例如硅基片。如上文参见图7的描述，可使用激光辅助接合技术来对图8中的平面基片102和凹陷基片104之间的硅/玻璃或硅/硅交界部进行接合，而无需附加交界层140（例如，非晶硅层）。

[0092] 图9示出类似于图1所示封装装置100的封装装置148，然而封装装置148包括安装在ESD106之下的一个以上的芯片。在图9中，ESD106跨过安装于平面基片102的两个芯片142、144。虽然两个芯片142、144在图9中示作安装在ESD106下方，而在其它示例中，两个以上的芯片也可安装在ESD106下方。

[0093] 封装装置148与图1所示封装装置100的不同之处还在于图9所示的封装装置并不包括封装件通路130。例如，用于一些感测应用而包括诸如温度传感器、压力传感器、加速度计以及陀螺传感器之类传感器的封装装置可无需通过外部垫128来提供与患者的电交互。换言之，诸如温度传感器、压力传感器、加速度计以及陀螺传感器之类的传感器可在封装在封装件内的同时检测患者的生理学参数，例如患者体温、血压、患者活动以及患者定向。包括在这些封装件内的集成电路可例如经由包括在封装件148中的天线来发送指示生理学参数的数据。在其它示例中，当基片102、104中的一个或两个可透过从收发器发射的光的波长

时,包括在封装件148中的光学收发器也可在封装于封装装置内的同时监测患者的生理学参数。随后,包括在封装装置148中的集成电路可经由天线来发送基于来自光学收发器的数据所确定的生理学参数。

[0094] 总而言之,当封装装置148构造成用于传感器应用时,包括在封装装置148中的示例部件可包括制造在芯片142、144中一个上的传感器(例如,温度传感器、加速度计、陀螺传感器和/或光学收发器)、制造在芯片142、144上的天线以及制造在芯片142、144中的一个上的集成电路。集成电路可构造成接收来自传感器的信号,确定患者的生理学参数(例如,患者姿态),并经由包括在封装装置148中的天线将患者姿态数据发送至外部装置。虽然在图9中未示出,导电迹线可提供ESD106、芯片142以及芯片144之间的连接。

[0095] 图10A-10C示出了包括ESD106和芯片108、156的各种封装装置150、152、152。本发明中描述的芯片的各种表征(例如,数量和说明)是用于说明目的而非意指芯片之间的类似或不同功能。例如,芯片108、142、144、156可包括本发明所描述的任何功能,而说明和标号中的相似并不意图暗示类似的功能。

[0096] 在图10A,封装装置150包括位于安装在平面基片102上的单个芯片108旁边的ESD106。在图10B中,封装装置152包括在安装于平面基片102上的两个芯片108、156旁边位于封装装置152的边缘处的ESD106。虽然ESD106示作在两个芯片108、156旁边,但在一些示例中,ESD106可位于两个以上芯片的旁边。在其它示例中,ESD106可跨过一个或多个芯片(在图9中示出),并且附加地,跨过两个芯片的ESD106可邻近于安装于平面基片102上的附加芯片。

[0097] 图10C示出位于封装装置154中部的ESD106。在该示例中,芯片108、156位于平面基片102和凹陷基片104之间的交界部112附近。接合过程中在平面基片102和凹陷基片104中(例如,由于被激光加热)产生的任何热量可局限在平面基片102和凹陷基片104的交界部112附近,因此,ESD106在空腔116内并远离交界部112的中心位置可在接合过程中产生的热量和ESD106之间提供附加的隔离。因此,当位于封装件154中部时,ESD106可与在接合过程中产生的热量隔离,因此可降低热损坏发生的可能性。

[0098] 图11A-10C示出包括直接制造在平面基片102上的装置的封装装置158、160、162。在图11A中,与使用焊接凸点124连接于平面基片102相比,ESD106直接制造在平面基片102上。例如,直接制造在平面基片102上的ESD106可包括诸如固态电池之类的电池或包括电容器。芯片108、156位于直接制造在平面基片102上的ESD106附近,这些芯片安装在平面基片102上。因此,在本发明的一些示例封装装置中,包括在封装装置中的一些装置可直接制造在封装装置的基片上,而封装装置中的其它装置可制造在芯片上且随后连同直接制造的装置一起安装在基片上。

[0099] 图11B包括制造在平面基片102上的集成装置106,例如集成电路、传感器或天线。当将平面基片102从硅晶片切割下时,集成装置166可以是使用各种半导体处理技术而制造在平面基片102上或内的集成电路、传感器或天线。在平面基片102是玻璃材料(例如,硼硅玻璃)的示例中,诸如集成电路、传感器以及天线之类的装置(例如,集成装置166)也能以各薄膜层构建在玻璃上。

[0100] 图11C示出包括制造在平面基片102上的集成装置134的封装装置162,其中ESD106跨过集成装置134。集成装置134可例如包括集成到平面基片102中的集成电路、传感器和/

或天线。集成装置的包括在封装装置162中的此种构造可优化封装装置162内空腔116的使用。例如,集成到平面基片102中的集成装置134可表征封装装置使用用于封装这些装置的空腔116内的最小量空间的实施例。因此,空腔116中最大量的空间可留给ESD106,使得封装装置162内每个单位容积能具有最大的储能量。因此,封装装置162基于电池寿命(例如,当ESD106是电池时)的使用寿命在封装装置162中可最大,使得封装装置162的每个单元容积具有最大的ESD106尺寸。

[0101] 在图11C所示的示例封装装置162中,ESD106在集成装置134顶部之上安装于平面基片102。虽然ESD106示作跨过集成装置134,然而在一些示例中,集成装置134可沿着限定空腔116的平面基片102的整个长度制造,而ESD106可在集成装置134的周缘内接触接合垫122。

[0102] 参见图14A-14B,在一些示例中,封装装置(例如,封装装置201、203)可包括制造在凹陷区域110中的ESD106(例如,电池)。在将ESD106制造在凹陷区域110中之后,组合的ESD106和凹陷基片104可连接于平面基片102。例如,组合的凹陷基片104和ESD106可分别与平面基片102和接合垫122接触。然后,ESD触件136上的焊料可熔融以形成焊接凸点124,且平面基片102和凹陷基片104可接合(例如,使用激光增强接合),以将ESD106气密地封装在平面基片102和凹陷基片104之间。ESD106制造在凹陷区域110内的图14A所示封装装置201可消除空腔116或者至少使得封装在封装装置201内的空出空间量最小化。因此,图14A所示的封装装置201可比在空腔116内包括空出空间的封装装置提供更佳的每单元容积储能方案。虽然图14A中示出在ESD106和平面基片102之间存在空间,而在一些实例中,如图14B所示,ESD106可安装成与平面基片102大致齐平,进一步使得封装装置203内的任何空出空间最小化(例如,基本上消除)。

[0103] 图11D示出了封装装置164中的装置堆叠。封装装置164包括堆叠的ESD106-1、106-2以及堆叠芯片108-1、108-2。ESD106-1、106-2和芯片108-1、108-2的堆叠可相对于所包括的ESD106-1、106-2以及芯片108-1、108-2以非堆叠构造设置在平面基片102上的其它封装装置减小封装装置的总面积(即,覆盖面积)。在一些示例中,可在封装装置164外部堆叠芯片108-1、108-2并将它们互连,然后作为单个单元安装在封装装置164内。在其它示例中,芯片108-1可安装在封装装置164中,而芯片108-2可堆叠在芯片108-1上。芯片108-1、108-2可例如使用穿硅通路互连。ESD106-1、106-2也可在封装装置164外部堆叠且互连,然后安装到封装装置164中,或者替代地,ESD106-1、106-2可一次一个地堆叠在封装装置164内。ESD106-1、106-2可通过图11D所示的互连件168电气地连接。互连件168可包括贯通基片通路。

[0104] 图12示出了包括由封壳174覆盖的封装装置172的封壳装置170。封壳174可改进封装装置172的生物适应性,因此增强封装装置172植入到患者体内的适合度。封壳174可例如包括封装装置172之上的硅涂层、封装装置172之上的钛层或以涂覆在钛中的硅层。封壳174形成外部垫128可通过的开口176。在一些示例中,外部垫128可与平面基片102的外表面120大致齐平。在其它示例中,导线132-1、132-2(总称“导线132”)、而非外部垫128可通过封装件通路130电连接于容纳在空腔116内的装置(例如,集成电路)。如图12所示,导线132-1、132-2可分别包括电极178-1、178-2。在一些示例中,电极178-1、178-2(总称“电极178”)可用于感测电生理学信号。例如,封装装置172中的集成电路可经由外部垫128和/或电极178

感测ECG、IMEM以及EEG信号。在其它示例中,电极178可用于将电刺激输送至患者。例如,根据封壳装置170所使用的应用情况,封装装置172中的集成电路可输送心脏起搏刺激或电神经刺激。

[0105] 虽然在图12中示出两个外部垫128和两个导线132-1、132-2,而在一些示例中,更多或更少数量的外部垫128和导线132可连接于封装装置172。在一些示例中,封装装置172可不包括任何外部垫128或导线132,而是封壳174可覆盖封装装置172的整个外部。在其它示例中,封装装置172可并不包括外部垫128,而是可包括导线132。在其它示例中,封装装置172可并不包括导线132,而是可包括外部垫128。

[0106] 外部垫128和导线132的数量可基于封装装置172所使用的应用情况而改变。在封装装置172用于心脏起搏的示例中,封装装置172可包括一个或多个外部垫128和导线132。例如,封装装置172上的外部垫128可用作参考电极,而一个或多个导线132可用作刺激电极,这些刺激电极将心脏起搏刺激输送至患者心脏的一个或多个腔室。

[0107] 在封装装置172用于神经刺激的示例中,封装装置172上的外部垫128可用作参考电极,而一个或多个导线132可用作神经刺激电极,这些神经刺激电极根据存储在封装装置172的集成电路内的程序(例如,包括振幅、脉冲宽度和脉率)来提供电治疗。在神经刺激的情形中,多个导线、例如8、16、24或更多导线可用于提供刺激。在一些示例中,多个导线可围绕在容纳单独的导线132和电极178的单独的套筒内,并从封装装置172向外延伸至位于患者体内的目标刺激位置。在其它示例中,封装装置172可使用设置在封装装置172外部上的多个外部垫128而在目标刺激位点处输送无线刺激。虽然导线8、16、24或更多的导线132可用于神经刺激应用,而外部垫128和/或导线132的数量可仅仅受限于外部垫128和/或导线132的尺寸以及外部垫128和导线132所附连于的基片尺寸。

[0108] 作为对封壳172中封装装置172进行涂覆的替代,封装装置172可封装在诸如钛筒的生物相适应封装件中。当被封装在该封装件中时,导线132可通过封装件中的开口馈送至目标刺激位点。

[0109] 图13A-13E是示例封装装置的功能块视图,包括表征可包括在根据本发明封装装置中的各功能。包括在本发明封装装置内的模块可包括任何离散的和/或集成的电路部件,这些电路部件实施能够产生有助于本文所述模块的功能的模拟和/或数字电路。例如,模块可包括模拟电路,例如放大电路、过滤电路和/或其它信号调节电路。模块也可包括数字电路,例如组合的或顺序的逻辑电路、存储装置等等。存储器可包括任何易失性、非易失性、磁性或电介质,例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性RAM(NVRAM),电气可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存存储器或任何其他存储装置。此外,存储器可包括指令,当由一个或多个处理电路执行时,这些指令使模块执行专属于本文所述模块的各种功能。

[0110] 专属于本文所述模块的功能可作为一个或多个处理器、硬件、固件、软件或它们的任何组合来实施。将不同的特征描述为模块意在强调不同的功能方面,而不一定意指这些模块或单元必须通过单独的硬件或软件组件来实现。相反,与一个或多个模块关联的功能可通过单独的硬件或软件组件来执行,或集成在共同的或分立的硬件或软件组件内。

[0111] 图13A-13E所示的封装装置的模块可由包括在安装于封装装置中的一个或多个芯片上的一个或多个装置实施。附加地或替代地,图13A-13E所示封装装置的模块可由集成到封装装置的基片(例如,平面基片102)中的一个或多个装置实施。

[0112] 图13A-13E所示的每个封装装置都包括ESD106和控制模块180。图13A-13E中示出的ESD106表征在之前附图13A-13E中示出的ESD106。ESD106可为包括在图13A-13E所示的封装装置中的模块提供电力。例如,ESD106可为控制模块180、传感器模块182、组织传导通信(TCC)模块184、光学接收器186、光学发送器188以及治疗/通信模块190提供操作电力。

[0113] 控制模块180可表征包括在封装装置中的任何模拟/数字电路,该模拟/数字电路提供专属于本文的控制模块180的功能。例如,控制模块180可表征集成电路,该集成电路构造提供诸如信号调节(例如,过滤和放大)之类的模拟电子功能。控制模块180也可表征提供逻辑功能和数据存储功能的集成电路。控制模块180可在包括于封装装置中的一个或多个芯片上实施,并且附加地或替代地,可作为制造在平面基片102上的集成电路来实施。

[0114] 现在参见图13A,封装装置191包括ESD106、控制模块180、传感器模块182以及天线192。天线192可表征包括在封装装置191中的天线,例如制造在安装于封装装置中的芯片上的天线191或者制造在封装装置的平面基片102或凹陷基片102中的一个基片上的天线191。传感器模块182可表征包括在封装装置191中的传感器。在一些示例中,传感器模块182可包括加速度计、陀螺传感器、磁场传感器以及温度传感器中的至少一个。

[0115] 图13A所示的封装装置191在植入到患者体内时可提供感测功能。传感器模块182可产生指示所感测到的患者生理学参数的信号。控制模块180可基于从传感器模块182接收的信号来确定患者的生理学参数。在一个示例中,当传感器模块182包括加速度计(例如,包括一个或多个轴线)时,控制模块180可基于从加速度计接收的信号来确定患者的生理学参数,包括但不限于患者的姿态和/或患者的活动水平。随后,控制模块180可经由天线192无线发送包括所确定的生理学参数的数据。例如,控制模块180可将数据无线发送至患者体内的另一个植入的医疗器械或者外部装置,例如用于编制神经模拟治疗程序和/或心脏起搏参数的患者编程装置。

[0116] 封装装置可使用天线和/或使用组织传导通信来与编程装置通信,例如手提计算机、台式计算机或联网计算机。编程装置可由医师使用来对封装装置的各部件进行编程,例如用于心脏电治疗和/或神经刺激电治疗。附加地,封装装置可向编程装置上传所测得的生理学数据。在一些示例中,本发明设想了一种系统,该系统包括一个或多个本文所描述的封装装置以及一个或多个编程装置来对封装装置的各部件进行编程。

[0117] 图13B示出了封装装置193,该封装装置包括如上所述地操作的ESD106、控制模块180和传感器模块182。然而,封装装置193包括TCC模块184来代替天线192。TCC模块184可进行组织传导通信。例如,TCC模块184可经由外部电极128、178将数据发送至植入在患者体内或者与患者接触的装置。因此,封装装置193的控制模块180可确定患者的生理学参数(例如,患者姿态和/或活动),TCC模块184可将所确定的生理学参数发送至植入在患者体内或者与患者接触的其它装置。附加地,TCC模块184可经由外部电极128、178接收由植入在患者体内或者与患者接触的其它装置发送的信号,且控制模块180可接收来自TCC模块184的源自这些信号的数据。

[0118] 现在参见图13C,封装装置195包括ESD106、控制模块180和TCC模块184。附加地,封装装置195包括光学收发器的各部件。光学收发器包括光学发送器186和光学接收器188。光学发送器188和/或光学接收器186可包括在安装于封装装置195中的芯片上和/或制造在平面基片102上。光学发送器188可发送通过平面基片102和/或凹陷基片的光。光学接收器186

可接收所发出光的反射部分。控制模块180可基于所接受的光来确定生理学参数,例如血液中的代谢水平变化,例如血氧饱和度或葡萄糖水平或者组织穿透力变化。TCC模块184然后经由组织传导通信发送由控制模块180确定的生理学参数。

[0119] 现在参见图13D,功能上类似于封装装置193的封装装置197包括充电模块194。充电模块194可表征包括在封装装置197中、功能是对ESD106充电的装置。例如,充电模块194可包括压电装置、 β 辐射伏特源或光电源。

[0120] 现在参见图13E,封装装置199包括治疗/通信模块190。治疗/通信模块190可执行与组织传送和组织传导通信相关的各种功能。治疗/通信模块190可连接于一个或多个外部垫128和/或导线132上的一个或多个电极178。在一个示例中,治疗/通信模块190可使用外部垫128和/或一个或多个电极178通过组织传导通信来发送和接收数据。在其它示例中,治疗/通信模块190可经由外部垫128和/或电极178提供电刺激治疗。

[0121] 在一些示例中,电刺激治疗可包括神经刺激治疗。在这些示例中,在控制模块180的控制下,治疗/通信模块190可经由外部垫128和/或电极178提供神经刺激治疗。治疗/通信模块190可经由一个或多个导线132输送电刺激治疗,这些导线包括电极178,而这些电极植入在例如与患者的大脑、脊髓、骨盆神经、末梢神经或胃肠道相关联的目标位置附近。因此,由封装装置199提供的刺激可用在不同的治疗应用中,例如深度大脑刺激(DBS)、脊髓刺激(SCS)、骨盆刺激、胃液刺激或末梢神经刺激。刺激也可用于诸如功能性电刺激(FES)之类的肌肉刺激以促进肌肉运动或防止萎缩。

[0122] 在其它示例中,封装装置199可提供类似于可植入起搏器或心律转变器-除纤颤器的功能的功能。在这些示例中,在控制模块180的控制下,治疗/通信模块190可提供心脏感测和起搏功能。在心脏电治疗应用中,导线132可延伸到患者心脏中,且电极178可连接于心脏的右心室、心脏的左心室和/或心脏的右心房。使用这些电极构造,治疗/通信模块180可使用外部垫128和/或导线132上的电极178来感测心脏的电活动和/或将电刺激(例如,起搏脉冲)输送至心脏。

[0123] 虽然根据本发明的封装装置如上所述用在医疗应用中,然而本发明的封装装置并不局限于医疗应用,而是可设想的是,封装装置也可用在一般的电子应用中。例如,封装装置可包括集成电路、传感器以及并非专用于医疗应用的而是专用于一般感测应用、信息处理应用(例如,模拟信号处理和数字信息处理)以及数据存储应用(例如,存储器)的其它部件。在一些医疗或非医疗应用中,封装装置可例如安装在其它集成装置(例如,集成芯片)上并且与多芯片封装件中的集成装置封装在一起,或者封装装置可连接于印刷电路板。

[0124] 虽然根据本发明的封装装置被描述成各部件包括在构成该封装装置的两个基片的一个上,而在一些示例中,构成根据本发明的封装装置的基片都可包括诸如传感器和集成电路之类的部件,例如,制造在连接于基片或者直接制造在基片上的芯片上。在两个基片都包括部件的示例中,包括在单个基片上的部件可例如通过基片之间的交界部电气地互连。

[0125] 在一些示例中,装置包括第一基片、第二基片以及电池。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第一基片包括多个接合垫。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片接合至第一基片,使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。电池容纳在该封围空腔中。电池包括设置在电池的底

表面上的导电触件。导电触件焊接于多个接合垫中的两个或多个,使得电池的底表面面向第一基片中包括接合垫的表面。

[0126] 在一些示例中,装置还包括设置在封围空腔内的控制模块。控制模块构造成起到确定患者的生理学参数以及将电刺激输送至患者中的至少一种功能。电池为控制模块提供电力。

[0127] 在一些示例中,装置还包括设置在封围空腔内的控制模块以及该封围空腔中的集成电路。在这些示例中,控制模块构造成起到确定患者的生理学参数以及将电刺激输送至患者中的至少一种功能。电池为控制模块提供电力。此外,在这些示例中,控制模块的至少一部分包括在集成电路上。电池安装在第一基片上,使得电池跨过集成电路的至少一部分。

[0128] 在一些示例中,第一和第二基片包括玻璃基片。

[0129] 在一些示例中,第一和第二基片包括玻璃基片,而第一和第二基片之间的接合部包括硅。

[0130] 在一些示例中,第一和第二基片包括玻璃基片,而第一和第二基片之间的接合部包括吸光材料。吸光材料吸收由第一和第二基片中的一个基片发送的一定波长的光。

[0131] 在一些示例中,第一和第二基片中的一个包括硅基片,而第一和第二基片中的另一个包括玻璃基片。

[0132] 在一些示例中,电池包括固态电池。

[0133] 在一些示例中,一种方法包括将控制模块连接于第一基片和第二基片中的一个基片。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。控制模块构造成起到确定患者的生理学参数以及将电治疗输送至患者中的一种功能。该方法还包括将储能装置连接于第一和第二基片中的一个基片,并且使第一和第二基片交界,而使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。封围空腔包括控制模块和储能装置。附加地,该方法包括对第一和第二基片之间的交界部加热,以在第一和第二基片之间形成接合部。

[0134] 在一些示例中,对交界部进行加热包括使用指向交界部的激光来对交界部的至少一部分进行加热。

[0135] 在一些示例中,第一基片包括玻璃基片,第二基片包括玻璃基片,且第一和第二基片中的一个在交界部处包括吸光层。

[0136] 在一些示例中,第一基片包括玻璃基片,第二基片包括玻璃基片,且第一和第二基片中的一个在交界部处包括吸光层,而吸光层吸收由第一和第二基片的一个基片发送的一定波长的光。

[0137] 在一些示例中,第一基片包括玻璃基片,第二基片包括玻璃基片,且第一和第二基片中的一个在交界部处包括吸光层,并且对交界部进行的加热包括使用指向吸光层的激光来对吸光层的至少一部分进行加热。

[0138] 在一些示例中,第一基片包括玻璃基片,而第二基片包括半导体基片。

[0139] 在一些示例中,装置包括第一基片、第二基片以及电池。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第一基片包括多个接合垫。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片接合至第一基片,使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。电池容纳在该封围空腔中。电池包括在电池的底表面

上的导电触件。导电触件连接于多个接合垫的两个或多个,使得电池的底表面面向第一基片中包括接合垫的表面。

[0140] 在一些示例中,该装置还包括制造在第一和第二基片的一个上的集成电路。在这些示例中,电池构造成为集成电路提供电力。

[0141] 在一些示例中,该装置还包括传感器和集成电路。在这些示例中,集成电路制造在第一和第二基片中的一个上,电池构造成为集成电路提供电力,而传感器连接于集成电路。在一些示例中,传感器包括温度传感器、压力传感器、加速度计以及陀螺传感器中的一种。

[0142] 在一些示例中,装置包括第一基片、第二基片以及电池。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第一基片包括多个接合垫。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片形成凹陷区域。电池制造在由第二基片限定的凹陷区域中。电池包括制造在电池的表面的导电触件。第二基片接合至第一基片,使得第一和第二基片封围电池。导电触件连接于多个接合垫的两个或多个,使得电池中包括导电触件的表面面向第一基片中包括接合垫的表面。

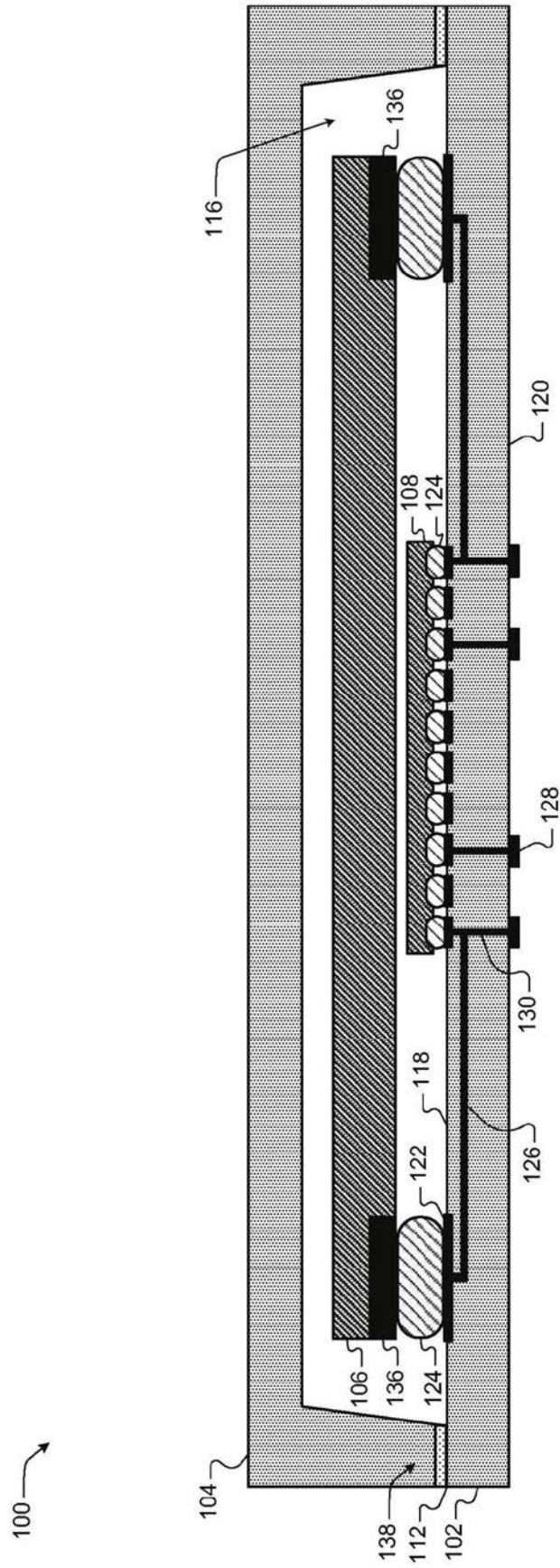


图1

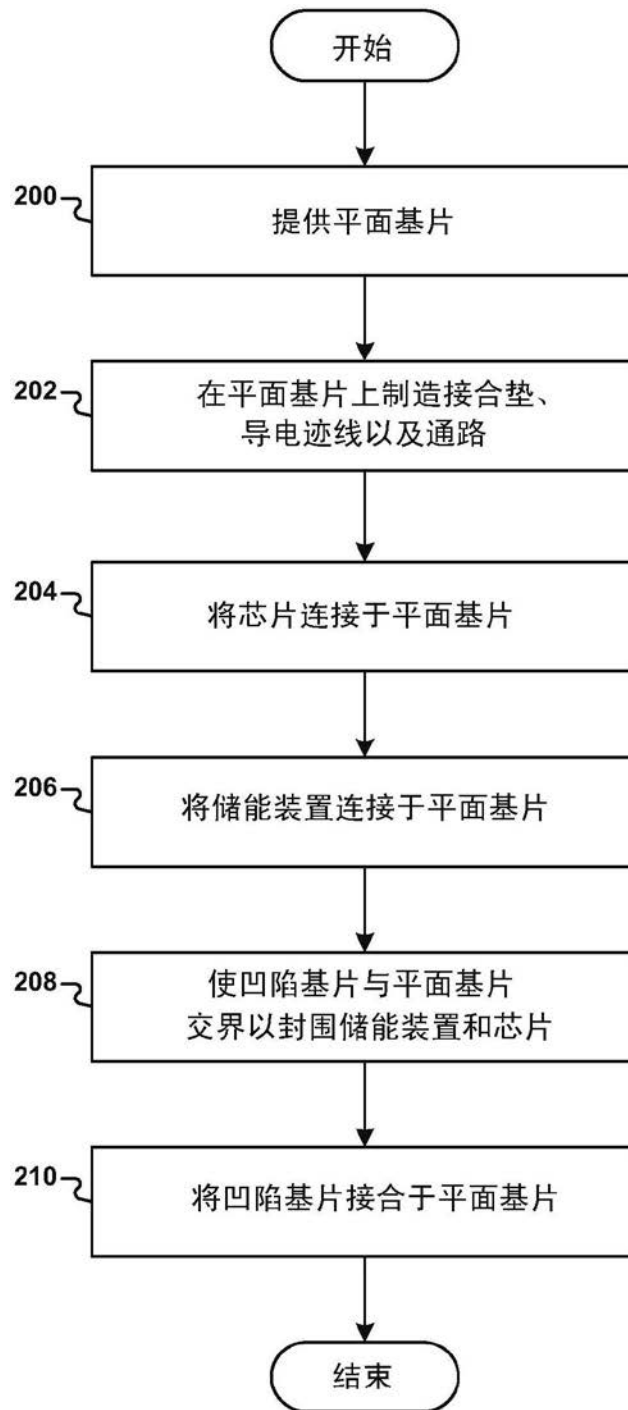


图2

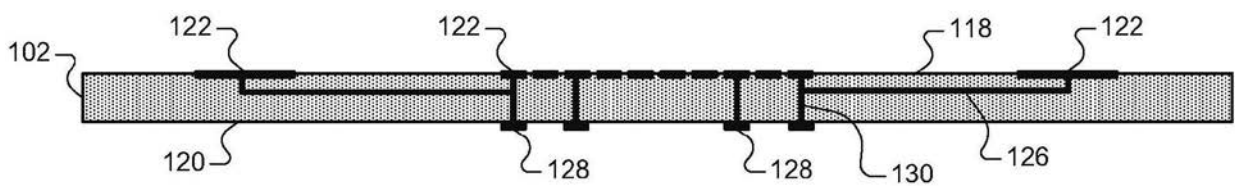


图3A

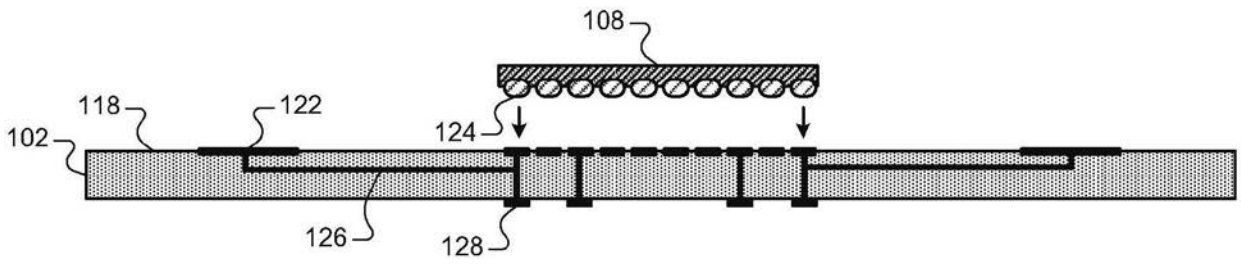


图3B

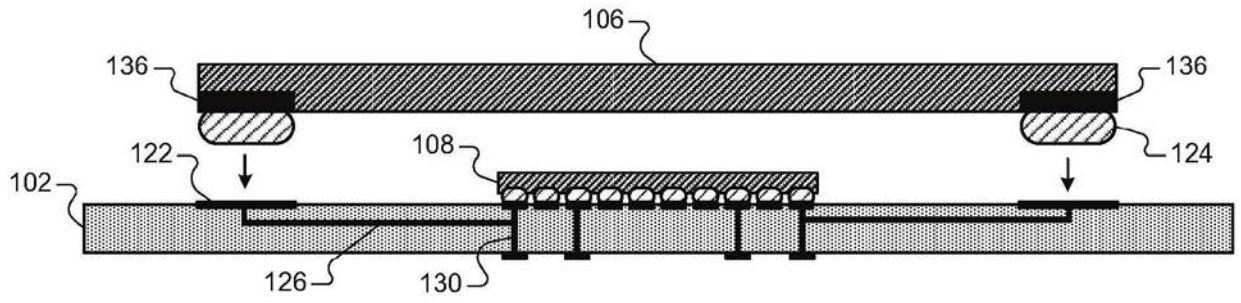


图3C

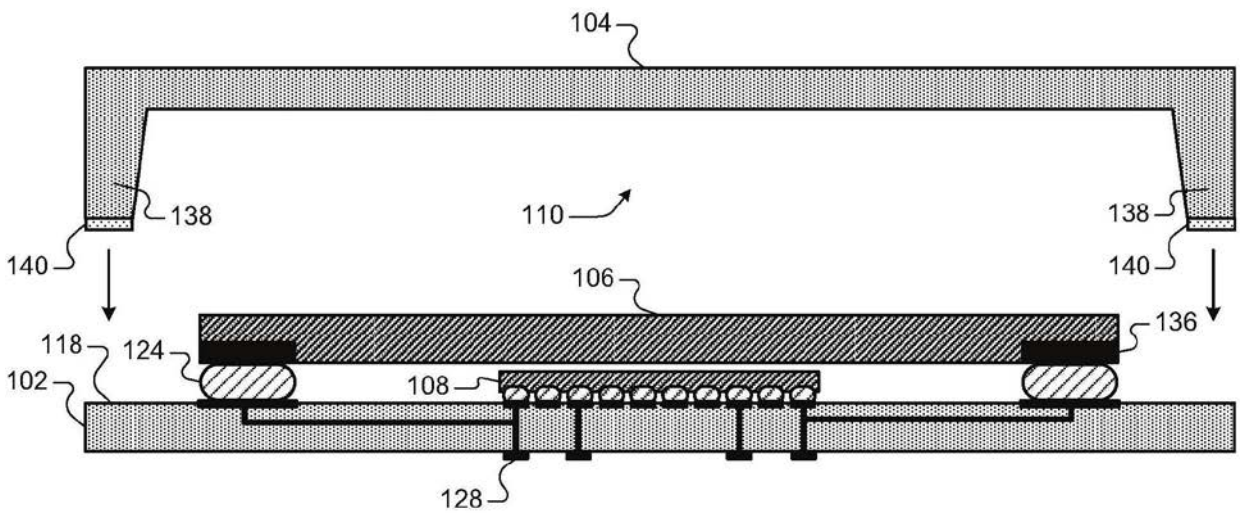


图3D

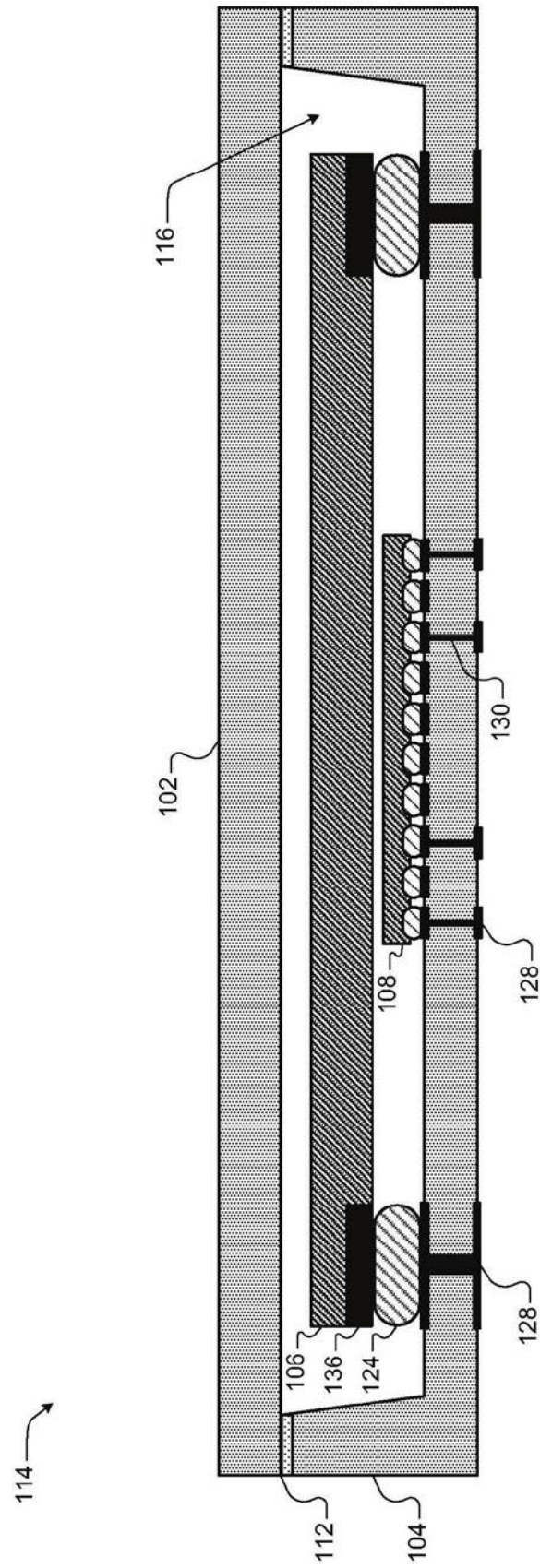


图4

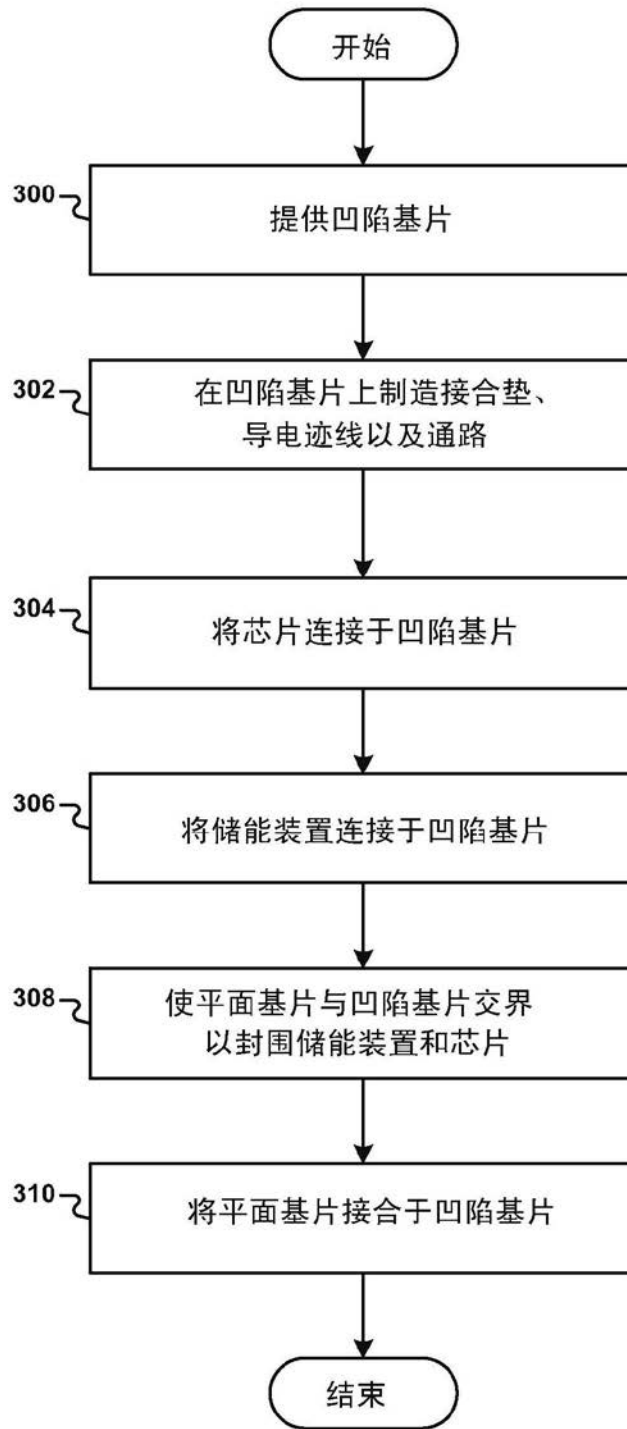


图5

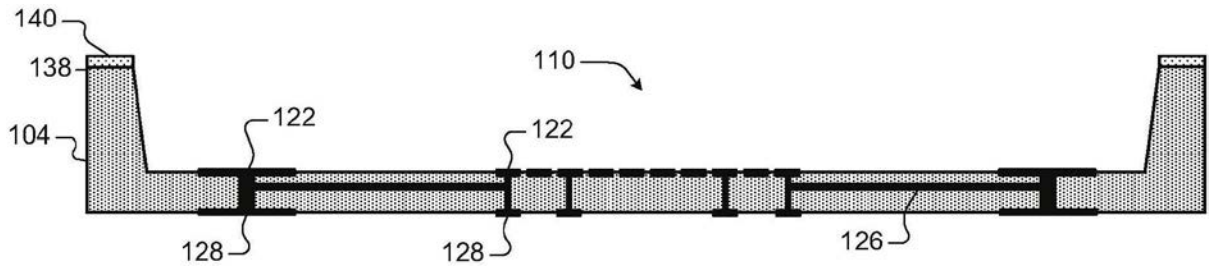


图6A

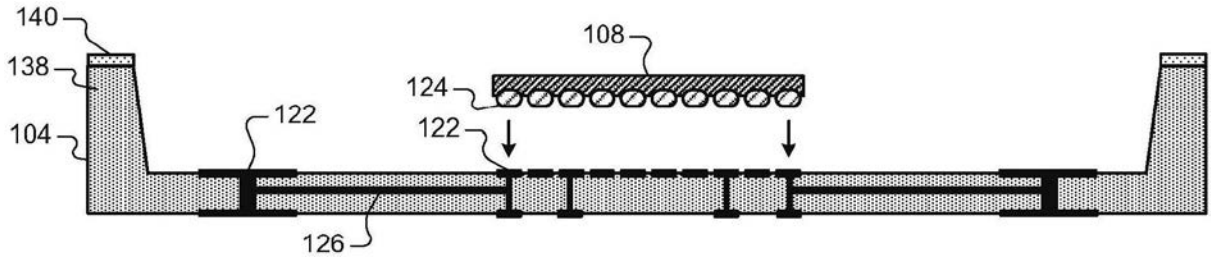


图6B

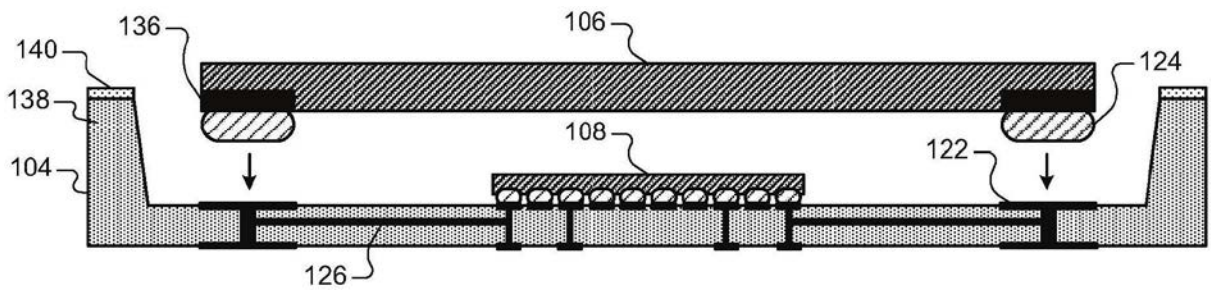


图6C

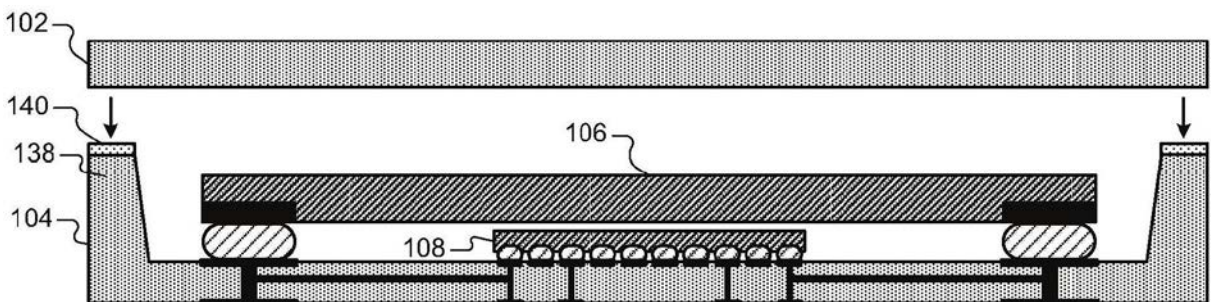


图6D

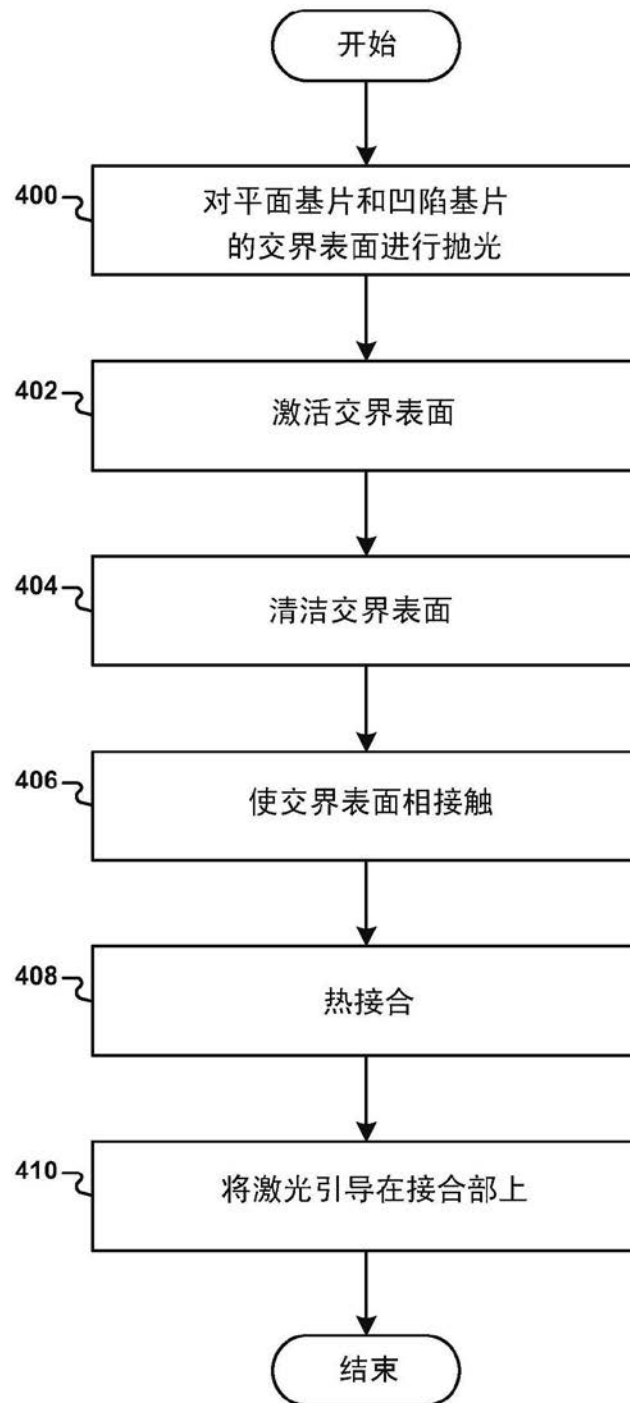


图7

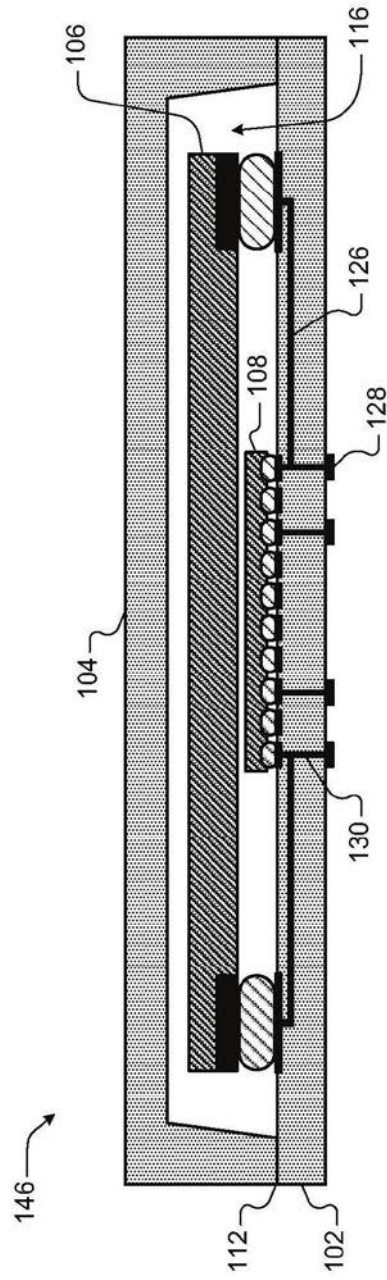


图8

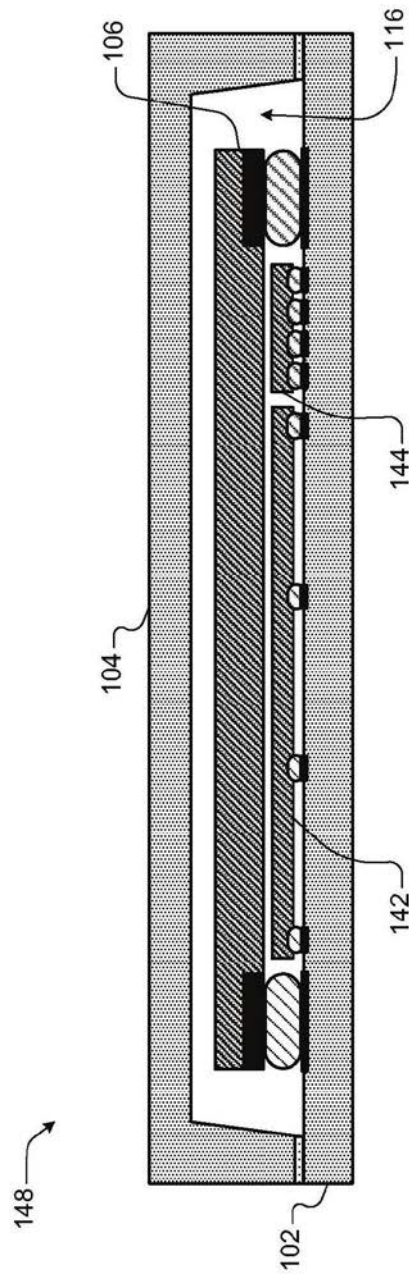


图9

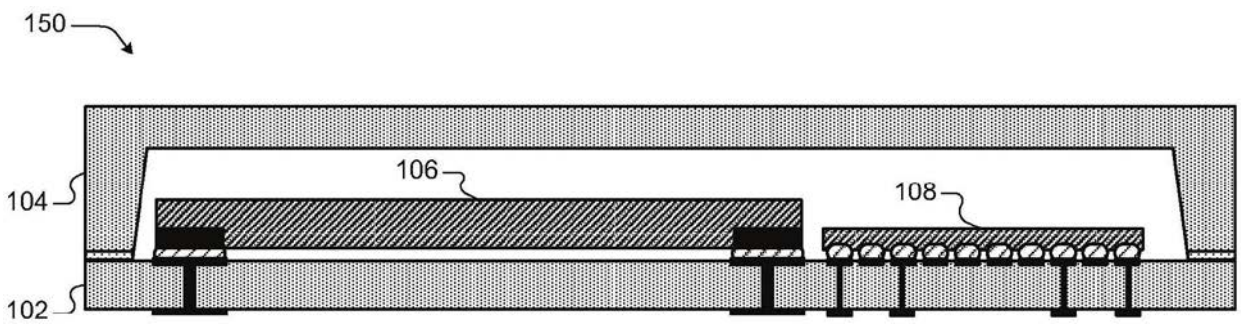


图10A

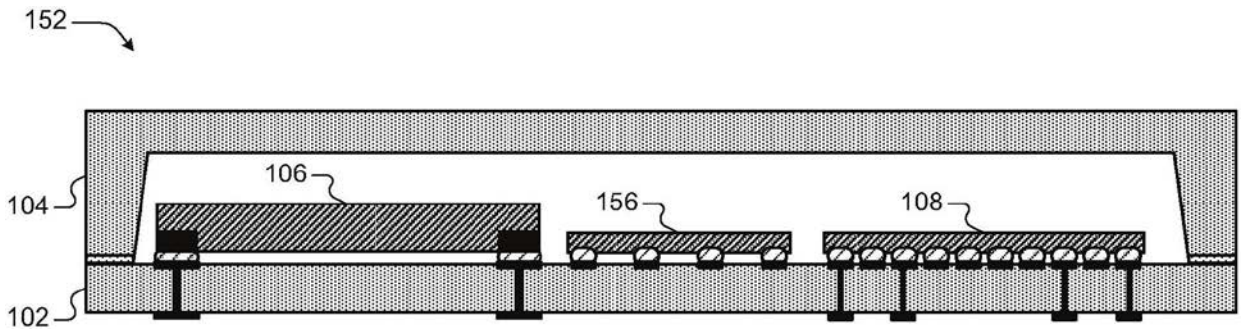


图10B

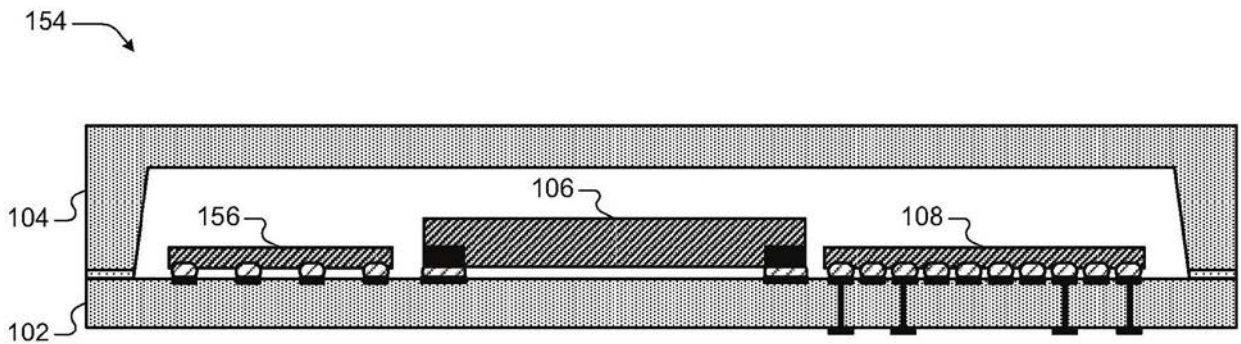


图10C

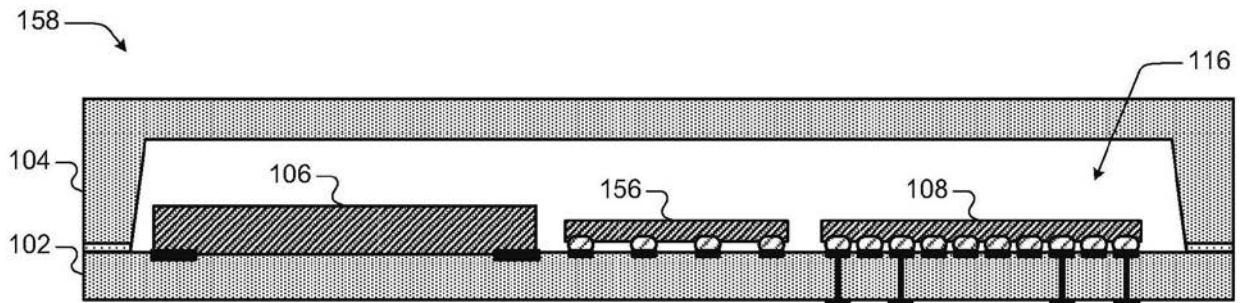


图11A

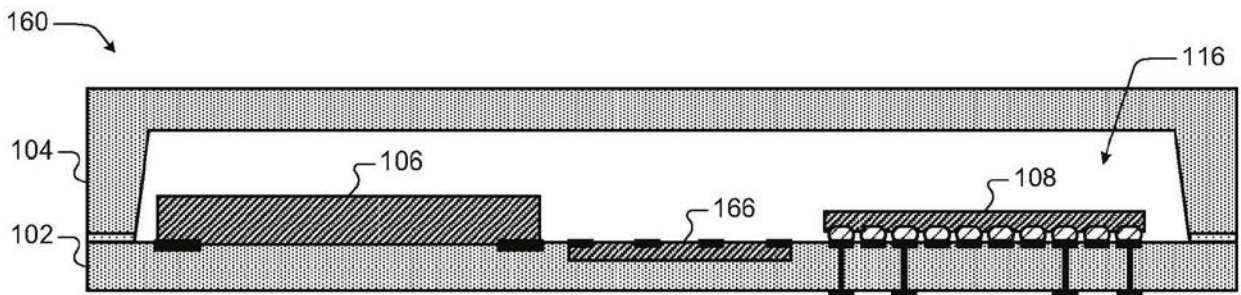


图11B

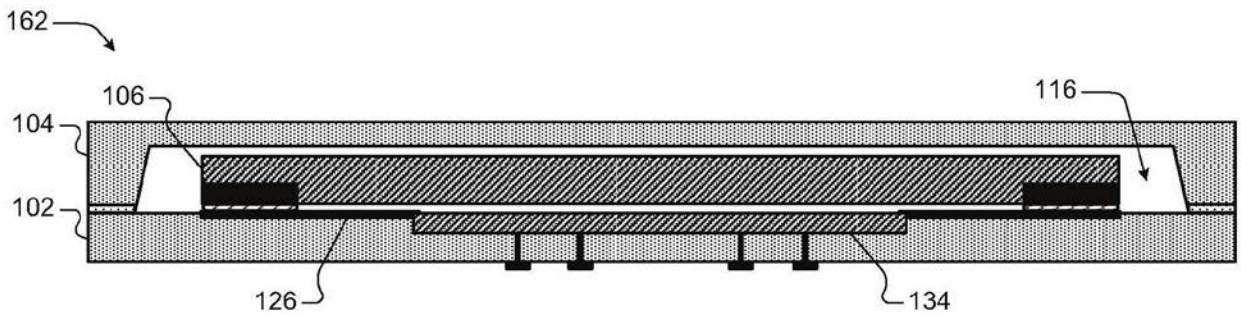


图11C

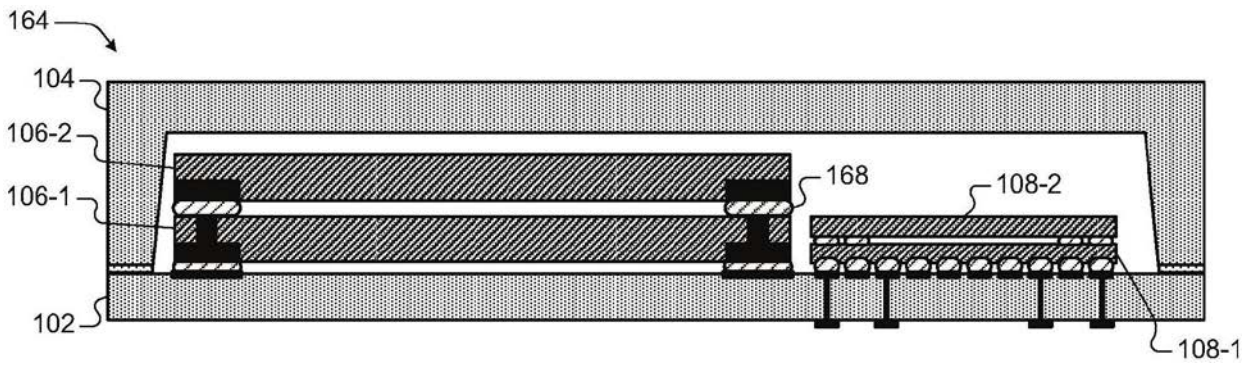


图11D

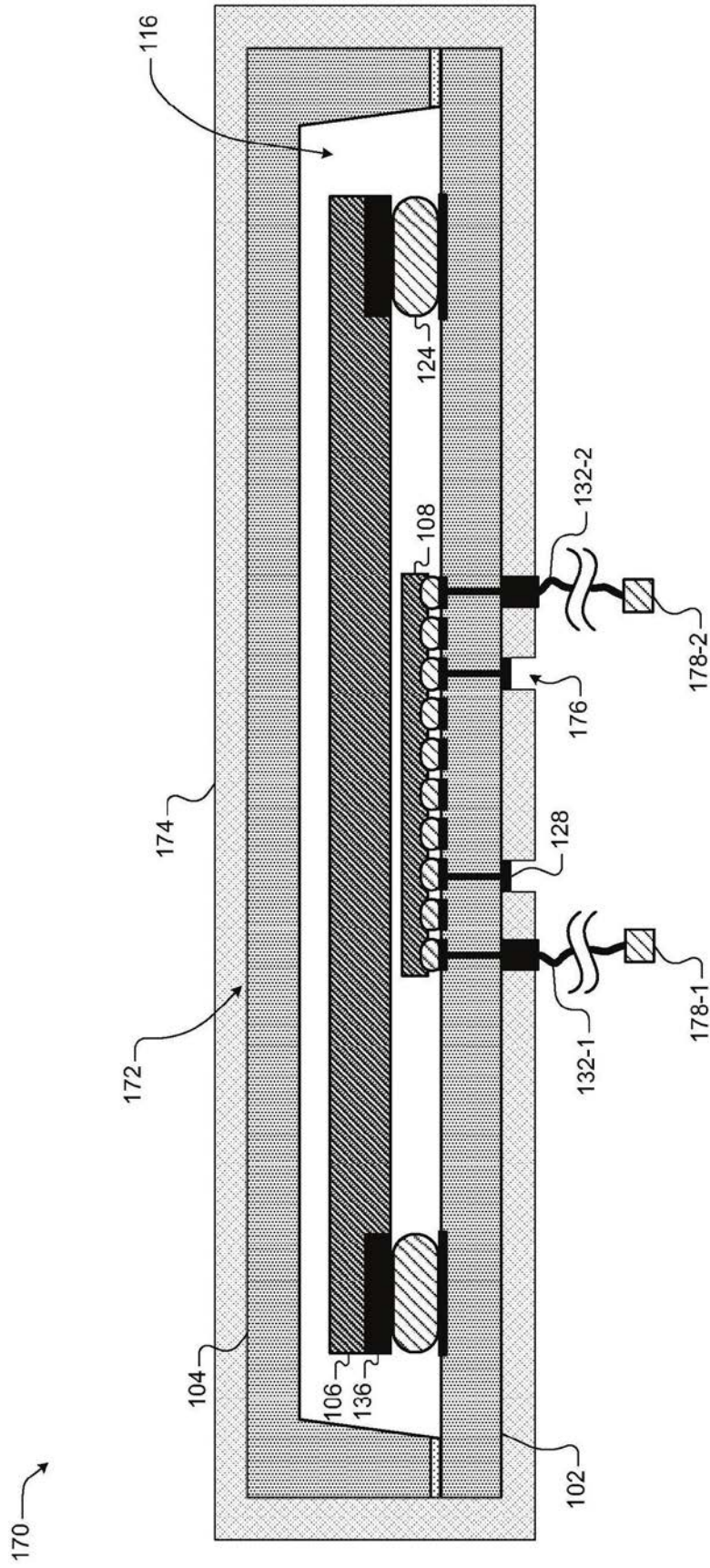


图12

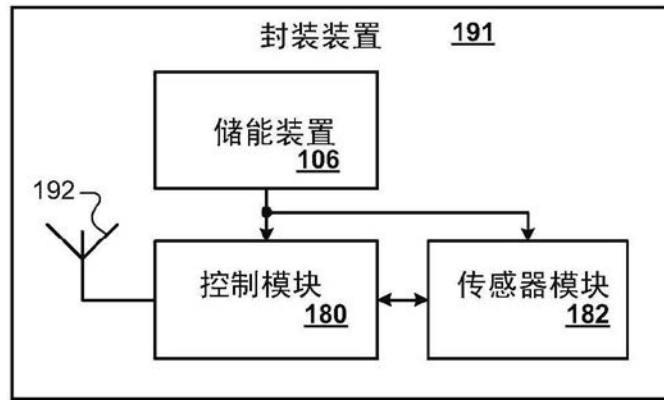


图13A

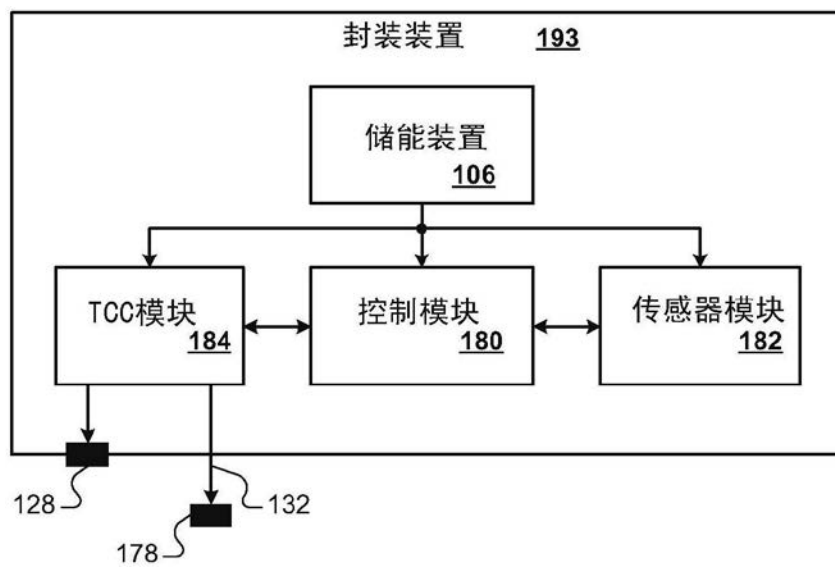


图13B

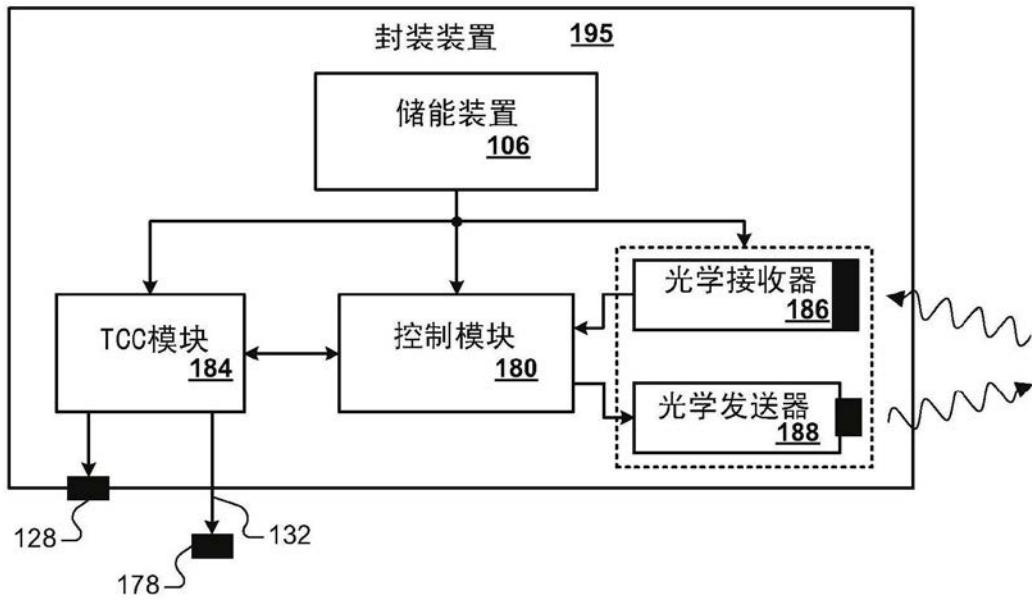


图13C

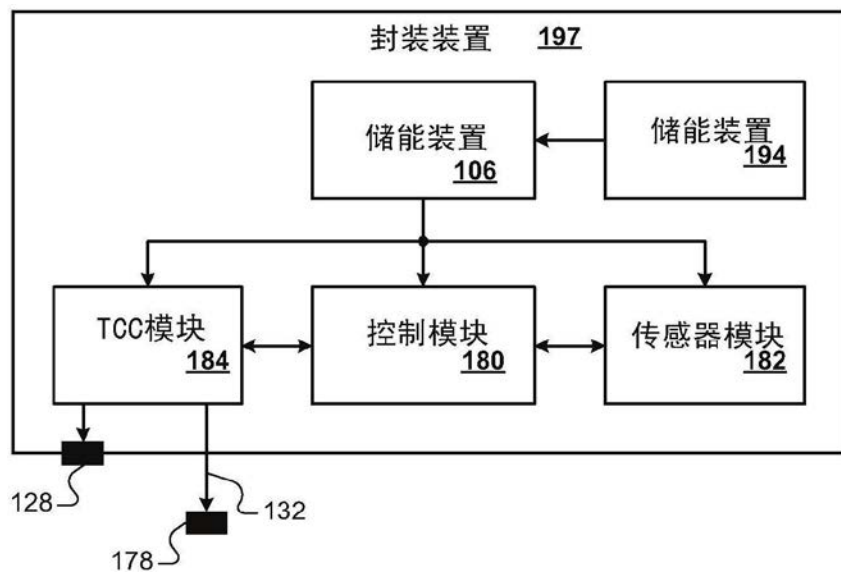


图13D

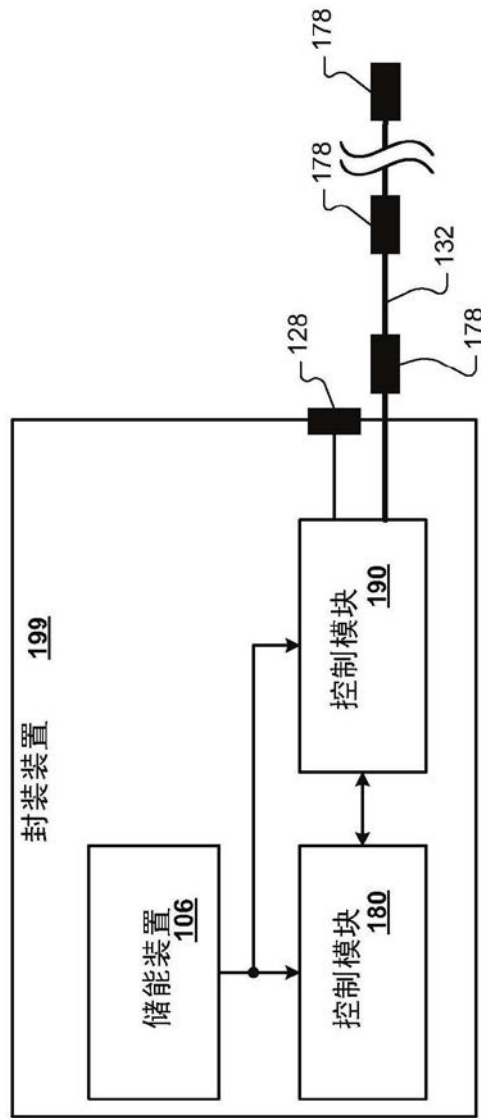


图13E

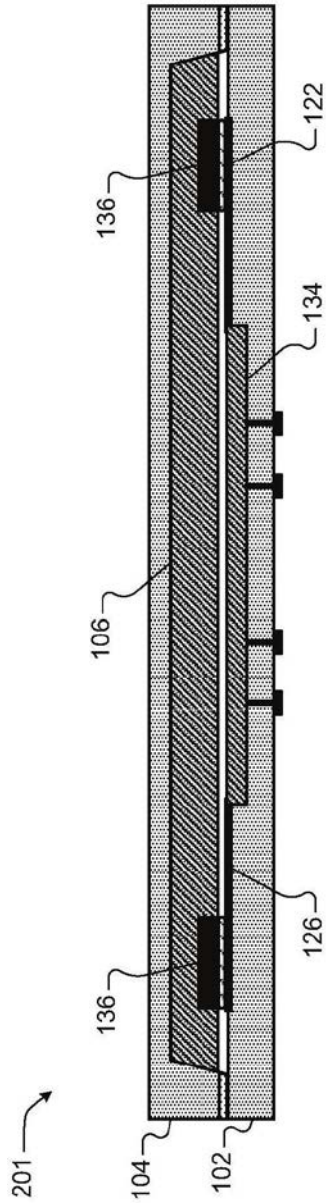


图14A

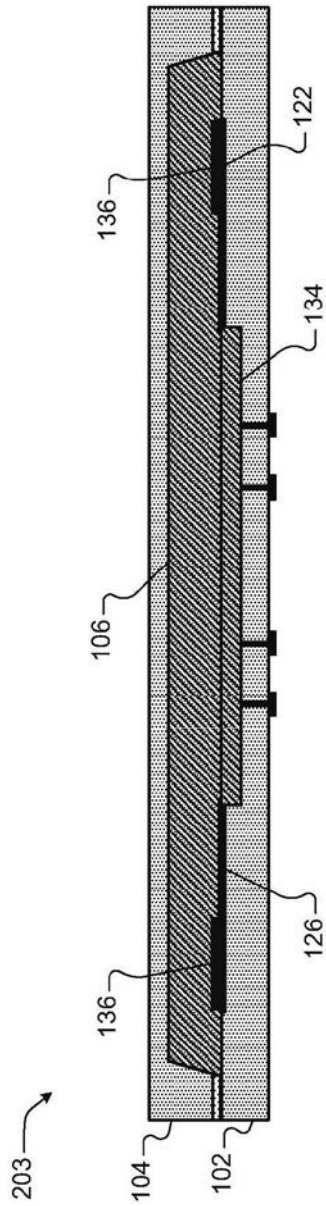


图14B

专利名称(译)	包括电源的晶片规格封装件		
公开(公告)号	CN108325082A	公开(公告)日	2018-07-27
申请号	CN201810234403.0	申请日	2011-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	美敦力公司		
申请(专利权)人(译)	美敦力公司		
当前申请(专利权)人(译)	美敦力公司		
[标]发明人	RJ奥布莱恩 JK戴 PF格里什 MF马特斯 DA鲁本 MK格里夫		
发明人	R·J·奥布莱恩 J·K·戴 P·F·格里什 M·F·马特斯 D·A·鲁本 M·K·格里夫		
IPC分类号	A61N1/375 A61N1/372 A61B5/11 A61B5/03 A61B5/01 A61B5/00 H01L23/12 B81C1/00 H01L23/58 H01L25/065		
CPC分类号	H01L23/12 A61B5/0031 A61B5/01 A61B5/03 A61B5/11 A61N1/37211 A61N1/3758 B81B2201/0214 B81B2207/012 B81C1/0023 H01L23/58 H01L25/0655 H01L2223/6677 H01L2224/16145 H01L2224/16225 H01L2924/1461 H01L2924/15153 H01L2924/15192 H01L2924/15313 H01L2924/16195 H01L2924/16251 H01L2924/19105 H01L2924/00		
优先权	61/406961 2010-10-26 US 13/016253 2011-01-28 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种医疗器械包括第一基片、第二基片、控制模块以及储能装置。第一基片包括第一半导体材料和第一绝缘材料中的至少一种。第二基片包括第二半导体材料和第二绝缘材料中的至少一种。第二基片接合至第一基片，使得第一和第二基片在该第一和第二基片之间形成封围空腔。控制模块设置在封围空腔中。控制模块构造成起到确定患者的生理学参数以及将电刺激输送至患者中的至少一种功能。储能装置设置在空腔内，并且构造成成为控制模块供给电力。

