



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103379735 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201310147145. X

(22) 申请日 2013. 04. 25

(30) 优先权数据

2012-101297 2012. 04. 26 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小原太一 米山玲 冈部浩之

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

H05K 1/14(2006. 01)

H01R 12/52(2011. 01)

H05K 3/36(2006. 01)

H01L 21/60(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1348677 A, 2002. 05. 08,

US 5428190 A, 1995. 06. 27,

JP 特开平 10-146066 A, 1998. 05. 29,

审查员 罗娱

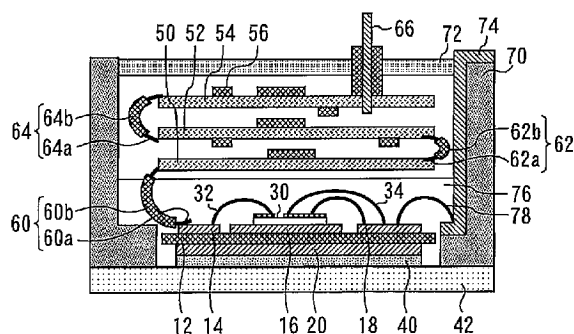
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

半导体装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供能够增加基板的安装面积而且提高制造工序的装卸效率的半导体装置及其制造方法。本发明的半导体装置,其特征在于,具备:第1印刷电路板(50);带状电缆(62),该带状电缆(62)具有电线(62a)和使该电线(62a)的两端露出并覆盖该电线(62a)的保护膜(62b),该电线(62a)的一端与该第1印刷电路板(50)连接;第2印刷电路板(52),该第2印刷电路板(52)与该电线(62a)的另一端连接。而且,该带状电缆(62)以使该第1印刷电路板(50)和该第2印刷电路板(52)相向的方式弯曲,在该保护膜(62b)的一部分形成有平坦面(62c)。



1. 一种半导体装置,其特征在于,具备:
第1印刷电路基板;
带状电缆,该带状电缆具有电线和使所述电线的两端露出并覆盖所述电线的保护膜,
所述电线的一端与所述第1印刷电路基板连接;以及
第2印刷电路基板,该第2印刷电路基板与所述电线的另一端连接,
所述带状电缆以使所述第1印刷电路基板和所述第2印刷电路基板相向的方式弯曲,
所述保护膜的表面为曲面连续的形状,在所述保护膜的一部分形成有平坦面。
2. 如权利要求1所述的半导体装置,其特征在于:所述保护膜用热塑性树脂形成。
3. 如权利要求1所述的半导体装置,其特征在于:所述平坦面朝着与所述电线大致正交的方向延伸的细长的形状。
4. 如权利要求1~3的任一项所述的半导体装置,其特征在于,具备:
绝缘基板;
在所述绝缘基板上形成的半导体元件;以及
导线,该导线的一端与所述半导体元件电连接,另一端与所述第1印刷电路基板电连接。
5. 如权利要求4所述的半导体装置,其特征在于,具备:
金属线,该金属线与所述半导体元件连接;和
中继端子,该中继端子与所述金属线连接,
所述导线的一端与所述中继端子连接。
6. 如权利要求4所述的半导体装置,其特征在于:所述导线的一端与所述半导体元件连接。
7. 如权利要求4所述的半导体装置,其特征在于:所述导线是带状电缆或压焊丝。
8. 一种半导体装置的制造方法,其特征在于,具备:
在具有使电线的两端露出并覆盖所述电线的保护膜的带状电缆的所述保护膜形成平坦面的工序,其中,所述保护膜的表面为曲面连续的形状;
使具有平坦的吸附面的吸附器的所述吸附面抵到所述平坦面,用所述吸附器保持所述带状电缆并移动,将所述带状电缆的一端与第1印刷电路基板连接,另一端与第2印刷电路基板连接的工序;以及
将所述带状电缆折弯,使所述第1印刷电路基板和所述第2印刷电路基板相向的工序。

半导体装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及例如用在大功率的控制等的半导体装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公布了利用联接(joint)部件连接多个基板的技术。联接部件具有被基体薄膜一体化的多个引线。联接部件可以朝着任意的方向折弯。在专利文献2中,公布了用弯曲的布线图案连接多个陶瓷基板的技术。

[0003] 专利文献1:国际公开W000/65888号公报;

[0004] 专利文献2:日本特开2010-232254号公报。

[0005] 用端子连接多个基板时,端子占地地方,使基板的安装面积减少。因此迫切需要像专利文献1、2公布的方法那样不使用端子连接多个基板的技术。

[0006] 可是,专利文献1公布的联接部件由于用2枚基体薄膜上下夹住平行排列的多个引线后使它们粘合,所以制作时需要专用的机床,存在着成本增大的问题。为了回避这个问题,还考虑过用带状电缆连接多个基板的方法。可是,因为带状电缆的表面存在凹凸,所以不能够利用吸附装置等自动输送。因此,存在着制造工序的装卸效率下降的问题。

[0007] 专利文献2公布的技术,由于在保留布线图案并切断陶瓷基板之际,向陶瓷基板单触发射激光地开孔,所以加工时间变长。因此,存在着制造工序的装卸效率下降的问题。

发明内容

[0008] 本发明考虑上述课题而构思,其目的在于提供能够增加基板的安装面积而且提高制造工序的装卸效率的半导体装置及其制造方法。

[0009] 本申请的发明涉及的半导体装置,其特征在于,具备:第1印刷电路基板;带状电缆,该带状电缆具有电线和使该电线的两端露出并覆盖该电线的保护膜,该电线的一端与该第1印刷电路基板连接;以及第2印刷电路基板,该第2印刷电路基板与该电线的另一端连接。而且,该带状电缆以使该第1印刷电路基板和该第2印刷电路基板相向的方式弯曲,在保护膜的一部分形成有平坦面。

[0010] 本申请的发明涉及的半导体装置的制造方法,其特征在于,具备:在具有电线和使该电线的两端露出并覆盖该电线的保护膜的带状电缆的该保护膜形成平坦面的工序;使具有平坦的吸附面的吸附器的该吸附面抵到该平坦面,用该吸附器保持该带状电缆并移动,将该带状电缆的一端与第1印刷电路基板连接,另一端与第2印刷电路基板连接的工序;以及将该带状电缆折弯,使该第1印刷电路基板和该第2印刷电路基板相向的工序。

[0011] 依据本发明,由于使用带状电缆连接多个基板所以能够增加基板的安装面积,由于在带状电缆的一部分形成平坦面所以能够提高制造工序的装卸效率。

附图说明

[0012] 图1是本发明的实施方式1涉及的半导体装置的剖面图;

- [0013] 图2是形成平坦面前的带状电缆的立体图；
[0014] 图3是表示用加热挤压机装置形成平坦面的图；
[0015] 图4是表示用加热挤压机装置形成平坦面的图；
[0016] 图5是形成平坦面后的带状电缆的立体图；
[0017] 图6是表示用吸附器保持带状电缆的情况的立体图；
[0018] 图7是表示连接工序后的带状电缆等的平面图；
[0019] 图8是本发明的实施方式2涉及的半导体装置的剖面图；
[0020] 图9是本发明的实施方式3涉及的半导体装置的剖面图。

具体实施方式

[0021] 实施方式1

[0022] 图1是本发明的实施方式1涉及的半导体装置的剖面图。半导体装置10具备绝缘基板12。在绝缘基板12的表面,形成布线图案14、16、18。在绝缘基板12的背面,形成背面图案20。

[0023] 在绝缘基板12上,隔着布线图案16用未图示的钎焊料等固定半导体元件30。半导体元件30例如用IGBT形成。半导体元件30的栅极和布线图案14用金属线32连接。半导体元件30的发射极和布线图案18用金属线34连接。半导体元件30的集电极用未图示的钎焊料等和布线图案16连接。此外,绝缘基板12之下的背面图案20被用钎焊料40固定在基座板42上。

[0024] 在绝缘基板12的上方,形成第1印刷电路基板50。在第1印刷电路基板50的上方,形成第2印刷电路基板52。在第2印刷电路基板52的上方,形成第3印刷电路基板54。可以将第1印刷电路基板50、第2印刷电路基板52、第3印刷电路基板54统称“印刷电路基板50、52、54”。电路部件56分别在印刷电路基板50、52、54固定。

[0025] 布线图案14和第1印刷电路基板50被用带状电缆60连接。带状电缆60具有电线60a和使电线60a的两端露出并覆盖电线60a的保护膜60b。电线60a的一端经由布线图案14和金属线32与半导体元件30电连接。电线60a的另一端与第1印刷电路基板50连接。电线60a的一端和布线图案14以及电线60a的另一端和第1印刷电路基板50例如采用钎焊料或超声波接合的方法连接。

[0026] 带状电缆62和带状电缆60一样,具有电线62a和保护膜62b。电线62a的一端与第1印刷电路基板50连接,电线62a的另一端与第2印刷电路基板52连接。以使第1印刷电路基板50和第2印刷电路基板52相向的方式弯曲带状电缆62。

[0027] 带状电缆64和带状电缆60一样,具有电线64a和保护膜64b。电线64a的一端与第2印刷电路基板52连接,电线64a的另一端与第3印刷电路基板54连接。以使第2印刷电路基板52和第3印刷电路基板54相向的方式弯曲带状电缆64。

[0028] 保护膜60b、62b、64b用热塑性树脂形成,电线60a、62a、64a用导电体形成。带状电缆60、62、64虽然能够弯曲,但是具有一定程度的刚性。

[0029] 上述各要素被基座板42、在基座板42上形成的外壳70及盖板72覆盖。在外壳70中安装着一部分向外部伸出的电力端子74。电力端子74被用金属线78和布线图案18连接。在第3印刷电路基板54安装着控制端子66。半导体元件30的控制信号被从控制端子66输入,在印刷电路基板50、52、54上传输,输入半导体元件30的栅极。

[0030] 接着,讲述本发明的实施方式1涉及的半导体装置10的制造方法。首先,在带状电缆的一部分保护膜形成平坦面。将该工序称作“平坦面形成工序”。图2是形成平坦面前的带状电缆的立体图。由于保护膜62b'同心圆状地覆盖电线62a,保护膜62b'的表面成为曲面连续的形状。

[0031] 图3、4是表示用加热挤压机装置形成平坦面的情况的图。如图3所示地将加热挤压机装置100靠近保护膜62b'。然后如图4所示,使加热挤压机装置100的平坦面抵接保护膜62b',在保护膜62b'上形成平坦面。因为保护膜62b'被用热塑性树脂形成,所以用加热挤压机能够很容易地形成平坦面。

[0032] 图5是表示形成平坦面后的带状电缆的立体图。平坦面62c具有朝着与电线62a大致正交的方向延伸的细长的形状。同样,在带状电缆60、64上也形成平坦面。

[0033] 接着,用吸附器保持带状电缆62并移动,使带状电缆62的一端与第1印刷电路板50连接,另一端与第2印刷电路板52连接。将该工序称作“连接工序”。图6是表示用吸附器保持带状电缆的情况的立体图。使吸附器102的平坦的吸附面102a抵到带状电缆62的平坦面62c后,使吸附器102吸附带状电缆62。这样,能够使用吸附器102自动搬运带状电缆62。

[0034] 图7是表示连接工序后的带状电缆等的平面图。事先将印刷电路板50、52、54摆放在一个平面上,利用吸附器102自动搬运,从而使带状电缆62(电线62a)的一端与第1印刷电路板50连接,另一端与第2印刷电路板52连接。同样,利用吸附器102自动搬运带状电缆64,从而使带状电缆64(电线64a)的一端与第2印刷电路板52连接,另一端与第3印刷电路板54连接。这些连接例如采用钎焊或超声波接合的方法实施。

[0035] 接着,将带状电缆62折弯,使第1印刷电路板50和第2印刷电路板52相向。还将带状电缆64折弯,使第2印刷电路板52和第3印刷电路板54相向。将该工序称作“折弯工序”。结束折弯工序后,印刷电路板50、52、54就相互离开地重叠。再接着,利用带状电缆62、64将一体化的印刷电路板50、52、54导入外壳内,进行图1所示的连接,从而完成半导体装置10。

[0036] 依据本发明的实施方式1涉及的半导体装置10,由于在带状电缆62、64形成平坦面,所以能够用吸附器102拾取带状电缆62、64并自动搬运。因此,能够提高制造工序中的装卸效率。

[0037] 由于以朝着与电线62a大致正交的方向延伸的细长的形状形成平坦面62c,所以可以在折弯工序中将该平坦面62c作为起点折弯。另外,由于形成平坦面62c的部分的强度比其它部分弱,所以容易折弯。带状电缆60、64也同样。

[0038] 依据本发明的实施方式1涉及的半导体装置10,因为用带状电缆62、64将印刷电路板50、52、54之间电连接,所以不需要用于连接印刷电路板50、52、54之间的“端子”。这样,因为没有这种在印刷电路板50、52、54上占地方的端子,所以能够增加用于安装电路部件56的面积。而且,因为连接印刷电路板50和半导体元件30时使用带状电缆60,所以在该部分也可以避免使用端子。

[0039] 形成带状电缆60,是为了避免使端子与第1印刷电路板50连接而减少第1印刷电路板50的安装面积。所以,带状电缆60只要是导线即可,没有特别的限定。例如作为带状电缆60,也可以采用压焊丝。

[0040] 本发明是在重叠配置多个基板时,能够采用简单的方法提高制造工序的装卸效

率,增加基板的安装面积的技术。所以,对于半导体元件的种类及半导体装置具备的基板的枚数及功能,没有特别的限定。

[0041] 实施方式2

[0042] 本发明的实施方式2涉及的半导体装置及其制造方法与实施方式1的一致点很多。因此,以与实施方式1的不同点为中心讲述。图8是本发明的实施方式2涉及的半导体装置的剖面图。该半导体装置具有中继端子150。中继端子150的下部被固定在外壳70。

[0043] 中继端子150经由金属线152与半导体元件30连接。带状电缆154与中继端子150的上方连接。带状电缆154的一端与第1印刷电路板50连接,另一端与中继端子150连接。此外,带状电缆154是和带状电缆62同样的部件。

[0044] 像实施方式1那样,使用带状电缆60连接第1印刷电路板50和布线图案14,需要进行稍微复杂的作业,有可能使制造工序的装卸效率下降。可是,依据本发明的实施方式2涉及的半导体装置,因为中继端子150在外壳70内部朝着上方较长地延伸,所以能够很容易地将带状电缆154的另一端与中继端子150连接。这样,与实施方式1的制造方法相比,能够提高制造工序的装卸效率。此外,本发明的实施方式2涉及的半导体装置至少可以进行和实施方式1相同程度的变形。

[0045] 实施方式3

[0046] 本发明的实施方式3涉及的半导体装置及其制造方法与实施方式1的一致点很多。因此,以与实施方式1的不同点为中心讲述。图9是本发明的实施方式3涉及的半导体装置的剖面图。该半导体装置具有带状电缆200。带状电缆200的一端与第1印刷电路板50连接,另一端与半导体元件30连接。此外,带状电缆200是和带状电缆62同样的部件。

[0047] 这样,用带状电缆200连接第1印刷电路板50和半导体元件30后,就不需要图1所示的布线图案14、金属线32及图8所示的中继端子150。这样,可以降低半导体装置的生产成本。此外,本发明的实施方式3涉及的半导体装置至少可以进行和实施方式1相同程度的变形。

[0048] 符号说明

[0049] 10 半导体装置;12 绝缘基板;14、16、18 布线图案;30 半导体元件;32、34 金属线;50 第1印刷电路板;52 第2印刷电路板;54 第3印刷电路板;56 电路部件;60 带状电缆;60a 电线;60b 保护膜;62 带状电缆;62a 电线;62b 保护膜;62c 平坦面;64 带状电缆;66 控制端子;70 外壳;74 电力端子;100 加热挤压机装置;102 吸附器。

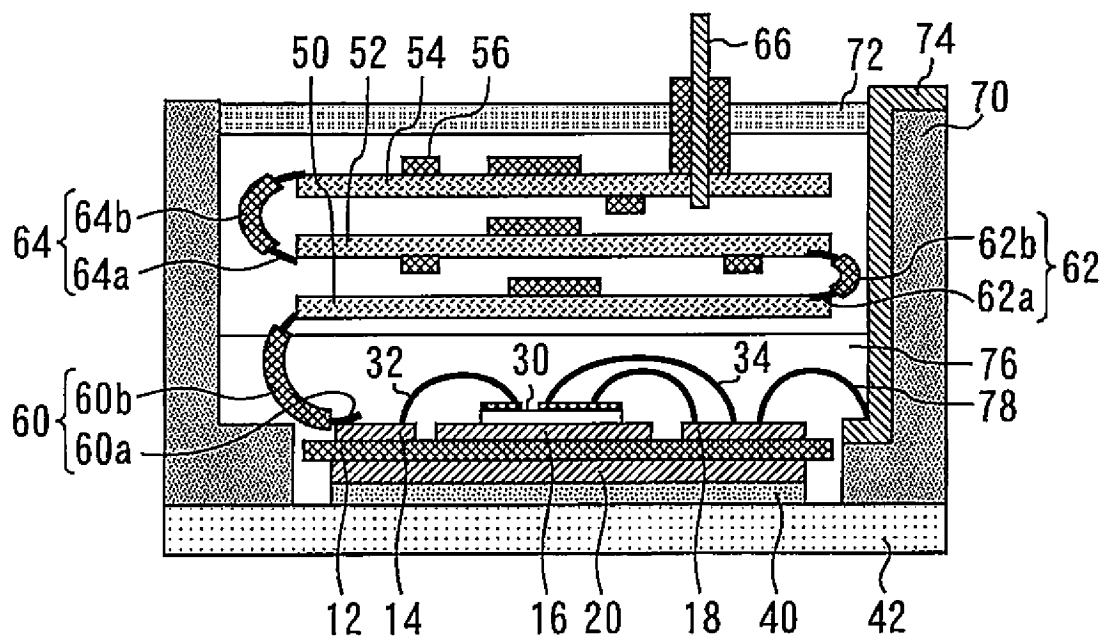


图 1

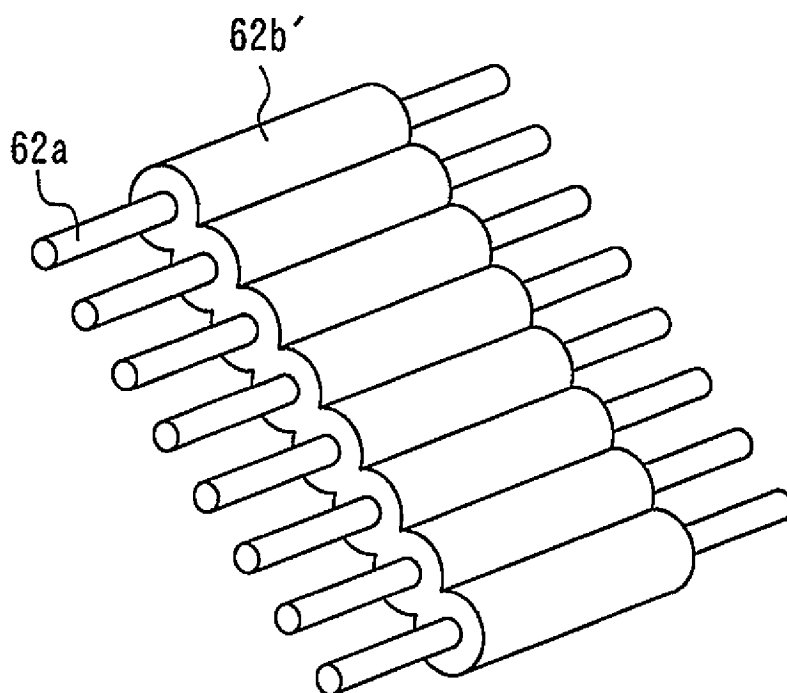


图 2

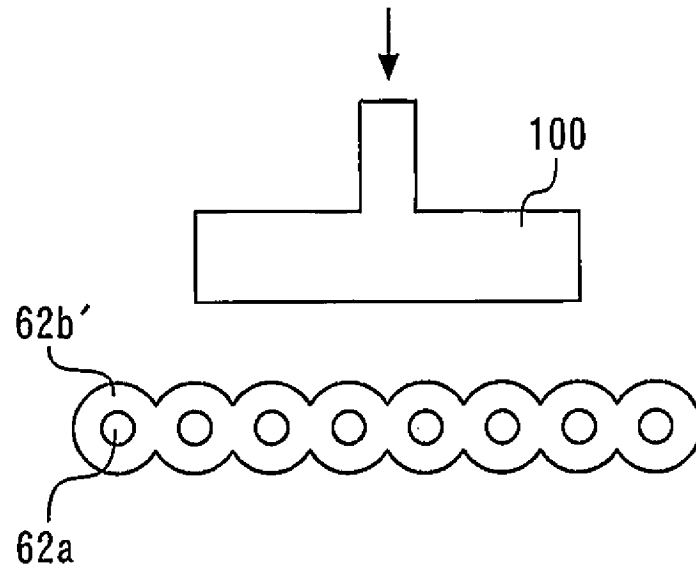


图 3

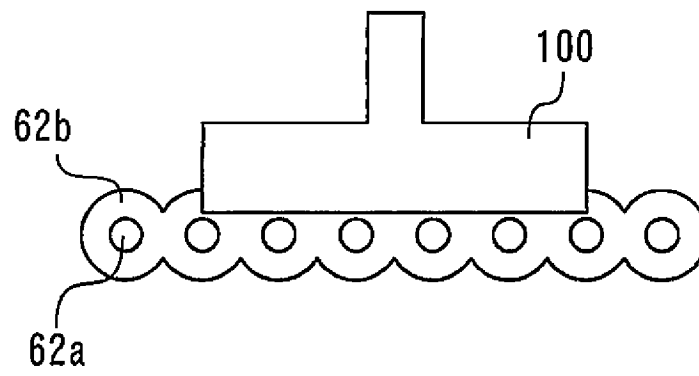


图 4

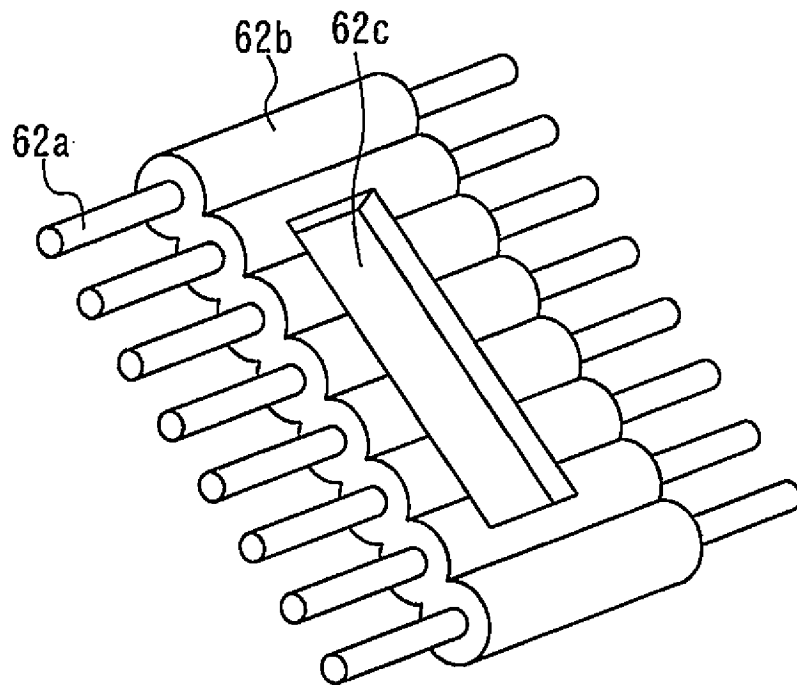


图 5

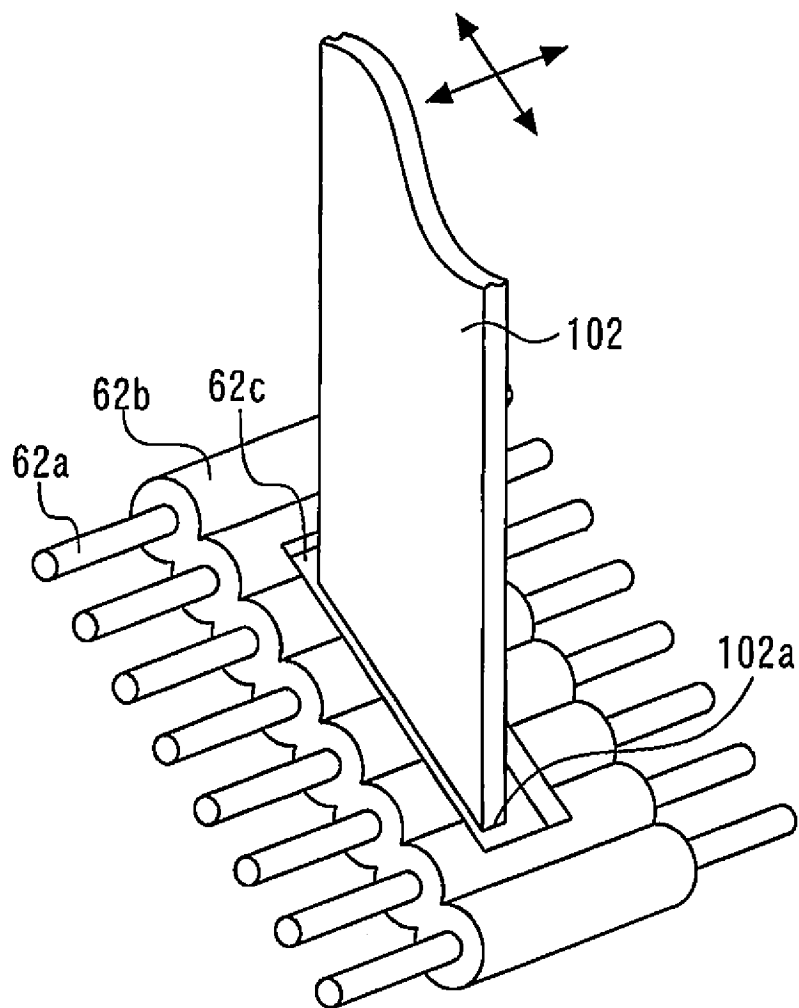


图 6

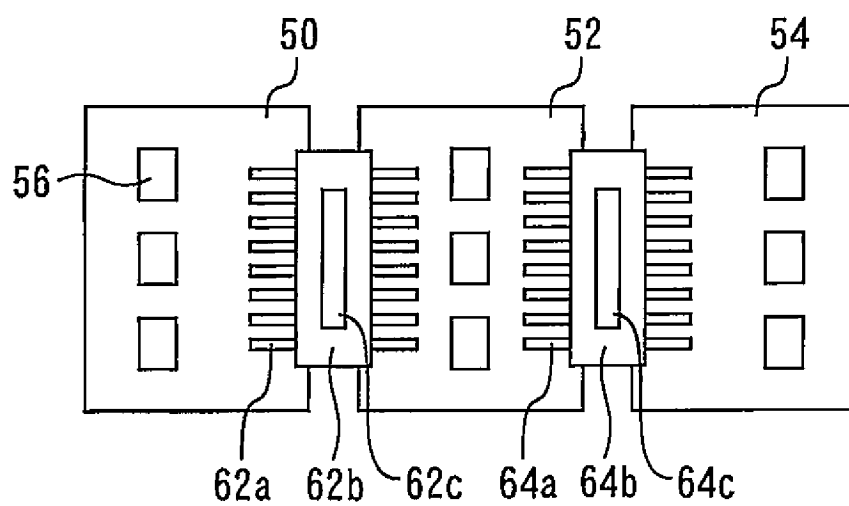


图 7

10

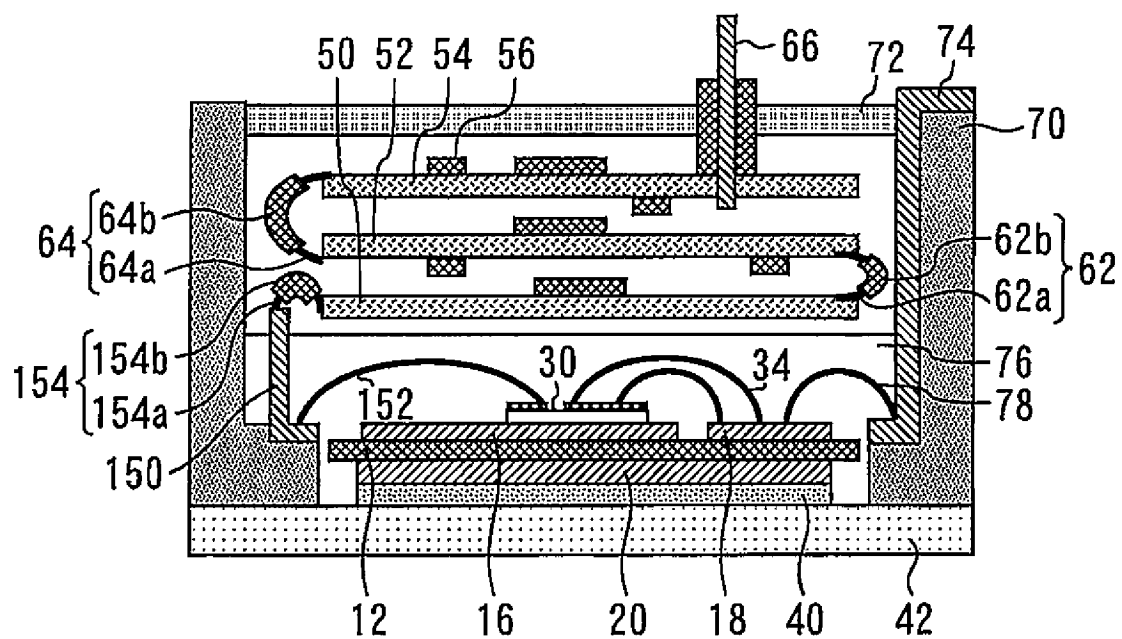


图 8

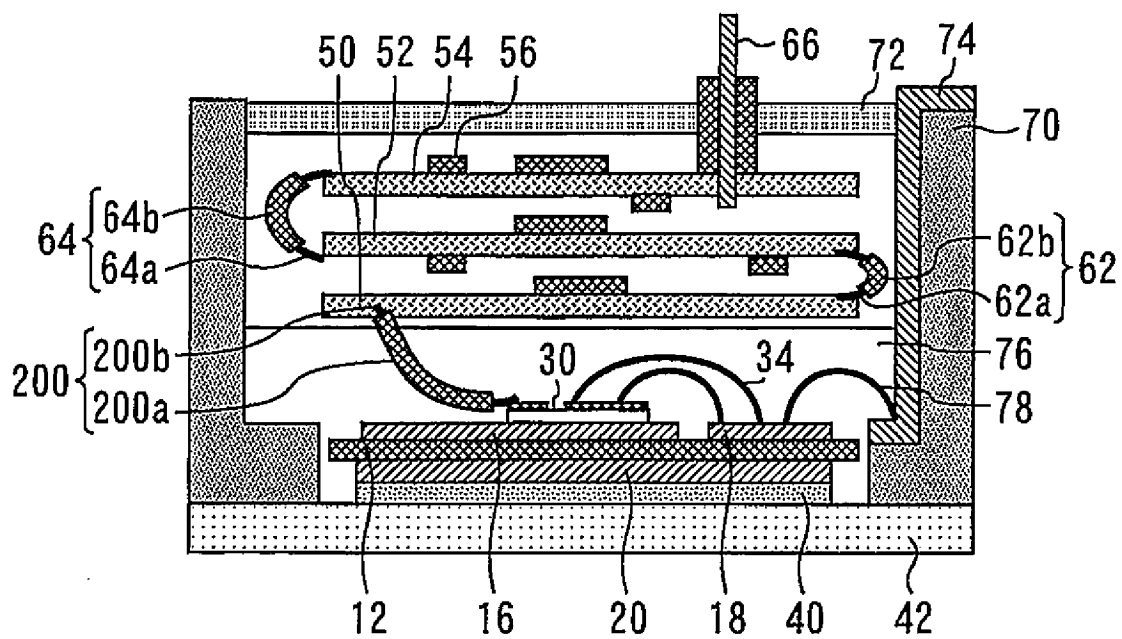


图 9