

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710186583.1

[51] Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

H01Q 13/08 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月18日

[11] 公开号 CN 101202375A

[22] 申请日 2007.12.12

[21] 申请号 200710186583.1

[30] 优先权

[32] 2006.12.13 [33] JP [31] 335856/2006

[71] 申请人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 渡部宏一 渡边芳清 村田淳

铃木友贵

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 陈英俊

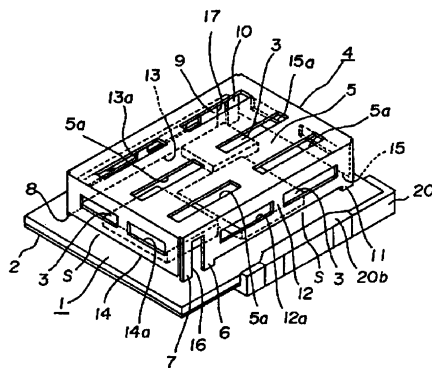
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

天线一体型模块

[57] 摘要

提供一种天线一体型模块，既容易实现小型化，还能易于防止电路的不法改造，并且能够高效率地进行回流焊工序而进行廉价制造。在设有布线图案以及接地导体层(2)的电路板(1)上安装有部件群(3)，在电路板(1)上搭载的钣金制的外壳兼用天线元件(4)覆盖电路部件群(3)。在该天线元件(4)上设有：具有开口部(5a)的矩形的顶板(5)、与布线图案的供电线连接的供电脚片(6)、与接地导体层(2)连接的短路脚片(7)和(8)、电气开放的固定脚片(9~11)以及具有开口部(12a~15a)的侧板(12~15)，并且各脚片(6~11)被焊接在电路板(1)上。



1. 一种天线一体型模块，其特征在于，

具备：电路板，设有高频电路的布线图案以及接地导体层；电路部件群，安装在该电路板的单面上；以及钣金制的外壳兼用天线元件，搭载于上述电路板上并覆盖上述部件群；

上述外壳兼用天线元件具有：顶板，与上述电路板保持规定间距而相对置，并且作为辐射导体进行工作；供电脚片，从该顶板的供电点向上述电路板侧下垂，与上述布线图案连接；短路脚片，从上述顶板的一端侧的周边向上述电路板侧下垂，与上述接地导体层连接；固定脚片，从上述顶板的另一端侧的周边向上述电路板侧下垂并固定在该电路板上，处于电气开放状态；以及侧板，在除了这些供电脚片、短路脚片以及固定脚片之外的位置，从上述顶板的周边向上述电路板侧下垂，该侧板的前端与该电路板保持着间隙相对置；

并且，在上述顶板内的与其周边隔离的多个位置穿设有切口状或者小孔状的开口部。

2. 根据权利要求1所述的天线一体型模块，其特征在于，在上述侧板内的与其周边隔离的多个位置也穿设有切口状或者小孔状的开口部。

3. 根据权利要求1所述的天线一体型模块，其特征在于，上述顶板为矩形，并且使上述短路脚片从其长边方向一端侧的两个位置分别下垂，使上述固定脚片从长边方向另一端侧的两个位置分别下垂。

4. 根据权利要求3所述的天线一体型模块，其特征

在于，通过在与上述供电脚片点对称的位置附设与该供电脚片相同形状的第3个上述固定脚片，上述外壳兼用天线元件成为即使反转长边方向两端的方向其外观还是相同的对称形状。

5. 根据权利要求1所述的天线一体型模块，其特征在于，上述电路板可以在连接器上插入和拔出，该连接器具有在板厚方向夹持上述电路板的两侧部的导向片，在将上述电路板插入上述连接器使两者处于连接状态时，上述导向片位于沿着其插入方向延伸的上述侧板和上述电路板之间的上述间隙内。

6. 根据权利要求5所述的天线一体型模块，其特征在于，上述顶板为矩形，使上述短路脚片从其短边方向的一端侧的两个位置分别下垂，使上述固定脚片从短边方向的另一端侧的两个位置分别下垂，并且在从长边方向的两端侧下垂的上述侧板的全长范围内形成有上述间隙。

7. 根据权利要求1所述的天线一体型模块，其特征在于，上述开口部的宽度尺寸以及上述固定脚片的前端与上述电路板之间的对置间隔都设定在1mm以下。

天线一体型模块

技术领域

本发明涉及一种适合当作通信或者广播所使用的小型接收发送单元等的天线一体型模块。

背景技术

近几年，伴随着无线通信技术的发展，提出了各种组装了小型接收发送单元的电子设备或者无线卡。这种接收发送单元是在设有高频电路的电路板上具备天线元件的天线一体型高频模块，其结构是在以往的一般天线一体型模块中，用钣金制的屏蔽罩覆盖配设有高频电路主要部分的电路板上的规定区域，并在电路板上的其他区域设有芯片天线或者图案天线等天线元件（例如，参照专利文献1）。

然而，如上所述地在电路板上的不同区域并列设置天线元件和屏蔽罩的结构中，因为整个模块在平面上形成很大尺寸，所以存在很难实现小型化的问题。而且，如果作为天线元件使用芯片天线、并采用通过同轴电缆使芯片天线与高频电路连接的结构，会出现部件成本大幅度上涨的问题。

因此，近几年来，提出了一种可以将覆盖高频电路的电路部件群进行电磁屏蔽的屏蔽罩兼作为倒F型天线的天线元件来使用的天线一体型模块（例如，参照专利文献2）。在上述以往的提案中，使用了从矩形顶板（金属平板）

的周边下垂多根弯曲脚片而形成的钣金制的外壳兼用天线元件。该外壳兼用天线元件搭载于设有高频电路的电路板上，并且与高频电路的布线图案或者接地导体层连接，使规定的弯曲脚片作为供电管脚或者短路管脚来工作，而且在电气地孤立的焊锡盘上连接剩余的弯曲脚片。又，通过这些各弯曲脚片稳定地得到支承的顶板，配置成在覆盖高频电路的电路部件群的位置与电路板保持规定间隔而相对置。因此，通过与相当于短路管脚的弯曲脚片相连接的该顶板，能够电磁屏蔽高频电路的电路部件群。还有，因为该顶板与相当于供电管脚的弯曲脚片相连接，所以能够使其作为倒 F 型天线的辐射导体进行工作。如上所述，如果采用钣金制的外壳兼用天线元件，与在平面上并列配置相互独立的天线元件和屏蔽罩的上述以往技术相比，就能够得到容易实现小型化和低成本的天线一体型模块。

专利文献 1：（日本）特开 2002-232221 号公报（第 4-6 页，图 1）

专利文献 2：（日本）特开 2005-5866 号公报（第 4-5 页，图 1）

如上所述，专利文献 2 所公开的以往方案的天线一体型模块，企图通过使用外壳兼用天线元件来实现小型化和低成本，但是该外壳兼用天线元件的由金属平板构成的顶板配置在覆盖电路部件群的位置上，因此要想同时实施在电路板上搭载的电路部件群的回流焊接和外壳兼用天线元件的回流焊接，回流熔炉的热量就不能充分地传到被顶板覆盖的区域，从而明显降低电路部件群的焊锡接合可靠性。而且，在该天线一体型模块中，在电路板上搭载电路部件群进行第 1 次回流焊接之后，必须在电路板上搭载外

壳兼用天线元件并且以低于第一次回流焊接的熔融温度再次进行回流焊接，从而出现了不能高效率地实施回流焊工序的问题。

又，在所述以往方案的天线一体型模块中使用的外壳兼用天线元件，只不过从顶板的周边下垂多根弯曲脚片而已，因此被该顶板覆盖的空间（安装了电路部件群的区域）从侧面上看就处在露出很多的状态。因此，存在从侧面向该空间内插入烙铁等非法改造高频电路的主要部分的可能性。

发明内容

本发明是鉴于上述以往技术的实际问题而提出的，其目的在于提供一种容易实现小型化的同时、易于防止对电路的不法改造，而且能够高效率地进行回流焊工序而实现廉价制造的天线一体型模块。

为了达到上述目的，本发明的天线一体型模块具有如下结构，即，具备：电路板，设有高频电路的布线图案以及接地导体层；电路部件群，安装在该电路板的单面上；以及钣金制的外壳兼用天线元件，搭载于上述电路板上并覆盖上述部件群；上述外壳兼用天线元件具有：顶板，与上述电路板保持规定间距而相对置，并且作为辐射导体进行工作；供电脚片，从该顶板的供电点向上述电路板侧下垂，与上述布线图案连接；短路脚片，从上述顶板的一端侧的周边向上述电路板侧下垂，与上述接地导体层连接；固定脚片，从上述顶板的另一端侧的周边向上述电路板侧下垂并固定在该电路板上，处于电气开放状态；以及侧板，在除了这些供电脚片、短路脚片以及固定脚片之外的位

置，从上述顶板的周边向上述电路板侧下垂，该侧板的前端与该电路板保持着间隙相对置；并且，在上述顶板内与其周边隔离的多个位置穿设有切口状或者小孔状的开口部。

具有上述结构的天线一体型模块的外壳兼用天线元件，能够作为电磁屏蔽高频电路的电路部件群的屏蔽罩工作，而且还能够使顶板作为构成辐射导体的倒F型天线的天线元件工作，因此与在平面上并列配相互独立部件的天线元件和屏蔽罩的结构相比，更容易实现整个模块的小型化及低成本。又，在顶板的多个位置穿设有开口部，并且通过这些开口部可让空气顺畅地流通，因此在回流焊工序中热量就容易传到被外壳兼用天线元件覆盖的电路板上的区域，从而能够同时实施在电路板上搭载的电路部件群的回流焊接和外壳兼用天线元件的回流焊接。而且，因为这些开口部形成为切口状或者小孔状，所以很难插入烙铁等，并且侧板从顶板的周边向电路板侧下垂，所以也很难从侧面向被外壳兼用天线元件覆盖的空间内插入烙铁。因此，该天线一体型模块的高频电路的主要部分被不法改造的危险性减小。

在上述结构中，如果在外壳兼用天线元件的侧板内与其周边隔离的多个位置也穿设切口状或者小孔状的开口部，则在回流焊工序中就更容易将热量传到被外壳兼用天线元件覆盖的电路板上的区域，因此最为理想。

又，在上述结构中，如果外壳兼用天线元件的顶板为矩形，使短路脚片从其长边方向一端侧的两个位置分别下垂，使固定脚片从长边方向另一端侧的两个位置分别下垂，就能够使外壳兼用天线元件的形状变简单而易于制

造，因此最为理想。在这种情况下，如果通过在与供电脚片点对称的位置附设与该供电脚片相同形状的第3个固定脚片，外壳兼用天线元件成为即使反转长边方向两端的的方向其外观相同的对称形状，那么，就没有必要在电路板上搭载外壳兼用天线元件的装配工序中确认该天线元件的方向，就能够提高工作效率。

又，在上述结构中，如果电路板可以在连接器上插入和拔出，该连接器具有在板厚方向夹持电路板两侧部的导向片，将电路板插入连接器使两者处于连接状态时，连接器的导向片位于沿着该插入方向延伸的外壳兼用天线元件的侧板和电路板之间的间隙内，那么通过间隙就可以避免外壳兼用天线元件的侧板和连接器的导向片之间的抵接，就能够将外壳兼用天线元件的顶板扩大到与电路板的宽度尺寸相同的程度，能够将电路板上的有限空间作为部件安装区域有效利用。在这种情况下，如果外壳兼用天线元件的顶板为矩形，使短路脚片从其短边方向一端侧的两个位置分别下垂，使固定脚片从短边方向的另一端侧的两个方向分别下垂，并且在从长边方向的两端侧下垂的侧板的全长范围内与电路板之间形成间隙，则外壳兼用天线元件的形状可以变简单而易于制造，同时还可以简单地将电路板插入到连接器上。

又，在上述结构中，如果将在顶板和侧板上穿设的开口部的宽度尺寸、以及固定脚片的前端与电路板之间的对置间隔（间隙尺寸）都设定在1mm以下，就能够更加可靠地防止高频电路的主要部分的不法改造，因此最为理想。

本发明的天线一体型模块，能够使钣金制的外壳兼用

天线元件作为电磁屏蔽高频电路的电路元件群的屏蔽罩工作，并且还能够使顶板作为构成辐射导体的倒 F 型天线的天线元件工作。因此，与在平面上并列配设相互独立部件的天线元件和屏蔽罩时的结构相比，就容易实现整个模块的小型化和低成本。又，在顶板的多个位置穿设有开口部，并通过这些开口部能够顺畅地流通空气，因此在回流焊工序中热量就容易传到被外壳兼用天线元件覆盖的电路板上，能够同时实施在电路基板上搭载的电路部件的回流焊接和外壳兼用天线元件的回流焊接，能够更加降低制造成本。又，因为这些开口部形成切口状或者小孔状，所以很难插入烙铁等，并且侧板从顶板的周边向电路板侧下垂，所以也很难从侧面向被外壳兼用天线元件覆盖的空间内插入烙铁。因此，该天线一体型模块的高频电路的主要部分被不法改造的危险性减小。

附图说明

图 1 为本发明的第 1 实施方式涉及的天线一体型模块的立体图。

图 2 为图 1 所示的模块及连接器的分解立体图。

图 3 为本发明的第 2 实施方式涉及的天线一体型模块的立体图。

图 4 为沿着图 3 的 IV—IV 线的截面图。

图中：

1 电路板，2 接地导体层，3 电路部件，
4 外壳兼用天线元件，5 顶板，5a 开口部，
6 供电脚片，7、8 短路脚片，9~11 固定脚片，
12~15 侧板，12a~15a 开口部，

20 连接器，20a 连接端子，20b 导向片，
S 间隙。

具体实施方式

下面将参照附图说明发明的具体实施方式。图 1 为本发明的第 1 实施方式涉及的天线一体型模块的立体图，图 2 为图 1 所示的模块及连接器的分解立体图。

这些图示的天线一体型模块主要包括在上表面设有高频电路的布线图案（图中未表示）而底面的几乎整个面上设有接地导体层 2 的矩形的电路板 1、安装在电路板 1 的上表面且与上述布线图案连接的芯片部件、IC 等电路部件群 3、以及搭载在电路板 1 上且覆盖电路部件群 3 的钣金制的外壳兼用天线元件 4，而且电路板 1 通过连接器 20 与主板（mother board）30 进行电气及机械连接。该连接器 20 具有配设在平板部的多个连接端子 20a 和设在从平板部的两端竖立的侧壁上的一对导向片 20b，电路板 1 通过连接器 20 的两个侧壁在宽度方向受到限制的同时，还通过导向片 20a 在板厚方向受到夹持。

外壳兼用天线元件 4 包括顶板 5、供电脚片 6、短路脚片 7 和 8、固定脚片 9~11 以及侧板 12~15 构成，该顶板 5 为覆盖电路部件群 3 的矩形状金属平板、且作为辐射导体进行工作，该供电脚片 6、短路脚片 7 和 8 以及固定脚片 9~11 从该顶板 5 的周边向电路板 1 侧下垂，该侧板 12~15 在除了这些各脚片 6~11 以外的位置从顶板 5 的周边（四边）向电路板 1 侧下垂。而且，虽然供电脚片 6 与上述布线图案连接、短路脚片 7 和 8 与接地导体层 2 连接，但是固定脚片 9~11 在电气开放的状态下被

固定在电路板 1 上。又，在顶板 5 内与周边隔离的 6 个位置穿设有切口状的开口部 5a，在各个侧板 12~15 内分别与周边隔离的 2 个位置穿设有切口状的开口部 12a~15a。

即，沿着顶板 5 的一个长边的侧板 12 是长边方向的一端侧与供电脚片 6 连接而另一端侧与固定脚片 11 连接的弯曲片，并且在侧板 12 内的两个位置成一直线状地穿设有沿着顶板 5 的长边延伸的开口部 12a，而且在隔着供电脚片 6 与缺口部 16 相邻接的位置设有短路脚片 7。同样，沿着顶板 5 的另一个长边的侧板 13 是长边方向的一端侧与供电脚片 8 连接而另一端侧与固定脚片 9 连接的弯曲片，在侧板 13 内的两个位置成一直线状地穿设有沿着顶板 5 的长边延伸的开口部 13a，而且在隔着固定脚片 9 与缺口部 17 相邻接的位置设有固定脚片 10。又，在顶板 5 的一个短边的全长上延伸的侧板 14 内，在两个位置成一直线状地穿设有沿着该短边延伸的开口部 14a。同样，在顶板 5 的另一个短边的全长上延伸的侧板 15 内的两个位置成一直线状地穿设有沿着该短边延伸的开口部 15a。另外，在各个侧板 12~15 上穿设的切口状的开口部 12a~15a 的宽度尺寸（切口宽度）都被设定在 1mm 以下。而且，各个侧板 12~15 的前端（下端）全都隔着间隙 S 与电路板 1 相对置，并且其对置间距也被设定在 1mm 以下。

详细说明外壳兼用天线元件 4 的各个脚片 6~11。供电脚片 6 的下端部连接在上述布线图案的供电线上，并通过供电脚片 6 向顶板 5 的供电点（供电脚片 6 的上端弯曲部）提供规定的高频信号。短路脚片 7、8 通过电路板

1 的穿孔与接地导体层 2 连接。固定脚片 9~11 全都连接在电路板 1 上的电气上孤立的焊锡盘上,而这些焊锡盘和接地导体层 2 之间加载着静电电容。即,该外壳兼用天线元件 4 通过将各个脚片 6~11 焊接在对应的焊锡盘上,能够以稳定的姿势被安装在电路板 1 上,并且顶板 5 与电路板 1 保持着规定间距相对置。而且,所设计的该外壳兼用天线元件 4 如图所示,在四个角部配设短路脚片 7、8 以及固定脚片 10、11,并且在与馈电脚片 6 点对称的位置上设置与该馈电脚片 6 相同形状的固定脚片 9,从而即逆转长边方向两端的方向,其外观还是形成相同的对称形状。

具有上述结构的天线一体型模块,因为覆盖电路部件群 3 的钣金制的外壳兼用天线元件 4 连接在接地导体层 2 上,所以可以使该外壳兼用天线元件 4 作为屏蔽罩来工作。又,外壳兼用天线元件 4 的矩形的顶板 5,在其长边方向的一端侧配设了短路脚片 7、8、另一端侧保持电气开放的状态,并且可通过来自供电脚片 6 的供电来激励顶板 5,因此能够使该顶板 5 作为倒 F 型钣金天线的辐射导体工作。

即,本实施方式涉及的天线一体型模块被设计成,覆盖高频电路的主要部分的外壳兼用天线元件 4 不仅作为屏蔽罩工作,而且还能够作为倒 F 型天线的天线元件来工作,因此,与在平面上并列配设相互独立部件的天线元件和屏蔽罩的结构相比,就容易实现小型化和低成本。并且,外壳兼用天线元件 4 被设计成,在固定脚片 9~11 所集中的电气开放的一侧、即在供电时成为电场区域的一侧加载着静电电容,因此更加容易实现整个模块的小型化。

又，该天线一体型模块，在外壳兼用天线元件 4 的顶板 5 和各侧板 12~15 上分别穿设有多个开口部 5a 和 12a~15a，并且通过这些开口部 5a 和 12a~15a 使空气能够顺畅地流通，因此在回流焊工序中热量就容易传到被外壳兼用天线元件 4 覆盖的电路板 1 上的区域，从而能够同时实施在电路板 1 上搭载的电路部件群 3 的回流焊接和外壳兼用天线元件 4 的回流焊接。即，因为没有必要反复实施回流焊工序，所以能够更廉价地制造。

而且，在该天线一体型模块中，侧板 12~15 从顶板 5 的周边向电路板 1 侧下垂，并且各个侧板 12~15 的前端和电路板 1 之间的对置间距（间隙 S）被设定在 1mm 以下，因此从侧面向被外壳兼用天线元件 4 覆盖的空间内插入烙铁等就变得很难。又，开口部 5a 和 12a~15a 全部形成宽度为 1mm 以下的切口状，所以向这些开口部 5a 和 12a~15a 内插入烙铁等也变得困难。因此，该天线一体型模块的高频电路的主要部分被不法改造的危险性减小。

又，本实施方式涉及的天线一体型模块的钣金制的外壳兼用天线元件 4 的形状简单而易于制造。而且设计成即使该外壳兼用天线元件 4 互换长边方向两端的方向其外观还是相同的对称形状，因此在电路板 1 上搭载外壳兼用天线元件 4 的装配工序中，就没有必要逐一确认该天线元件 4 的方向，从而具有提高工作效率的优点。

图 3 为本发明的第 2 实施方式涉及的天线一体型模块的立体图，图 4 为沿着图 3 的 IV-IV 线的截面图，对于与图 1 和图 2 对应的部分赋予相同标记，并省略重复说明。

本实施方式与上述第 1 实施方式的不同点为，顶板 5

形成与电路板 1 几乎相同宽度的矩形，以及从该顶板 5 的周边下垂的供电脚片 6、短路脚片 7 和 8 以及固定脚片 9~11 的形成位置，除此之外的结构和作用效果基本上相同。即，沿着顶板 5 的一个短边的侧板 14 是短边方向的一端侧与供电脚片 6 相连接、中心部以及另一端侧与短路脚片 7、8 相连接的弯曲片，同样沿着顶板 5 的另一个短边的侧板 15 是短边方向的两端侧和中心部与固定脚片 9、10、11 相连接的弯曲片。而且，在顶板 5 的一个长边的全长上延伸的侧板 12 内，在两个位置成一直线状地穿设有沿着该长边延伸的开口部 12a，同样在顶板 5 的另一个长边的全长上延伸的侧板 13 内，在两个位置成一直线状地穿设有两个沿着该长边延伸的开口部 13a。还有，各个侧板 12~15 的前端全都隔着间隙 S 与电路板 1 相对置，而且沿着顶板 5 的长边的两个侧板 12 和 13，在从长边方向的一端到另一端的全长范围内形成有间隙 S。

在具有上述结构的天线一体型模块中，也通过在连接器 20 的两个导向片 20b 的下侧插入电路板 1，使电路板 1 通过连接器 20 电气及机械连接在主板 30 上。在这样的连接器连接状态中，电路板 1 通过两个导向片 20b 被固定而无法从连接器 20 脱离，但是如图 4 所示，这些导向片 20b 位于在两个侧板 12、13 和电路板 1 之间形成的间隙 S 内。即，在两个导向片 20b 的下侧插入电路板 1 的两侧部而与连接器 20 连接时，两个导向片 20b 通过沿着电路板 1 的插入方向延伸的两个侧板 12、13 下侧的间隙 S 内，因此通过间隙 S 就能避免这些导向片 20b 和侧板 12、13 之间的接触。因此，就能够将外壳兼用天线元件 4 的顶板 5 扩大至与电路板 1 的宽度尺寸相同的程度，随

之也能够将电路板 1 上的有限空间作为部件安装区域有效利用,还能够将顶板 5 的宽畅的面积作为图中未表示的标签粘贴面来利用。

还有,在上述的各个实施方式中,说明了顶板 5 的各开口部 5a 沿着长边方向延伸的情形,但是各开口部 5a 也可以沿着短边方向延伸。而且,开口部 5a 或者开口部 12a~15a 也可以用小孔代替切口状,而在这种情况下,可以通过穿设有多个小孔的方式避免回流焊工序的重复。

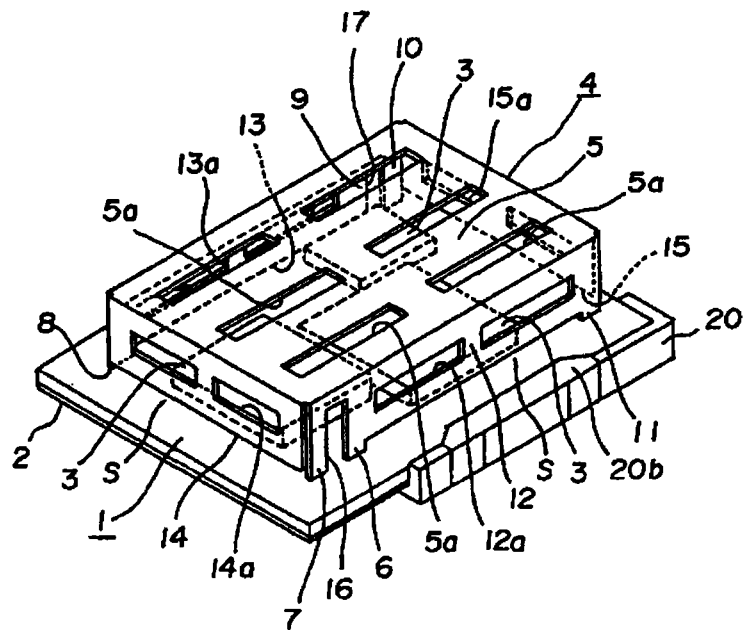


图 1

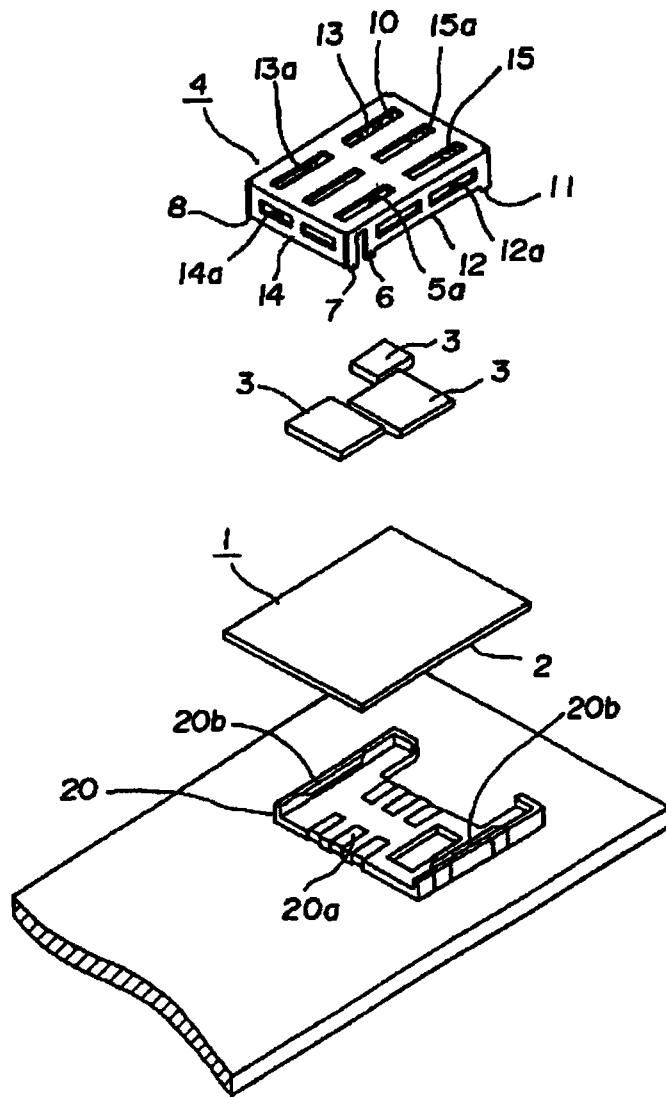


图 2

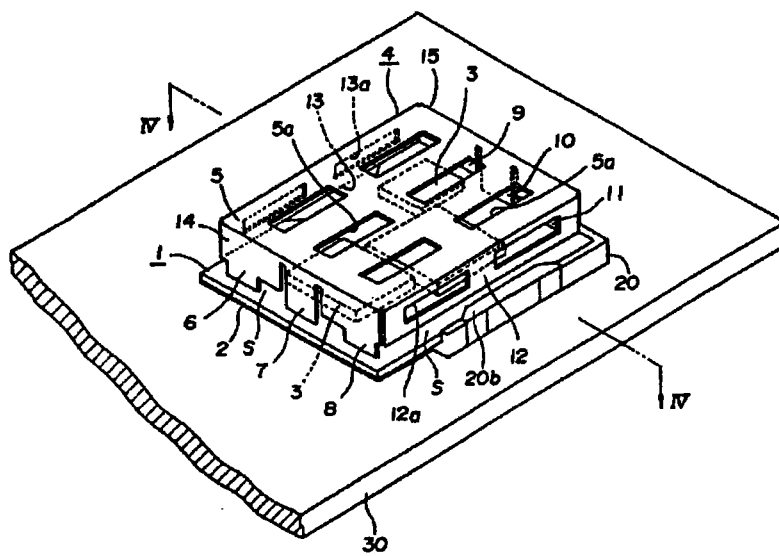


图 3

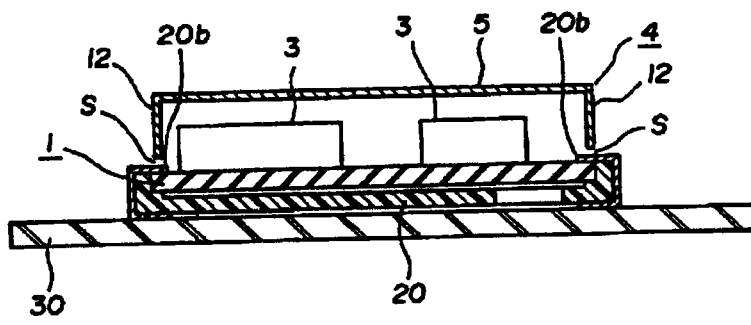


图 4