

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01124884. X

[43] 公开日 2002 年 1 月 23 日

[11] 公开号 CN 1332487A

[22] 申请日 2001.6.29 [21] 申请号 01124884. X

[30] 优先权

[32] 2000.6.30 [33] JP [31] 197656/2000

[71] 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

[72] 发明人 川浪崇

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

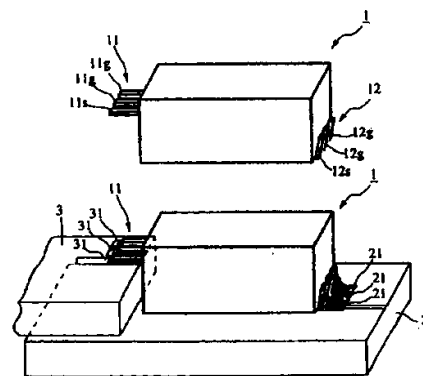
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 13 页

[54] 发明名称 不可逆电路装置及其安装结构

[57] 摘要

为了抑止在不可逆电路装置和要连接的电路之间的连接部分中产生的损失、不必要辐射和内部相互干扰，并促进装置的尺寸和重量的减小，本发明提供了一种不可逆电路装置及其安装结构。输出端子设置在一个隔离器的安装表面(底表面)上，而输入端子设置在一个高于底表面并与模块电路板高度相当的位置上。模块电路板的顶表面设有连接焊点，用于连接到隔离器的输入端子。模块电路板设有一个屏蔽外壳，它连接到从隔离器的一个磁轭伸出的接地端子上。模块电路板与隔离器结合在一起的构件安装在一个印刷电路板上。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

- 1.一种不可逆电路装置,包括:
一个外壳,它具有大致矩形的平行六面体形状;
- 5 一个输入端子组,并列设置在该外壳的一个安装表面的第一侧边的第一高度上;和
 一个输出端子组,并列设置在与该外壳的安装表面的第一侧边相反的第二侧边的第二高度上,
其中,第一高度和第二高度是相互不同的。
- 10 2. 根据权利要求1的装置,其中,第一高度为该外壳的中间高度和外壳顶面高度之一,而第二高度是与该外壳底表面大致相同的高度。
3. 根据权利要求1的装置,其中,第一高度大致与一个模块电路板的高度相同,该模块电路板具有在其上形成的与输入端子组连接的连接焊点,并安装到一个印刷电路板上,输出端子组连接到该印刷电路板。
- 15 4. 根据权利要求1的装置,其中,输入端子组和输出端子组分别包括热端子和接地端子,输入端子组中的至少一个端子的宽度或厚度大于输出端子组中的任一个端子的宽度或厚度。
5. 根据权利要求4的装置,其中,输入端子组的接地端子的数量是两个或更多。
- 20 6. 根据权利要求1的装置,其中,输入端子组是在一个板状绝缘体的底表面上形成的。
7. 根据权利要求1的装置,其中,输入端子组的阻抗是 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ 。
8. 根据权利要求1的装置,其中,输入端子组可焊接到模块电路板上的连接焊点上。
- 25 9. 根据权利要求1的装置,其中,输入端子组是由镍或镍合金制成。
10. 根据权利要求1的装置,其中,在输入端子组上形成有由锡、锡合金或焊料制成的薄膜。
11. 根据权利要求1的装置,其中,构成外壳的金属材料和与金属材料结合在一起的接地端子之一是这样形成的:它可连接到设在模块电路板上的一个
30 屏蔽部件,以连接到输入端子组或输出端子组。

12. 根据权利要求1的装置，还包括：

一个与该外壳结合在一起的磁路；和
一个与该外壳结合在一起的屏蔽部件，

5 其中，形成外壳和磁路的一部分之一的金属材料连接到设在模块电路板上
的一个接地部分，以连接到输入端子组或输出端子组，并且该金属材料允许作
为在模块电路板一侧的外壳和屏蔽部件之一。

13. 一种不可逆电路装置的安装结构，包括：

一个印刷电路板；
一个模块电路板；和

10 根据权利要求1的一个不可逆电路装置，

其中，模块电路板和不可逆电路装置安装在印刷电路板上的预定位置，并
且

其中，不可逆电路装置的输入端子组连接到模块电路板上形成的第一连接
焊点，而不可逆电路装置的输出端子组连接到印刷电路板上形成的第二连接焊

15 点。



说明书

不可逆电路装置及其安装结构

5 本发明涉及不可逆（单向）电路装置，诸如用于微波频段的隔离器和循环器，并且涉及这种不可逆电路装置的安装结构以及具有这种不可逆电路装置的通信设备。

迄今，集总常数型的隔离器例如包括：铁氧体组件，它具有一个板状的铁氧体，其中多个中央导体靠紧设置并相互交叉；一个磁体，它容纳在外壳中并
10 用于给该铁氧体板施加静态磁场；以及输入/输出端子，它们暴露或突出在外壳的外面。

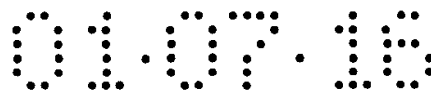
图 13A 到 15B 显示出一种方法，用于将输入/输出端子从这种常规隔离器的外壳中引出，并且显示出一种结构，用于在通信设备或类似设备的基板上安装隔离器。

15 图 13A 是隔离器的透视图；图 13B 是一个透视图，它显示出隔离器安装到通信设备的印刷电路板上的状态。在这个例子中，隔离器的输入/输出端子分别设置在隔离器的底表面上，并且通过将隔离器的输入/输出端子焊接到印刷电路板上的连接焊点，隔离器是表面安装（贴装）的。形成一个电路模块的模块电路板 3 表面安装到印刷电路板 2 上，并且模块电路板 3 上的电路与隔离器是通
20 过形成在印刷电路板 2 上的电极图形而相互电连接的。

图 14A 是另一种结构的隔离器的侧视图；图 14B 是显示其安装结构的示意图。在这个例子中，输入/输出端子是从隔离器高度的中间部分引出的。如图 14B 所示，当隔离器基体的底表面是一个接地导体时：隔离器基体用螺钉固定在一个接地块（一个公共接地板）上；印刷电路板 2 具有与隔离器的平面外部形状
25 相同形状的开口并设置在接地块上；隔离器装配到印刷电路板 2 的开口中；隔离器的输入/输出端子焊接到印刷电路板 2 的连接焊点上。

图 15A 又是另一个隔离器的侧视图；图 15B 是显示其安装结构的示意图。这个例子与图 14A 和 14B 所示的结构基本相同；然而，输入/输出端子是从隔离器的上表面引出的。当隔离器的厚度较小时，可采用这种安装结构。

30 顺便指出，在图 13A 和 13B 所示的常规隔离器和其安装结构中，隔离器和



前级电路是通过印刷电路板上形成的导体图形连接到一起的。因此，就会有下列问题。

- 1) 用于将隔离器和前级电路连接到一起的图形需设计成具有优异的匹配性，以便防止在信号传递中的损失。
- 5 2) 出于同样的原因，每次当改变印刷电路板的厚度和材料、导体图形的形状、或者隔离器或前级电路的部件设置时，以及当改变隔离器或前级电路的电气特性时，用于连接隔离器和前级电路的图形就得重新设计。
- 3) 甚至当该连接图形设计成具有最优秀的匹配性时，仍然会产生各种损失（损耗），诸如由于从导体图形的辐射所产生的损失、印刷电路板的介质损失、导体图形的导体损失、以及在不完全匹配的部分中由于反射而带来的损失。另外，10 即使当上述的设计被完全实现时，在生产过程中也会出现连接图形的形状和尺寸以及印刷电路板的厚度和介电常数的分散的值，这样由于有分散，不完全匹配就不可避免。另外，当印刷电路板的介质材料吸收大气的湿气时，连接图形中的介质损失就可能增加。由连接图形所产生的不必要的辐射还可能因与印刷15 电路板上的其它电路的干扰而带来故障。特别是，肯定会产生内部相互干扰的位置是连接在大功率隔离器与前级电路（即，电功率放大器）之间的图形部分，大功率隔离器诸如便携式电话这样的无线电通信设备的信号发射部分。
- 4) 连接图形在印刷电路板上设置在隔离器和前级电路之间，就需要为该位置占据一定面积，这样，该位置就变成了一个死点，从而为整个装置的小型化带来20 了困难。

在图 14A 到 15B 中所示的隔离器和其安装结构中，除了 1) —4) 的问题外，还会有下列问题。

- 5) 印刷电路板需要有一个开口来装配隔离器，这样，除非该开口是简单构形的，否则就需要一个模具，从而增加了成本。
- 25 6) 用于将接地导体连接在隔离器底表面上的接地块需要设在用于装配隔离器的印刷电路板开口的底部，这样，在诸如通信设备之类的整个设备的小型化和减轻重量方面就带来了困难。

因此，本发明的一个目的是提供一种不可逆电路装置，它能够解决在不可逆电路装置和要连接的电路之间的连接点处产生的各种问题，诸如损失、不必30 要辐射和内部相互干扰，并且还提供不可逆电路装置的一种安装结构，该结构



通过有利于与要连接的电路的匹配，能促进损失、尺寸和重量的减小。

根据本发明的不可逆电路装置包括一个外壳，它具有大致矩形的平行六面体形状；一个输入端子组，并列设置在该外壳的一个安装表面的第一侧边的第一高度上；和一个输出端子组，并列设置在与该外壳的安装表面的第一侧边相反的第二侧边的第二高度上，其中，第一高度和第二高度是相互不同的。通过
5 这个结构，输入端子组或输出端子组可根据一个电路板的高度直接连接到该电路板上的连接焊点上，该电路板具有要连接到不可逆电路装置的电路。

第一高度为该外壳的中间高度和外壳顶面高度之一，而第二高度是与该外壳底表面大致相同的高度。通过这个结构，输出端子组就直接连接到用于安装
10 不可逆电路装置的一个印刷电路板，而输入端子组可直接连接到前级电路的一个模块电路板的顶表面上的连接焊点上，该模块电路板要安装到印刷电路板上。

输入端子组的高度可以根据形成前级电路的模块电路板的厚度来决定，这样在模块电路板和不可逆电路装置安装到印刷电路板上的状态下，该不可逆电
15 路装置的输入端子组与模块电路板的连接焊点就具有相同的高度，从而消除了死点并且减小了整个装置的厚度。

输入端子组和输出端子组可分别包括热端子和接地端子。输入端子组中的至少一个端子的宽度或厚度可增大到大于输出端子组中的任一个端子的宽度或厚度。这样，处在与印刷电路板的顶表面分离的一个位置上并且其上应力容易
20 集中的输入端子组的强度就增加了，从而通信设备的防摔（drop-proof）强度可以提高。

输入端子组的接地端子的数量可以是多个，这样输入端子组的连接强度就增加了，并且接地连接得以保证，从而能可靠地防止阻抗的不匹配和不必要的辐射。

25 输入端子组可以形成在一个绝缘体板的底表面上，这样输入端子组的强度和防摔强度就提高了。

输入端子组的阻抗可以在 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ 的范围内。当不可逆电路装置的一个前级电路是一个用于反射信号的功率放大电路时，通过将输出阻抗定为 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ ，可以实现比阻抗为 $50\ \Omega$ 的情况高的整体效率。即使当以这种低阻抗连接
30 到前级电路时，通过直接连接隔离器的输入端子组，并且隔离器在不使用形成

在印刷电路板上的一个连接图形的情况下事先调整为与前级电路匹配，阻抗匹配也可很容易地实现。当两个都具有低阻抗的电路连接到一起时，由于连接图形和布线的串联电阻所造成的损失会增大；然而，当不使用印刷电路板上的连接图形而实现阻抗匹配时，损失是可以忽略不计的。

5 在根据本发明的不可逆电路装置中，输入端子组可焊接到模块电路板上的连接焊点。当通过事先将不可逆电路装置的输入端子组焊接到模块电路板上的连接焊点而使不可逆电路装置和模块电路板连接到一起时，两个部件之间的连接强度就增加了，这样两个部件的连接部分就可防止由于焊接到印刷电路板时软熔焊料的热量所引起的分离。

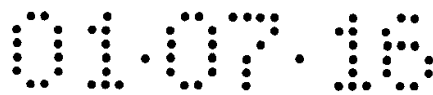
10 输入端子组可以由例如镍或镍合金制成。由此，焊接强度就进一步增加，这样，激光焊接所需的激光输出功率或电阻焊接所需的焊接电流就减小了，从而减少了设备成本和生产中的电消耗。

在根据本发明的不可逆电路装置中，在输入端子组上可以形成一种由锡、锡合金或焊料制成的薄膜。由此，在焊接过程中的可焊性和连接强度可以提高。

15 当其上涂有焊剂时，与模块电路板的连接只需通过对该薄膜的再熔来实现，即，不用再涂焊料。

在根据本发明的不可逆电路装置中，形成该不可逆电路装置的外壳的一个金属部件或与该金属部件结合在一起的接地端子可以连接到模块电路板上的一个屏蔽部件，以连接到输入端子组或输出端子组。通过这个结构，不可逆电路
20 装置和模块电路板之间的连接强度就进一步提高了。当处在连接状态的两个部件安装到印刷电路板上时，在安装到印刷电路板上之前的强度可充分地提高。另外，不可逆电路装置与模块电路板上的屏蔽部件成为连续的，这样，整体屏蔽效果就增强了。

在根据本发明的不可逆电路装置中，形成外壳的金属材料或与外壳结合到
25 一起的磁路的一部分可以连接到模块电路板上的一个接地部分，以连接到输入端子组或输出端子组，并且允许用该金属材料作为在模块电路板一侧的外壳或作为屏蔽部件。通过这个结构，不可逆电路装置的外壳和要设置到模块电路板一侧的外壳之间的连接部分就避免成为机械强度方面即硬度方面的一个弱点。另外，一个问题可得以解决，其中，在两个外壳之间的连接部分具有大的电阻，
30 即，不必要的串联阻抗，由此，损坏了地电位的稳定性，使得与模块电路板结



合在一起的不可逆电路装置的工作变得不稳定。

在根据本发明的不可逆电路装置的安装结构中，一个具有上述任何一种结构的不可逆电路装置和一个模块电路板安装到一个印刷电路板上的预定位置，该不可逆电路装置的输入端子组连接到模块电路板上的第一连接焊点，而该不可逆电路装置的输出端子组连接到印刷电路板上的第二连接焊点。

图 1A 和 1B 是透视图，它们显示出根据第一实施例的隔离器和其安装结构；

图 2A 和 2B 是显示隔离器和其安装结构的正视图；

图 3 是隔离器的组装图；

图 4A 和 4B 是显示隔离器的内部结构的顶视平面图；

图 5A 和 5B 是隔离器的等效电路图；

图 6A 到 6C 是根据第二实施例的隔离器的顶视平面图和正视图；

图 7A 和 7B 分别是根据第三实施例的隔离器的顶视平面图和正视图；

图 8 是根据第四实施例的隔离器的组装图；

图 9 是一个透视图，它显示出根据第四实施例的隔离器的安装结构；

图 10 是一个透视图，它显示出在安装状态下根据第五实施例的隔离器与一个模块电路板之间的一个结合部分；

图 11 是一个通信设备的方框图；

图 12 是通信设备的主要部分的透视图；

图 13A 和 13B 是透视图，它们分别显示出一种常规隔离器和其安装结构；

图 14A 和 14B 是透视图，它们分别显示出另一常规隔离器和其安装结构；

图 15A 和 15B 是透视图，它们分别显示出再一常规隔离器和其安装结构。

参照图 1A 到 5B，对根据第一实施例的隔离器和其安装结构进行说明。

图 1A 是一个隔离器的透视图；图 1B 是处于安装状态的隔离器的透视图。

在图中看到的隔离器 1 的底表面是一个安装表面；输入端子 11 并列设置在安装表面的第一侧边并处于预定的高度；输出端子 12 并列设置在与第一侧边相反的安装表面的第二侧边。输入端子 11 由一个热（有电压）端子 11s 和两个接地端子 11g 形成；输出端子 12 由一个热端子 12s 和两个接地端子 12g 形成。

在图 1B 中，一个模块电路板 3 和隔离器 1 安装到一个印刷电路板 2 的表面上，该印刷电路板形成了通信设备的大部分电路。在模块电路板 3 上，例

如，安装了用于电放大一个发射信号的功率放大器，并且在模块电路板 3 的顶面上形成了连接焊点 31。隔离器 1 的输入端子 11 焊接到模块电路板 3 上相应的连接焊点 31 上；隔离器 1 的输出端子 12 焊接到印刷电路板 2 上相应的连接焊点 21 上。

5 图 2A 是隔离器 1 的侧视图；图 2B 是隔离器 1 在安装状态时的侧视图。输入端子 11 在平行于安装表面的方向从隔离器 1 的外壳伸出；输出端子 12 沿着安装表面（底表面）突出并沿着外壳的侧边弯曲。

10 输入端子 11 和输出端子 12 是通过插接模压方法（insert-molding）将冲压的镍或镍合金板集成（结合）到一个树脂盒中来形成的。另外，在输入端子 11 和输出端子 12 的表面上，形成了锡、锡合金或焊料的薄膜。

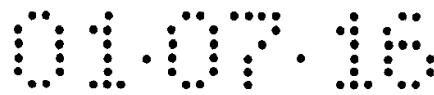
15 使用隔离器的目的如下：1) 稳定功率放大器的工作；2) 使功率放大器运行在一个高效的工作点上；即，使负载阻抗与功率放大器合适地匹配并防止由于外部环境变化而造成的阻抗的波动；3) 防止由于通过天线的外部信号的反向流动而造成的功率放大器的互调制畸变的产生；4) 保护功率放大器避免反射的电功率；等等。

20 模块电路板 3 是一个用来将隔离器 1 的前级电路形成为一个集成的模块的电路板，并且几级功率放大器装配成一体，形成一个电功率放大电路。模块电路板 3 的板部分是由诸如玻璃/环氧基板、陶瓷基板或氟化树脂/玻璃基板之类的材料制成的，并且形成为在两个表面上带有铜衬层的基板或形成为多层基板。

模块电路板 3 的顶表面是用于安装诸如半导体元件、电容器、电阻器和线圈等部件，并且还被用来形成诸如微带线之类的电路元件。另一方面，模块电路板 3 的底表面设有一个连接端子电极，用于通过将其焊接到通信设备的印刷电路板上安装模块电路板 3。该连接端子电极可以形成为一种 L 状的剖面形状，以便不仅扩展到模块电路板 3 的底表面，而且可扩展到其侧面（端面）。

25 为了防止当同时集成多个电路元件时来自于其它电路的干扰，模块电路板设有一个屏蔽外壳来覆盖住其顶部并且接地。通过以这种方式在一个集成模块中形成隔离器的前级电路部分，该电路部分所占据的面积相对于印刷电路板就减小了，以稳定工作并且进一步方便通信设备的设计。

30 另一方面，印刷电路板 2 用于使通信设备工作所需的主要部件结合成一体，这是通过结合该通信设备的发射部分、接收部分、信号处理部分、控制部



分等实现的,以便使所有可安装在印刷电路板 2 上的部件都装配到印刷电路板 2 上。

当安装隔离器 1 时: 首先, 模块电路板 3 顶表面上的连接焊点被焊接到输入端子 11 以便将两者结合成一体; 当使用在输入端子上形成的锡、锡合金或焊料的薄膜来连接时, 不需要提供焊料就可实现焊接; 随后, 用于结合隔离器 1 和模块电路板 3 的部件通过软熔焊接在印刷电路板 2 的预定位置上; 模块电路板 3 底表面上的连接焊点由此连接到印刷电路板 2 顶表面上的预定连接焊点上, 而隔离器 1 的输出端子 12 同时连接到印刷电路板 2 上的预定连接焊点上。

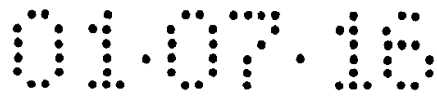
除了软焊(锡焊)外, 连接也可通过激光焊接或电阻焊接实现。由镍或镍合金做成的输入端子方便了焊接并使得连接强度(结合力)增加了。在这种情况下, 表面上的锡等薄膜就不需要了。

图 3 是隔离器的显示其内部结构的组装图; 图 4 是显示其内部结构的顶视平面图。

在这两个图中, 一个铁氧体组件 13 包括放置在一个圆形定位部分上的圆盘状铁氧体 130 以及三个中央导体 131、132 和 133, 这三个中央导体以大致 120 度的间隔从该定位部分径向伸展, 以被弯曲来包围铁氧体 130。中央导体 131、132 和 133 的相应顶端是端口 P1、P2 和 P3。一个永磁体 15 在垂直方向上对铁氧体 130 施加一个静态磁场。一个磁轭 16 与在树脂盒 14 中通过集成模制(integration molding)而形成的一个磁轭(在图中用阴影来指示)形成了一个磁路。电容器 C1、C2 和 C3 以及一个电阻器 R 分别连接到中央导体的端口 P1、P2 和 P3。输入端子 11 和输出端子 12 等是插接模压到树脂盒 14 中的。隔离器 1 是按如下方式组装的: 电容器 C1、C2 和 C3 以及电阻器 R 被容放在树脂盒 14 内; 另外, 铁氧体组件 13 被容放在其中; 磁轭 16 以这样的状态安装到树脂盒 14 上: 磁体 15 附着到磁轭 16 的内表面上。

图 4A 是树脂盒 14 的顶视平面图; 图 4B 是树脂盒 14 在以下状态时的顶视平面图: 电容器 C1、C2 和 C3、电阻器 R 以及铁氧体 13 被容放在树脂盒 14 中。

在树脂盒 14 的内部底表面上, 端子 11s、12s 和 12g 的相应内端分别形成成为连接焊点 11s'、12s'和 12g', 另外, 一个电极 17 独立于这些连接焊点而形成。如图 4A 和 4B 所示, 端口 P1 连接到电容器 C1 的顶面电极和连接焊点 11s'; 端口 P2 连接到电容器 C2 的顶面电极和连接焊点 12s'; 端口 P3 连接到电容器 C3



的顶面电极和电极 17；电阻器 R 连接到电极 17 和连接焊点 12g' 之间。

此外，在这个例子中，铁氧体 130 是圆盘状的；然而，其形状并不局限于此，也可以是矩形或多边形的盘状。

图 5A 和 5B 是隔离器的等效电路图；图 5A 是输入阻抗为 $50\ \Omega$ 的普通隔离器的等效电路图，其中电容器 C1、C2 和 C3 是用来匹配中央导体的电感 L 的电容器，而电阻器 R 用作一个终接电阻器。通过这个结构，一个隔离器就形成了，其中三端口型循环器中的一个端口是电阻终接的。

图 5B 是一个非 $50\ \Omega$ 隔离器的等效电路图，其输入阻抗为 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ ，优选 $10\ \Omega$ 到 $20\ \Omega$ ，其中一个匹配电路使该非 $50\ \Omega$ 隔离器的阻抗与 $50\ \Omega$ 隔离器的阻抗匹配。当以这种方式使用一个具有低输入阻抗的隔离器时，该隔离器能以低输出阻抗直接连接到前级电路。隔离器的输入阻抗定为 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ 范围内的理由如下。

在一个移动无线电通信设备中，诸如在用具有约 3V 的低电压的电池做电源的便携式电话中，功率放大器的双极型晶体管或 FET 的输出阻抗通常在大约 $3\ \Omega$ 到 $5\ \Omega$ 的范围。为了直接将这种具有低输出阻抗的功率放大器连接到隔离器，隔离器的输入阻抗可以在 $3\ \Omega$ 到 $5\ \Omega$ 的范围。此时，当该隔离器直接连接到功率放大器而不在功率放大电路中设置匹配电路时，效率就可以提高到象取消了匹配电路那样。

另一方面，当匹配电路内置于功率放大电路中时，就会有诸如减少较高谐波分量的有益效果。此时，双极型晶体管或 FET 的输出阻抗大约是在 $10\ \Omega$ 到 $20\ \Omega$ 的范围，这样信号就在隔离器与 $10\ \Omega$ 到 $20\ \Omega$ 阻抗的功率放大电路之间交换。

当在功率放大电路中设置一个两级匹配电路时，可进一步减少较高谐波分量。此时，该匹配电路第一级的输出阻抗是 $15\ \Omega$ ，而第二级的输出阻抗是 $20\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ ，这样信号就在隔离器与 $20\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ 阻抗的功率放大电路之间交换。

当匹配电路多于两级时，就会不利地增加损失。通过两级匹配电路可充分地获得谐波抑止效果。因此，为实现高的效率，具有 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ 的隔离器输入阻抗是有益的。

如上所述，通过直接将隔离器前级电路的模块与隔离器连接而不通过印刷电路板上的导体图形，获得了下列的优点。

1) 不需要设计隔离器和其前级电路之间的连接结构。

2) 当对厚度、材料、印刷电路板的导体图形形状以及隔离器和前级电路的部件设置做出任何一种修改时，以及当改变隔离器和前级电路的电特性时，只要隔离器与前级电路相匹配，印刷电路就不需要针对隔离器与前级电路的匹配做任何更改和设计。

- 5 3) 因为隔离器直接连接到前级电路，并且连接部分没放在外面，因此不必要的损失和内部干扰就不会产生。
- 4) 因为在印刷电路板上没有形成用于将隔离器连接到前级电路的导体图形，印刷可以减少与导体图形相应的量，从而使整个装置小型化。
- 5) 诸如为安装隔离器而对印刷电路板打孔之类的任何特殊工作就不需要了，并且隔离器和前级电路是以两者事先连接好的状态安装在印刷电路板上的，这样就进一步减少了安装成本。还可避免安装时的缺陷带来的麻烦，从而提高了生产效率和可靠性。
- 10 6) 诸如用于在隔离器的底部连接接地导体的接地块之类的任何部件也不需要了，这样能以低的成本构成小而轻的装置。

15 图 6A 和 6B 是显示根据第二实施例的隔离器的结构的示意图；图 6A 是其顶视平面图；图 6B 是其正视图。在该实施例中，输入端子的接地端子 11g 的宽度大于输出端子的接地端子 12g 或热端子 12s 的宽度。图 6C 是另一个隔离器的顶视平面图；在这个例子中，不仅输入端子的接地端子 11g 的宽度而且热端子 11s 的宽度也要大于输出端子的接地端子 12g 或热端子 12s 的宽度。

20 通过这些结构，如图 1A 和 1B 所示，在隔离器的输入端子 11 连接到模块电路板 3 的状态下，即，在安装到印刷电路板之前的状态下，两者之间的连接强度可以增强。

此外，因为该结构中，在隔离器和模块电路板安装在印刷电路板的状态下，输入端子是在高于印刷电路板的顶表面的位置连接到模块电路板上的连接焊点上的，因此输入端子就有可能比输出端子集中更大的应力。然而，通过用图 6A 和 6C 所示的结构来增强输入端子的连接强度，通信设备的防摔（drop-proof）强度就会提高。

通过以这种方式设置输入侧的多个接地端子 11g，隔离器与模块电路板上的连接焊点之间的连接强度就增强了，同时也保证了接地。

30 在图 1A 到 2B 所示的结构中，模块电路板 3 介于隔离器 1 的接地端子 11g

和印刷电路板 2 的接地表面之间；当在隔离器的输入侧由于模块电路板 3 中的串联阻抗地不是零电位时，工作会不稳定，从而损坏隔离器 1 的特性。然而，如图 6A 所示，通过增加输入的接地端子的宽度，串联阻抗就减小了，这样可将缺陷降低到一个很小的水平上。如图 6B 所示，通过也增加热端子 11s 的宽度，5 损失（尤其当信号是以 $3\ \Omega$ 到 $30\ \Omega$ 的低阻抗来接收时）可以进一步地减少。

另外，在图 6A 到 6C 所示的例子中，通过在输入端子的热端子 11s 的两侧设置接地端子 11g，输入信号的屏蔽得以改善，并且不必要的辐射得以更严格限制。这对于输出侧的端子也是一样的。

图 7A 和 7B 是显示根据第三实施例的隔离器的结构的示意图；图 7A 是其顶视平面图；图 7B 是其正视图；一个板状的绝缘体 18 从隔离器的一端伸出，并且输入端子 11 设置在该绝缘体 18 的底面上。绝缘体 18 可以是如图 3 所示树脂盒 14 等的一部分，或者可以独立于树脂盒 14。输入端子 11 可以通过插接模压与绝缘体 18 的底面结合在一起。另外，输入端子 11 可以由导体薄膜形成的图形来形成在该绝缘体 18 的底面上。通过这些结构的任何一种结构，绝缘体 18 15 都能增强输入端子的强度以及与模块电路板的连接强度，从而在两者都安装在印刷电路板上的状态下提高了通信设备的防摔强度。

下面参照图 8 和 9 来说明根据第四实施例的隔离器和其安装结构。

图 8 是隔离器的组装图；图 9 是其在安装状态下的透视图。与图 3 所示的隔离器不同，磁轭 16 的一部分向一边伸出来作为接地端子 161。其它部分与图 20 3 所示的相同。

在图 9 中，一个屏蔽外壳 32 安装在模块电路板 3 的顶表面上，并且从磁轭 16 伸出的接地端子 161 在模块电路板一侧电气和机械连接到屏蔽外壳 32 上。输入端子与模块电路板顶表面上的连接焊点的连接方式以及输出端子与印刷电路板顶表面上的连接焊点的连接方式与图 1A 和 1B 中所示的方式相同。通过这样一种结构，隔离器和其上形成有屏蔽外壳 32 的模块电路板 3 之间的连接强度就大大地增强了，这样甚至在两者安装到印刷电路板 2 上之前也可保证足够的强度。在两者同时安装到印刷电路板 2 上之后，与印刷电路板 2 的连接强度得到了充分的保证，使得通信设备的防摔强度提高了。另外，通过该结构，在模块电路板一侧的屏蔽部件与在隔离器一侧的屏蔽部件是连续的，以提高整体屏蔽效果。30

此外，在上述的实施例中，输入端子包括一个热端子和多个接地端子并且这些端子连接到模块电路板顶表面上的连接焊点上；然而，至少热端子可以连接在模块电路板的顶表面上，而输入端子的接地端子可设置在隔离器外壳的安装表面（底表面）上，以连接和接地到印刷电路板上的连接焊点上。

5 下面参照图 10 来说明根据第五实施例的隔离器和其安装结构。

图 10 是安装状态下一些部件的透视图，其中隔离器与模块电路板结合在一起。与图 9 所示的隔离器不同，同时用作屏蔽外壳和隔离器外壳的磁轭 16 形成为具有能覆盖模块电路板 3 的主要部分的尺寸，并且磁轭 16 的覆盖模块电路板 3 主要部分的部分连接到模块电路板 3 顶表面上的一个接地部分。

10 模块电路板 3 顶表面上的接地部分设有一个连接部分，以便使隔离器的磁轭 16 的该部分能够焊接到该连接部分。这种结构方便了两部分的连接和集成。

15 一个屏蔽壁 33 设在隔离器和模块电路板之间。该屏蔽壁 33 使两部分之间的屏蔽更好并稳定了结合在一起的构件的工作，而且进一步减少了不必要的谐波，诸如二次谐波和三次谐波泄漏到隔离器和后级电路，比如天线开关或天线的公用部分。

模块电路板 3 上形成了功率放大电路，并且通过将其连接焊点与隔离器的输入端子 11 连接在一起，功率放大电路就与隔离器集成在一起了。

20 隔离器的外壳被集成于模块电路板的一侧，这样即使在安装到印刷电路板 2 上之前，也可确保足够的强度。在安装到印刷电路板 2 上之后，就可获得诸如防摔强度、屏蔽能力和工作稳定性提高等好处。连接部分的总量减少提高了生产率，部件数量的减少降低了成本和故障因素，同时提高了可靠性。

下面参照图 11 和 12 来说明一种通信设备的结构。

25 图 11 是通信设备的高频电路部分的方框图。一个带通滤波器 BPFa 只传输发射频带的信号；DRv 表示激励放大器；PA 表示功率放大器；ISO 代表隔离器。一个天线开关 SW 根据发射和接收定时来转换发射信号和接收信号；ANT 代表天线。一个带通滤波器 BPFb 只传输接收频带的信号；一个低噪声放大器 LNA 放大接收信号。

30 一个发射信号通过带通滤波器 BPFa，并且被激励放大器 DRv 激励，又被功率放大器 PA 进行功率放大，随后通过隔离器 ISO，并通过天线开关 SW 而从天线 ATN 辐射出去。在带通滤波器 BPFb 中，从通过天线开关 SW 的天线 ATN

接收信号中，一个处于接收频带的信号被选择，并且在低噪音放大器 LNA 中被放大，以发送到接收部分。

隔离器 ISO 使用上述的隔离器，而功率放大器 PA 是在上述的模块电路板上形成的。

- 5 图 12 是使用根据本发明的隔离器的通信设备的主要部分的透视图。在印刷电路板 2 上安装有一个部件，其中功率放大器 PA 和隔离器 ISO 集成在一起。类似地，带通滤波器 BPFa、激励放大器 DRv、天线开关 SW、带通滤波器 BPFb 以及低噪音放大器 LNA 分别安装在其上。一个阴型同轴连接器安装在印刷电路板 2 上，以便连接到设置在天线 ANT 的同轴电缆的端头的阳型同轴连接器上。
- 10 在功率放大器 PA 和隔离器 ISO 之间的结合部分具有如图 1A、1B、9 或 10 所示的结构。

- 在印刷电路板 2 上，除了这些部件外，还安装有一些电路，诸如用于向发射部分输出发射信号以及用于向接收部分和控制部分输入接收信号的信号处理部分，另外，该印刷电路板 2 与传声器、扬声器和按钮一起容纳在外壳中，这
- 15 样，再装上一个电池，就构成了诸如便携式电话之类的移动通信设备。

说明书附图

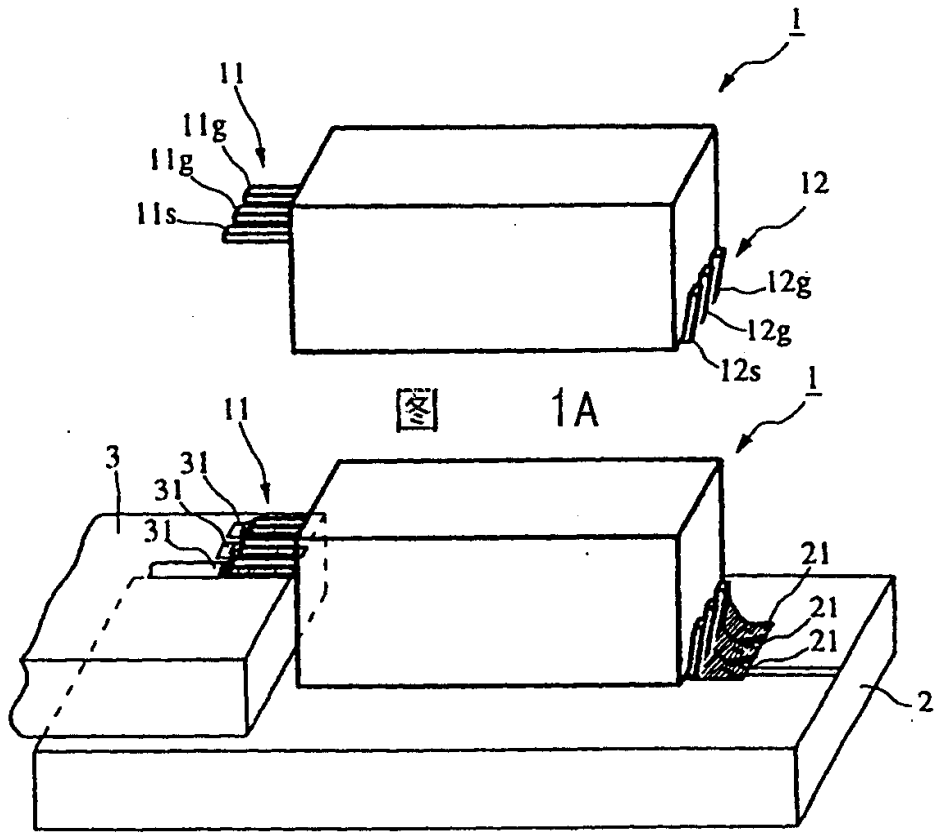


图 1B

图 1A

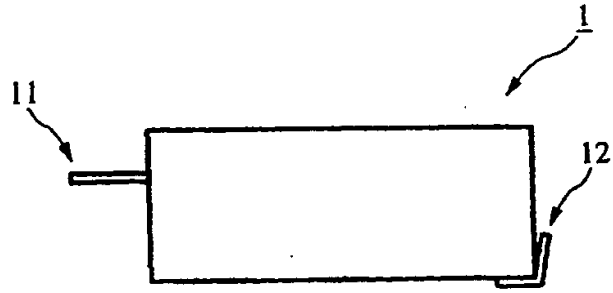


图 2A

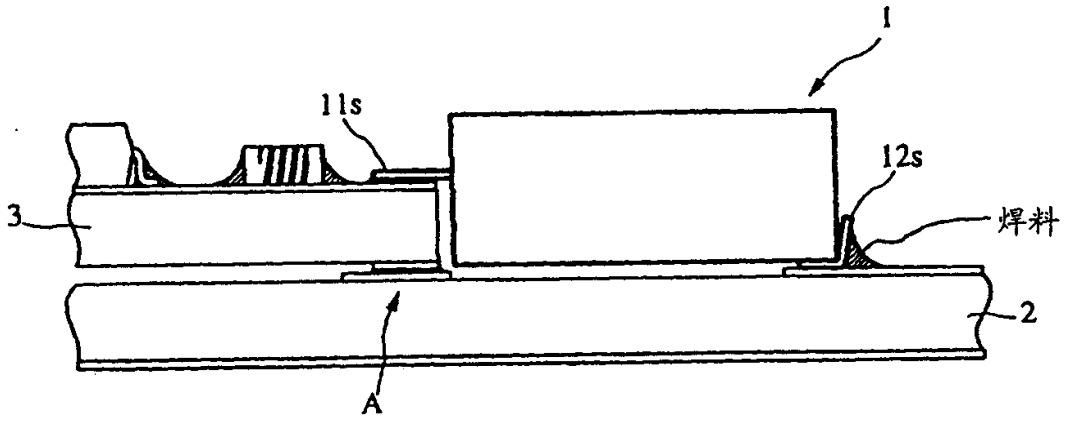


图 2B

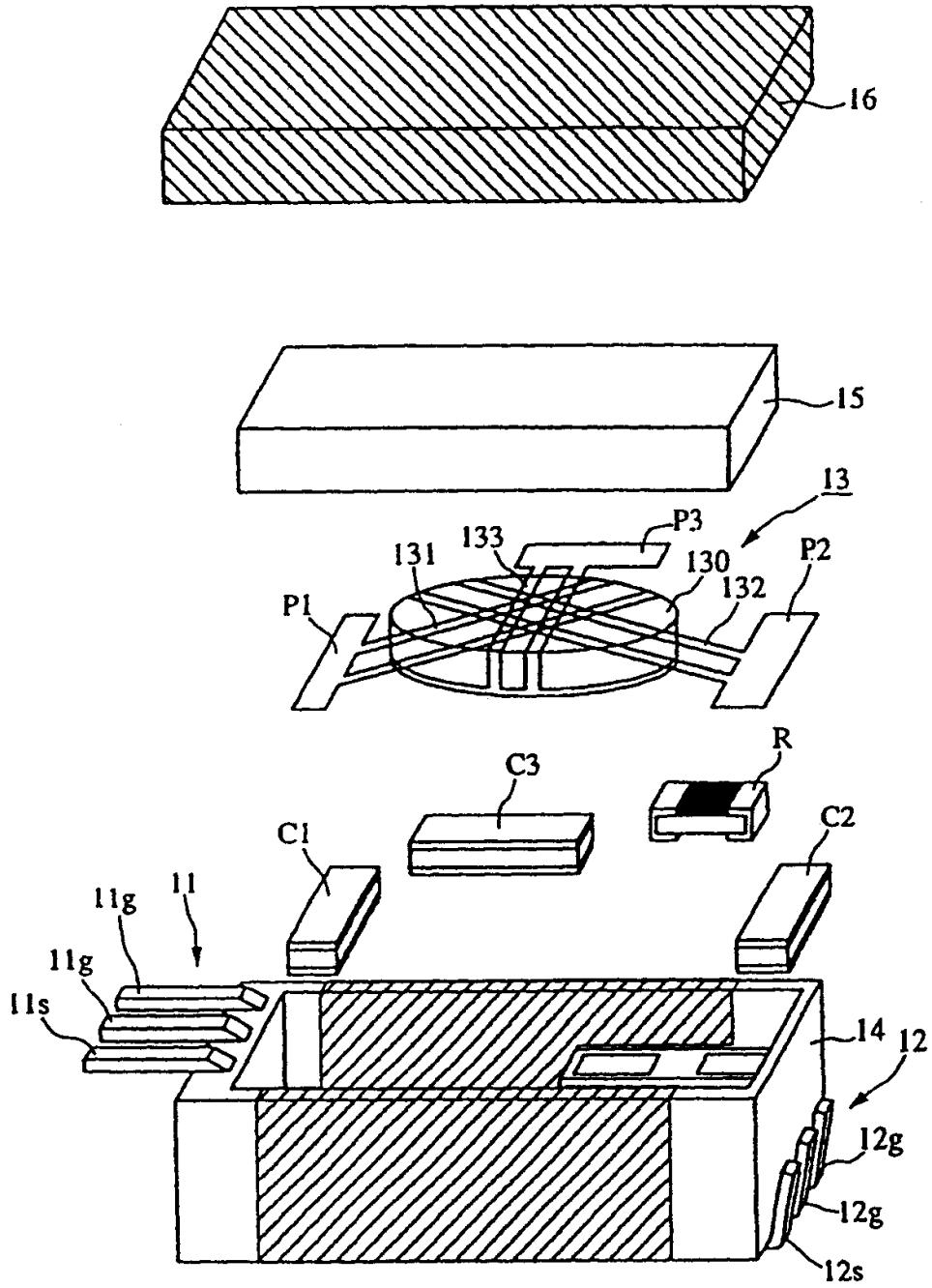


图 3

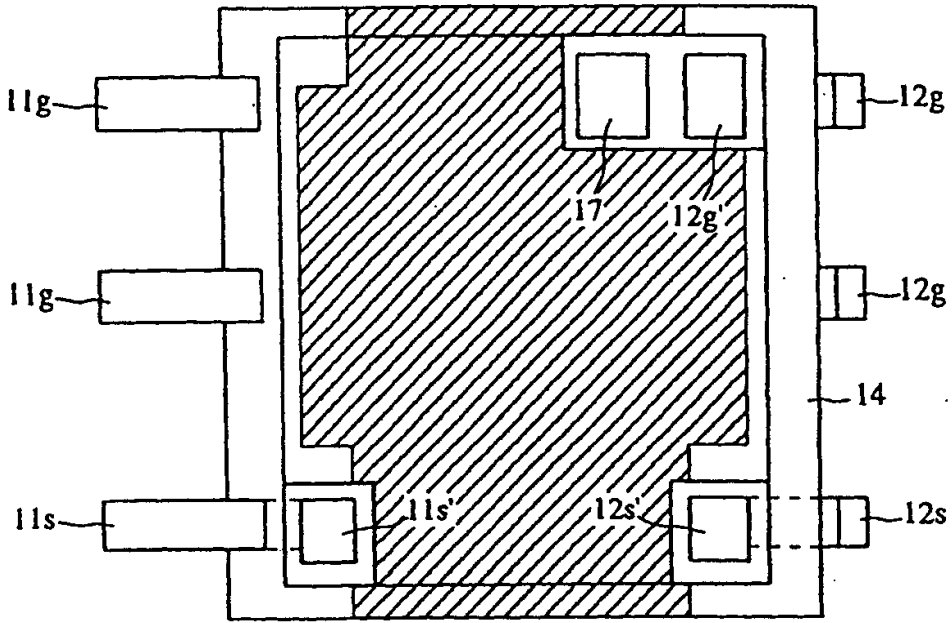


图 4A

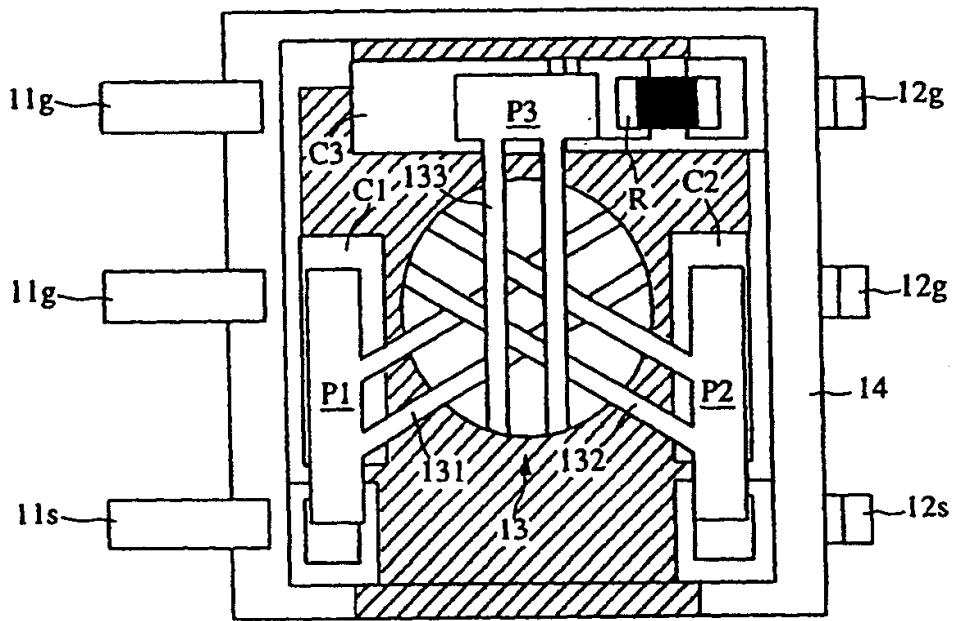


图 4B

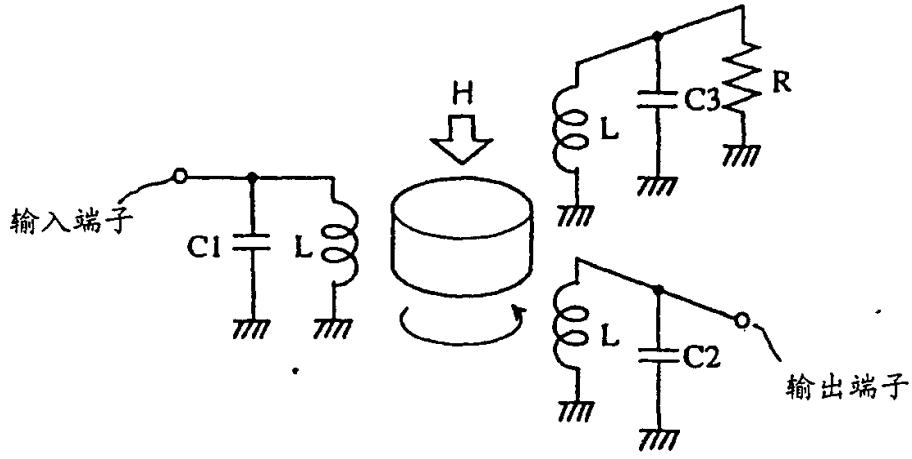


图 5A

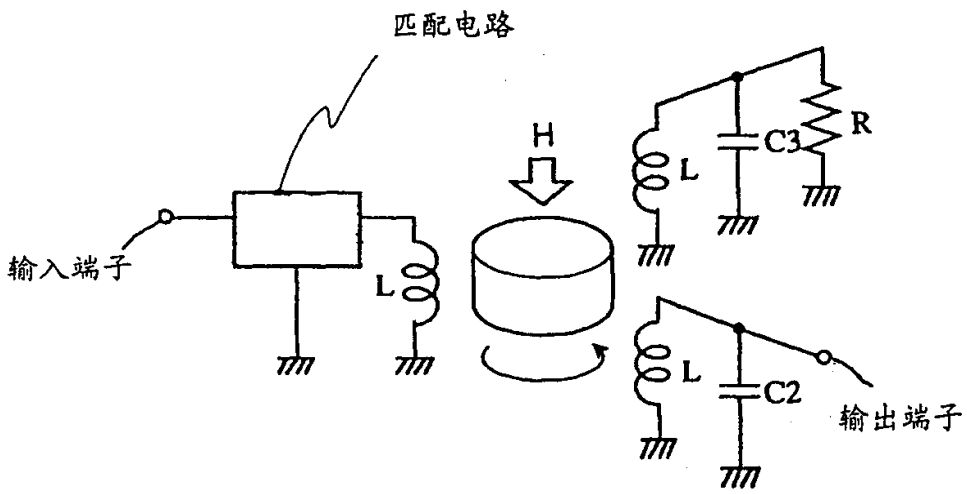


图 5B

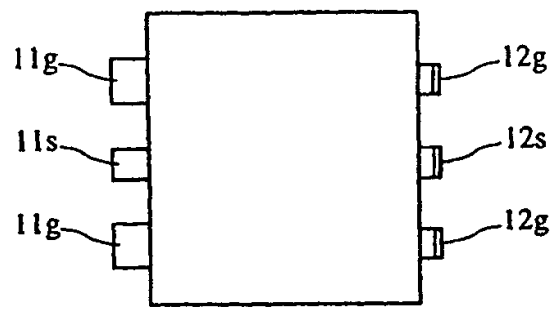


图 6A

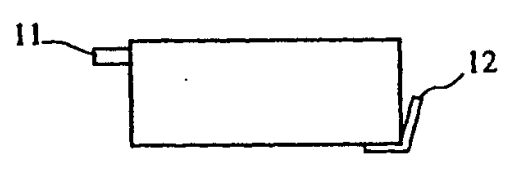


图 6B

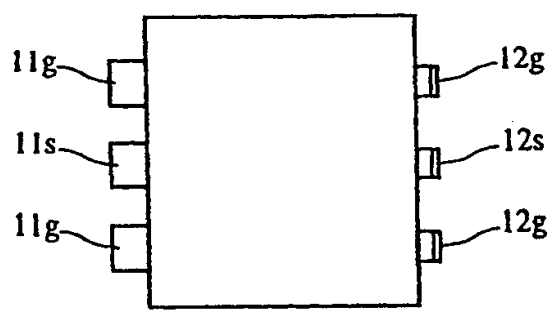


图 6C

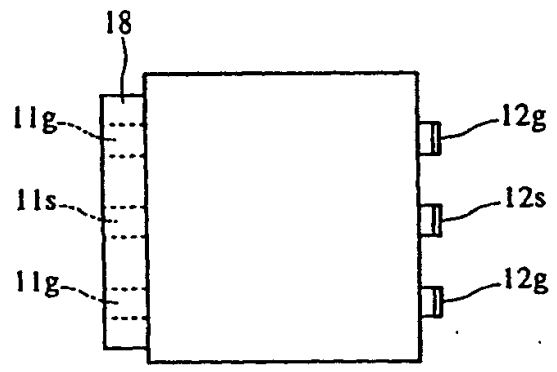


图 7A

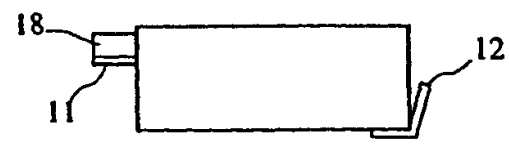


图 7B

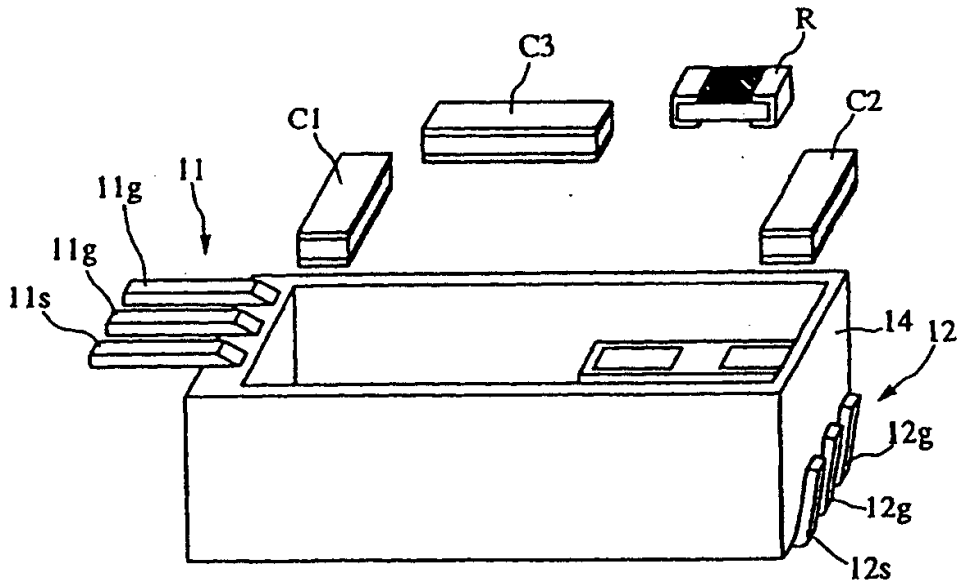
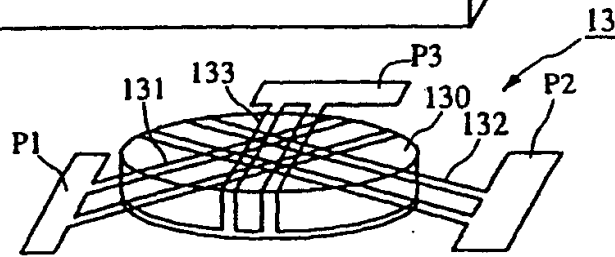
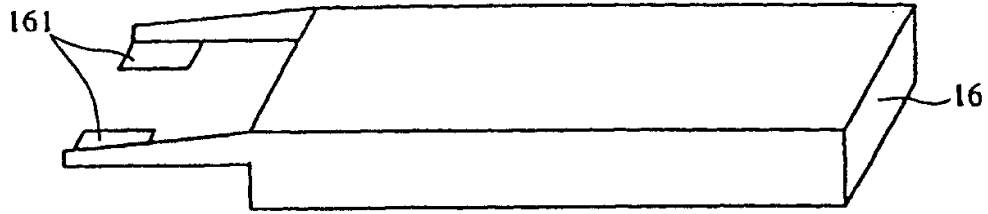
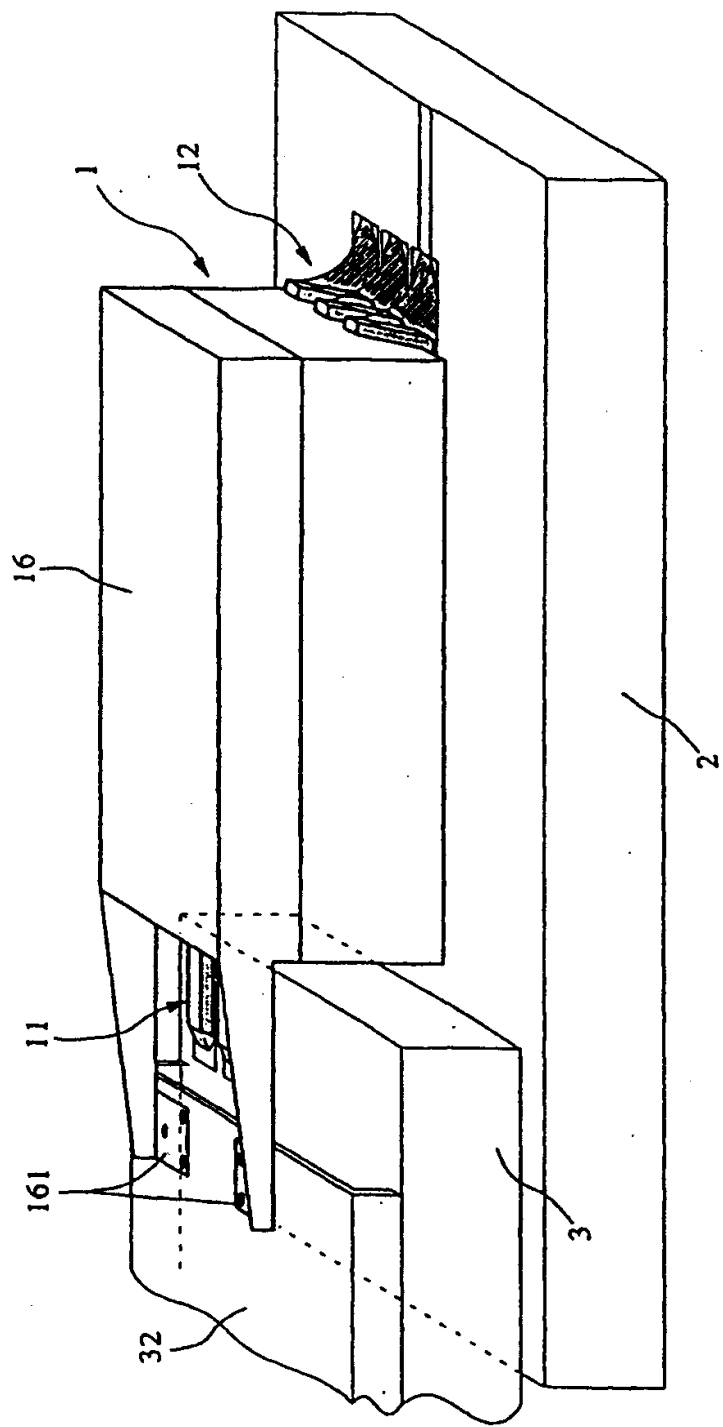


图 8



9

T

T

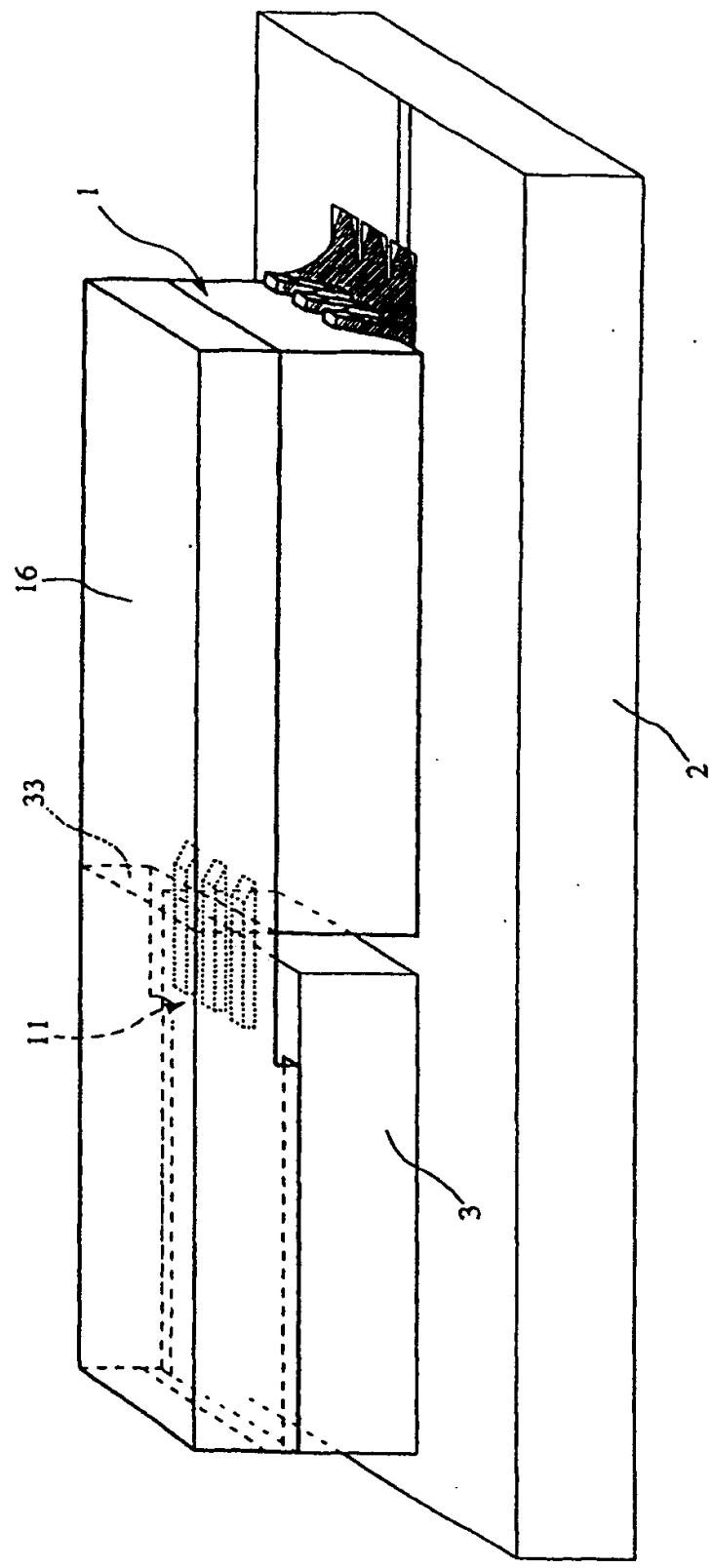


图 10

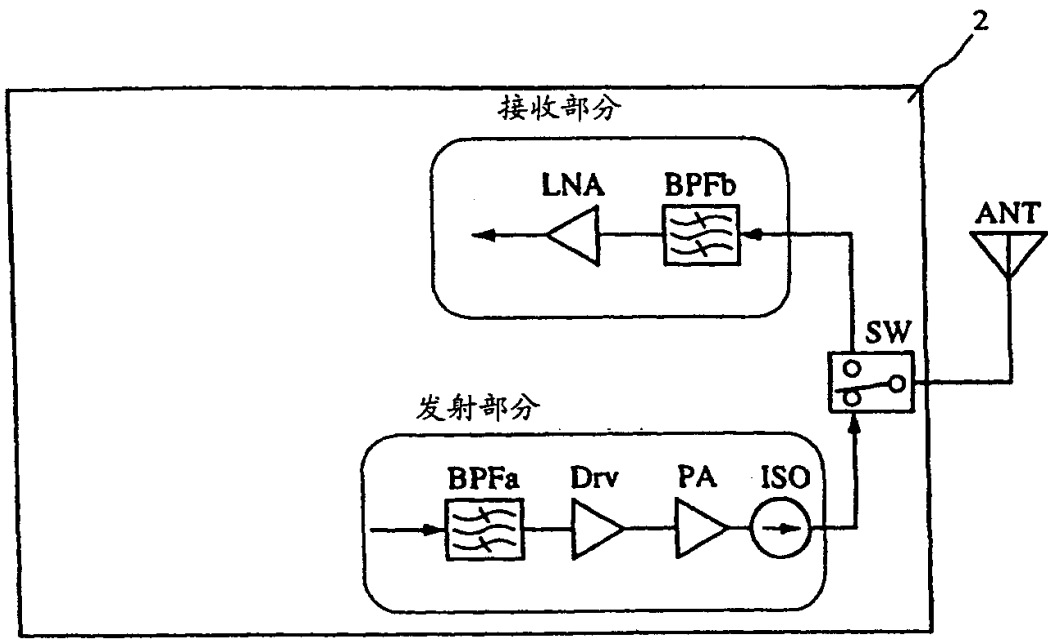


图 11

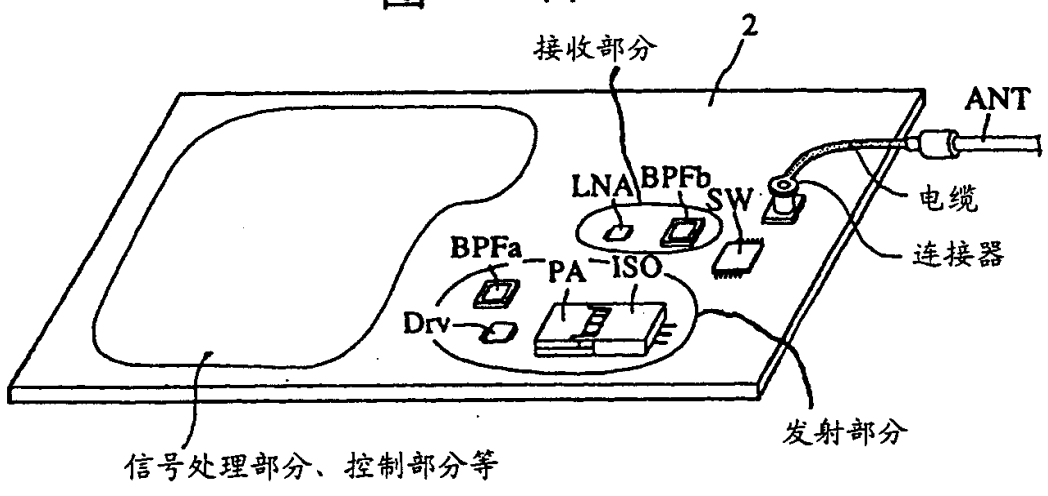


图 12

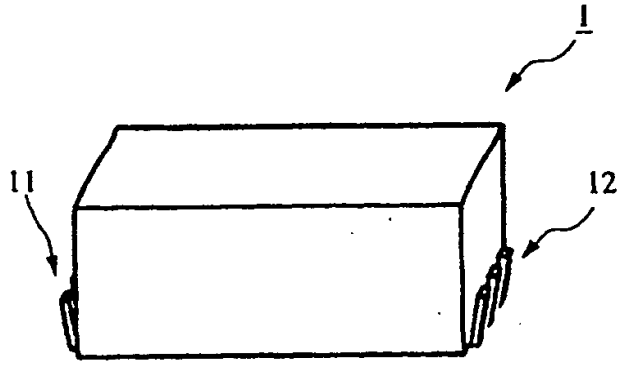


图 13A

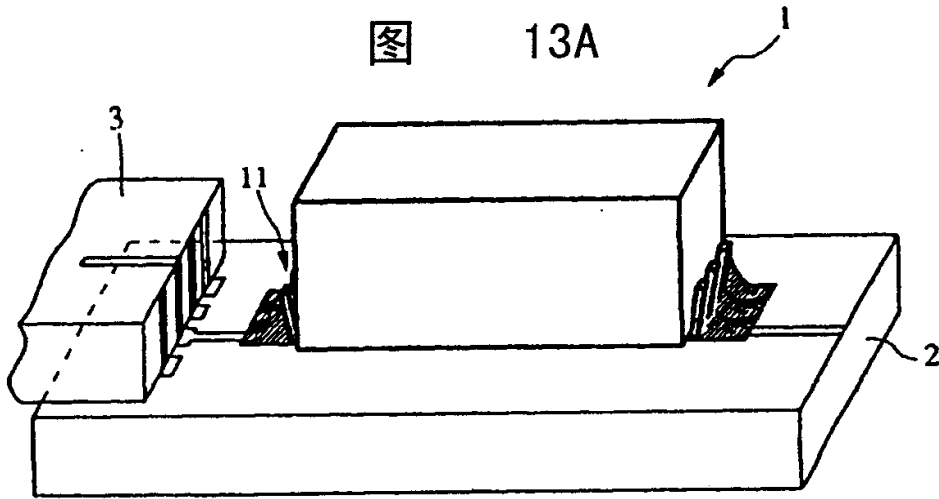


图 13B

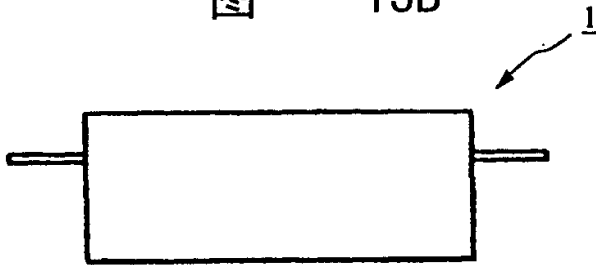


图 14A

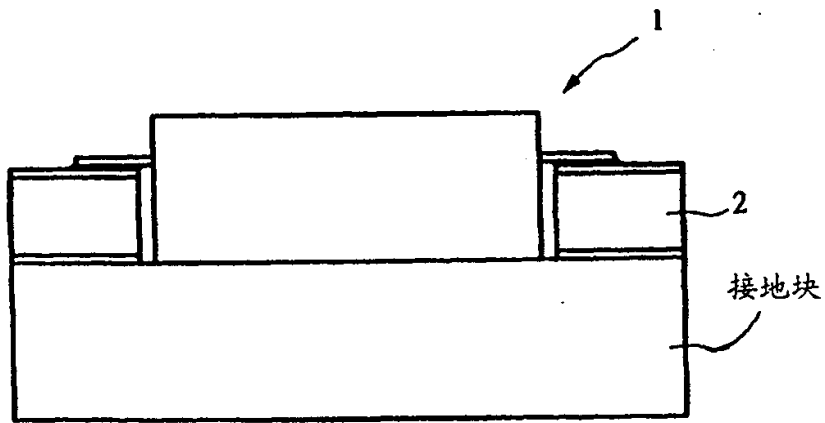


图 14B

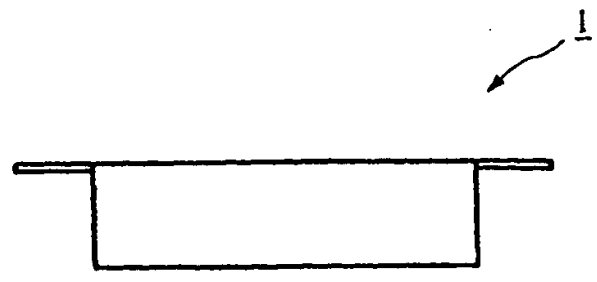


图 15A

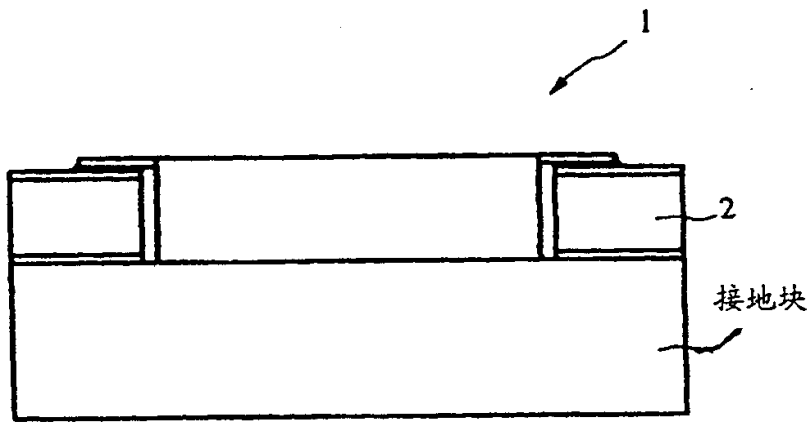


图 15B