

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

H03D 7/16 (2006.01)

H04L 27/10 (2006.01)

H04L 27/32 (2006.01)

专利号 ZL 200420065973.5

[45] 授权公告日 2006年3月29日

[11] 授权公告号 CN 2768314Y

[22] 申请日 2004.7.19

[21] 申请号 200420065973.5

[30] 优先权

[32] 2004.1.14 [33] EP [31] 04300020.7

[73] 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 设计人 郑添发 林莉蓉 林 锋

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李瑞海 王景刚

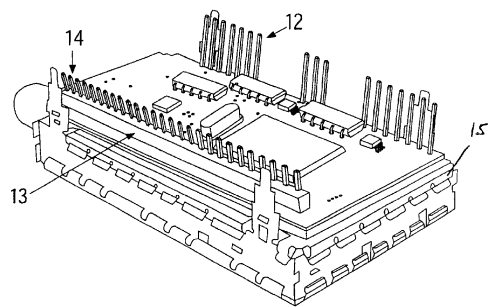
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

[54] 实用新型名称

具有堆叠印刷电路板的射频电路

[57] 摘要

本实用新型涉及一种 RF 单元，其包括调制器、解调器和混频器。将至少该调制器和该混频器置于单独第一和第二基板上。RF 单元还包括容纳第一和第二基板的壳体。第一基板和第二基板布置在壳体内不同的水平并且相互间保持预定距离。



1. 一种射频电路, 包括: 调制器(2)、解调器(6)和混频器(4), 其中第一和第二基板(7, 8)承载该调制器(2)和该混频器(4)和/或该解调器(6), 该 RF 电路还包括容纳该调制器(2)和混频器(4)和/或解调器(6)的壳体(9), 其特征在于, 第一基板(7)和第二基板(8)布置在该壳体(9)的不同水平上, 并且相互保持预定的距离。

2. 如权利要求 1 所述的射频电路, 其特征在于, 在所述第一和第二基板(7, 8)之间为该单元提供导电互连件(12, 14)。

3. 如权利要求 1 所述的射频电路, 其特征在于, 所述壳体(9; 31a, 31b)屏蔽电磁辐射。

4. 如权利要求 1 所述的射频电路, 其特征在于, 所述第一和第二基板(7, 8)通过中间屏蔽(31b)分开。

5. 如权利要求 1 所述的射频电路, 其特征在于, 所述解调器(6)布置在单独的基板上。

6. 如权利要求 5 所述的射频电路, 其特征在于, 所述单独基板部分地布置在壳体之外。

7. 如权利要求 2 所述的射频电路, 其特征在于, 沿所述壳体(9)的至少两侧提供线性排列触头(12, 14)。

具有堆叠印刷电路板的射频电路

5 技术领域

本实用新型涉及一种 RF (射频) 电路。具体而言, 本实用新型涉及一种包含调谐器、解调器和混频器的 RF 电路, 其中将至少调谐器和混频器或解调器置于单独的调谐器和混频器或解调器基板上。该单元还包括容纳 RF 电路的几个或者全部元件的壳体。

10

背景技术

数字网络发布内容的重要性正不断增强, 例如计算机数据、视频程序、音频程序或者类似物。用于接收数字数据的设备配备有所谓的前端, 该前端是例如数字视频转换器或者电视接收器中的关键元件。前端也被称为网络接口模块(NIM)。如今, 注意到: 尽管集成功能的数量和接口引脚的数量正在增长, 但是始终存在降低 NIM 尺寸的需求。

满足这些需求的通常方法是小型化集成电路和 NIM 的其他元件。例如表面安装器件或 SMD 的小型化元件需要特定的安装技术。SMD 元件通常不像通孔元件那样适于传统的波动焊接。SMD 元件的优选焊接方法是回流焊接。如果将元件置于载体基板的两侧, 就必须采用双面回流焊接过程, 这将导致更多处理步骤。考虑到设计和制造成本, 此方法有局限性, 因为小元件通常更加昂贵并且现有的制造设备可能变得毫无用处并必须更新。另外, 更小的元件之间具有更少的空间并且有害的串扰和 RF 干扰可能会增强。

在美国 4353132 中, 公开了一种缩减尺寸的双外差调制器 (double heterodyne tuner), 包括第一和第二变频器和带通滤波器。在其上构建主通滤波器的基板与在其中构造第一和第二变频器的基板背向而置。相互接触的基板接地导线用作变频器和带通滤波器之间的屏蔽板。

仍然存在对具有缩减尺寸的 RF 并且无需改变现存制造设备的需求。

30 实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种缩减尺寸的 RF 电路并且无需改变现有制

造设备。

因此，本实用新型提出了一种 RF 电路，其包括调制器、解调器和混频器。该单元也可包括 RF 开关 (switch)、RF 分配器以及第一和第二调制器。第一和第二调制器可包括主调制器和带外通道调制器(OOB-tuner)。本实用新
5 型的 RF 电路还可包括用于二次调制解码 RF 信号的二次调制器。从所实用新型的 RF 电路的上述功能块组中选择的功能块被置于单独基板上。例如，调制器和混频器或解调器可置于单独基板上，而其他功能块可以合理地与调制器和混频器或解调器布置在一起。RF 单元还可包括用以容纳该单独基板的壳体。

10 根据本实用新型第一实施例，调制器基板和混频器基板布置在壳体内不同的水平并且相互保持预定距离。

根据本实用新型第二实施例，将单独基板中的第一个布置在壳体内，而将其第二个布置在壳体外，但是相互之间并且与壳体之间保持电联接和机械连接。布置在壳体外的基板上的元件，通过一个或者更多连接器与布置在壳
15 体内的基板上的元件相连，其中的连接器穿过壳体中的空隙。

在一个优选实施例中，该连接器为引脚带连接器。

在进一步改进中，连接壳体内外的基板的连接器被用来将完成的 RF 电路和电子设备的电路载体相连。

在实用新型的 RF 电路的另一实施例中，通过中间屏蔽材料使单独基板
20 相互分隔，其中中间屏蔽材料可为壳体的部分。在此情况下连接器可穿过屏蔽中的开口。优选地，将那些最易受电磁辐射影响或者最倾向于发出此类辐射的元件布置在壳体内。

屏蔽铸件内部也可以由内屏蔽墙分成多个隔间。

优选地，壳体提供防止电磁辐射的防护。

25 在本实用新型进一步优选的实施例中，沿至少壳体的两侧线性地排列触头。触头可用于将 RF 电路牢固固定并连接在电路载体基板上，而与此同时为模块的单独基板之间提供连接。利用两个或者更多沿壳体侧面的连接引脚也可提高单元抵抗机械冲击和振动的抵抗能力。

30 附图说明

在附图中，仅为说明目的而并非限制本实用新型，示出本实用新型的示

例性实施例。在附图中用相同的附图标记表示相同或者对应的元件。附图中：

图 1 示出根据本实用新型的 RF 电路的分解透视图；

图 2 示出图 1 的组装 RF 电路的示例性实施例的透视图；

图 3a 示出包括第一和第二调制器的公知 RF 电路的模块示意图；

5 图 3b 示出包括调制器和二次调制器的公知 RF 电路的模块示意图

图 4a 示出根据本实用新型的第一基板的示例性实施例；

图 4b 示出在第一步中组装的第一基板和壳体的示例性实施例；

图 4c 示出安装有屏蔽盖的图 4b 的组件；以及

图 4d 示出根据本实用新型的第二基板的示例性实施例。

10 附图中，用相同附图标记表示相同或相似元件。

具体实施方式

全部附图中，元件的示意图是随基板显示的。这些元件仅是用于说明目的，而并不限制本实用新型的范围。

15 图 1 示出根据本实用新型的 RF 电路的分解透视图。RF 单元作为整体是用附图标记 1 表示的。RF 单元 1 包括：位于第一基板 7 的 RF 开关和 RF 分配器或者环路通道（loop-through）2、第一调制器 3 和 IF 与模拟解调器 4。第二调制器或者二次调制器 5 和解调器 6 布置在第二基板 8 上。第一基板 7 安装在图 1 中壳体 9 的上部，该壳体优选由金属板制成以屏蔽电磁辐射。图
20 1 中，壳体 9 是反转过来显示的。在一个优选实施例中，壳体 9 是由一片金属制成的，切割并弯曲该金属片以形成带有一个或者两个开放主表面的一类长方形管。主表面提供进入内部的入口以安装基板 7 和 8。在组装好电路后，用盖封闭开放主表面，其中盖未显示在图 1 中。优选与制造壳体 9 相同的金属制成盖。将图 1 的示例性壳体 9 分隔为各种防护隔间。图中隔间的侧壁
25 由斜线示出。

在第一基板 7 的一个外侧安装有连接器条 11，以承载各种连接引脚 12。

第二基板 8 具有相似的结构，然而，在与第一基板 7 的连接器条 11 相对的基板侧面带有连接器条 13。连接器条 13 也承载各种连接引脚 14。另外，在连接器条 13 对面，为第二基板 8 提供一系列通孔 16。通孔 16 的位置对应
30 于与第一基板 7 相关的连接引脚 12 的位置。根据在第一基板 7 和第二基板 8 之间制造电触头或者允许各个连接引脚 12 穿过第二基板 8 的需要，可以为

或者不为通孔 16 提供焊接衬垫。在组装中，将第一基板 7 和第二基板 8 插入壳体 9 中并通过托架、定距支架 (distance holder) 或者同类物固定在预定安装位置上。这些元件未显示在图 1 中。第二基板 8 的侧缝 17 与壳体 9 的相应支柱 18 配合，从而起到导向元件的作用，以保证通孔 16 和连接引脚 12 适当对准。

图 2 示出第一基板 7 和第二基板 8 已经安装到位的组装 RF 电路。图 2 明显显示，一组连接引脚 12 终止于第二基板 8 的平面上，而另一组延伸到壳体 9 之外，如连接器条 13 的引脚 14 所为。第一基板 7 和第二基板 8 的堆叠排列使得基板之间 RF 至 RF 和 RF 至 IF 的连接更短，降低了辐射和干扰的增长。图 2 中所示的具有两个引脚条 11 和 13 的设计为数字电缆 NIM 提供了许多尤为需要的触头。此外，引脚之间的串扰由于其间相对较大的距离而降低了，而与此同时该单元保持十分紧凑。引脚 12 和 14 的双列布置变得十分明显。

作为所实用新型的 RF 单元的进一步开发，在图中在第一基板 7 和第二基板 8 之间引入中间屏蔽 15 来进一步降低干扰。

图 3a 和 3b 示意性示出设计在单基板上的网络接口模块(NIM)。由于将所有元件置于一个水平上，就需要相对较大尺寸的基板。RF 开关和 RF 功率分配器 2a 从第一和第二 RF 输入端接收 RF 信号。来自 RF 开关和 RF 功率分配器的第一 RF 信号与第一调制器 3 相连。第一调制器 3 连接 IF 与模拟解调级 (analog demodulation stage) 4。IF 与模拟解调级 4 和数字 IF 与解调器级 6 相连。来自 RF 开关和 RF 功率分配器 2a 的第二 RF 信号与第二调制器 5a 相连。第二调制器 5a 接近于 RF 开关和 RF 功率分配器 2a，以实现短的 RF 信号通道。这就需要数字 IF 和解调器级 6 距 RF 信号源一定距离。这样，有可能降低模拟信号和数字信号的性能。此外，时钟信号的分配需要元件间相当长的连接线，从而增加了可能的串扰和干扰。在图 3b 中，第二调制器 5a 的位置由 RF 二次调制器 5b 占据。然而，空间状态保持为与图 3a 中相同。

图 4a 至 4d 显示在制造过程中组装的不同阶段中的所实用新型的 RF 单元。

在图 4a 中，示出第一基板 7。在该基板上，在示意图示中显示各种元件，例如电容和电感。这些元件形成未具体编号的功能块，此外，连接引脚 12 的带 11 安装在第一基板 7 的外侧。

在图 4b 中，示出安装在壳体 9 中的第一基板 7。也示出许多壳体 9 内的屏蔽隔间。图中隔间的侧壁由斜线示出。

在图 4c 中，用适当的盖 31a 至 31d 覆盖的壳体 9。第一基板 7 的连接器引脚 12 通过开口 32 向外突出。设置其他的开口 33，以便接近并调整第一基板 7 的元件。

图 4d 示出第二基板 8，其随后安装在壳体 9 的外部，使得盖 31b 用作第一基板 7 和第二基板 8 之间的中间屏蔽。在图 4d 中还示出带有引脚 14 的连接器条 13。

完成组装的 RF 单元 1 显示在图 2 中，以上已经对其进行了说明。然后，
10 可以按单片方式将 RF 单元 1 安装到电路载体(未显示)上。

值得注意的是：图中所示的连接器条可具有不同数量和位置的引脚。优选地，中间屏蔽可沿屏蔽的整个侧面具有开口 32。没有用到的开口保持开放。然而，由于开口的小直径，对屏蔽不会产生不利影响。这就使得可利用不同的第一基板 7 和第二基板 8，而不用改变组装步骤或者单元的壳体 9。从而
15 灵活地适用各种需求就是可能的。

本实用新型的独特优点是与 RF 单元的传统一维设计相比该单元的尺寸非常紧凑。同时本实用新型允许使用现有组装设备并从而保持较低的制造成本。

本实用新型并不局限于使用两个基板。提供多于两个基板并且在壳体内
20 外布置任意数量的基板也是可能的。

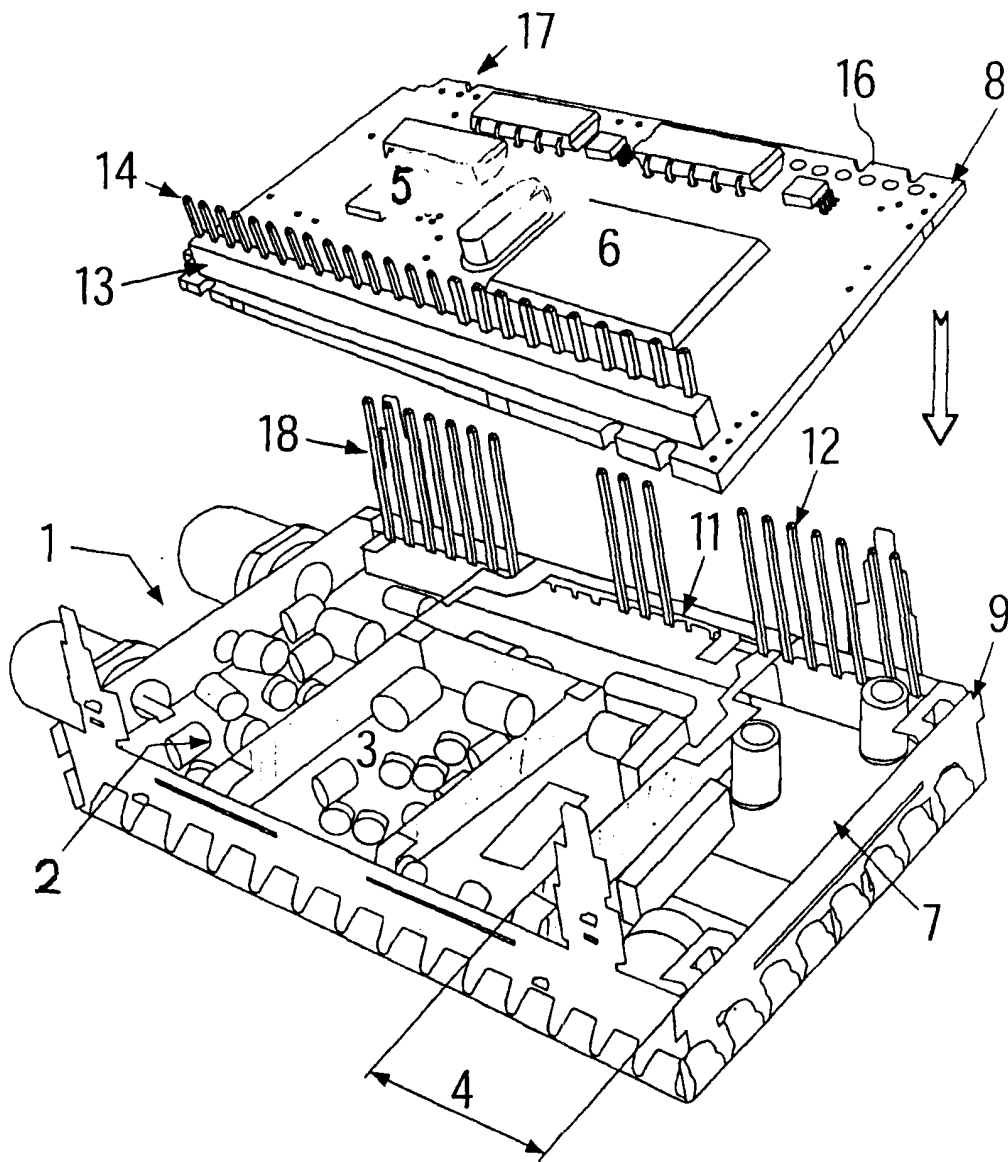


图1

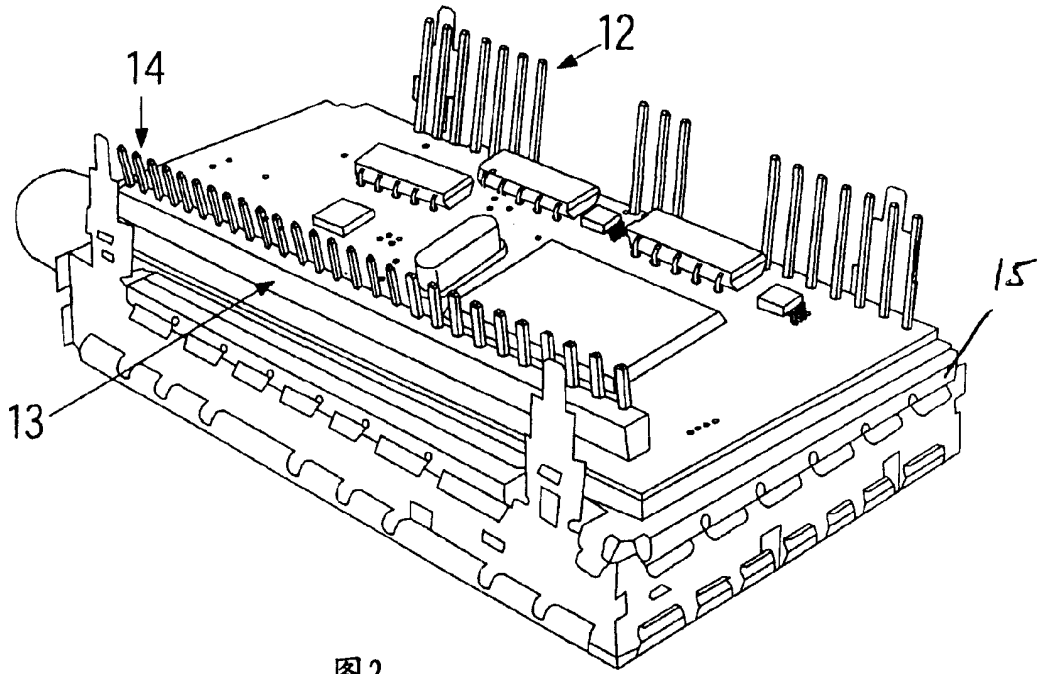


图2

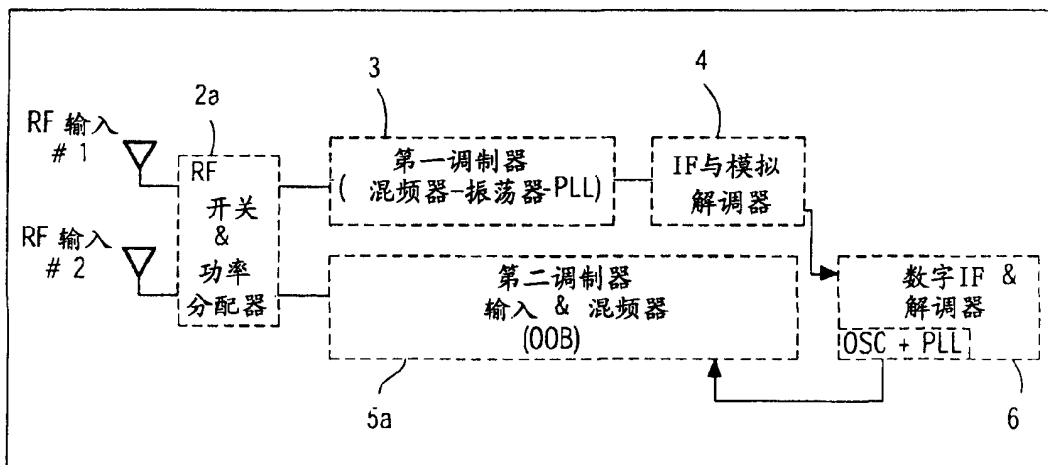


图3a

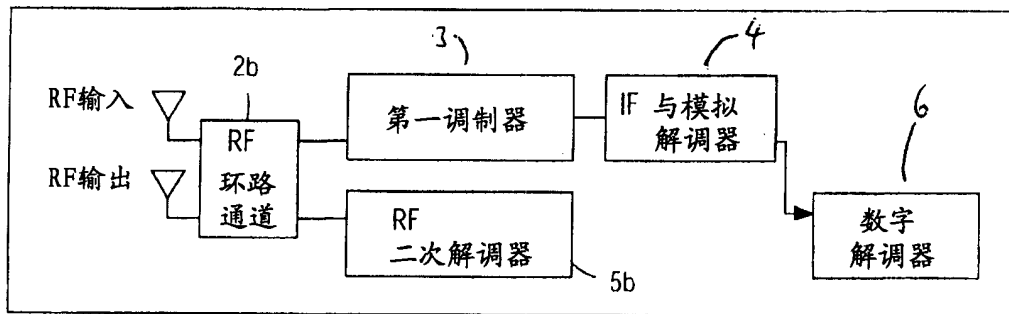


图3b

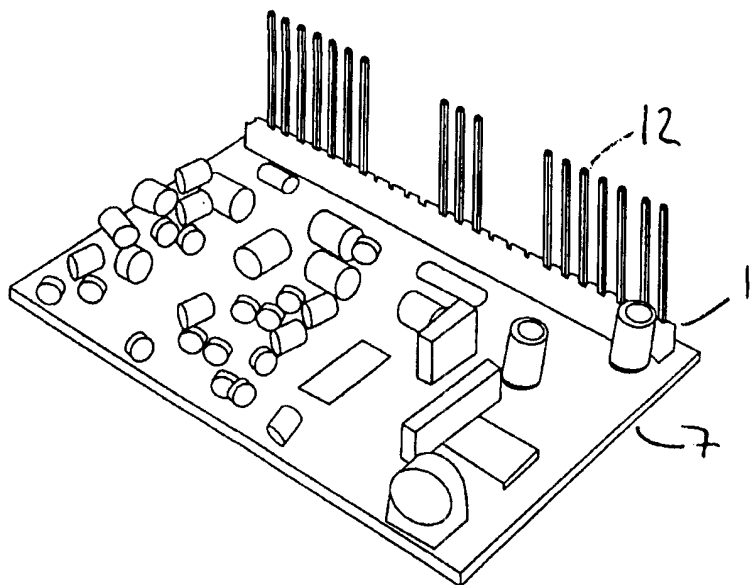


图4a

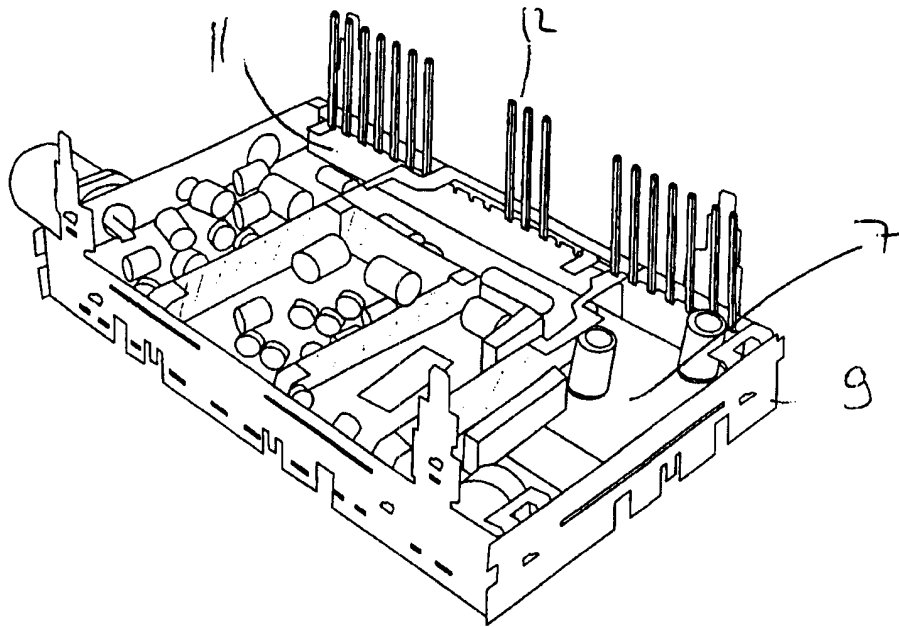


图4b

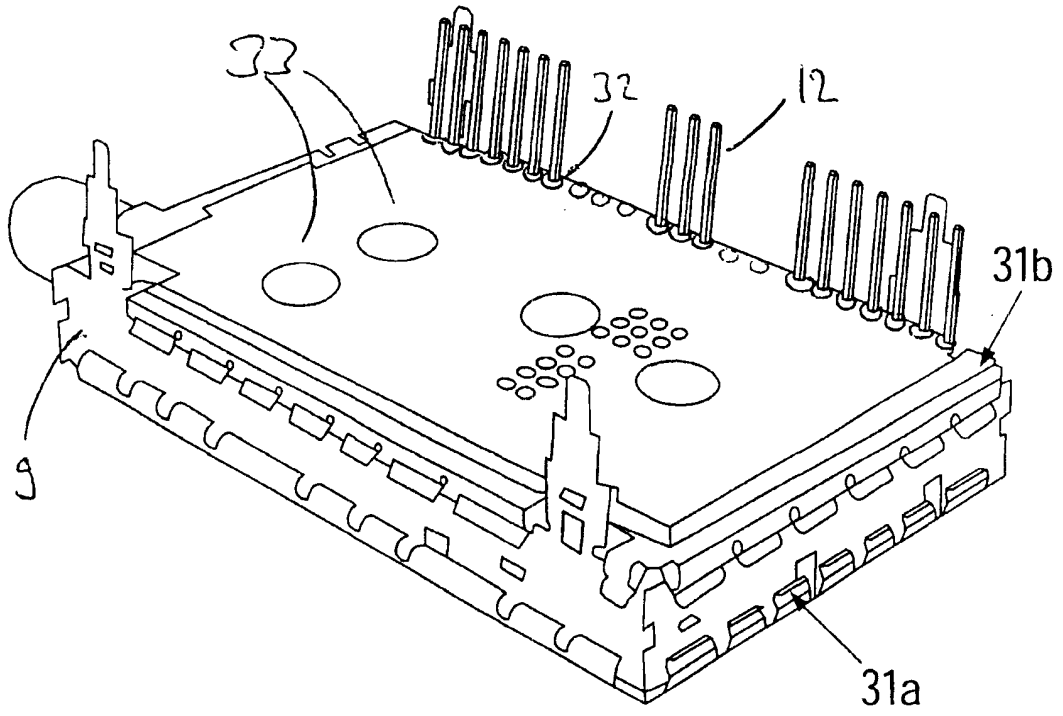


图4c

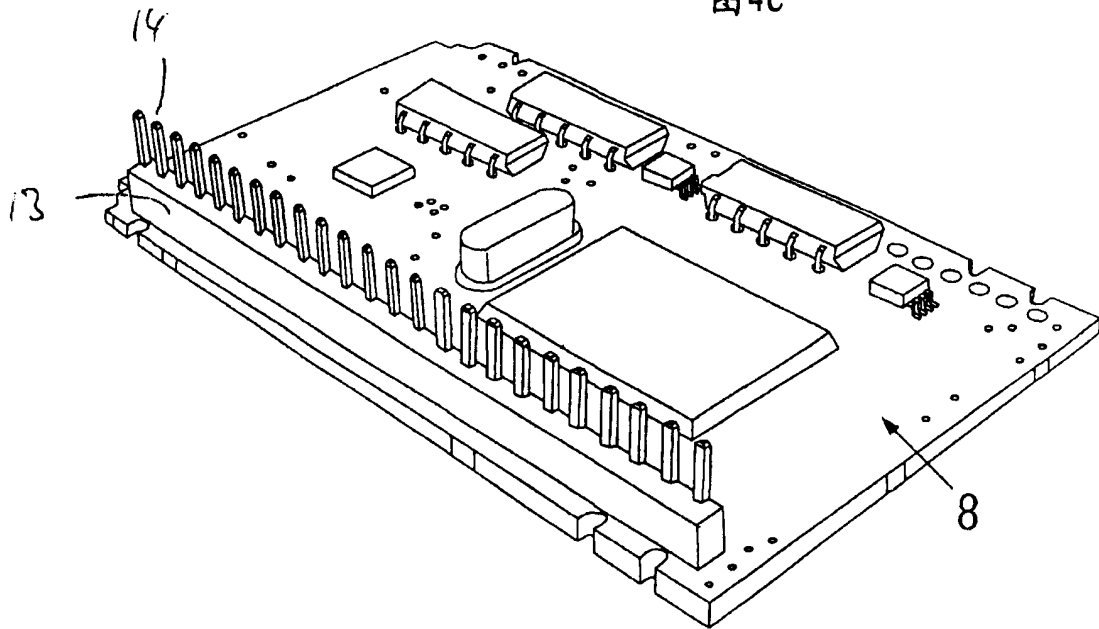


图4d