

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/32 (2006.01)

H03H 7/42 (2006.01)

H03H 7/46 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02144278.9

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100344192C

[22] 申请日 2002.10.8 [21] 申请号 02144278.9

[30] 优先权

[32] 2001.10.2 [33] JP [31] 2001-306, 116

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 瓜生一英 大西慶治 山田徹

石崎俊雄

[56] 参考文献

WO01/45285A1 2001.6.21

WO01/69807A1 2001.9.20

JP1013570A 1998.5.22

EP1089449A2 2001.4.4

审查员 杨艳丽

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 钱慰民

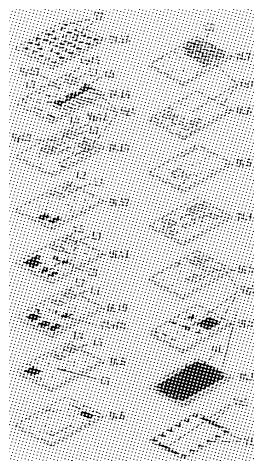
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

高频开关和无线电通信装置

[57] 摘要

本发明涉及一种装配至少一个 SAW 滤波器的多层体，它包括：其上形成表面层电极图形的表面介质层，和其上形成一对电极图形和第一接地电极图形的第一介质层；其中不平衡输入 - 平衡输出的 SAW 滤波器的一对平衡输出端通过表面层电极图形分别连接至这对电极图形，以及第一接地电极图形的一部分放置于这对电极图形之间。本发明还涉及包含所述多层体的高频开关和无线电通信装置。



1.一种装配至少一个声表面波滤波器的多层体，其特征在于，它包括：

其上形成表面层电极图形的表面介质层，所述声表面波滤波器装配到所述表面层电极图形，和

其上形成一对电极图形和第一接地电极图形的第一介质层，第一介质层直接置于多层体的表面介质层下面，

其中不平衡输入—平衡输出的声表面波滤波器的一对平衡输出端通过表面层电极图形分别连接至这对电极图形，

第一接地电极图形的一部分放置于这对电极图形之间，和

表面介质层还具有其上形成的表面层接地电极图形，所述声表面波滤波器的接地电极通过表面层接地电极图形连接至第一接地电极图形。

2.一种装配至少一个声表面波滤波器的多层体，其特征在于，它包括：

其上形成表面层电极图形的表面介质层，所述声表面波滤波器装配到所述表面层电极图形，和

其上形成一对电极图形和第一接地电极图形的第一介质层，第一介质层直接置于多层体的表面介质层下面，

其中不平衡输入—平衡输出的声表面波滤波器的一对平衡输出端通过表面层电极图形分别连接至这对电极图形，和

第一接地电极图形的一部分放置于这对电极图形的两侧，和

表面介质层还具有其上形成的表面层接地电极图形，所述声表面波滤波器的接地电极通过表面层接地电极图形连接至第一接地电极图形。

3.一种具有对应于多个频段的多个信号通路的高频开关，其特征在于，

该高频开关包括：

在发送期间组合来自多个信号通路的发送信号和在接收期间将接收信号分配至多个信号通路的分支滤波器电路，

将多个信号通路切换至发送部分和接收部分的多个发送—接收切换电路，和

放置于信号通路中的多个滤波器，

其中组成分支滤波器电路、多个发送-接收切换电路和多个滤波器的带状线和电容器中的至少一个以电极形式形成在多层体中，

多个滤波器中的至少一个是由声表面波滤波器组成的，

声表面波滤波器装配在多层体的表面上，和

此多层体是根据权利要求 1 或 2 而装配声表面波滤波器的多层体。

4.如权利要求 3 所述的高频开关，其特征在于，多层体还包括其上形成第二接地电极图形的底部介质层，底部介质层的背面上形成第一外部端电极，

其中第一接地电极图形通过第一通孔电极电气连接至第二接地电极图形或在第一接地电极图形和第二接地电极图形之间形成的第三接地电极图形。

5.如权利要求 4 所述的高频开关，其特征在于，电气连接第一接地电极图形和第二接地电极图形的第一通孔电极至少置于第一接地电极图形的每一个角落上。

6.如权利要求 5 所述的高频开关，其特征在于，第一通孔电极的直径大于第二通孔电极的直径，第二通孔电极连接组成分支滤波器电路、多个发送-接收切换电路和多个滤波器的带状线和电容器。

7.如权利要求 4 所述的高频开关，其特征在于，组成分支滤波器电路、多个发送-接收切换电路和多个滤波器的带状线和电容器，在多层体中形成的电极图形置于第一接地电极图形和第二接地电极图形之间的介质层上。

8.如权利要求 3 所述的高频开关，其特征在于，第一接地电极图形通过第一通孔电极电气连接至表面层接地电极图形。

9.如权利要求 4 所述的高频开关，其特征在于，第一接地电极图形通过第一通孔电极，部分地接至第二或第三接地电极图形。

10.一种无线电通信装置，其特征在于包括：

根据权利要求 3 的高频开关，

输出发送信号至高频开关的发送电路，和

输入来自高频开关的接收信号的接收电路。

高频开关和无线电通信装置

技术领域

本发明涉及例如用于移动电话等的装配 SAW 滤波器，高频开关和无线电通信装置的多层体。

背景技术

近年来，由于移动通信用户数量增加和系统全球化，故高频开关已引入注目。现提供在单个移动电话等使用 EGSM（移动通信用的增强型全球系统），DCS（数字式蜂窝状系统）和 PCS（个人通信服务）的高频开关，这些系统具有图 7 的相应频段。此外，图 7 是解释图，说明 EGSM，DCS 和 PCS 的相应频段。

参照图 8，这是方块图，说明常规的高频开关，下面将讨论用于移动电话等的常规的高频开关的配置和工作。

现提供的 3 波段（上述的 EGSM, DCS 和 PCS）的常规的高频开关 800 是由发送—接收切换电路 801 和 802, 连接发送—接收切换电路 801 和 802 至天线 (ANT) 的分支滤波器电路 803 和在传输期间抑止高频失真的低通滤波器 804 和 805 等组成。带通滤波器 806, 807 和 808 进一步连接至接收端，只取出所需的频段，而封装的 SAW 滤波器主要用作为带通滤波器。

常规的高频开关 800 一般使用 PIN 二极管作为发送—接收切换电路 801 和 802。组成发送—接收切换电路 801 和 802，分支滤波器电路 803，低通滤波器 804 和 805 的电感器和电容器形成为内层，在多层体中用作为电极图形或使用片状元件装配在表面层上。这样，分支滤波器电路 803，发送—接收切换电路 801 和 803，和低通滤波器 804 和 805 等组成了单个单独的叠片式器件。

然而，接收端上 SAW 滤波器和高频开关 800 需要连接至主基片上。为此，有必要取得足够宽的封装区，这样，移动电话的微小型化就困难。

还考虑到，常规封装的 SAW 滤波器是装配地高频开关 800 的表面层上。然而因为封装的 SAW 滤波器比较大，约 3 平方 mm，高约 1mm，要获得又小又低的

高频开关就困难。

发明内容

此外，还考虑到，SAW 滤波器以裸露的片状器件装与在表面层上。在这情况下，有必要取得如常规封装的 SAW 滤波器那样的接地强度，和平衡特性恶化。要实现这种配置较困难。

由于上述一些问题，为了把 SAW 滤波器装配在高频开关表面层上和取得低纵断面的器件，本发明目的是提供装配 SAW 滤波器、高频开关和无线电通信装置的小的低纵断面的多层体，因而在高频开关中具有足够的接地强度，达到常规封装器件的程度，并取得较佳的特性，不会恶化平衡特性。

本发明的第一发明是一种装配至少一个 SAW 滤波器的多层体，它包括：

其上形成表面层电极图形的表面介质层，所述声表面波滤波器装配到所述表面层电极图形，和

其上形成一对电极图形和第一接地电极图形的第一介质层，第一介质层直接置于多层体的表面介质层下面，

其中不平衡输入—平衡输出的 SAW 滤波器的一对平衡输出端通过表面层电极图形分别连接至这对电极图形，

第一接地电极图形的一部分放置于这对电极图形之间，和

表面介质层还具有其上形成的表面层接地电极图形，所述声表面波滤波器的接地电极通过表面层接地电极图形连接至第一接地电极图形。

本发明的第二发明是一种装配至少一个 SAW 滤波器的多层体，它包括：

其上形成表面层电极图形的表面介质层，所述声表面波滤波器装配到所述表面层电极图形，和

其上形成一对电极图形和第一接地电极图形的第一介质层，第一介质层直接置于多层体的表面介质层下面，

其中不平衡输入—平衡输出的 SAW 滤波器的一对平衡输出端通过表面层电极图形分别连接至这对电极图形，

第一接地电极图形的一部分放置于这对电极图形的两侧和

表面介质层还具有其上形成的表面层接地电极图形，所述声表面波滤波器

的接地电极通过表面层接地电极图形连接至第一接地电极图形。

本发明的第三发明是一种具有对应于多个频段的多个信号通路的高频开关，该高频开关包括：

在发送期间组合来自多个信号通路的发送信号和在接收期间将接收信号分配至多个信号通路的分支滤波器电路，

将多个信号通路切换至发送部分和接收部分的多个发送—接收切换电路，
和

放置于信号通路中的多个滤波器，

其中组成分支滤波器电路、多个发送—接收切换电路和多个滤波器的带状线和电容器中的至少一个以电极形式形成在多层体中，

多个滤波器中的至少一个是由 SAW 滤波器组成的，

SAW 滤波器装配在多层体的表面上，和

此多层体是根据第一发明或第二发明装配 SAW 滤波器的多层体。

本发明的第四发明是如第三发明所述的高频开关，多层体还包括其上形成第二接地电极图形的底部介质层，底部介质层的背面上形成第一外部端电极，

其中第一接地电极图形通过第一通孔电极电气连接至第二接地电极图形或在第一接地电极图形和第二接地电极图形之间形成的第三接地电极图形。

本发明的第五发明是如第四发明所述的高频开关，其中电气连接第一接地电极图形和第二接地电极图形的第一通孔电极至少置于第一接地电极图形的每一个角上。

本发明的第六发明是如第五发明所述的高频开关，其中第一通孔电极的直径大于第二通孔电极的直径，第二通孔电极连接组成分支滤波器电路、多个发送—接收切换电路和多个滤波器的带状线和电容器。

本发明的第七发明是如第四发明所述的高频开关，其中组成分支滤波器电路、多个发送—接收切换电路和多个滤波器的带状线和电容器，在多层体上形成的电极图形置于第一接地电极和第二接地电极之间的介质层上。

本发明的第八发明是如第三发明所述的高频开关，其中第一接地电极图形通过第一通孔电极电气连接至表面层接地电极图形。

本发明的第九发明是如第四发明所述的高频开关，其中第一接地电极图形

通过第一通孔电极，部分地接至第二或第三接地电极图形。

本发明的第十发明是一种无线电通信装置，它包括：

根据第三发明的高频开关，

输出发送信号至高频开关的发送电路，和

输入来自高频开关的接收信号的接收电路。

附图简述

图 1 是剖示的透视图，示出根据本发明实施例的高频开关。

图 2a 是解释图，示出根据本发明实施例的高频开关（正面）

图 2b 是解释图，示出高频开关（背面）。

图 3 是电路图，示出根据本发明实施例的高频开关。

图 4a 是平面图，示出根据本发明实施例的高频开关的第 15 介质层。

图 4b 是平面图，示出根据本发明实施例的高频开关的第 14 介质层。

图 4c 是沿图 4a 和 4b 中线 AA' 的剖面图。

图 4d 是沿图 4a 和 4b 中线 BB' 的剖面图。

图 5 是曲线图，示出根据本发明实施例的高频开关的 Ant→Rx2 的通过特性。

图 6 是曲线图，示出根据本发明实施例的高频开关在 Ant→Rx2 通过期间的幅度平衡特性。

图 7 是解释图，示出 EGSM，DCS 和 PCS 的相应频段。

图 8 是常规的高频开关方框图。

符号说明

800 高频开关

801, 802 发送—接收切换电路

803 分支滤波器电路

804, 805 低通滤波器(LPF)

806, 807, 808 带通滤波器(BPF)

具体实施方式

下面将根据附图讨论本发明实例。首先，参照图 1 和图 2，根据本实施例来讨论高频开关的配置。图 1 是剖示的透视图，示出本实施例的高频开关（介质层 DL1 的背面示于图 1 中介质层 DL1 的下面）。图 2a 是解释图，示出本实施例的高频开关（正面）。图 2b 是解释图，示出本实施例的高频开关（背面）。

在图 1 中，本实施例的高频开关由 15 片介质层 DL1—DL15 组成。根据高频开关必要的特性，来合适地选择堆迭的介质层的数目。

此外，采用一种玻璃陶瓷基片作为介质层，其中低熔点玻璃料和陶瓷粉末如以镁橄榄石或氧化铝作为主要成份的复合物进行混合。又，在通过把有机粘合剂，有机溶剂和陶瓷粉末相混合而取得的稀浆所形成的未烧结薄片上用机械冲孔法或激光束加工法钻出供多层布线电气连接用的许多通孔。

使用以银（金或铜）粉末作为导体主要成份的导电膏进行印刷（或印制），在预定的未烧结薄片上形成布线图形。把导电膏印刷和注入至在未烧结薄片的布线图形之间进行内层连接的通孔中。这样，形成带状线和电容器电极。

将获得的 15 层未烧结薄片加以精确地对准，介质层 DL1—DL15 按次序地推送，在某种情况下，对迭层增加温度和压力，以便取得一个集成的多层体。在多层体烘干后，未烧结薄片中的有机粘合剂在氧化气体中炉中经 400°至 500 °C 的燃烧而烧尽了。当使用金或银粉末作为导体主要成份时，燃烧在 850°至 950 °C（1）在普通的空气中进行，和（2）在使用铜粉末时，燃烧在隋性气本或还原气中进行。这样，取得最终的多层体 1。

如图 2 所示，在具有构成高频开关的各种带状线和电容器的叠片结构的多层体 1 的上层表面上，输入平衡—不平衡的 SAW 滤波器 SF1 和 SF2，二极管 D1 至 D5，片状元件 SD1 至 SD8 如电容器和电阻器等通过多层板 1 的上层表面上形成的端口 T2 向装配上去，和电气连接至多层板 1 的内电路。

在介质层 DL1 的背面还形成许多端头 T1，它可把高频开关用表面安装法装配在电子设备的主基板上。端头 T1 和 T2 是采用上述导电膏进行印刷和构成图形而形成的。

参照一些例子，下面讨论具有叠片结构的高频开关的布线图形的多层结构。通过印刷法，接地电极 G1，G2 和 G3 在第 1，第 7 和第 14 介电层 DL1，DL7

和 DL14 上形成。第 2 至第 14 介质层可这样适当安排，即通孔电极 Vg1 和接地电极 G1, G2 和 G3 进行电气连接。还有，置于第 1 介质层 DL1 背面的端头 T1 的接电端电极 Tg1 和接地电极 G1 同样通过通孔电极 Vg1 进行电气连接。

第 4 介质层 DL14 上带状线电极图形通过通孔 Vp11, Vp12 与第 13 介质 DL13 上带状线电极图形进行层际连接。第 13 介质层 DL13 上带状线电极图形通过通孔 Vp12, Vp22 与第 12 介质层 DL12 上的带状线图形进行层际连接。这样，带状线 L1 和 L2 通过通孔电极分别顺序地穿过第 9 至第 14 介质层 DL9 至 DL14 的 6 层薄片进行连接。

电容器 C1 和 C2 通过提供第 11 介质层 DL11 上电容器 C1 的电极图形，第 10 介质层 DL10 上电容器 C1 和 C2 共享的电极图形和第 9 介质层 DL9 上电容器 C2 的电极图形而实行串联连接。

同样，带状线电极图形，电容器电极图形和通孔电极图形均被适合地排列，并电气连接至以合适方式装配至多层体表面层上的二极管等，这样，在多层板上就配置了图 3 的高频开关电路。这里，图 1 带状线 L1, L2 和电容器 C1, C2 对应于图 3 的电容器和电容器。

电容器和带状线是这样配置的。本实施例的高频开关的输入/输出都通过通孔集中在第 1 介质层 DL1 的背面。这样，当开关装配在电子设备的主基板上，装配面积就可减小。

参照图 4a, 4b, 4c 和 4d, 下面将专门讨论本发明的高频开关的配置。图 4a 是平面图，示出图 1 的第 15 介质层 DL15, 图 4b 是平面图，示出图 1 的第 14 介质层 DL14。图 4a 只示出装配 SAW 滤波器部分，为了简化起见，其他表面层电极图形就省去了。同样，图 4b 只示出连接至图 4a 表面层电极图形的一部分。又，图 4c 是沿着图 4a, 4b 的 AA' 线的截面图，而图 4d 是沿着图 4a, 4b 的 BB' 线的截面图。

在图 4a 中，当不平衡—输入平衡输出的 SAW 滤波器 SF1 和 SF2 装配在表面层时，表面层接地电极图形 SG1, SG2 通过焊接装配法，倒装片法等连接至 SAW 滤波器 SF1, SF2 的接地电极上（未示出）。此外，表面层接地电极通过在第 15 介质层 DL15 上提供的通孔电极 Vg2, 电气连接至第 14 介质层 DL14 上形成的接地电极 G3。

表面层输入电极图形 S11, S12 通过通孔电极 Vpi1, Vip2 从内电路电气连接至 SAW 滤波器 SF1, SF2 的输入端上 (未示出)。

同样, SAW 滤波器 SF1, SF2 的输出端 (未示出) 电气连接至表面层输出电极图形 S01, S02, 而表面层输出电极图形连接至在第 14 介质层 DL14 上形成的输出电极图形 Lo11, Lo12, Lo21, Lo22, 上述连接分别通过通孔电极 Vpo1, Vpo2 来完成。

第 14 介质层 DL14 上形成的接地电极 G3 具有电极图形可连接至所有的通孔电极 Vg2, 接地电极 G3 通过通孔电极 Vg1 合适地接至图 1 的接地电极 G1, G2。

这样, 通过短的走线完成表面层上形成的表面层接地电极图形至共用的接地电极的连接, 使得寄生分量的影响得以减少, 取得较佳的衰减特性。又, 电气连接至接地电极的通孔电极 Vg1, Vg2, 其直径要大于其他通孔电极 (Vpi1, Vpi2, Vpo1, Vpo2 等等), 这样, 可进一步减少由通孔电极所引起的寄生分量, 取得更佳的衰减特性。即, 可获得高接地强度。这里, 电气接地强度就是电气接地状态, 简称为接地强度。电气的理想接地状态是电势为零, 接地强度低就是远离理想的接地状态, 接地强度高就是接近理想的接地状态。

接地电极 G3 的一部分 G3a 的放置于输出电极图形 Lo11, Lo12 之间。接地电极 G3 的另一部分 G3b 放置于输出电极图形 Lo11, Lo12 的两侧。此外, 从接地电极的 G3a 和 G3b 部分合适地连接至接地电极 G1 和 G2 是通过通孔电极 Vg1 来完成。

图 5 示出从 Ant 至 DCS-Rx (图 3 中 Rx2) 的通过特性, 图 6 示出此时的幅度平衡特性。图 5 的 51 和图 6 的 61 指出接地电极 g 的 G3a, G3b 部分放置在第 14 介质层 DL14 上, 和通过通孔电极 Vg1 合适地连接至接地电极 G1 和 G2 的一种配置的特性。图 5 的 52 和图 6 的 62 指出没放置接地电极的 G3a 和 G3b 部分时的配置特性。

这样, 由于在输出电极图形之间放置接地电极部分, 有可能取得较佳特性, 也不恶化衰减特性的装配在表面上的不平衡输入—平衡输出的 SAW 滤波器的平衡特性。又, 因为接地电极部分放置在输出图形两侧, 就有可能进一步取得较佳特性。

当本实施例高频开关用于移动电话等的时候，就要装配至组成无线电电路的主基板上。在这情况下，因为多层体和 SAW 滤波器是结合在一起的，就有可能大大减少装配面积，可获得较小的且低纵截面高度的移动电话。

此外，本实施例讨论装配 2 个 SAW 滤波器的示例。当装配 1 个 SAW 滤波器和当装配 3 个或更多 SAW 滤波器时，可获得同样的效果。

此外，本实施例还讨论 3 种系统：EGSM，DCS 和 PCS 的组合使用的示例。也可同样地采用其他系统：ESSM，DCS 和 UMTS（全球移动通信系统）的结合。

本实施例讨论使用 3 种通信系统的三个波段的高频开关的示例。通过改变开关电路的配置在使用二种通信系统（即，EGSM 和 UMTS）的双波段的高频开关的情况下，和在使用 4 种或更多系统的高频开关情况下（即，EGSM，AMPS—先进的移动电话服务，DCS 和 PCS），都能取得同样的效果。

还有，本实施例讨论使用二极管作为开关电路的示例。在使用 1 只砷化镓开关作为 1 条开关电路，和在使用多个砷化镓开关作为 2 条开关电路时，也可取得同样的效果。

本实施例讨论了装配 CSP 型 SAW 滤波器的情况。配置并不限于上述情况，也可装配裸露的片状 SAW 滤波器。当装配裸露的片状 SAW 滤波器时，最好表面电极端具有较宽的间隔，才可装配 SAW 滤波器，如图 4a、b 所示。这样，在表面层电极端具有较宽间隔时，本实施例也可装配裸露的片状 SAW 滤波器。

此外，本实例讨论接地电极 G3 的 G3a 部分放置于输出电极图形 Lo11, Lo12 之间，和接地电极 G3 的 G3b 部分放置于输出电极图形 Lo11, Lo12 两侧的情况。配置不限于上述情况。接地电极 G3 的 G3a 部分可放置在输出电极图形 Lo11, Lo12 之间，且接地电极 G3 的 G3b 部分可不放置在输出电极图形 Lo11, Lo12 两侧。在这种情况下，有可能取得具有较佳衰减特性的高频开关。又，接地电极 G3 的 G3a 部分可不放置在输出电极图形 Lo11, Lo12 之间，或接地电极的 G3b 部分可放置在输出电极图形 Lo11 和 Lo12 两侧。在这情况下，有能获得具有较佳平衡特性的高频开关。

从上面解释很明显，本发明有可能提供装配 SAW 滤波器，高频开关和无线电通信装置的多层体，从而 SAW 滤波器装配在多层体上，可获得小的和低纵断面的迭层器件，和获得较佳的衰减特性和平衡特性。

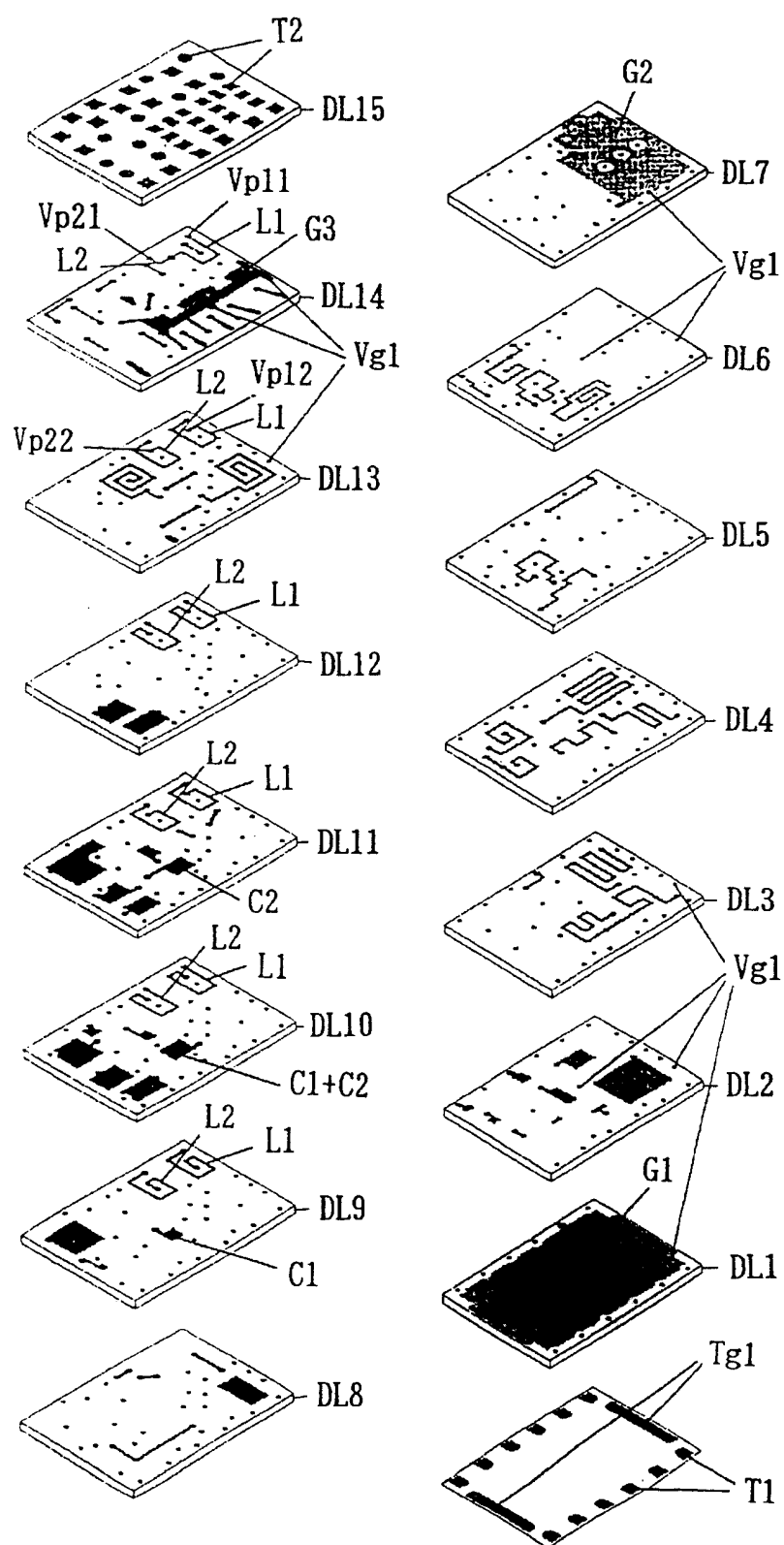


图 1

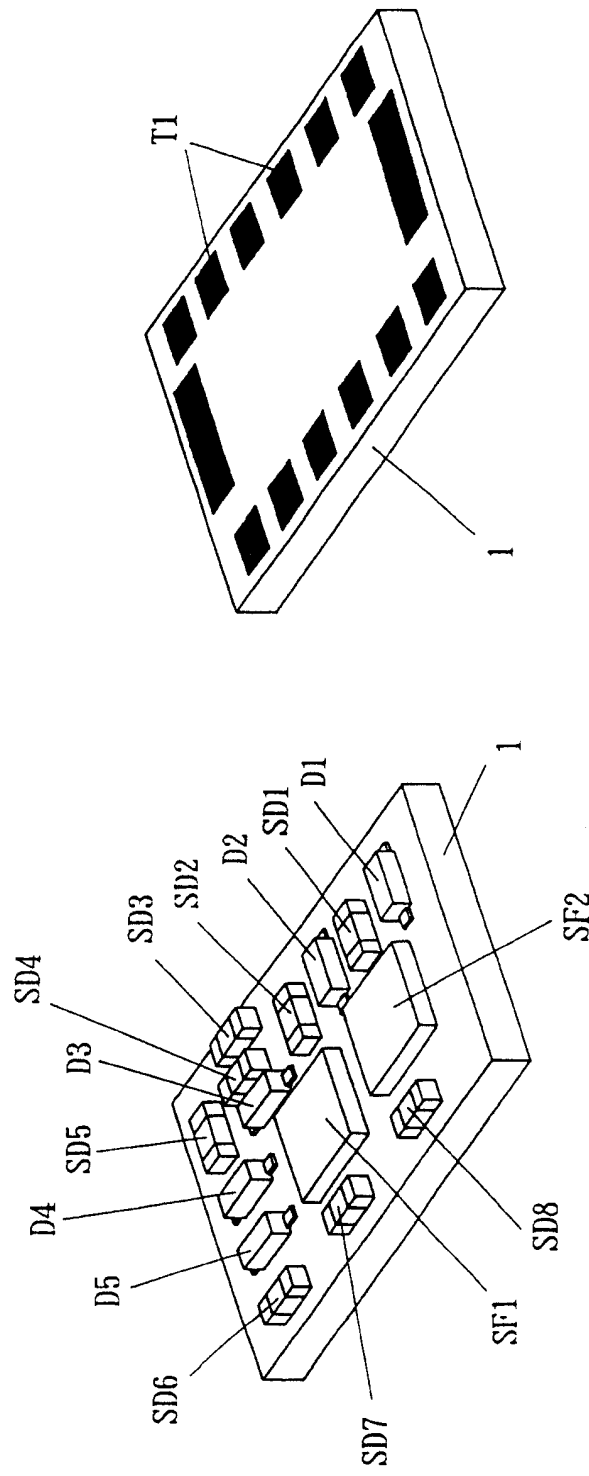


图 2 (b)

图 2 (a)

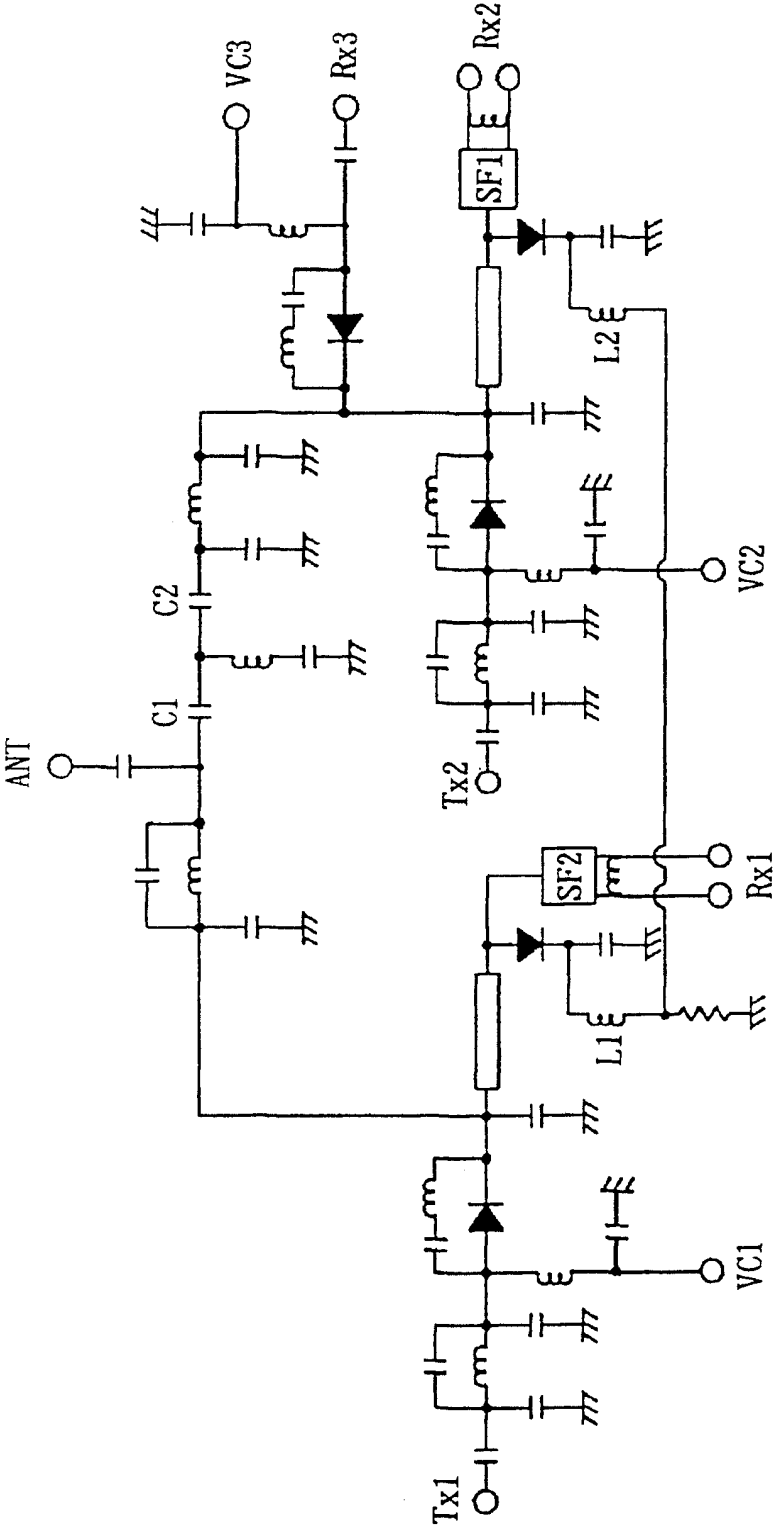


图 3

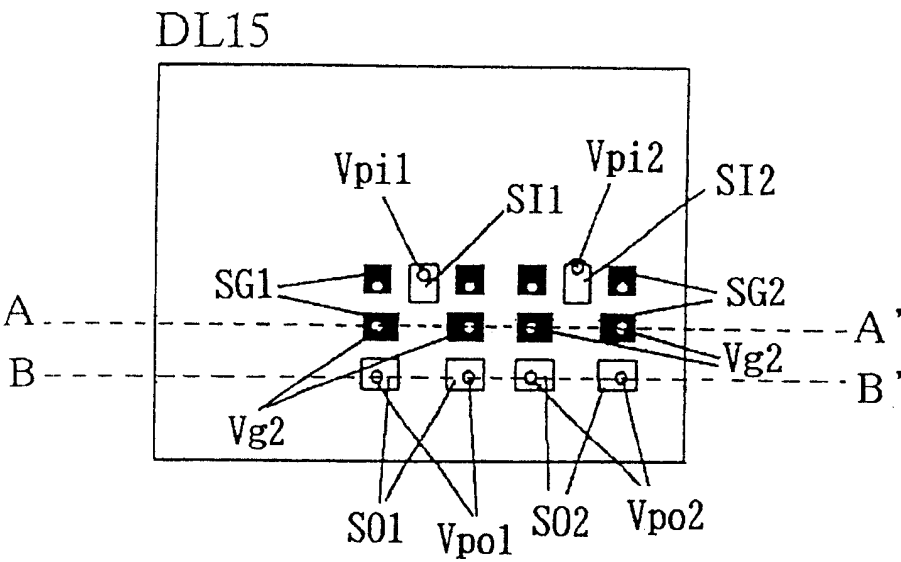


图 4(a)

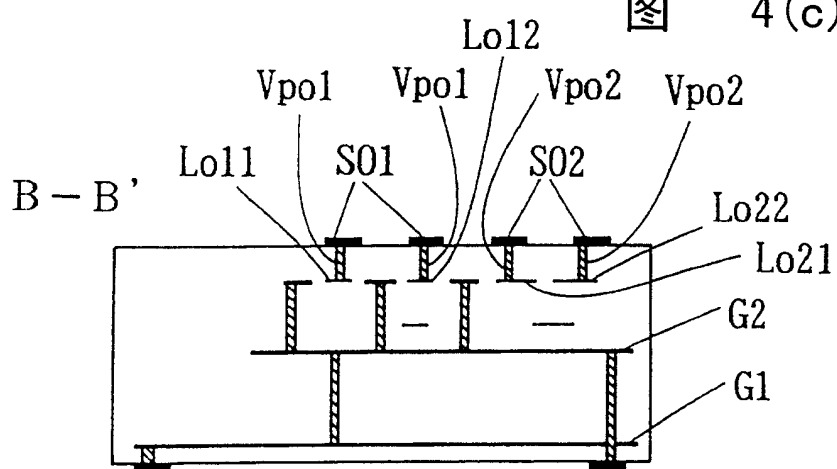
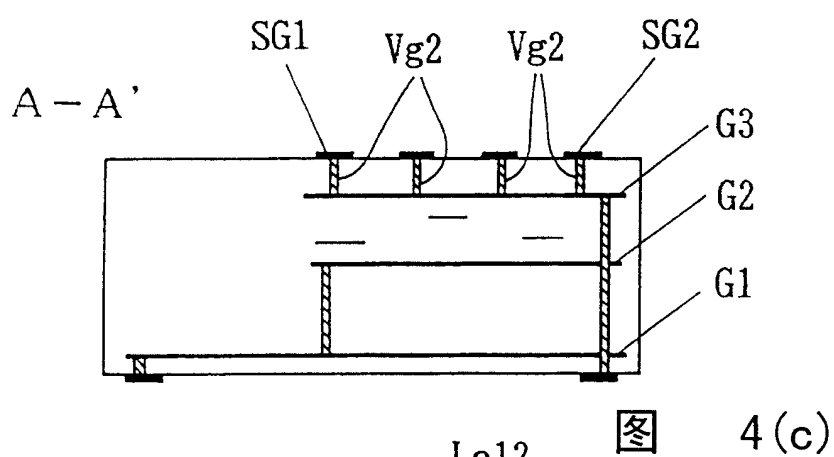
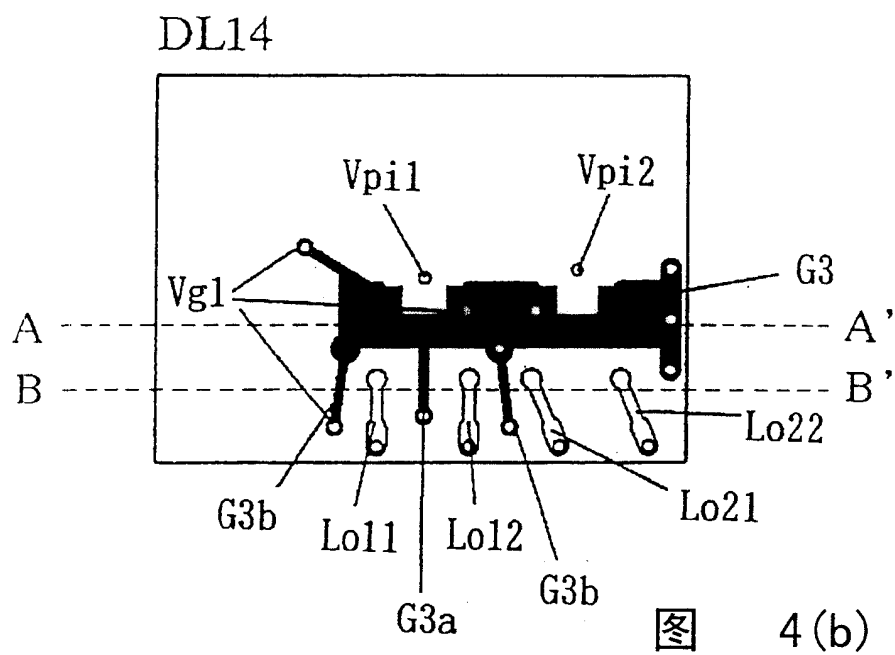


图 4(d)

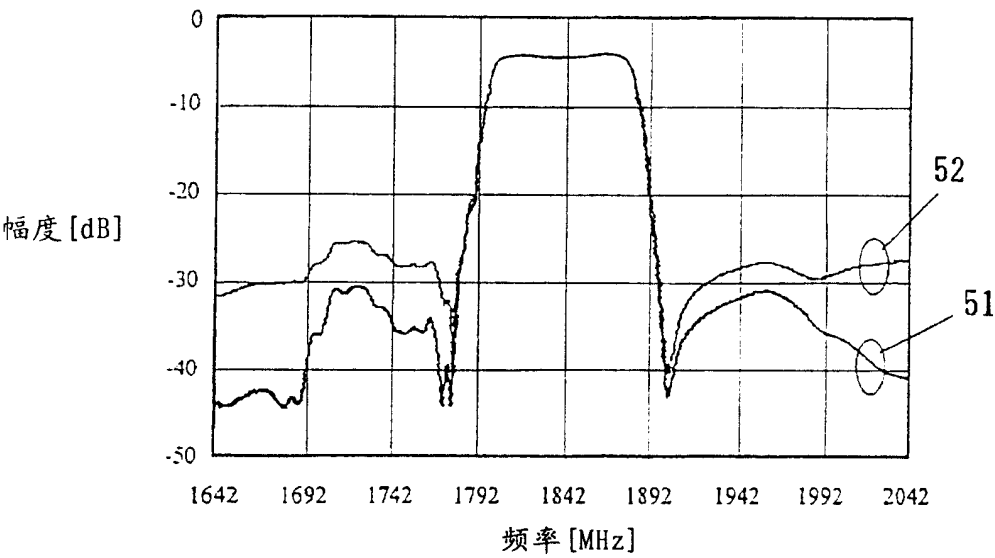


图 5

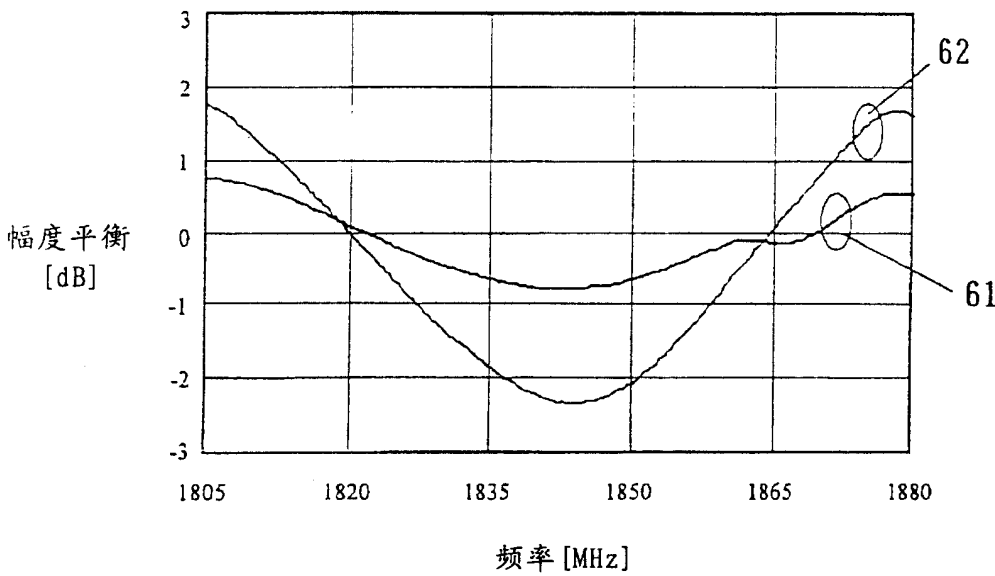


图 6

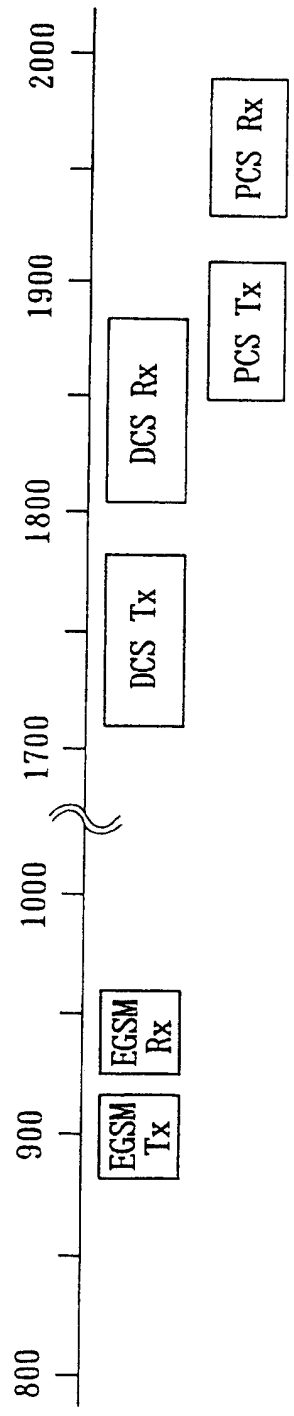


图 7

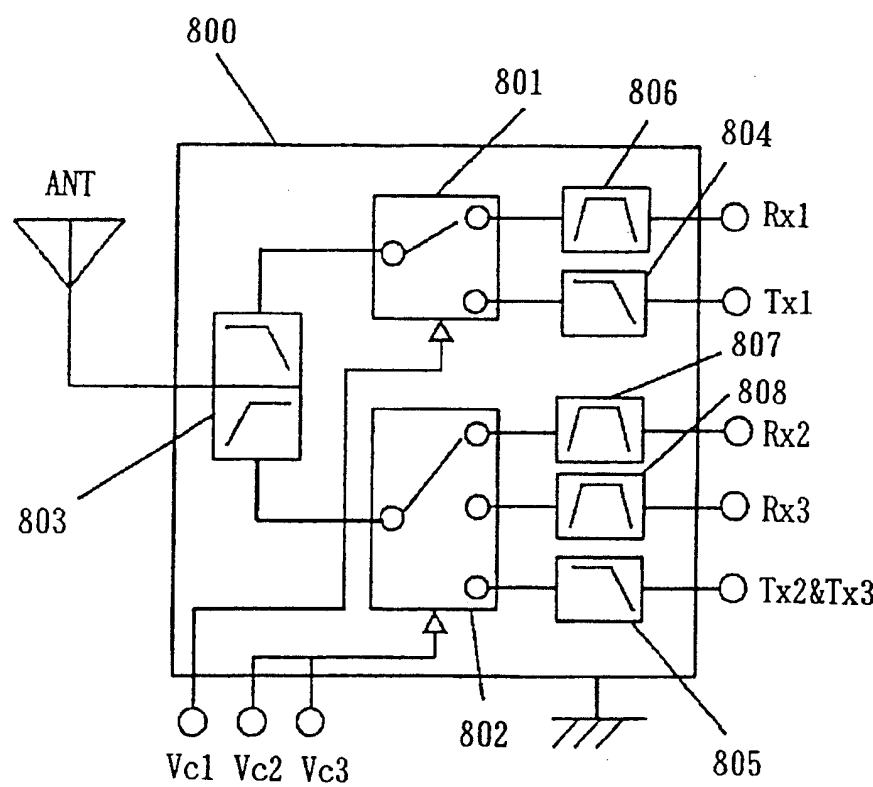


图 8
(现有技术)