

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H03H 7/42 (2006.01)

H03H 7/46 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01145221.8

[45] 授权公告日 2006年2月8日

[11] 授权公告号 CN 1241325C

[22] 申请日 2001.12.26 [21] 申请号 01145221.8

[30] 优先权

[32] 2000.12.26 [33] JP [31] 394,292/00

[71] 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 山田彻 岩崎智之

审查员 王艳坤

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

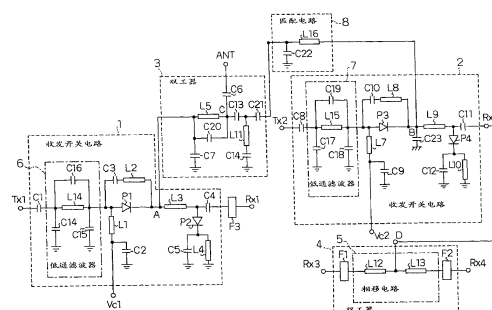
权利要求书 6 页 说明书 17 页 附图 9 页

[54] 发明名称

高频开关、叠层高频开关片、高频无线电装置和
高频切换方法

[57] 摘要

一种高频开关，它包含：第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；第1双工器，分别配置在天线端子与第1收发开关电路之间和天线端子与第2收发开关电路之间；第2双工器，连接第2接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第2接收电路端子与第3接收电路端子之间传送的信号和第2接收电路端子与第4接收电路端子之间传送的信号。



1. 一种高频开关，其特征在于包含：

第 1 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 1 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 1 接收电路端子之间传送的信号；

第 2 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 2 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 2 接收电路端子之间传送的信号；

第 1 双工器，分别配置在天线端子与第 1 收发开关电路之间和天线端子与第 2 收发开关电路之间；

第 2 双工器，连接第 2 接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第 2 接收电路端子与第 3 接收电路端子之间传送的信号和第 2 接收电路端子与第 4 接收电路端子之间传送的信号；

所述第 1 双工器具有配置在天线端子与第 1 收发开关电路之间的低通滤波器和配置在天线端子与第 2 收发开关电路之间的高通滤波器。

2. 如权利要求 1 所述的高频开关，其特征在于，第 1 收发开关电路具有阳极连接第 1 发送电路端子并且阴极连接低通滤波器的第 1 二极管、一端连接第 1 二极管的阳极并且另一端通过第 1 电容器接地又连接第 1 控制端子的第 1 带状线、阳极连接第 1 接收电路端子并且阴极通过第 2 电容器和第 2 带状线构成的并联电路接地的第 2 二极管，以及一端连接第 2 二极管的阳极并且另一端连接低通滤波器的第 3 带状线；

第 2 收发开关电路具有阳极连接第 2 发送电路端子并且阴极连接高通滤波器的第 3 二极管、一端连接第 3 二极管的阳极并且另一端通过第 3 电容器接地又连接第 2 控制端子的第 4 带状线、阳极连接第 2 接收电路端子并且阴极通过第 4 电容器和第 5 带状线组成的并联电路接地的第 4 二极管，以及一端连接第 4 二极管的阳极并且另一端连接高通滤波器的第 6 带状线；

第 2 双工器具有相移电路，该电路的输入端连接第 2 接收电路端子，并且其第 1 输出端通过第 1 声表面波滤波器连接第 3 接收电路端子，第 2 输出端则通过第 2 声表面波滤波器连接第 4 接收电路端子；

根据对第 1 或第 2 控制端施加的电压切换接收和发送。

3. 如权利要求 2 所述的高频开关，其特征在于，还包含：

第 1 平衡—不平衡变换器，配置在相移电路的第 1 输出端与第 1 声表面波

滤波器之间；

第2平衡—不平衡变换器，配置在相移电路的第2输出端与第2声表面波滤波器之间。

4. 如权利要求2所述的高频开关，其特征在于，还包含：

第3平衡—不平衡变换器，配置在第2二极管的阳极与第1接收电路端子之间；

第3声表面波滤波器，配置在第3平衡—不平衡变换器的输出侧。

5. 如权利要求2所述的高频开关，其特征在于，相移电路具有一端连接第2接收电路端子且另一端连接第1声表面波滤波器的第7带状线、一端连接第2接收电路端子且另一端通过第1电感接地的第5电容器，以及一端通过第1电感接地又连接第5电容器且另一端连接第2声表面波滤波器的第6电容器。

6. 如权利要求2所述的高频开关，其特征在于，相移电路具有一端通过第7电容器接地又连接第2接收电路端子并且另一端连接第1声表面波滤波器的第2电感、一端连到第2接收电路端子并且另一端通过第3电感接地的第8电容器，以及一端通过第3电感接地又连接第8电容器并且另一端连接第2声表面波滤波器的第9电容器。

7. 一种高频开关，其特征在于包含：

第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；

第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；

第1双工器，分别配置在天线端子与第1收发开关电路之间和天线端子与第2收发开关电路之间；

第2双工器，连接第2接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第2接收电路端子与第3接收电路端子之间传送的信号和第2接收电路端子与第4接收电路端子之间传送的信号；

第3双工器，连接第1接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第1接收电路端子与第5接收电路端子之间传送的信号和第1接收电路端子与第6接收电路端子之间传送的信号；

所述第1双工器具有配置在天线端子与第1收发开关电路之间的低通滤波器和配置在天线端子与第2收发开关电路之间的高通滤波器。

8. 一种叠层高频开关片，其特征在于采用权利要求 3 的高频开关，其中在叠层片上至少安装 1 个声表面波滤波器、1 个二极管和 1 个电容器。

9. 一种叠层高频开关片，其特征在于采用权利要求 6 的高频开关，其中提供叠层的方式是：使地电极位于 (a) 第 7 带状线与 (b) 第 1 电感、第 5 电容器和第 6 电容器之间。

10. 一种高频无线电装置，其特征在于包含：

进行发送的发送电路、

进行接收的接收电路，以及

权利要求 1 或 7 所述的高频开关。

11. 一种高频切换方法，其特征在于包含以下步骤：

通过利用第 1 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 1 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 1 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第 2 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 2 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 2 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第 1 双工器，有选择地切换天线端子与第 1 收发开关电路之间传送的信号和天线端子与第 2 收发开关电路之间传送的信号；

通过利用具有相移电路和声表面波滤波器并且连接第 2 接收电路端子的第 2 双工器，有选择地切换第 2 接收电路端子与第 3 接收电路端子之间传送的信号和第 2 接收电路端子与第 4 接收电路端子之间传送的信号。

12. 一种高频切换方法，其特征在于包含以下步骤：

通过利用第 1 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 1 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 1 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第 2 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 2 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 2 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第 1 双工器，有选择地切换天线端子与第 1 收发开关电路之间传送的信号和天线端子与第 2 收发开关电路之间传送的信号；

通过利用具有相移电路和声表面波滤波器并且连接第 2 接收电路端子的第 2 双工器，有选择地切换第 2 接收电路端子与第 3 接收电路端子之间传送的信号和第 2 接收电路端子与第 4 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用具有相移电路和声表面波滤波器并且连接第 1 接收电路端子的第 3 双工器，有选择地切换第 1 接收电路端子与第 5 接收电路端子之间传送的信

号和第1接收电路端子与第6接收电路端子之间传送的信号。

13. 一种高频开关，其特征在于包含：

第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；

第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；

第1双工器，分别配置在天线端子与第1收发开关电路之间和天线端子与第2收发开关电路之间；

第2双工器，连接第2接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第2接收电路端子与第3接收电路端子之间传送的信号和第2接收电路端子与第4接收电路端子之间传送的信号；

第3双工器，连接第1接收电路端子，有选择地切换第1接收电路端子与第5接收电路端子之间传送的信号和第1接收电路端子与第6接收电路端子之间传送的信号，该第3双工器包含相移电路和声表面波滤波器；

其中，所述第1双工器具有配置在天线端子与第1收发开关电路之间的低通滤波器和配置在天线端子与第2收发开关电路之间的高通滤波器；

14. 如权利要求13所述的高频开关，其特征在于，第1收发开关电路具有阳极连接第1发送电路端子并且阴极连接低通滤波器的第1二极管、一端连接第1二极管的阳极并且另一端通过第1电容器接地又连接第1控制端子的第1带状线、阳极连接第1接收电路端子并且阴极通过第2电容器和第2带状线构成的并联电路接地的第2二极管，以及一端连接第2二极管的阳极并且另一端连接低通滤波器的第3带状线；

第2收发开关电路具有阳极连接第2发送电路端子并且阴极连接高通滤波器的第3二极管、一端连接第3二极管的阳极并且另一端通过第3电容器接地又连接第2控制端子的第4带状线、阳极连接第2接收电路端子并且阴极通过第4电容器和第5带状线组成的并联电路接地的第4二极管，以及一端连接第4二极管的阳极并且另一端连接高通滤波器的第6带状线；

第2双工器具有相移电路，该电路的输入端连接第2接收电路端子，并且其第1输出端通过第1声表面波滤波器连接第3接收电路端子，第2输出端则通过第2声表面波滤波器连接第4接收电路端子；

根据对第1或第2控制端施加的电压切换接收和发送。

15. 如权利要求 14 所述的高频开关, 其特征在于, 还包含:

第 1 平衡—不平衡变换器, 配置在第 1 相移电路的第 1 输出端与第 1 声表面波滤波器之间;

第 2 平衡—不平衡变换器, 配置在第 1 相移电路的第 2 输出端与第 2 声表面波滤波器之间。

16. 如权利要求 14 所述的高频开关, 其特征在于, 还包含:

第 3 平衡—不平衡变换器, 配置在第 2 二极管的阳极与第 1 接收电路端子之间;

第 3 声表面波滤波器, 配置在第 3 平衡—不平衡变换器的输出侧。

17. 如权利要求 14 所述的高频开关, 其特征在于, 所述第 1 相移电路具有一端连接第 2 接收电路端子且另一端连接第 1 声表面波滤波器的第 7 带状线、一端连接第 2 接收电路端子且另一端通过第 1 电感接地的第 5 电容器, 以及一端通过第 1 电感接地又连接第 5 电容器且另一端连接第 2 声表面波滤波器的第 6 电容器。

18. 如权利要求 14 所述的高频开关, 其特征在于, 所述第 1 相移电路具有一端通过第 7 电容器接地又连接第 2 接收电路端子并且另一端连接第 1 声表面波滤波器的第 2 电感、一端连到第 2 接收电路端子并且另一端通过第 3 电感接地的第 8 电容器, 以及一端通过第 3 电感接地又连接第 8 电容器并且另一端连接第 2 声表面波滤波器的第 9 电容器。

19. 如权利要求 14 所述的高频开关, 其特征在于, 所述第 3 双工器具有第 2 相移电路, 其输入端连接第 1 接收电路端子, 其第 1 输出端通过第 4 声表面波滤波器连接第 5 接收电路端子, 其第 2 输出端则通过第 5 声表面波滤波器连接第 6 接收电路端子。

20. 如权利要求 19 所述的高频开关, 其特征在于, 所述第 2 相移电路具有一端连接第 1 接收电路端子且另一端连接第 4 声表面波滤波器的第 8 带状线、一端连接第 1 接收电路端子且另一端通过第 4 电感接地的第 10 电容器, 以及一端通过第 4 电感接地又连接第 10 电容器且另一端连接第 5 声表面波滤波器的第 11 电容器。

21. 如权利要求 19 所述的高频开关, 其特征在于, 所述第 2 相移电路具有一端通过第 12 电容器接地又连接第 1 接收电路端子并且另一端连接第 4 声表面波滤波器的第 5 电感、一端连到第 1 接收电路端子并且另一端通过第 6 电感

接地的第 13 电容器，以及一端通过第 6 电感接地又连接第 13 电容器并且另一端连接第 5 声表面波滤波器的第 14 电容器。

高频开关、叠层高频开关片、 高频无线电装置和 高频切换方法

技术领域

本发明涉及 3 频段或 4 频段便携电话中切换收发信号用的高频开关、叠层高频开关片、高频无线电装置和
高频切换方法。

背景技术

下面，参照附图说明在 3 个频段切换收发信号的常规高频开关，具体切换的是 EGSM 的 900MHz 频段的收发信号、DCS 的 1800MHz 频段收发信号和 PCS 的 1900MHz 频段收发信号。

图 10 示出切换频段信号的常规高频开关。如图 10 所示，由第 1 收发开关电路 11、第 2 收发开关电路 12、双工器 13 和辅助开关电路 14 构成常规高频开关。

首先，按照图 10 说明双工器 13。由双工器 13 的第 5 带状线 L5、第 6 带状线 L6 和第 7 电容器 C7 形成使图 2 所示波形 1 那样的低频信号通过的低通滤波器，并且第 6 带状线 L6 和第 7 电容器 C7 构成接地的串联电路，从而形成衰减极点 A。第 13 电容器 C13、第 11 带状线 L11 和第 14 电容器 C14 又构成使图 2 所示波形 2 那样的高频信号通过的高通滤波器，并且第 11 带状线 L11 和第 14 电容器 C14 构成接地的串联电路，从而形成衰减极点 B。

通过实现经低通滤波器和高通滤波器与天线的连接，发送或接收低频信号（EGSM 的 900MHz 频段信号）时，高通滤波器侧借助衰减极点 B 优先获得从点 C 对低频信号的隔离，因而无信泄漏到高通滤波器侧。发送或接收高频信号时，低通滤波器侧则借助衰减极点 A 获得从点 C 对高频信号的隔离，因而无信号泄漏到低通滤波器侧。也就是说，双工器 13 具有使低频信号和高频信号分路的功能。

下面，说明第 1 收发开关电路 11。发送低频信号时，通过对控制端 Vc1 施加正电压，使第 1 二极管 P1 和第 2 二极管 P2 导通。这种情况下，由于第 1 电容器 C1、第 4 电容器 C4、第 6 电容器 C6 和第 13 电容器 C13 阻止直流分量，

各端子无直流通过。第 2 二极管 P2 接地时，第 3 带状线 L3 阻抗无限大，因而来自发送电路端子 Tx1 的信号不传到接收电路端子 Rx1。这时，由于第 2 二极管 P2 的电感分量与第 5 电容器 C5 谐振，从点 A 看接收电路时的阻抗会在发送的信号频率无限增大，发送信号不通过双工器 13 的低通滤波器，送到天线端子 ANT。

第 1 收发开关电路 11 进行接收时，不对控制端子 Vc1 施加直流电压。第 1 二极管 P1 和第 2 二极管 P2 阻断，因而接收信号从天线端子 ANT 传到接收电路端子 Rx1。这时，通过使第 1 二极管 P1 的电容分量与第 2 带状线 L1 谐振，避免第 1 二极管 P1 的电容分量的影响，可优先获得在接收信号的接收频率发送电路端子 Tx1 与点 A 隔离，并且使天线端子 ANT 的接收信号通过低通滤波器传到接收电路端子 Rx1。

第 2 收发开关电路 12 用于收发频率高于第 1 收发开关电路 11 的频率信号(1800MHz 频段的 DCS 信号和 1900MHz 频段的 PCS 信号)。第 2 收发开关电路 12 的电路配置与第 1 收发开关电路 11 的相同。因此，发送高频信号时，通过对控制端子 Vc2 施加正电压，使发送信号从发送电路端子 Tx2 通过双工器 13 的高通滤波器传到天线端子 ANT。接收高频信号时，不对控制端子 Vc2 施加正电压，可将天线端子 ANT 的接收信号通过双工器 13 的高通滤波器传到接收电路端子 Rx2。

辅助开关电路 14 用于通过将信号切换到 2 个相互不同频段的接收电路端子 Rx3(PCS 接收端子)和 Rx4(DCS 接收端子)，将从第 2 收发开关电路 12 的接收电路端子 Rx2 输入的高频接收信号传到该辅助开关电路 14 的点 D。辅助开关电路 14 的配置与第 1 收发开关电路 11 和第 2 收发开关电路 12 的配置基本相同。因此，通过对控制端子 Vc3 施加正电压，接收信号经过辅助开关电路 14 的点 D 从第 2 收发开关电路 12 的接收电路端子 Rx2 传到第 3 接收电路端子 Rx3。不对第 2 收发开关电路 12 的控制端子 VC2 施加正电压，而对辅助开关电路 14 的控制端子 Vc3 施加正电压时，高频接收信号经双工器 13 的高通滤波器、第 2 收发开关电路 12 的点 B 和辅助开关电路 14 的点 D 传到第 3 接收电路端子 Rx3。

不对辅助开关电路 14 的控制端子 Vc3 施加电压时，接收信号经辅助开关电路 14 的点 D 从第 2 收发开关电路 12 的接收电路端子 Rx2 传到第 4 接收电路端子 Rx4。不对第 2 收发开关电路 12 的控制端子 Vc2 施加正电压，而且也不对辅助开关电路 14 的控制端子 Vc3 施加电压时，高频接收信号经双工器的高通

滤波器、第2收发开关电路12的点B和辅助开关电路14的点D传到第4接收电路端子Rx4。

常规高频开关就这样在3种频带切换收发信号。

然而，由于如上所述，常规高频开关用于便携电话，进一步减小开关体积是必不可少的。因此，强烈要求减少装在构成高频开关的叠层基片表面上的元件数量。

在辅助开关电路的情况下，需要对控制端子Vc3施加控制电压(备用电压)以便在1个第3接收电路端子Rx3接收2种频段中的接收信号。本发明人认为施加上述控制电压浪费电力。

发明内容

本发明是为解决上述传统问题而完成的，其目的在于提供一种高频开关、叠层高频开关片和高频无线电装置，减少装在高频开关叠层基片表面的元件数。

本发明的另一目的是提供一种高频开关、叠层高频开关片、高频无线电装置和频切换方法，减少高频开关的耗电。

本发明第1方面是一种高频开关，它包含：

第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；

第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；

第1双工器，分别配置在天线端子与第1收发开关电路之间和天线端子与第2收发开关电路之间；

第2双工器，连接第2接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第2接收电路端子与第3接收电路端子之间传送的信号和第2接收电路端子与第4接收电路端子之间传送的信号。

本发明第2方面是第1方面所述的高频开关，其中，第1双工器具有配置在天线端子与第1收发开关电路之间的低通滤波器和配置在天线端子与第2收发开关电路之间的高通滤波器。

本发明第3方面是第2方面所述的高频开关，其中，第1收发开关电路具有阳极连接第1发送电路端子并且阴极连接低通滤波器的第1二极管、一端连

接第 1 二极管的阳极并且另一端通过第 1 电容器接地又连接第 1 控制端子的第 1 带状线、阳极连接第 1 接收电路端子并且阴极通过第 2 电容器和第 2 带状线构成的并联电路接地的第 2 二极管，以及一端连接第 2 二极管的阳极并且另一端连接低通滤波器的第 3 带状线；

第 2 收发开关电路具有阳极连接第 2 发送电路端子并且阴极连接高通滤波器的第 3 二极管、一端连接第 3 二极管的阳极并且另一端通过第 3 电容器接地又连接第 2 控制端子的第 4 带状线、阳极连接第 2 接收电路端子并且阴极通过第 4 电容器和第 5 带状线组成的并联电路接地的第 4 二极管，以及一端连接第 4 二极管的阳极并且另一端连接高通滤波器的第 6 带状线；

第 2 双工器具有相移电路，该电路的输入端连接第 2 接收电路端子，并且其第 1 输出端通过第 1 声表面波滤波器连接第 3 接收电路端子，其第 2 输出端子则通过第 2 声表面波滤波器连接第 4 接收电路端子；

根据对第 1 或第 2 控制端施加的电压切换接收和发送。

本发明第 4 方面是第 3 方面所述的高频开关，其中，还包含：

第 1 平衡—不平衡变换器，配置在相移电路的第 1 输出端与第 1 声表面波滤波器之间；

第 2 平衡—不平衡变换器，配置在相移电路的第 2 输出端与第 2 声表面波滤波器之间。

本发明第 5 方面是第 3 方面所述的高频开关，其中，还包含：

第 3 平衡—不平衡变换器，配置在第 2 二极管的阳极与第 1 接收电路端子之间；

第 3 声表面波滤波器，配置在第 3 平衡—不平衡变换器的输出侧。

本发明第 6 方面是第 3 方面所述的高频开关，其中，相移电路具有一端连接第 2 接收电路端子且另一端连接第 1 声表面波滤波器的第 7 带状线、一端连接第 2 接收电路端子且另一端通过第 1 电感接地的第 5 电容器，以及一端通过第 1 电感接地又连接第 5 电容器且另一端连接第 2 声表面波滤波器的第 6 电容器。

本发明第 7 方面是第 3 方面所述的高频开关，其中，相移电路具有一端通过第 7 电容器接地又连接第 2 接收电路端子并且另一端连接第 1 声表面波滤波器的第 2 电感、一端连到第 2 接收电路端子并且另一端通过第 3 电感接地的第 8 电容器，以及一端通过第 3 电感接地又连接第 8 电容器并且另一端连接第 2

声表面波滤波器的第9电容器。

本发明第8方面是一种高频开关，它包含：

第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；

第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；

第1双工器，分别配置在天线端子与第1收发开关电路之间和天线端子与第2收发开关电路之间；

第2双工器，连接第2接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第2接收电路端子与第3接收电路端子之间传送的信号和第2接收电路端子与第4接收电路端子之间传送的信号；

第3双工器，连接第1接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第1接收电路端子与第5接收电路端子之间传送的信号和第1接收电路端子与第6接收电路端子之间传送的信号。

本发明第9方面是一种叠层高频开关片，采用本发明第3方面的高频开关，其中在叠层片上至少安装1个声表面波滤波器、1个二极管和1个电容器。

本发明第10方面是一种叠层高频开关片，采用本发明第6方面的高频开关，其中提供叠层的方式是：使地电极位于(a)第7带状线与(b)第1电感、第5电容器和第6电容器之间。

本发明第11方面是一种高频无线电装置，它包含：

进行发送的发送电路、

进行接收的接收电路，以及

本发明第1或第8方面所述的高频开关。

本发明第12方面是一种高频切换方法，其中包含以下步骤：

通过利用第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第1双工器，有选择地切换天线端子与第1收发开关电路之间传送的信号和天线端子与第2收发开关电路之间传送的信号；

通过利用具有相移电路和声表面波滤波器并且连接第2接收电路端子的第

2 双工器，有选择地切换第 2 接收电路端子与第 3 接收电路端子之间传送的信号和第 2 接收电路端子与第 4 接收电路端子之间传送的信号。

本发明第 13 方面是一种高频切换方法，其中包含以下步骤：

通过利用第 1 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 1 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 1 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第 2 收发开关电路，有选择地切换天线端子与第 2 发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第 2 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用第 1 双工器，有选择地切换天线端子与第 1 收发开关电路之间传送的信号和天线端子与第 2 收发开关电路之间传送的信号；

通过利用具有相移电路和声表面波滤波器并且连接第 2 接收电路端子的第 2 双工器，有选择地切换第 2 接收电路端子与第 3 接收电路端子之间传送的信号和第 2 接收电路端子与第 4 接收电路端子之间传送的信号；

通过利用具有相移电路和声表面波滤波器并且连接第 1 接收电路端子的第 3 双工器，有选择地切换第 1 接收电路端子与第 5 接收电路端子之间传送的信号和第 1 接收电路端子与第 6 接收电路端子之间传送的信号。

附图说明

图 1 是本发明第 1 实施例中高频开关的电路图；

图 2 是示出本发明高频开关中第 1 双工器通过特性的特性图；

图 3 是示出单一 SAW 滤波器阻抗特性的史密斯圆图；

图 4 是示出相移电路和 SAW 滤波器的组合电路的阻抗特性的史密斯圆图；

图 5 是相移电路和 SAW 滤波器构成的第 2 双工器的电路图；

图 6 是说明本发明第 1 实施例中高频开关结构的外观立体图；

图 7 是本发明第 2 实施例中叠层高频开关片的分解立体图，用于说明采用第 1 实施例高频开关的结构；

图 8 是本发明第 3 实施例中高频开关的电路图；

图 9 是平衡—不平衡变换器的等效电路图；

图 10 是常规高频开关的电路图；

图 11A 是本发明第 1 实施例中高频开关的相移电路(1)的电路图；

图 11B 是本发明第 1 实施例中高频开关的相移电路(2)的电路图；

图 12 是本发明叠层高频开关片的分解立体图，用于说明采用第 1 实施例

中高频开关的相移电路(1)的安装结构。

符号说明

- 1、11 第 1 收发开关电路
- 2、12 第 2 收发开关电路
- 3、13 第 1 双工器
- 4、 第 2 双工器
- 5 相移电路
- 6、7 低通滤波器
- 8 匹配电路
- 14 辅助开关电路
- 21 叠层高频开关片
- 21B4、21B10、21C4、21C10 通孔
- ANT 天线端子
- BL1~BL3 平衡—不平衡变换器(Balun)
- C1~C28 电容器
- E 地电极
- F1~F3 声表面波(SAW)滤波器
- L1~L20 带状线
- P1~P6 二极管
- Rx1~Rx4 接收电路端子
- Tx1~Tx2 发送电路端子
- Vc1~Vc3 控制端子

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的实施例。

第 1 实施例

首先，主要参照图 1 说明本发明第 1 实施例中高频开关的配置。图 1 示出本实施例高频开关的电路图。

图 1 中，第 1 收发开关电路 1 切换低频段信号(具体例子为 900MHz 频段的 EGSM 信号)的接收和发送。在第 1 收发开关电路 1 的情况下，第 1 二极管 P1 的阳极通过第 1 电容器 C1 和低通滤波器 6 连接发送电路端子 Tx1，第 1 二极管 P1

的阴极则连接点 A。第 1 带状线 L1 的一端连接第 1 二极管 P1 与低通滤波器 6 之间的节点，其另一端则连接控制端子 Vc1。第 1 带状线 L1 的另一端还通过第 2 电容器 C2 接地。包含第 2 带状线 L2 和第 3 电容器 C3 的串联电路与第 1 二极管 P1 并联。控制端子 Vc1 起控制信号输入端的作用，该信号用于切换第 1 收发开关电路 1 的接收信号和发送信号。

由包含第 14 带状线 L14 和第 16 电容器 C16 的并联电路、将第 14 带状线 L14 的一端接地的第 14 电容器 C14 和将第 14 带状线 L14 的另一端接地的第 15 电容器 C15 构成低通滤波器 6。

此外，第 2 二极管 P2 的阳极通过包含声表面波滤波器(后文称为 SAW 滤波器)F3 和第 4 电容器 C4 的串联电路连接第 1 收发开关电路 1 的接收电路端子 Rx1。第 2 二极管 P2 的阴极通过包含第 4 带状线 L4 和第 5 电容器 C5 的并联电路接地。第 3 带状线 L3 的一端连接第 2 二极管 P2 的阳极，其另一端连接点 A。

第 1 收发开关电路 1 的点 A 连接包含第 1 双工器 3 的第 5 带状线 L5 和第 20 电容器 C20 的并联电路，并且第 5 带状线 L5 和第 20 电容器 C20 的另一端通过第 6 电容器 C6 经点 C 连接天线端子 ANT。第 5 带状线 L5 的一端还通过第 7 电容器 C7 接地。这时，第 1 双工器 3 的第 5 带状线 L5、第 20 电容器 C20 和第 7 电容器 C7 构成低通滤波器。此外，第 1 双工器 3 的点 C 通过第 13 电容器 C13 和第 21 电容器 C21 连接匹配电路 8。

第 2 收发开关电路 2 切换高频段信号(具体例子为 1800MHz 频段的 DCS 信号和 1900MHz 频段的 PCS 信号)的接收和发送。第 3 二极管 P3 的阳极通过第 8 电容器 C8 和低通滤波器 7 连接第 2 收发开关电路 2 的发送电路端子 Tx2，该二极管 P3 的阴极则连接点 B。此外，第 7 带状线 L7 的一端连接第 3 二极管 P3 的阳极与低通滤波器 7 之间的节点，该带状线 L7 的另一端则连接控制端子 Vc2。第 7 带状线 L7 的另一端还通过第 9 电容器 C9 接地。包含第 8 带状线 L8 和第 10 电容器 C10 的串联电路与第 3 二极管 P3 并联。控制端子 Vc2 起控制信号输入端的作用，该信号用于切换第 2 收发开关电路 2 的接收信号和发送信号。

在第 2 收发开关电路 2 的情况下，第 4 二极管 P4 的阳极通过第 11 电容器 C11 接到接收电路端子 Rx2，其阴极则通过包含第 10 带状线 L10 和第 12 电容器 C12 的并联电路接地。第 9 带状线 L9 的一端连接第 4 二极管的阳极，其另一端连接点 B。

第 2 收发开关电路 2 的点 B 经匹配电路 8 连到第 1 双工器 3 的第 13 电容

器 C13 并且通过点 C 经第 6 电容器 C6 连接天线端子 ANT。第 13 电容器 C13 的一端通过包含第 11 带状线 L11 和第 14 电容器 C14 的串联电路接地。第 1 双工器 3 的第 13 电容器 C13、第 11 带状线 L11 和第 14 电容器 C14 构成高通滤波器。

由包含带状线 L12 和 L13 的相移电路 5、SAW 滤波器 F1 和 SAW 滤波器 F2 构成第 2 双工器 4，其中点 D 连接第 2 收发开关电路 2 的接收电路端子 Rx2，相移电路 5 的输入端连接点 D，相移电路 5 的第 1 输出端通过第 1 SAW 滤波器 F1 连接第 3 接收电路端子 Rx3 (PCS 接收端)。相移电路 5 的第 2 输出端则通过第 2 SAW 滤波器 F2 接到第 4 接收电路端子 Rx4 (DCS 接收端)。

提供匹配电路 8，使第 2 收发开关电路 2 与第 1 双工器 3 阻抗匹配，其中第 16 带状线 L16 的一端经第 22 电容器 C22 接地。该带状线 L16 的另一端接到点 B，并经第 2 收发开关电路 2 的第 23 电容器 C23 接地。

在本实施例的情况下，匹配电路 8 不是必不可少的，仅在需要阻抗匹配时提供该电路就足够。当然，除非设置匹配电路 8，否则第 16 带状线 L16 或第 22 电容器 C22 也不需要。

天线端子 ANT 相当于本发明的天线端子。此外，发送电路端子 Tx1 相当于本发明的第 1 发送电路端子，接收电路端子 Rx1 相当于本发明的第 1 接收电路端子，第 1 收发开关电路 1 相当于本发明的第 1 收发开关电路。而且，发送电路端子 Tx2 相当于本发明的第 2 发送电路端子，接收电路端子 Rx2 相当于本发明的第 2 接收电路端子，第 2 收发开关电路 2 相当于本发明的第 2 收发开关电路。第 1 双工器 3 相当于本发明的第 1 双工器。相移电路 5 相当于本发明的相移电路，接收电路端子 RX3 相当于本发明的第 3 接收电路端子，接收电路端子 Rx4 相当于本发明的第 4 接收电路端子，第 2 双工器 4 相当于本发明的第 2 双工器。

此外，包含第 5 带状线 L5、第 7 电容器 C7 和第 20 电容器 C20 的装置相当于本发明的配置在天线端子与第 1 收发开关电路之间的低通滤波器。包含第 13 电容器 C13、第 14 电容器 C14、第 21 电容器 C21 和第 11 带状线 L11 的装置相当于本发明的配置在天线端子与第 2 收发开关电路之间的高通滤波器。

而且，第 1 二极管 P1 相当于本发明的第 1 二极管，第 2 电容器 C2 相当于本发明的第 1 电容器，控制端子 Vc1 相当于本发明的第 1 控制端子，第 1 带状线 L1 相当于本发明的第 1 带状线，第 5 电容器 C5 相当于本发明的第 2 电容器，第 4 带状线 L4 相当于本发明的第 2 带状线，第 2 二极管 P2 相当于本发明的第

2 二极管, 第 3 带状线 L3 相当于本发明的第 3 带状线。

而且, 第 3 二极管 P3 相当于本发明的第 3 二极管, 第 9 电容器 C9 相当于本发明的第 3 电容器, 控制端子 Vc2 相当于本发明的第 2 控制端子, 第 7 带状线 L7 相当于本发明的第 4 带状线, 第 12 电容器 C12 相当于本发明的第 4 电容器, 第 10 带状线 L10 相当于本发明的第 5 带状线, 第 4 二极管 P4 相当于本发明的第 4 二极管, 第 9 带状线 L9 相当于本发明的第 6 带状线。

此外, 第 1 SAW 滤波器 F1 相当于本发明的第 1 声表面波滤波器, 第 2 SAW 滤波器 F2 和第 3 SAW 滤波器 F3 则分别相当于本发明的第 2 和第 3 声表面波滤波器。

下面, 说明本实施例中高频开关的运作。在说明本实施例高频开关运作的同时, 说明本发明高频切换方法的一个实施例(以下的实施例也是这样)。

由图 1 中第 1 双工器 3 的第 5 带状线 L5、第 7 电容器 C7 和第 20 电容器 C20 组成低通滤波器, 使低频段中图 2 所示波形 1 那样的信号通过。并且由包含第 5 带状线 L5 和第 20 电容器 C20 的并联电路形成衰减极点 A。由第 13 电容器 C13、第 11 带状线 L11 和第 14 电容器 C14 组成高通滤波器, 使高频段中图 2 所示波形 2 那样的信号通过, 并且由第 11 带状线 L11 和接地的第 14 电容器 C14 所构成的串联电路形成衰减极点 B。

在通过将低频段的信号经上述低通滤波器或高通滤波器接到天线对该信号进行发送或接收时, 高通滤波器借助衰减极点 B 优先获得从点 C 对低频信号的隔离, 因而无信号泄漏到高通滤波器。在接收或发送高频段的信号时, 低通滤波器借助衰减极点 A 优先获得从点 C 对高频信号的隔离, 因而无信号泄漏到低通滤波器。也就是说, 第 1 双工器 3 具有使低频信号和低频信号分路的功能。

下面, 说明第 1 收发开关电路 1。进行低频发送时, 通过对控制端子 Vc1 施加正电压, 第 1 二极管 P1 和第 2 二极管 P2 导通。这时, 由于第 1 电容器 C1、第 4 电容器 C4、第 6 电容器 C6 和第 13 电容器 C13 阻止直流分量, 没有直流泄漏到各端子。又由于二极管 P2 接地, 第 3 带状线 L3 的阻抗无限大。因此, 发送电路端子 Tx1 送来的信号不传到接收电路端子 Rx1。由于第 2 二极管 P2 的电感分量与第 5 电容器 C5 谐振, 在发送信号的频率下从点 A 看接收电路端子 Rx1 时, 阻抗可无限增大。发送信号经点 A 通过第 1 双工器 3 的低通滤波器送到天线端子 ANT。

第 1 收发开关电路 1 的低通滤波器 6 使发送信号所含谐波分量不传到天线

端子 ANT。由于第 1 收发开关电路 1 的发送信号通过第 1 双工器 3 的低通滤波器传送到天线端子 ANT，低通滤波器 6 不是绝对需要。然而，用滤波器 6 可进一步防止谐波分量。

第 1 收发开关电路 1 进行接收时，不对控制端子 Vc1 施加直流电压。因此，第 1 二极管 P1 和第 2 二极管 P2 阻断，使接收信号从天线端子 ANT 经点 A 传到接收电路端子 Rx1。这时，通过使第 1 二极管 P1 的电容分量与第 2 带状线 L2 谐振，以免受第 1 二极管 P1 的电容分量影响，可优先在接收信号的接收频率从点 A 对发射电路端子 Tx1 隔离，将天线端子 ANT 的接收信号通过第 1 双工器 3 的低通滤波器传到接收电路端子 Rx1。

第 2 收发开关电路 2 用于在比第 1 收发开关电路 1 高的频段发送数据或接收数据。虽然第 2 收发开关电路 2 的电路配置与第 1 收发开关电路 1 的完全相同，下面还是根据附图说明第 2 收发开关电路 2。

发送高频信号时，通过对控制端子 Vc2 施加正电压，第 3 二极管 P3 和第 4 二极管 P4 导通。这时，由于第 8 电容器 C8、第 11 电容器 C11、第 13 电容器 C13 和第 6 电容器 C6 阻止直流分量，没有直流通过各端子。又由于第 4 二极管 P4 接地，第 9 带状线 L9 的阻抗无限大，发送电路端子 Tx2 送来的信号不传到接收电路端子 Rx2。第 4 二极管 P4 的电感分量与第 12 电容器 C12 谐振，因而在发送信号的频率下从点 B 看接收电路端子 Rx2 时，阻抗可无限增大。发送信号通过匹配电路 8 和双工器 3 的高通滤波器经点 B 送到天线端子 ANT。

第 2 收发开关电路 2 的低通路滤波器 7 使发送信号所含谐波分量不传到天线端子 ANT。由于第 2 收发开关电路 2 的发送信号通过第 1 双工器 3 的高通滤波器而不是通过该电路的低通滤波器送到天线端子 ANT，最好采用低通滤波器，除非发送电路有防止谐波的措施。

第 2 收发开关电路 2 进行接收时，不对控制端子 Vc2 施加直流电压。因此，第 3 二极管 P3 和第 4 二极管 P4 阻断，接收信号经第 1 双工器 3 的高通滤波器、匹配电路 8 和点 B，从天线端子 ANT 传到接收电路端子 Rx2。这时，通过使第 3 二极管 P3 的电容分量与第 8 带状线 L8 谐振以免受第 3 二极管 P3 的电容分量影响，可优先在接收信号的接收频率使从点 B 对发送电路端子 Tx2 隔离，并将接收信号通过第 1 双工器 3 的高通滤波器和匹配电路 8 从天线端子 ANT 传到接收电路端子 Rx2。

下面，说明第 2 双工器 4。图 1 中，点 D 连接到第 2 收发开关电路 2 的第 2

接收电路端子 RX2。相移电路 5 的输入端连接点 D，相移电路 5 的第 1 输出端则通过第 1 SAW 滤波器 F1 连接第 3 接收电路端子 Rx3。由相移电路 5 和第 1 SAW 滤波器 F1 构成带通滤波器，用于使第 2 接收频段(具体是 1800MHz 的 DCS 信号接收频段)的接收信号通过，从而仅两种高频段接收信号中的低频段接收信号通过。相移电路 5 的第 2 输出端通过第 2 SAW 滤波器 F2 连接第 4 接收电路端子 Rx4。由相移电路 5 和第 2 SAW 滤波器 F2 构成带通滤波器，用于使第 3 接收频段(具体是 1900MHz 的 PCS 接收频段)的接收信号通过，从而仅通过两种高频段接收信号中的高频段接收信号。

下面，用附图说明第 2 双工器的运作。首先，仅对第 1 SAW 滤波器 F1 用图 3 说明阻抗。图 3 是史密斯圆图，示出在单一第 1 SAW 滤波器 F1 两端的点 D 与端子 Rx3 之间用单一频率作参数时的阻抗切换。图 3 中，沿曲线上 A1 和 B1 点之间的弧线部分是第 1 SAW 滤波器 F1 的通带，即 1800MHz 频段的 DCS 侧。图 3 的阻抗特性示出 DCS 侧的通带几乎在史密斯圆图的中心，电压驻波比(VSWR)几乎等于 1，从而第 1 SAW 滤波器 F1 与线路阻抗匹配。因此，能以小损耗使 1800MHz 频段的 DCS 信号通过。

曲线上 C1 与 D1 点之间的弧线部分是相反侧的通带，即 1900MHz 频段的 PCS 侧的通带。虽然 PCS 频段的通带离开史密斯圆图中心部分，移到该圆图的上侧，但还是离开圆图的右侧，即离开高阻抗区。这表示第 1 SAW 滤波器 F1 阻抗不高到足以阻止 1900MHz 频段的 PCS 信号通过。因此，在单一 SAW 滤波器 F1 的情况下，难以使 1800MHz 频段的 DCS 信号通过并且还取得足以阻止 1900MHz 频段的 PCS 信号的滤波特性。

图 4 示出双工器中采用信号频率作为参数时的阻抗特性，其中本发明的相移电路 5 的第 1 输出端与第 1 SAW 滤波器 F1 相互连接。图 5 是局部电路图，其中相移电路 5 的第 1 输出端与本发明的第 1 SAW 滤波器 F1 相互连接，相移电路 5 的第 2 输出端与第 2 SAW 滤波器的一端相互连接。相移电路 5 的输入端连接点 D，第 1 SAW 滤波器 F1 的另一端连接端子 Rx3，第 2 SAW 滤波器 F2 的另一端连接端子 Rx4。

图 4 的史密斯圆图示出图 5 所示点 D 与端子 Rx3 之间的阻抗。即，由于相移电路 5 转动相位，图 3 所示单一 SAW 滤波器 F1 情况下的阻抗曲线具有图 4 所示的形状。图 4 中，曲线上 A2 和 B2 点之间的弧线部分是 1800MHz 频段的 DCS 端的通带。虽然 DCS 端通带的曲线形状与图 3 有些不同，但该曲线仍几乎位于

圆图的中心，电压驻波比 (VSWR) 几乎等于 1，并且示出连接在点 D 与端子 Rx3 之间的包含相移电路 5 和第 1 SAW 滤波器 F1 的串联电路与线路阻抗匹配。

曲线上 C2 与 D2 点之间的弧线部分是 1900MHz 频段的 PCS 端的通带，其中第 1 相移电路 5 转动相位，从而 PCS 端的通带移到圆图右侧的特高阻抗区。这表明相移电路 5 与 SAW 滤波器 F1 相连的电路使 1800MHz 频段的 DCS 侧的信号以小损耗通过，同时几乎完全阻止 1900MHz 频段的 PCS 侧的信号。即，通过在 SAW 滤波器 F1 的输入端设置相移电路 5，可形成理想滤波器，使 1800MHz 频段的 DCS 侧的信号通过，并且阻止 1900MHz 频段的 PCS 侧的信号。

如上所述的情况下，DCS 频段用作通带，并且阻止 PCS 频段。此外，以 PCS 频段替换 DCS 频段时，用图 3 和图 4 也同样能说明一种电路，其中 1900MHz 频段的 PCS 频段用作通带，1800MHz 频段的 DCS 频段受到阻止，并且相移电路 5 的第 2 输出端连接第 2 SAW 滤波器 F2。

即，由于第 1 SAW 滤波器 F1 在通带上与第 2 SAW 滤波器 F2 不同，略有改变史密斯圆图上弧线的形状。然而，使 1900MHz 频段的 PCS 端的通带位置几乎在史密斯圆图的中心，1800MHz 频段的 DCS 端的通带位置则离开该圆图的中心。这时，由于 1800MHz 频段的 DCS 通带偏离高阻抗的史密斯圆图右侧，不能获得仅通过 1900MHz 频段的 PCS 信号且充分阻止 1800MHz 频段的 DCS 信号的滤波特性。因此，通过将第 2 相移电路 5 连接到第 2 SAW 滤波器 F2 的输入端，从而转动相位，可将 1800MHz 频段的 DCS 端的通带移到高阻抗区的史密斯圆图右侧，从而获得阻止 1800MHz 频段的 DCS 信号的特性。

即，通过将相移电路 5 的第 2 输出端连接第 2 SAW 滤波器 F2 的输入端，可形成理想滤波器电路，使 1900MHz 频段的 PCS 端的信号通过，并且阻止 1800MHz 频段的 DCS 端的信号。

如图 1 和图 5 所示，第 2 双工器 4 能可靠地分开 1800MHz 频段的 DCS 信号和 1900MHz 频段的 PCS 信号，该电路中第 1 相移电路 5 的输入端连接点 D，其第 1 输出端通过第 1 SAW 滤波器 F1 连接第 3 接收电路端子 Rx3，第 2 输出端则通过第 2 SAW 滤波器 F2 连到接收电路端子 Rx4。

根据具有一公共输入端和 2 个输出端并且由 2 条带状线 L12 和 L13 构成的相移电路，说明本实施例。本发明的第 2 双工器不受以上配置限制。尽管相移电路 5 通过用带状线构成的电路作为例子进行说明，相移电路还是能由各种配置构成。因此，本发明的相移电路不受带状线构成的电路限制。

例如，如图 11A 所示，也可使相移电路具有带状线 SL 51，其一端连接第 2 接收电路端子 Rx2(参阅图 1)，另一端连接 SAW 滤波器 F1、电容器 C51 和电容器 C52，而电容器 C51 的一端连接第 2 接收电路端子 Rx2，另一端通过电感 L51 接地，电容器 C52 则一端通过电感 L51 接地并且连到电容器 C51，另一端连接 SAW 滤波器 F2(后文将说明采用以上相移电路的高频开关片的叠层结构)。通过采用 50Ω线作为带状线 SL51，可实现上述相位旋转而不切换靠近史密斯圆图中心部分的阻抗曲线形状(其例参阅图 4)。带状线 SL 51 相当于本发明的第 7 带状线，电感 L51 相当于本发明的第 1 电感，电容器 C51 相当于本发明的第 5 电容器，电容器 C52 相当于本发明的第 6 电容器。

此外，如图 11B 所示，可使相移电路具有一端通过电容器 C61 接地又连接第 2 接收电路端子 Rx2 并且另一端连接 SAW 滤波器 F1 的电感 L61、一端接到接收电路端子 Rx2 并且另一端通过电感 L62 接地的电容器 C62，以及一端通过电感 L62 接地又连接电容器 C62 并且另一端连接 SAW 滤波器 F2 的电容器 C63。电容器 C61 相当于本发明的第 7 电容器，电感 61 相当于本发明的第 2 电感，电感 L62 相当于本发明的第 3 电感，电容器 C62 相当于本发明的第 8 电容器，电容器 C63 相当于本发明的第 9 电容器。

根据上述本发明第 1 实施例，由于采用双工器 4，通过与常规高频开关不同的控制，作为电路特性区分 2 个频段的信号，而不是采用辅助开关电路 14 切换 2 个频段的信号，所以可减少构成高频开关的叠层基片表面上安装的元件数，并且省略特别需要安装空间又必须施加备用电压的 2 个二极管。此外，由于通过第 2 双工器 4 的相移电路 5 和声表面波滤波器 F1 及 F2 切换 2 个不同高频段的接收信号，不需要从外部设备对电路 4 施加控制电压来控制第 2 双工器 4，并且即使在接收备用下也不需要施加备用电压。因此，可减少耗电。

本实施例说明的情况是：由低通滤波器和高通滤波器构成第 1 双工器。然而，本实施例不受以上情况限制。也可用具有相同通带的带通滤波器作为低通滤波器或高通滤波器实现本实施例。

第 2 实施例

现主要参照图 6 说明本发明第 2 实施例中叠层高频开关片的结构和运作。图 6 是本发明第 2 实施例中叠层高频开关片的分解立体图。下面还说明以上第 1 实施例中高频开关的结构。

图 6 示出采用第 1 实施例高频开关的叠层片。在具有叠层结构的高频开关

叠层片 21 的上表面安装 3 个 SAW 滤波器 F1、F2 和 F3、4 个二极管 P1 至 P4 和分别具有较大电容器量的电容器 C1、C6 和 C8，其中制作构成高频开关的各带状线和电容器，使其通过叠层片 21 上表面上形成的端子 T1 电连接到叠层片 21 的内部电路。

图 7 是上述叠层高频开关片 21 的分解立体图。如图 7 所示，本实施例的高频开关由 16 层介质基片 21A 至 21P 构成，介质基片叠层数不受本实施例配置的限制，可根据高频开关要求的特性适当选择。

介质基片可用所谓玻璃—陶瓷基片，通过对诸如镁橄榄石之类的陶瓷粉添加低熔点玻璃釉料获得该基片。利用冲制或激光作业在生片上钻许多通孔，用于使多层布线相互电连接。通过使对陶瓷粉添加有机粘合剂和有机溶剂而获得的浆料成型，获得该生片。

然后，用导电胶在预定的生片上印制图 1 所示的带状线 L1 至 L14 和电容器电极 C1 至 C23，以形成布线图案，并将该导电胶布入通孔，使各生片布线图案层间相互连接，导电胶的导电材料主要包含银、金或铜粉。

通过准确对齐这样获得的 16 层生片，进行叠层，并在一定条件下对其加湿、加压，可得到一体化的叠层片。然后，通过使以上得到的叠层片干燥后，在约 400℃至 500℃氧化氛围的窑中烘焙，烧去生片中的有机粘合剂，又对该叠层片进行烘焙，其环境为常规空气(采用银或金粉作为导电材料主成分时)、惰性气体氛围或约 850℃至 950℃温度范围下的还原氛围(采用铜粉时)。

在介质片 21A 的上表面提供安装 SAW 滤波器和二极管用的多个端子 T1，在介质基片 21P 的背面提供电子装置主基片表面上安装本发明高频开关用的多个端子 T2，基片 21P 的表面上通过印制上述导电胶制作图案，形成地电极 E。

下面，通过说明第 4 和第 10 带状线以及第 13 和第 21 电容器简述具有这样构成的多层结构的高频开关布线图案叠层结构。

如图 7 所示，构成第 10 带状线 L10 和第 4 带状线 L4 的方法是：通过通孔分别将 6 层上的线条 L10 和 L4 依序连接到介质基片 21G 上的带状线图案，使介质基片 21B 上的带状线通过通孔 21B₁₀ 和 21B₄ 层间连接到介质基片 21C 上的带状线图案，介质基片 21C 上的带状线图案通过通孔 21C₁₀ 和 21C₄ 层间连接到介质基片 21D 上的带状线图案。

以串联方式构成第 13 电容器和第 21 电容器，其方法是：给介质基片 21E 提供第 21 电容器 C21 的电极图案，给介质基片 21 提供第 13 电容器 C13 和第

21 电容器 C21 的电极图案，并且给介质基片 21G 提供第 13 电容器 C13 的电极图案。

用以上相同的方式构成其他带状线和电容器，因而省略其详细说明。然而，由于本实施例中高频开关的全部输入/输出端通过通孔汇集在介质基片 21P 的背面，在电子装置主基片上安装高频开关时，能减少该开关的安装面积。

采用具有图 11A 所示相移电路的高频开关的叠层高频开关片时，可将(a)带状线 SL 51 和(b)电感 L51、电容器 C51 及电容器 C52 加以叠层，使地电极 G2 位于(a)和(b)之间。具体而言，在上述叠层结构的情况下，带状线 SL 51 配置在地电极 G1 与 G2 之间，电感 L51、电容器 C51 和电容器 C52 则安排在地电极 G2 的上层。由于根据地电极的存在将器件间的组合抑制成一方面是带状线 SL 51，另一方面是电感 L51、电容器 C51 和电容器 C52 等其他器件，所以充分展现相移电路的特性。

第 3 实施例

现主要参照图 8 说明本发明第 3 实施例中高频开关的配置和运作。图 8 示出本实施例高频开关的电路图。图 8 所示电路图与图 1 所示第 1 实施例的电路图案基本相同，下面仅说明与图 1 所示配置的不同点。

如图 8 所示，平衡—不平衡变换器(即 balun)BL1 和 BL2 分别连接在第 2 双工器 4 中相移电路 5 的第 1 输出端与第 1 SAW 滤波器 F1 之间和双工器 4 中相移电路 5 的第 2 输出端与第 2 SAW 滤波器 F2 之间。此外，还有一个平衡—不平衡变换器配置在连接到第 1 电路接收端子 Rx1(即第 1 收发开关电路 1 中第 2 二极管 P2 的阳极与 SAW 滤波器 F3 之间)的 SAW 滤波器 F3 的输入侧。

图 9 示出平衡—不平衡变换器的等效电路。信号输入平衡—不平衡变换器的不平衡端口时，从平衡端口得到信号的平衡输出。因此，通过采用平衡—不平衡变换器，可用简单的电路结构将接收电路端子的输出信号变换成平衡输出，从而实现抗噪声的电路结构。此外，由于如图 9 那样构成平衡—不平衡变换器，可省略连到接收电路端子 Rx1 和 Rx2 的切断直流用的隔直流电容器，即可省略图 1 所示用于切断直流的第 4 电容器 C4 和第 11 电容器 C11。

平衡—不平衡变换器 BL1 相当于本发明的第 1 平衡—不平衡变换器，平衡—不平衡变换器 BL2 相当于本发明的第 2 平衡—不平衡变换器。此外，配置在第 1 收发开关电路 1 中第 2 二极管 P2 的阳极与 SAW 滤波器 F3 之间的平衡—不平衡变换器相当于本发明的第 3 平衡—不平衡变换器。

当然，可用与第2实施例中的相同的结构形成第3实施例中的高频开关的结构。

以上详细说明了第1至第3实施例。本发明包括一种高频开关，该开关具有：(1)第1收发开关电路，有选择地切换天线端子与第1发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第1接收电路端子之间传送的信号；(2)第2收发开关电路，有选择地切换天线端子与第2发送电路端子之间传送的信号和天线端子与第2接收电路端子之间传送的信号；(3)第1双工器，分别配置在天线端子与第1收发开关电路之间和天线端子与第2收发开关电路之间；(4)第2双工器，连接第2接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择地切换第2接收电路端子与第3接收电路端子之间传送的信号和第2接收电路端子与第4接收电路端子之间传送的信号；(5)第3双工器，连接第1接收电路端子，通过利用相移电路和声表面波滤波器，有选择切换第1接收电路端子与第5接收电路端子之间传送的信号和第1接收电路端子与第6接收电路端子之间传送的信号。这种高频开关具有的结构中，与双工器4(参阅图1)相同的双工器，作为第3双工器连接上述第1实施例中高频开关的接收电路端子Rx1(参阅图1)，该电路可用于能与4个频段对应将4个频率分路的便携电话。

当然，本发明包括一种高频无线电装置，该装置具有进行发送的发送电路、进行接收的接收电路和上述高频开关。

如上所述，本发明的高频开关具有以下优点。

可减少2个二极管，从而减少开关器件表面层的元件安装面积。

而且，第2双工器不需要控制输入信号，不需要等待接收情况下导通二极管的备用电流，从而减少耗电。

通过采用平衡—不平衡变换器，可减少连到接收电路端子的隔直流电容器的容量。此外，通过采用平衡—不平衡变换器从而得到平衡输出，可实现抗噪声的电路。

如上所述，本发明具有的优点是：可减少高频开关叠层基片表面上安装的元件数。

而且，本发明还具有可减少高频开关耗电的优点。

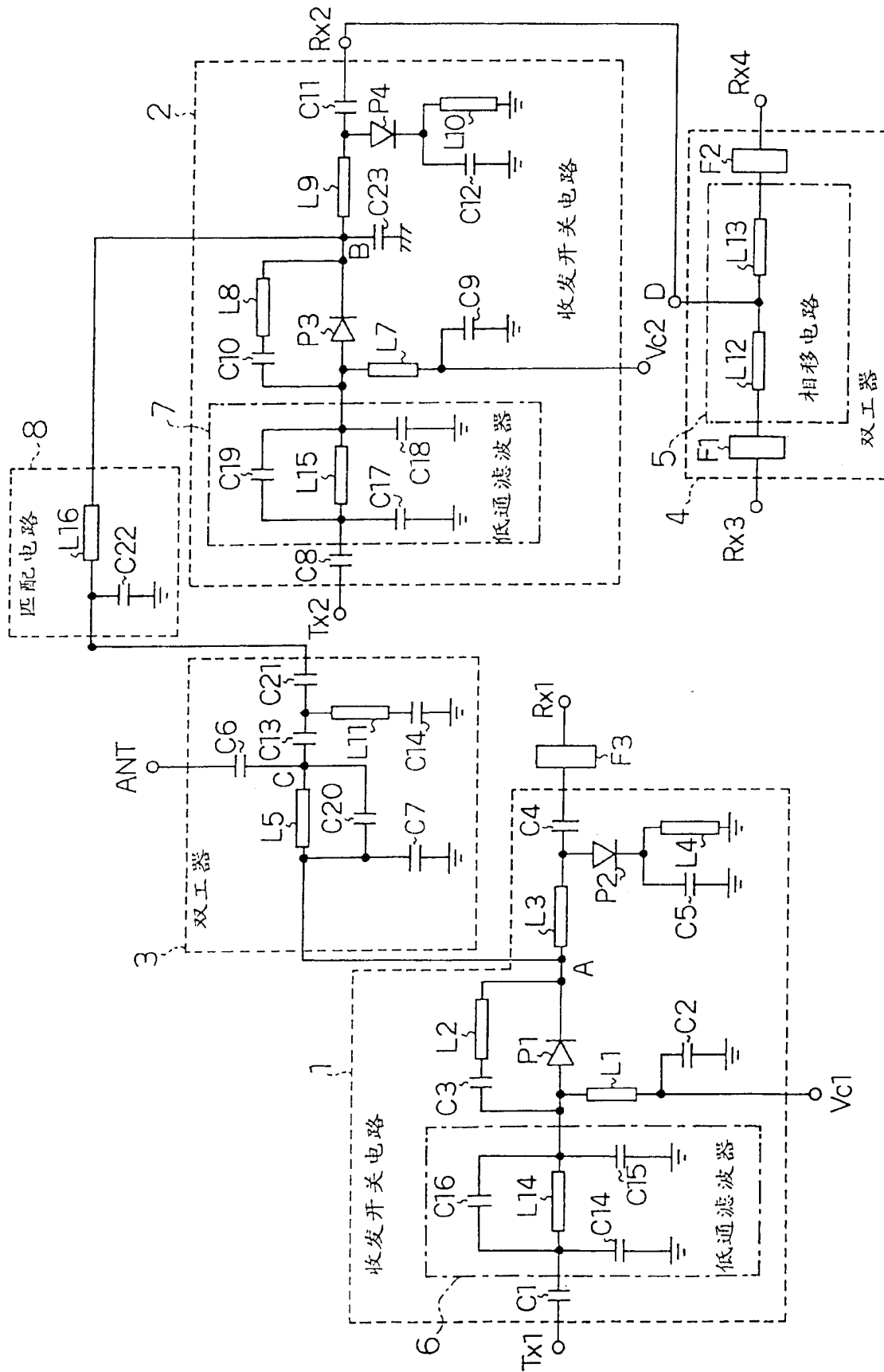


图 1

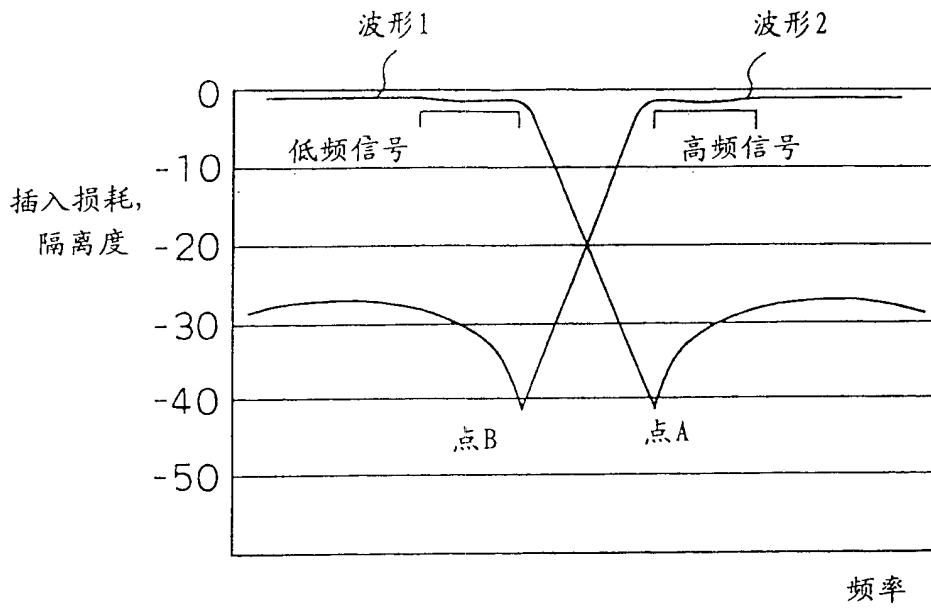


图 2

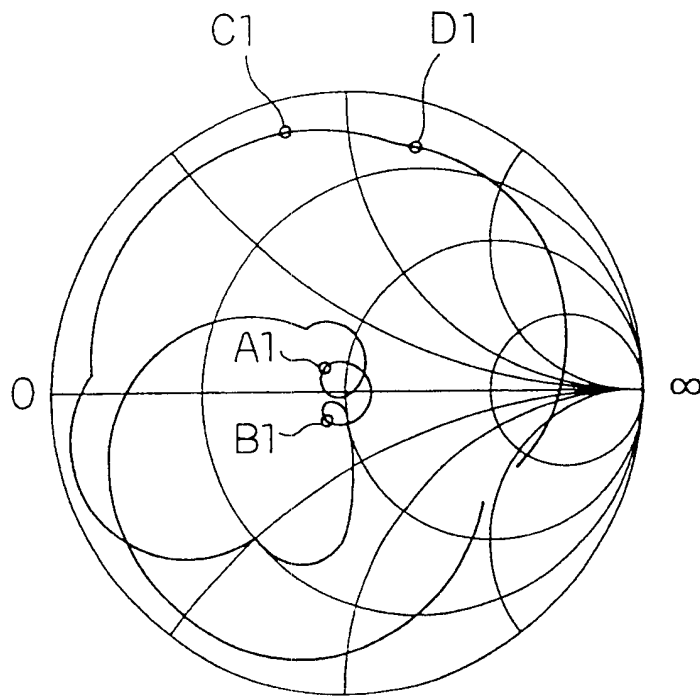


图 3

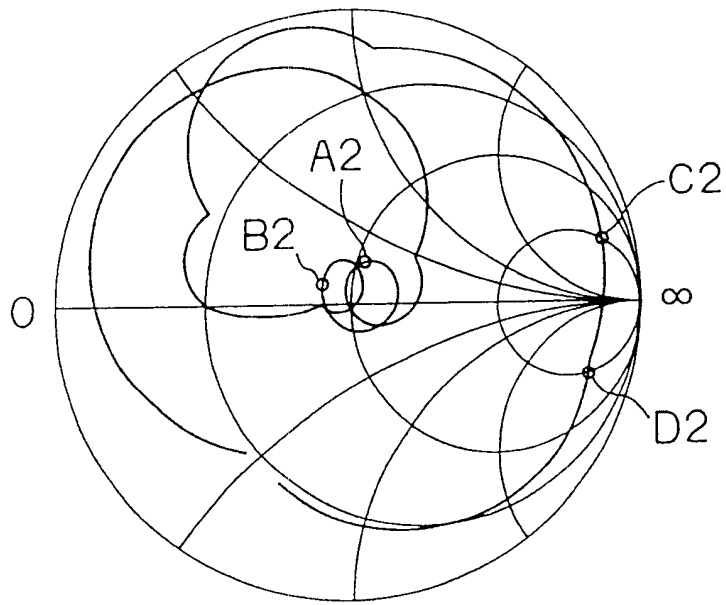


图 4

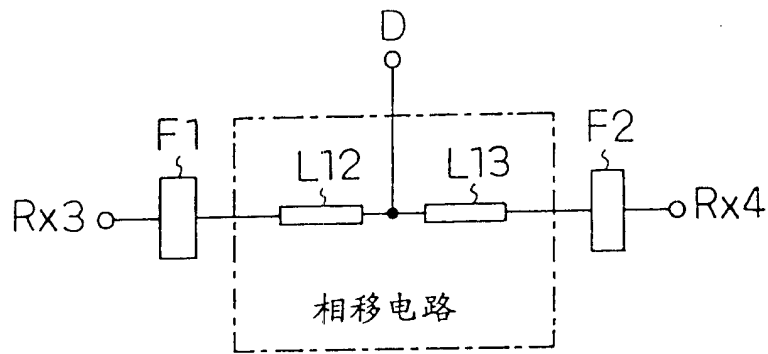


图 5

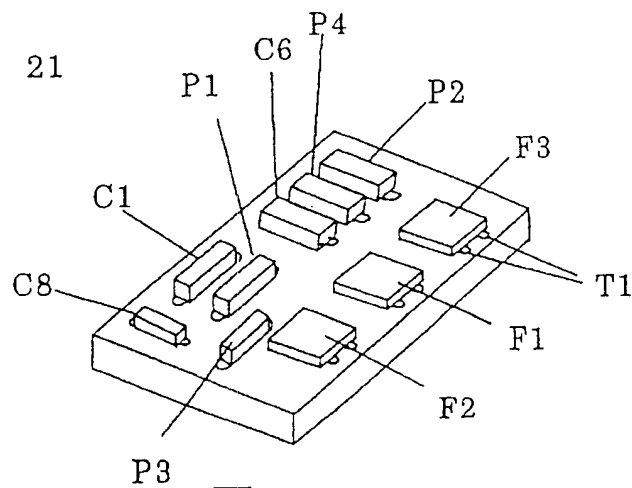


图 6

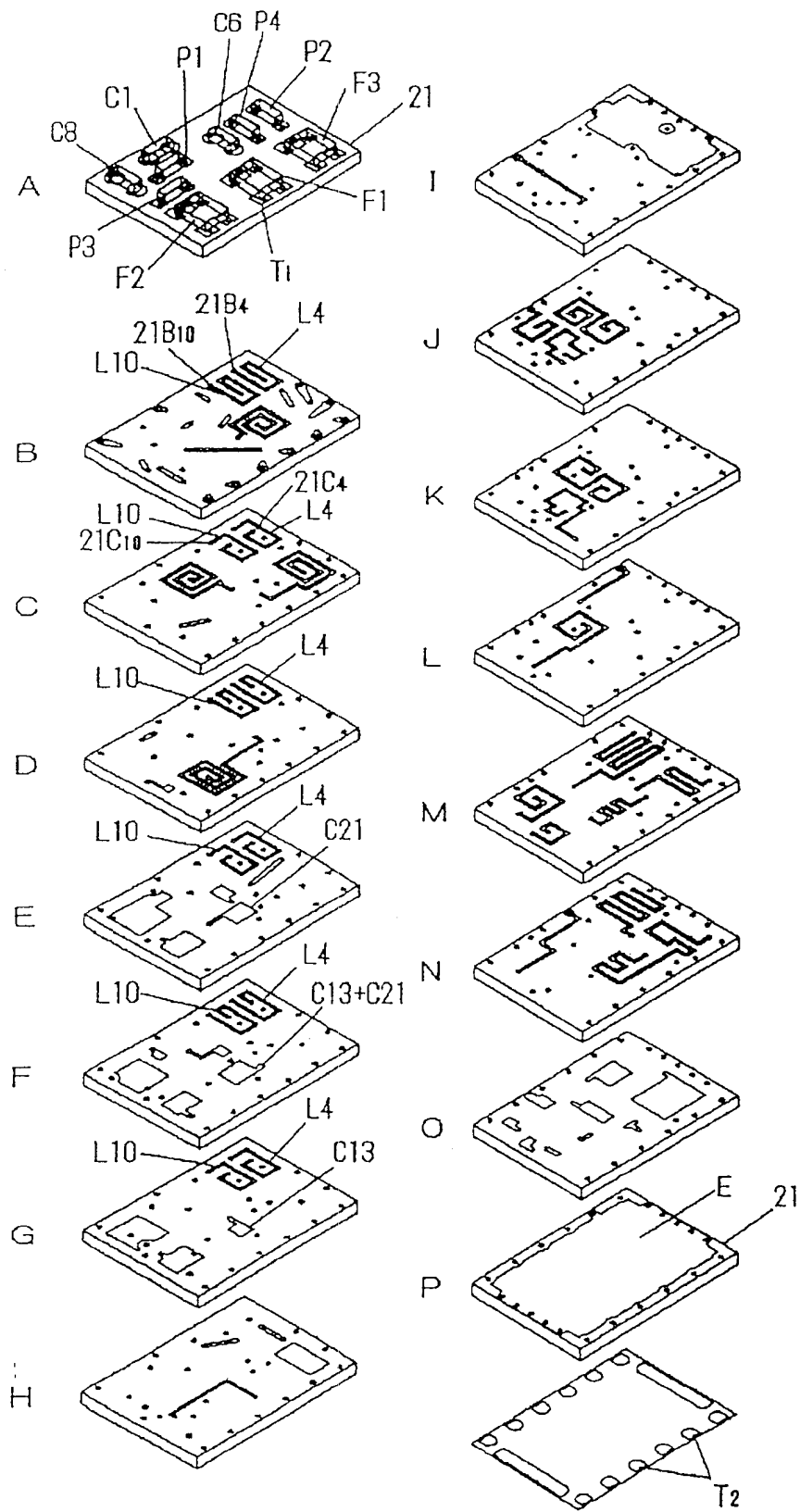


图 7

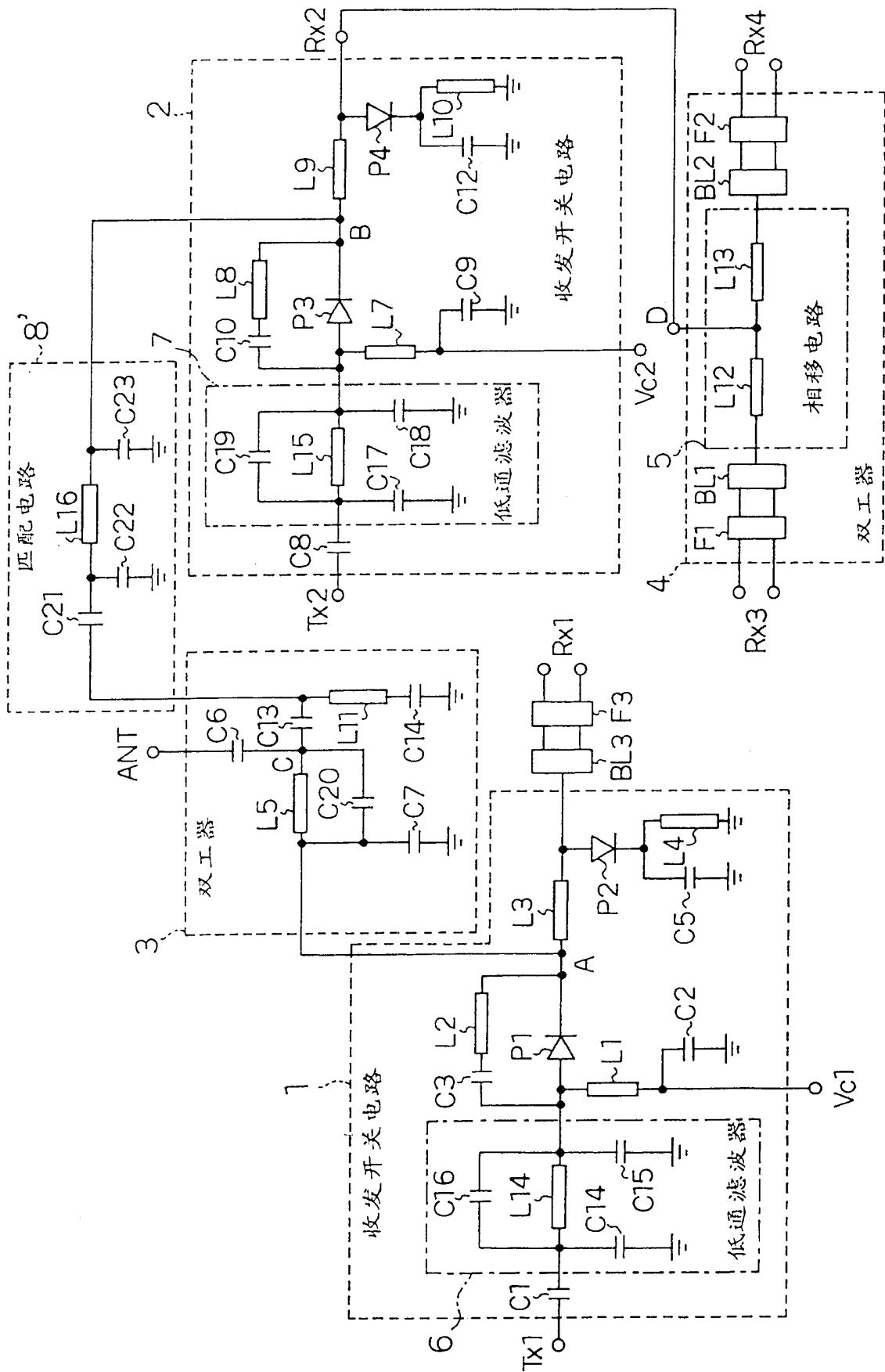


图 8

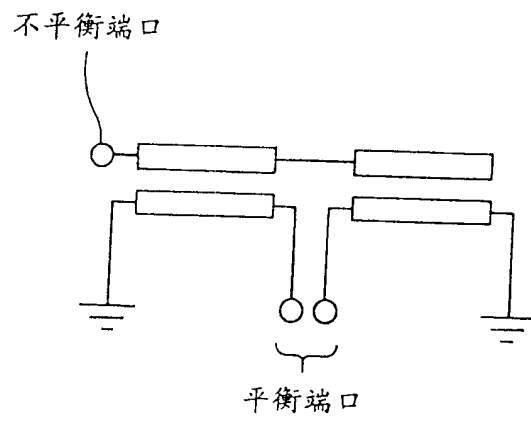


图 9

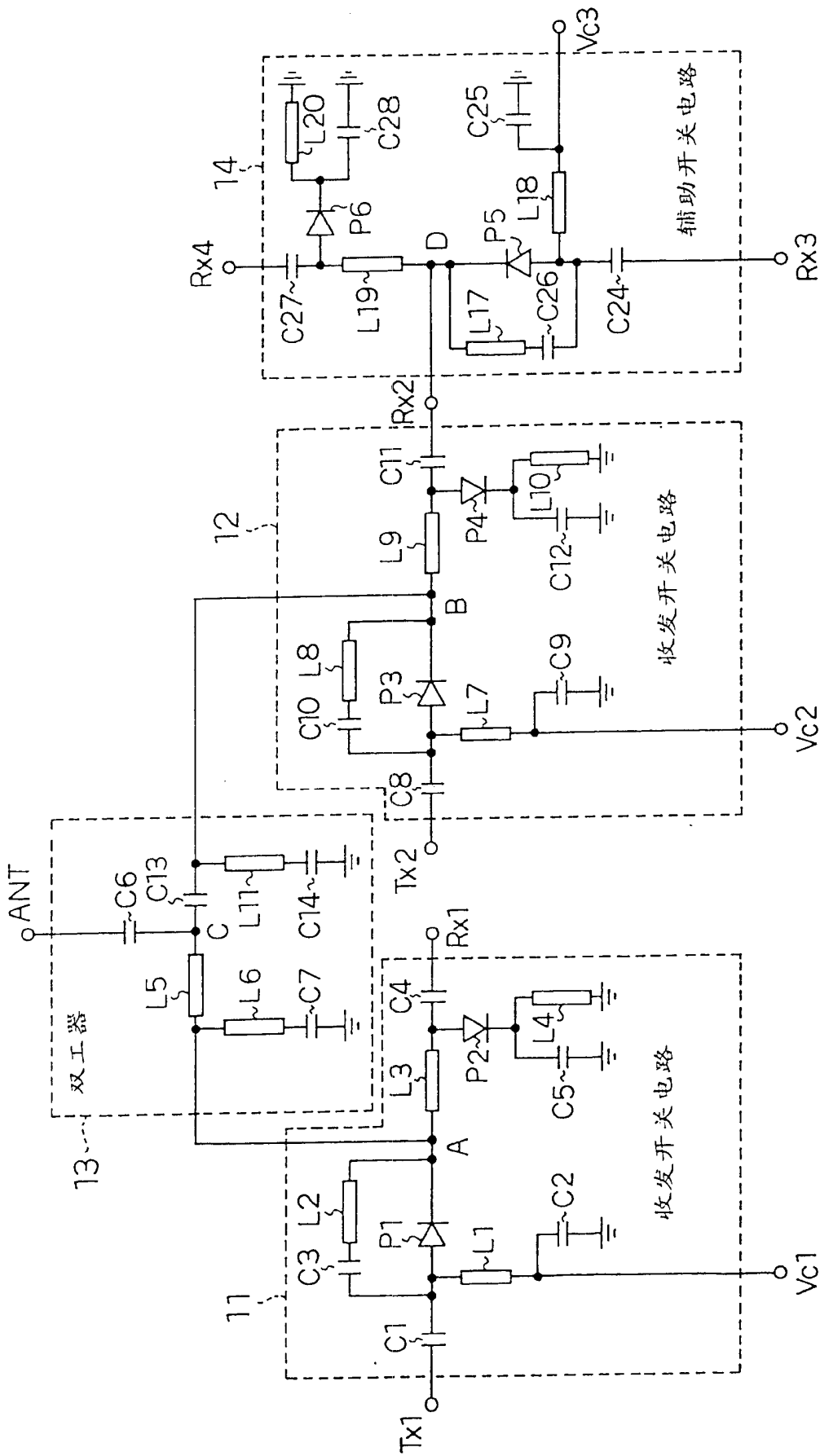


图 10

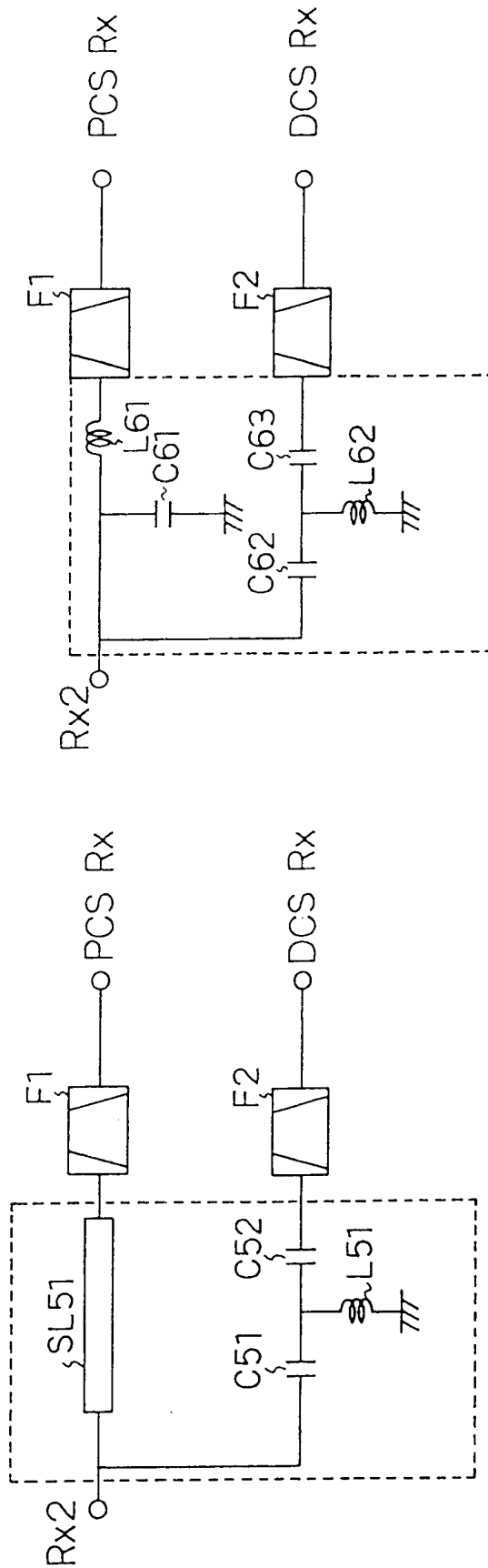


图 11A

图 11B

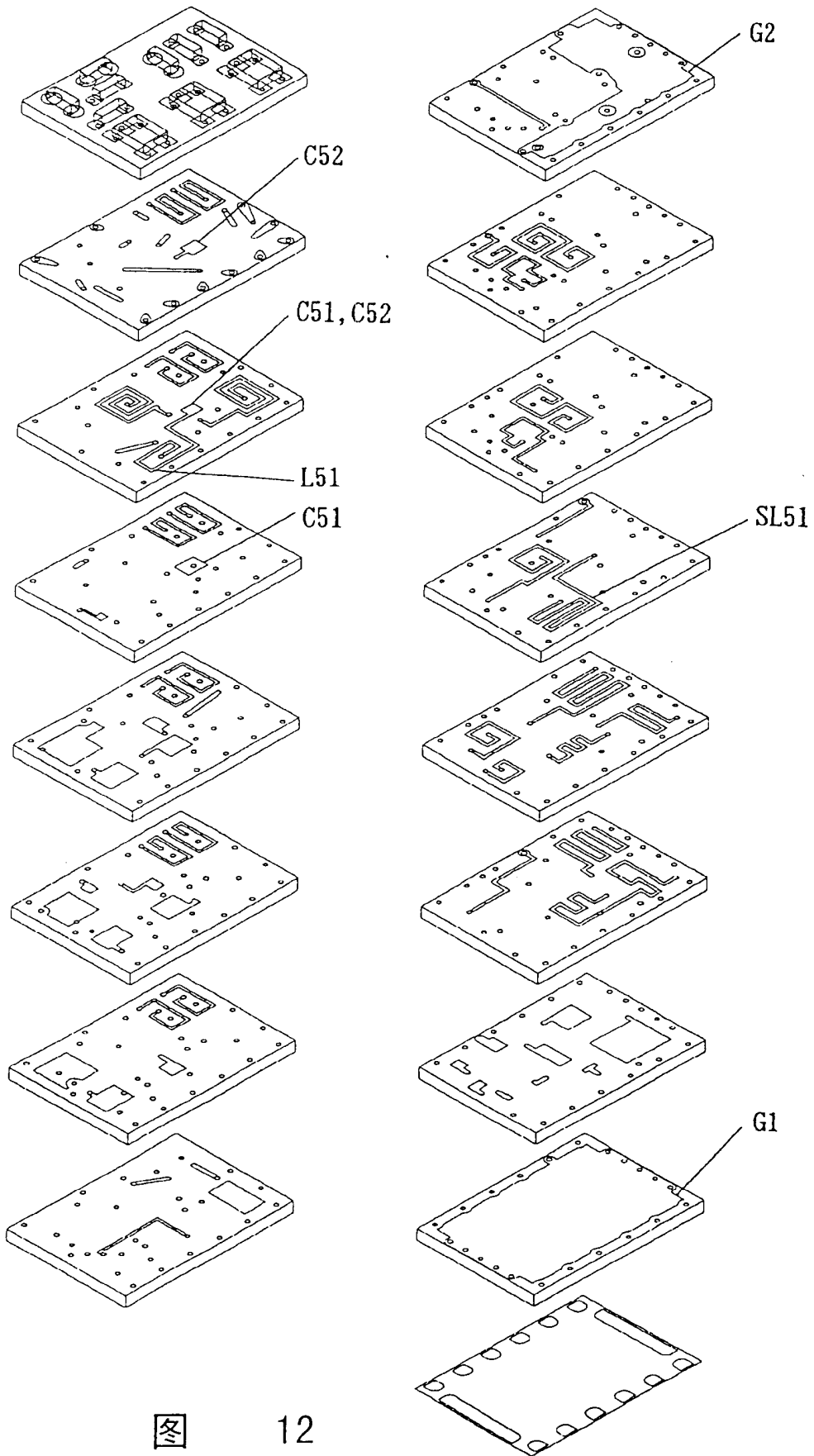


图 12