



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103098370 B

(45) 授权公告日 2016.06.15

(21) 申请号 201180044126.3

(22) 申请日 2011.09.12

(30) 优先权数据

2010-205526 2010.09.14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013.03.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/070762 2011.09.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/036134 JA 2012.03.22

(73) 专利权人 日立金属株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 佐竹裕崇

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 汪惠民

(51) Int. Cl.

H03H 7/00(2006.01)

H03H 7/01(2006.01)

H03H 7/42(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2003-273686 A, 2003.09.26,

JP 2006-173145 A, 2006.06.29,

JP 2003-283285 A, 2003.10.03,

JP H09-135140 A, 1997.05.20,

JP 2003-60462 A, 2003.02.28,

JP 2007-104102 A, 2007.04.19,

审查员 李晓阳

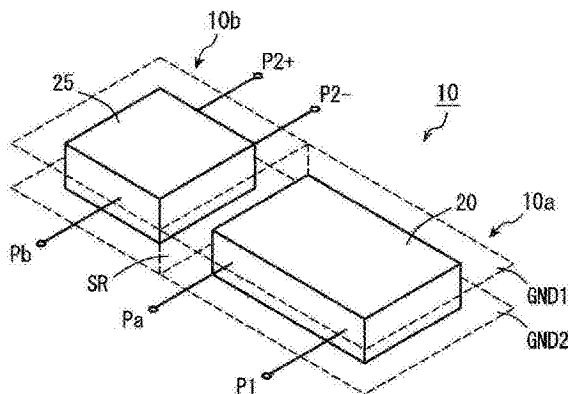
权利要求书2页 说明书10页 附图15页

(54) 发明名称

具备滤波器及平衡不平衡转换器的层叠体型电子部件

(57) 摘要

本发明提供一种具备滤波器及平衡不平衡转换器的层叠体型电子部件,具备形成有导体图案的多个绝缘体层构成的层叠体,层叠体的上面侧绝缘体层和底面侧绝缘体层分别形成有接地电极,通过由电连接上面侧接地电极与底面侧接地电极的纵列的过孔群构成的第一屏蔽部,层叠体被划分为第一及第二区域,第一区域配置有构成第一频带用的第一滤波器的导体图案,第二区域配置有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器的导体图案,层叠体的底面或侧面形成有多个端子电极,作为第一滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为与作为第一平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极不隔着除接地电极以外的其他端子电极地相邻,第一滤波器与第一平衡不平衡转换器处于非电连接状态。



CN 103098370 B

1. 一种电子部件,具备由形成有导体图案的多个绝缘体层构成的层叠体,所述电子部件的特征在于,

在所述层叠体的上面侧的绝缘体层和底面侧的绝缘体层分别形成有接地电极,

通过由按照将上面侧接地电极与底面侧接地电极进行电连接的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成的第一屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向被划分为第一区域以及第二区域,

在所述第一区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第一滤波器,

在所述第二区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第一平衡不平衡转换器,

在所述层叠体的底面或侧面形成有多个端子电极,

作为所述第一滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为:与作为所述第一平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极之间按照不隔着除接地电极以外的其他的端子电极的方式在所述层叠体的第一侧面这一侧相邻,

作为所述第一平衡不平衡转换器的平衡端口的端子电极配置在所述层叠体的第二侧面这一侧,

在所述层叠体的上面与所述上面侧接地电极之间的绝缘体层、和所述层叠体的底面与所述底面侧接地电极之间的绝缘体层设置有电源线路,

所述第一滤波器与所述第一平衡不平衡转换器在所述层叠体内处于非电连接状态,

所述电子部件还具有:第二屏蔽部,其由按照将所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极进行电连接的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成,且与所述第一屏蔽部交叉,

通过所述第一屏蔽部以及第二屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向被划分为第一区域、第二区域、第三区域、第四区域,

在所述第一区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第一滤波器,

在所述第二区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第一平衡不平衡转换器,

在所述第三区域配置有由导体图案构成的第二频带用的第二滤波器,

在所述第四区域配置有由导体图案构成的第二频带用的第二平衡不平衡转换器,

作为所述第二滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为:与作为所述第二平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极之间按照不隔着除接地电极以外的其他的端子电极的方式,在所述层叠体的与所述第一侧面对置的第三侧面这一侧相邻,

作为所述第一平衡不平衡转换器的平衡端口的端子电极与作为所述第二平衡不平衡转换器的平衡端口的端子电极,隔着接地电极而在所述层叠体的所述第二侧面这一侧相邻配置,

所述第一滤波器、所述第一平衡不平衡转换器、所述第二滤波器、以及所述第二平衡不平衡转换器在所述层叠体内处于非电连接状态。

2. 根据权利要求1所述的电子部件,其特征在于,

还具有:第三屏蔽部,其由按照将所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极进行电连接的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成,且与所述第二屏蔽部交叉,

通过所述第一屏蔽部、第二屏蔽部、第三屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向被划分为第一区域、第二区域、第三区域、第四区域、第

五区域、第六区域，

在所述第一区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第一滤波器，

在所述第二区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第一平衡不平衡转换器，

在所述第三区域配置有由导体图案构成的第二频带用的第二滤波器，

在所述第四区域配置有由导体图案构成的第二频带用的第二平衡不平衡转换器，

在所述第五区域配置有由导体图案构成的第一频带用的第三滤波器，

在所述第六区域配置有由导体图案构成的第二频带用的第四滤波器，

所述第一滤波器、所述第一平衡不平衡转换器、所述第二滤波器、所述第二平衡不平衡转换器、所述第三滤波器、以及所述第四滤波器在所述层叠体内处于非电连接状态。

3. 根据权利要求1所述的电子部件，其特征在于，

在所述层叠体的上面以及底面形成有多个端子电极，

所述第一滤波器以及第二滤波器的各自的另一个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接，

各端子电极与在所述层叠体的上面配置的高频放大器或低噪声放大器连接。

4. 根据权利要求2所述的电子部件，其特征在于，

在所述层叠体的上面以及底面形成有多个端子电极，

所述第一滤波器的另一个不平衡端口、所述第二滤波器的另一个不平衡端口、所述第三滤波器的2个不平衡端口、以及所述第四滤波器的2个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接，

各端子电极与在所述层叠体的上面配置的高频放大器、低噪声放大器或高频开关连接。

5. 根据权利要求2所述的电子部件，其特征在于，

在所述层叠体的上面配置有高频放大器，

所述电子部件设置有从所述层叠体的上面起延伸至底面且与所述高频放大器在层叠方向上重叠的散热过孔，所述散热过孔是第三屏蔽部的至少一部分。

具备滤波器及平衡不平衡转换器的层叠体型电子部件

技术领域

[0001] 本发明涉及按照即便小型化也不会产生干扰的方式具备滤波器以及平衡不平衡转换器(Balun)的无线通信装置用电子部件。

背景技术

[0002] 随着便携式电话等无线通信装置的小型化,其中用到的电子部件也急速小型化。图25示出无线LAN(Local Area Network)用的无线通信装置的高频电路。该高频电路具备与天线ANT连接且切换与发送电路Tx和接收电路Rx的连接的高频开关SW,在频率f1的发送信号经过的路径上,从天线ANT起依次连接有:滤波器FIL2、放大器PA、滤波器FIL1以及平衡不平衡转换器BAL1,在频率f2的接收信号经过的路径上,从天线ANT起依次连接有:滤波器FIL4、低噪声放大器LNA、滤波器FIL3以及平衡不平衡转换器BAL2。对于这样的高频电路中所使用的发送电路Tx以及接收电路Rx,使用对抗噪声强的平衡信号进行处理的半导体装置IC。另外,半导体装置IC的输入输出阻抗有时与其他的电路元件的输入输出阻抗不同,因此为了进行平衡信号与不平衡信号的变换、以及阻抗变换而需要平衡不平衡转换器的情况较多。

[0003] 日本特开2003-018039号公开了一种RF段模块,其具备:配置于发送电路以及接收电路与天线之间且对所述发送电路与所述天线的连接、以及所述接收电路与所述天线的连接进行控制的开关电路;以及配置于所述开关电路与所述发送电路之间的第一平衡-不平衡电路,所述第一平衡-不平衡电路是具备第一传输线路、以及与所述第一传输线路电磁耦合的第二传输线路以及第三传输线路的平衡不平衡转换器变压器,所述第一传输线路的一端与不平衡端连接,另一端成为接地或开路端,所述第二传输线路的一端接地,另一端与第一平衡端连接,所述第三传输线路的一端接地,另一端与第二平衡端连接,构成所述第一平衡-不平衡电路的平衡不平衡转换器变压器的第二以及第三传输线路的一端彼此连接,经由电容器而接地。构成滤波器、平衡不平衡转换器变压器以及开关电路的传输线路以及电容器形成于构成层叠体的电介质上,不能内置于层叠体的无源元件、二极管、以及GaAs FET、RFIC等有源元件搭载于层叠体的上面。

[0004] 日本特开2003-258585号公开了一种层叠型电子部件,如图26所示,其在对具有导体图案330~390的绝缘体层310A~310J进行层叠而构成的层叠体内内置滤波器以及平衡不平衡转换器,所述滤波器以及所述平衡不平衡转换器按照彼此不重叠的方式横向错位地形成,且连接于不平衡用端子与一对平衡用端子间。

[0005] 在使用层叠体来制造具有多个电路功能的小型电子部件的情况下,有几个问题。第一问题点是,具有各种电路功能的电子部件的通用性差,能对其使用的高频电路有限。例如在日本特开2003-018039号所示的对各种电路块进行制品化的情况下,需要与各自相应的电子部件,难以使电子部件公共化。一般而言,工业制品的制造成本随制造数量而下降,现有的电子部件的通用化困难,因此难以廉价地制造。另外,若电路规格变更,则必须从头设计与之相应的电子部件。

[0006] 第二问题点是,因多个电路间发生的电磁干扰所致的特性劣化。在日本特开2003-258585号中,按照带通滤波器与平衡不平衡转换器在层叠方向上不重叠的方式,构成带通滤波器的导体图案与构成平衡不平衡转换器的导体图案以横向错位的状态形成于绝缘体层上。然而,随着电子部件的小型化,带通滤波器与平衡不平衡转换器将更加靠近地配置于层叠体内,从而难以将其配置为相隔不产生干扰的程度。

发明内容

[0007] (发明所要解决的课题)

[0008] 因此,本发明的目的在于,提供一种在各种高频电路中能共用,按照即便小型化也不会产生干扰的方式具备滤波器以及平衡不平衡转换器,且具有卓越的电特性的电子部件。

[0009] (用于解决课题的手段)

[0010] 本发明的第一电子部件具备由形成有导体图案的多个绝缘体层构成的层叠体,其特征在于,在所述层叠体的上面侧的绝缘体层和底面侧的绝缘体层分别形成有接地电极,通过由按照将上面侧接地电极与底面侧接地电极进行电连接的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成的第一屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向被划分为第一区域以及第二区域,在所述第一区域配置有构成第一频带用的第一滤波器的导体图案,在所述第二区域配置有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器的导体图案,在所述层叠体的底面或侧面形成有多个端子电极,作为所述第一滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为与作为所述第一平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极之间按照不隔着除接地电极以外的其他的端子电极的方式相邻,所述第一滤波器与所述第一平衡不平衡转换器在所述层叠体内处于非电连接状态。

[0011] 本发明的第二电子部件是在第一电子部件的构成的基础上,其特征在于,还具有:第二屏蔽部,其由按照将所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极进行电连接的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成,且与所述第一屏蔽部交叉,通过所述第一屏蔽部以及第二屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向被划分为第一区域~第四区域,在所述第一区域配置有构成第一频带用的第一滤波器的导体图案,在所述第二区域配置有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器的导体图案,在所述第三区域配置有构成第二频带用的第二滤波器的导体图案,在所述第四区域配置有构成第二频带用的第二平衡不平衡转换器的导体图案,作为所述第二滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为与作为所述第二平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极之间按照不隔着除接地电极以外的其他的端子电极的方式相邻,所述第一滤波器、所述第一平衡不平衡转换器、所述第二滤波器、以及所述第二平衡不平衡转换器在所述层叠体内处于非电连接状态。

[0012] 本发明的第三电子部件是在第二电子部件的构成的基础上,其特征在于,还具有:第三屏蔽部,其由按照将所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极进行电连接的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成,且与所述第二屏蔽部交叉,通过所述第一屏蔽部~第三屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向被划分为第一区域~第六区域,在所述第一区域配置有构成第一频带用的第一滤波器的导体

图案,在所述第二区域配置有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器的导体图案,在所述第三区域配置有构成第二频带用的第二滤波器的导体图案,在所述第四区域配置有构成第二频带用的第二平衡不平衡转换器的导体图案,在所述第五区域配置有构成第一频带用的第三滤波器的导体图案,在所述第六区域配置有构成第二频带用的第四滤波器的导体图案,所述第一滤波器、所述第一平衡不平衡转换器、所述第二滤波器、所述第二平衡不平衡转换器、所述第三滤波器、以及所述第四滤波器在所述层叠体内处于非电连接状态。

[0013] 优选地,在第一电子部件中,在所述层叠体的上面以及底面形成有多个端子电极,所述第一滤波器的另一个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接。另外,优选地,在第二电子部件中,所述第一滤波器以及第二滤波器的各自的另一个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接。

[0014] 优选地,在第三电子部件中,在所述层叠体的上面以及底面形成有多个端子电极,所述第一滤波器的另一个不平衡端口、所述第二滤波器的另一个不平衡端口、所述第三滤波器的2个不平衡端口、以及所述第四滤波器的2个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接。

[0015] 另外,在第三电子部件中,通过将构成所述第三屏蔽部的过孔群的至少一部分从层叠体的上面起延伸至底面,且在所述层叠体的上面的与所述第三屏蔽部重叠的部分配置放大器,从而能将所述第三屏蔽部作为所述放大器的散热路径。

[0016] 优选地,在第一~第三电子部件中,在所述层叠体的上面配置有高频放大器。

[0017] 本发明的第四电子部件具备由形成有导体图案的多个绝缘体层构成的层叠体,其特征在于,在所述层叠体的上面侧的绝缘体层和底面侧的绝缘体层分别形成有接地电极,通过由形成于上面侧接地电极与底面侧接地电极之间的绝缘体层的接地电极构成的第一屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿层叠方向被划分为第一区域以及第二区域,在所述第一区域配置有构成第一频带用的第一滤波器的导体图案,在所述第二区域配置有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器的导体图案,在所述层叠体的底面或侧面形成有多个端子电极,作为所述第一滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为与作为所述第一平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极之间按照不隔着除接地电极以外的其他的端子电极的方式相邻,所述第一滤波器与所述第一平衡不平衡转换器在所述层叠体内处于非电连接状态。

[0018] 本发明的第五电子部件是在第四电子部件的构成的基础上,还具有:第二屏蔽部,其由按照电连接所述上面侧接地电极、所述底面侧接地电极和所述第一屏蔽部的方式在层叠方向上形成的纵列的过孔群构成,通过所述第一屏蔽部以及第二屏蔽部,所述层叠体在所述上面侧接地电极与所述底面侧接地电极之间沿面方向以及层叠方向被划分为第一区域~第四区域,在所述第一区域配置有构成第一频带用的第一滤波器的导体图案,在所述第二区域配置有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器的导体图案,在所述第三区域配置有构成第二频带用的第二滤波器的导体图案,在所述第四区域配置有构成第二频带用的第二平衡不平衡转换器的导体图案,作为所述第二滤波器的不平衡端口的端子电极之一被配置为与作为所述第二平衡不平衡转换器的不平衡端口的端子电极之间按照不隔着除接地电极以外的其他的端子电极的方式相邻,所述第一滤波器、所述第一平衡不平衡转换器、所述第二滤波器、以及所述第二平衡不平衡转换器在所述层叠体内处于非电连接状态。

[0019] 优选地,在第四电子部件中,在所述层叠体的上面以及底面形成有多个端子电极,所述第一滤波器的另一个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接。另外,优选地,在第五电子部件中,所述第一以及第二滤波器的另一个不平衡端口与上面或底面的端子电极连接。

[0020] 优选地,在第四以及第五电子部件中,在所述层叠体的上面配置有高频放大器。

[0021] (发明效果)

[0022] 根据本发明,能够得到一种可在各种高频电路中共用、即使小型化也不存在滤波器与平衡不平衡转换器之间的干扰、且具有卓越的电特性的电子部件。

附图说明

[0023] 图1是表示本发明的一实施例的电子部件的外观的立体图。

[0024] 图2是表示构成本发明的一实施例的电子部件的层叠体中的滤波器以及平衡不平衡转换器的配置的一例的立体图。

[0025] 图3是表示本发明的一实施例的电子部件的电路的框图。

[0026] 图4是表示本发明的一实施例的电子部件中的滤波器与平衡不平衡转换器的连接的一例的框图。

[0027] 图5是表示本发明的一实施例的电子部件中的滤波器与平衡不平衡转换器的连接的其他例子的框图。

[0028] 图6是表示构成本发明的一实施例的电子部件的层叠体中的端子电极的配置的立体图。

[0029] 图7(a)是表示构成本发明的另一实施例的电子部件的层叠体中的滤波器以及平衡不平衡转换器的配置的其他例子的立体图。

[0030] 图7(b)是沿图7(a)的线段A-A而得到的分解断面图。

[0031] 图8是表示构成本发明的一实施例的电子部件的层叠体的内部构造的分解立体图。

[0032] 图9是表示本发明的又一实施例的电子部件的电路的框图。

[0033] 图10是表示构成本发明的另一实施例的电子部件的层叠体中的滤波器以及平衡不平衡转换器的配置的一例的立体图。

[0034] 图11是表示构成本发明的又一实施例的电子部件的层叠体中的滤波器和平衡不平衡转换器的配置的其他例子的立体图。

[0035] 图12是表示本发明的电子部件中使用的滤波器的一例的图。

[0036] 图13是表示本发明的电子部件中使用的滤波器的其他例子的图。

[0037] 图14是表示本发明的电子部件中使用的平衡不平衡转换器的一例的图。

[0038] 图15是表示本发明的电子部件中使用的平衡不平衡转换器的其他例子的图。

[0039] 图16是表示本发明的电子部件中使用的平衡不平衡转换器的又一例的图。

[0040] 图17是表示本发明的电子部件中使用的平衡不平衡转换器的又一例的图。

[0041] 图18是表示本发明的另一实施例的电子部件的外观的立体图。

[0042] 图19是表示构成本发明的又一实施例的电子部件的层叠体中的滤波器、平衡不平衡转换器等配置的分解立体图。

- [0043] 图20是表示图19所示的电子部件的电路的一例的框图。
- [0044] 图21是表示构成图19所示的电子部件的层叠体中的端子电极的配置的仰视图。
- [0045] 图22是表示构成图19所示的电子部件的层叠体的内部构造的分解立体图。
- [0046] 图23是表示图19所示的电子部件中的发送信号以及接收信号的路径的图。
- [0047] 图24(a)是表示具备本发明的电子部件的高频电路的基本构成的一例的框图。
- [0048] 图24(b)是表示在图24(a)所示的高频电路中使滤波器的端子与平衡不平衡转换器的端子短路的构成的框图。
- [0049] 图24(c)是表示在图24(a)所示的高频电路中滤波器的端子与平衡不平衡转换器的端子之间设有陷波滤波器的构成的框图。
- [0050] 图24(d)是表示在图24(a)所示的高频电路中滤波器的端子与平衡不平衡转换器的端子之间设有低通滤波器的构成的框图。
- [0051] 图24(e)是表示在图24(a)所示的高频电路中滤波器的端子与平衡不平衡转换器的端子之间设有高通滤波器的构成的框图。
- [0052] 图25是表示无线通信装置内的高频电路的一例的框图。
- [0053] 图26是表示现有的电子部件的内部构成的分解立体图。

具体实施方式

[0054] 以下,参照附图来详细说明本发明的优选实施例。一实施例的说明只要无特殊情况,也能直接应用于其他实施例中。

[0055] 图1示出本发明的一实施例的电子部件1的外观,图2示出电子部件1中的滤波器20以及平衡不平衡转换器25的配置,图3示出其电路构成。构成电子部件1的层叠体10通过位于不同的层叠位置的多个接地电极 GND1、GND2、以及将接地电极GND1、GND2电连接的屏蔽部SR,从而沿面方向被划分为经电磁屏蔽的多个区域10a、10b,构成第一滤波器20的导体图案配置于第一区域10a,构成第一平衡不平衡转换器25的导体图案配置于与区域10a不同的第二区域10b。由于各区域10a、10b处于被屏蔽的状态,因此滤波器20以及平衡不平衡转换器25均不易受到来自其他电路的噪声。

[0056] 滤波器20的一对输入输出端口P1、Pa是不平衡端口,平衡不平衡转换器25的一对输入输出端口Pb、P2+、P2-中的输入端口Pb是不平衡端口,输出端口P2+、P2-是平衡端口。尽管在以下的说明中,在各电路中将一方的端口设为了输入端口,将另一方的端口设为了输出端口,但不限于此。

[0057] 在本发明的电子部件1中,滤波器20与平衡不平衡转换器25在层叠体10内未进行连接,滤波器20的输入端口P1以及输出端口Pa、和平衡不平衡转换器25的输入端口Pb以及输出端口P2+/P2-分别与形成于层叠体的外面的端子电极连接。故而,例如,如图4所示,在将本发明的电子部件1安装于电路板(未图示)的情况下,可以经由其他的电路元件27(该例中为陷波滤波器)以及电路板上的连接线路120、120来连接滤波器20和平衡不平衡转换器25。另外,如图5所示,可以经由电路板上的连接线路120或连接垫(未图示)来连接滤波器20和平衡不平衡转换器25。或者,也可以单独使用滤波器20以及平衡不平衡转换器25。因此,能以四种方法来使用一个电子部件。

[0058] 端子电极可以是图1所示的侧面电极构造以及图6所示的底面电极构造的任一种。

在为底面电极构造的情况下,内部的导体图案经由层叠体10内的过孔与端子电极连接,因此在侧面不露出电极。故而,能将电子部件1配置为在安装基板上靠近其他的电路元件,从而能减少基板上的RF电路部的面积。另外,底面电极构造是不易受到其他的电路元件的电磁干扰的构成。

[0059] 在图1以及图6中赋予端子电极的符号对应于:图3中的滤波器20的输入端口P1以及输出端口Pa、平衡不平衡转换器25的输入端口Pb以及输出(平衡)端口P2+、P2-、接地端口GND、以及输入直流电压的端口GND/Vba。

[0060] 尽管在图2所示的例子中,滤波器20以及平衡不平衡转换器25按照在层叠体10内沿层叠方向不重叠的方式进行了配置,但也可以如图7(a)以及图7(b)所示,将滤波器20以及平衡不平衡转换器25沿层叠方向(上下)配置。在此情况下,通过在上面侧接地电极GND1与底面侧接地电极GND3之间作为屏蔽部SR发挥功能的中间的接地电极GND2,层叠体10被划分为上下2个区域10a、10b,滤波器20配置于第一区域10a,平衡不平衡转换器25配置于第二区域10b。

[0061] 图8示出构成图3所示的电子部件1的18层的绝缘体层L1~L18所组成的层叠体10的内部构造。层叠体10通过屏蔽部SR被划分为2个区域10a、10b,在第一区域10a配置有滤波器20,在第二区域10b配置有平衡不平衡转换器25。在构成各绝缘体层的陶瓷生片形成有导体图案以及过孔,在对多个生片进行层叠而一体化后进行烧结而成为陶瓷基板(层叠体)10。另外,可以通过树脂多层化技术来由树脂制的绝缘体层构成层叠体。

[0062] 在最下层的绝缘体层L18的背面的外周部形成有多个端子电极,其各自经由过孔与上层侧的导体图案进行了连接。在与各端子电极隔离的中央域,设有经由过孔而与上层的接地电极连接的接地垫GND5。接地垫GND5不仅给出稳定的接地电位,而且使与电路基板的连接强度得以提高。

[0063] 如图8所示,端子电极由滤波器20的输入端口P1以及输出端口Pa、平衡不平衡转换器25的输入端口Pb以及输出(平衡)端口P2+、P2-、接地端口G1、输入直流电压的端口Vba、以及经由设置于电路基板的电容器而接地的端口G2构成。输入端口P1以及输出端口P2+、P2-配置于不同的侧面(图8所示的例子中为对置的侧面)。输出端口Pa以及输入端口Pb在与输出端口P2+、P2-不同的侧面(相邻的侧面)排列而形成。接地端口G1不仅与接地垫GND5连接,还与上层的接地电极连接。在绝缘体层L18的上面,形成有对端口Vba和端口G2进行连接的线路DL。

[0064] 在不需要直流电压的输入的情况下,可以将端口Vba以及端口G2的一者与电路基板的接地连接,而将另一者设为非连接。当然,可以将两者均与接地连接。

[0065] 在绝缘体层L17的几乎整面形成有接地电极GND4,在接地电极GND4的中央部形成有用于与接地垫GND5连接的过孔,在接地电极GND4的周缘部形成有与作为接地端口G1的端子电极连接的过孔。接地垫GND5的外周缘比接地电极GND4的外周缘位于内侧。

[0066] 在绝缘体层L16,形成有构成用于沿面方向划分为区域10a以及区域10b的屏蔽部SR的纵列的过孔群。在区域10a形成有构成滤波器20的电容器用的导体图案,在区域10b形成有对构成平衡不平衡转换器25的上层的导体图案、与输出端口P2+、P2-以及端口G2进行连接的过孔。

[0067] 在绝缘体层L15形成有构成用于划分为区域10a以及区域10b的屏蔽部SR的纵列的

过孔群、以及覆盖几乎整面的接地电极GND3。在区域10a形成有构成滤波器20的电容器用的导体图案,在区域10b形成有对构成平衡不平衡转换器25的上层的导体图案与输出端口P2+、P2-以及端口G2进行连接的过孔。

[0068] 在绝缘体层L14,形成有构成用于划分为区域10a以及区域10b的屏蔽部SR的纵列的过孔群。在区域10a形成有构成滤波器20的电容器用的导体图案,在区域10b形成有对构成平衡不平衡转换器25的上层的导体图案与输出端口P2+、P2-以及端口G2进行连接的过孔。

[0069] 在绝缘体层L13,形成有构成用于划分为区域10a以及区域10b的屏蔽部SR的纵列的过孔群、以及覆盖几乎整面的接地电极GND2。在区域10b,形成有对构成平衡不平衡转换器25的上层的导体图案与输出端口P2+、P2-以及端口G2进行连接的过孔。

[0070] 在绝缘体层L4~L12,形成有构成用于划分为区域10a以及区域10b的屏蔽部SR的纵列的过孔群。在区域10a形成有构成滤波器20的谐振器用线路的导体图案,在区域10b形成有构成平衡不平衡转换器25的电感器用线路的导体图案。

[0071] 在绝缘体层L3,形成有构成屏蔽部SR的纵列的过孔群、以及覆盖几乎整面的接地电极GND1。

[0072] 在绝缘体层L2,形成有对端口Vba和构成平衡不平衡转换器25的线路用的导体图案进行连接的线路DL。在绝缘体层L1未形成任何部件。如此形成的滤波器20以及平衡不平衡转换器25自身具有与图20所示相同的等效电路。

[0073] 通过以多个过孔来连接接地电极GND1~GND4,从而在层叠体10内得到稳定的接地电位。通过屏蔽部SR以及接地电极,从而不发生电磁干扰地划分为形成滤波器20的导体图案的区域10a、以及形成平衡不平衡转换器25的导体图案的区域10b。在该例的电子部件中,构成线路的区域与构成电容器的区域不同,也使屏蔽部SR的位置在构成线路的区域和构成电容器的区域中不同。通过如此在各自的绝缘体层中使区域10a与区域10b的面积比不同,从而确保了在有限的面积内形成滤波器20用的电容器所需的区域。

[0074] 同一面内的电容器用电极图案的电磁干扰小于构成线路的导体图案间的电磁干扰,因此可以在构成电容器的区域中省略屏蔽部SR。例如,在与形成了滤波器20的电容器的相同绝缘体层仅形成有对平衡不平衡转换器25的导体图案进行连接的过孔的情况下,可以省略屏蔽部SR。

[0075] 图9示出按照能对应第一以及第二频带的方式通过正交的第一以及第二屏蔽部SR、SR来将层叠体100沿面方向划分为4个区域100a、100b、100c、100d的电子部件的电路。在第一区域100a形成有构成第一频带用的第一滤波器20的导体图案,在第二区域100b形成有构成第一频带用的第一平衡不平衡转换器25的导体图案,在第三区域100c形成有构成第二频带用的第二滤波器21的导体图案,在第四区域100d形成有构成第二频带用的第二平衡不平衡转换器26的导体图案。

[0076] 作为第一滤波器20的一方的不平衡端口Pa的端子电极与作为第一平衡不平衡转换器25的不平衡端口Pb的端子电极直接(未隔着除接地电极以外的其他的端子电极)相邻,作为第二滤波器21的一方的不平衡端口Pc的端子电极与作为第二平衡不平衡转换器26的不平衡端口Pd的端子电极直接(未隔着除接地电极以外的其他的端子电极)相邻。第一滤波器20、第一平衡不平衡转换器25、第二滤波器21、以及第二平衡不平衡转换器26在层叠体

100内处于非电连接状态。

[0077] 优选使第一滤波器20的另一个不平衡端口P1与第二滤波器21的另一个不平衡端口P3排列于层叠体100的相同的侧面,且优选使第一平衡不平衡转换器25的平衡端口P2+、P2-与第二平衡不平衡转换器26的平衡端口P4+、P4-排列于与不平衡端口P1、P3不同的侧面(图9所示的例子中为对置的侧面)。另外,可以将不平衡端口P1形成于与不平衡端口Pa、Pb相同的侧面,且将不平衡端口P3形成于与不平衡端口Pc、Pd相同的侧面。

[0078] 在图10所示的例子中,滤波器20、21以及平衡不平衡转换器25、26在层叠体100内被配置于由过孔群构成的2个屏蔽部SR所划分出的在层叠方向上不重叠的4个区域100a~100d。然而,如图11所示,可以形成由与作为上面侧接地电极GND1、底面侧接地电极GND3、以及第一屏蔽部SR发挥功能的中间的接地电极GND2分别连接的过孔群构成的第二屏蔽部SR,并通过第一以及第二屏蔽部SR、SR将层叠体100沿面方向以及层叠方向进行划分来形成4个区域100a~100d,且在各区域100a~100d配置滤波器20、21以及平衡不平衡转换器25、26。

[0079] 本发明中使用的滤波器20、21以及平衡不平衡转换器25、26的构成不作特别限定,可以使用公知的构成。图12以及图13示出滤波器的构成例,图14~图17示出平衡不平衡转换器的构成例。尽管图示的滤波器均是带通滤波器,但也可以使用低通滤波器。

[0080] 图14所示的平衡不平衡转换器是所谓仕达利恩(Merchant)平衡不平衡转换器,具备与端口Pb连接的1/2波长的第一线路Lb1、与第一线路Lb1耦合的1/4波长的第二线路Lb2-1、同样与第一线路Lb1耦合的1/4波长的第三线路Lb2-2。第一线路Lb1的另一端是开路端。另外,第二线路Lb2-1以及第三线路Lb2-2的各自的一端接地,另一端与不平衡端口P2-、P2+连接。

[0081] 在图15所示的平衡不平衡转换器中,第二线路Lb2-1以及第三线路Lb2-2的接地端经由直流(DC)隔断电容器Cb1而接地,能从端口Vb施加电压。

[0082] 图16所示的平衡不平衡转换器通过第一线圈Lb1-1以及第二线圈Lb1-2来构成仕达利恩平衡不平衡转换器的第一线路Lb1,且通过第三线圈Lb2-1以及第四线圈Lb2-2来分别构成第二线路Lb2-1以及第三线路Lb2-2。

[0083] 图17所示的平衡不平衡转换器具有:与端口Pb连接的第一线圈Lb1-1;一端与第一线圈Lb1-1串联连接、另一端接地的第二线圈Lb1-2;与第一线圈Lb1-1电磁耦合的第三线圈Lb2-1;以及与第二线圈Lb1-2电磁耦合的第四线圈Lb2-2。第三线圈Lb2-1以及第四线圈Lb2-2的各自的一端接地,另一端与不平衡端口P2-、P2+连接。

[0084] 图18示出本发明的另一实施例的电子部件1的外观。该电子部件1用于无线LAN装置的高频收发电路部,不仅具备多个滤波器以及平衡不平衡转换器,还具备高频放大器、低噪声放大器以及高频开关。用在高频放大器、低噪声放大器、高频开关等中的半导体、以及不能内置于层叠体150的电容器等的芯片部件安装在层叠体150上,由树脂160进行了密封。

[0085] 图19示出图18所示的电子部件11的滤波器、平衡不平衡转换器等电路元件的配置。构成电子部件11的层叠体150的内部通过位于不同的层叠位置的多个接地电极GND1、GND2、以及与接地电极GND1、GND2电连接的多个屏蔽部SR1、SR2、SR3、SR4,沿面方向被划分为经电磁屏蔽的多个区域。滤波器20、21以及平衡不平衡转换器25、26配置于由第一屏蔽部SR1以及第二屏蔽部SR2划分出的4个区域A、B、D、E。另外,低通滤波器32以及匹配电路30、带通滤波器35、以及匹配电路29分别配置于由第三屏蔽部SR3以及第四屏蔽部SR4划分出的3

个区域C、F、G。到高频放大器等的电源线路250形成于比接地电极GND1、GND2靠外侧的绝缘体层200。如此各区域被屏蔽,因此各电路元件不易受到来自其他的电路元件的噪声。

[0086] 图20表示图18以及图19所示的电子部件11的等效电路。在天线端口Ant,经由匹配电路29连接有单刀双掷(SPDT)的高频开关60,在发送信号的路径上设有:平衡不平衡转换器25、滤波器20、高频放大器80、低通滤波器32、以及匹配电路30,在接收信号的路径上设有:平衡不平衡转换器26、滤波器21、低噪声放大器85、以及带通滤波器35。高频开关60、高频放大器80以及低噪声放大器85安装在层叠体150上,其他的电路通过层叠体150内的导体图案而形成。直流隔断电容器、高频放大器85的匹配电路等的一部分的电路元件安装在层叠体150上。

[0087] 如图21所示,在层叠体150的底面形成有多个端子电极。对各端子电极赋予的符号对应于图20所示的电子部件的等效电路的端口。在层叠体150的底面的中央区域,设有经由过孔与上层的接地电极连接的接地垫GND,不仅给出稳定的接地电位,而且使与电路基板的连接强度得以提高。沿接地垫GND的外周而设置的端子电极由如下构成:形成于第一侧面(图21的右侧)的多个接地端口GND;天线端口Ant以及非连接端口NC;形成于与第一侧面相邻的第二侧面(图21的下侧)的电压供应端子Vcc1、Vcc2、Vatt、Vb、滤波器20的输入端口Pa、以及平衡不平衡转换器25的输出端口Pb;形成于与第二侧面对置的第三侧面(图21的上侧)的电压供应端子VcL、VbL、Vr、Vt、滤波器21的输出端口Pc、以及平衡不平衡转换器26的输入端口Pd;形成于第四侧面(图21的左侧)的电压供应端子Vd、接地端口GND、平衡不平衡转换器25的输入(平衡)端口P2+、P2-;以及平衡不平衡转换器26的输出(平衡)端口P4+、P4-。

[0088] 图22示出图18~图21所示的电子部件11的层叠体150的内部构造。层叠体150构成为18层,但图中省略了一部分。层叠体150通过形成于不同的绝缘体层L3、L7、L9、L11的多个接地电极GND1~GND4、以及对接地电极GND1~GND4进行电连接的多个屏蔽部SR,被划分为7个区域A~G。在区域A形成有第一平衡不平衡转换器25的导体图案,在区域B形成有第一滤波器20的导体图案,在区域C形成有低通滤波器32以及匹配电路30的导体图案,在区域D形成有第二平衡不平衡转换器26的导体图案,在区域E形成有第二滤波器21的导体图案,在区域F形成有带通滤波器35的导体图案,在区域G形成有匹配电路29的导体图案。

[0089] 在区域B形成有从层叠体150的上面起延伸至底面的接地垫GND的散热过孔TB,在层叠体150的上面当中相当于区域B的部分搭载有高频放大器80的半导体元件。集中配置于高频放大器80的输出侧的散热过孔TB也被利用为区域B与区域C之间的屏蔽部SR。通过这样的构成,即使对于包含多个电路的层叠体,也能小型化。

[0090] 在位于接地电极GND1、GND4的外侧的绝缘体层L2、L12,集中配置多个电源线路250,与构成电路的导体图案分离。另外,设置有与接地电极连接的过孔,以降低电源线路250间的干扰。

[0091] 图23示出层叠体的主要的上面端子电极的配置。图23中对上面端子电极赋予的符号对应于对图20所示的等效电路的端口赋予的符号。以层叠体内的导体图案所形成的滤波器20的端口P2/Bt1、滤波器21的端口P3/Br3、匹配电路29的端口A1、匹配电路30的端口Lt1、Lt2、低通滤波器32的端口M1、M2、以及带通滤波器35的端口Br1、Br2全部与形成于层叠体的上面的上面端子电极进行了连接。所安装的芯片部件、放大器、开关等的半导体元件60、80、85的连接以接合引线WB来进行。

[0092] 图24(a)示出与由本发明的层叠型电子部件1构成的2.5GHz带的WiMAX(WiBro)对应的高频电路。该层叠型电子部件1具备滤波器20以及平衡不平衡转换器25。滤波器20是以2.3~2.7GHz为通过频带的带通滤波器。

[0093] 1. 在使用该高频电路来作为具有2.3~2.7GHz的频带的高频电路的情况下,如图24(b)所示,使滤波器20的端子Pa与平衡不平衡转换器25的端子Pb短路,或者如图24(c)所示,在端子Pa与端子Pb之间设置使2.4~2.5GHz的信号进行衰减的陷波滤波器27。

[0094] 2. 在将该高频电路使用于2.3~2.4GHz的WiBro(韩国)的情况下,如图24(d)所示,在端子Pa与端子Pb之间设置使高于2.4GHz的信号进行衰减的低通滤波器28a。

[0095] 3. 在将该高频电路使用于2.5~2.7GHz的WiMAX(日本以及美国)的情况下,如图24(e)所示,在端子Pa与端子Pb之间设置使小于2.5GHz的信号进行衰减的高通滤波器28b。

[0096] 如上所述,关于本发明的电子部件,滤波器20与平衡不平衡转换器25在层叠体内处于非电连接状态,因此通过改变与端子Pa以及Pb连接的外部电路(安装于层叠型电子部件的上面),能设为各种频带的高频电路。故而,不仅能减少与多种高频电路对应的电子部件的种类,其设计也变得简单。

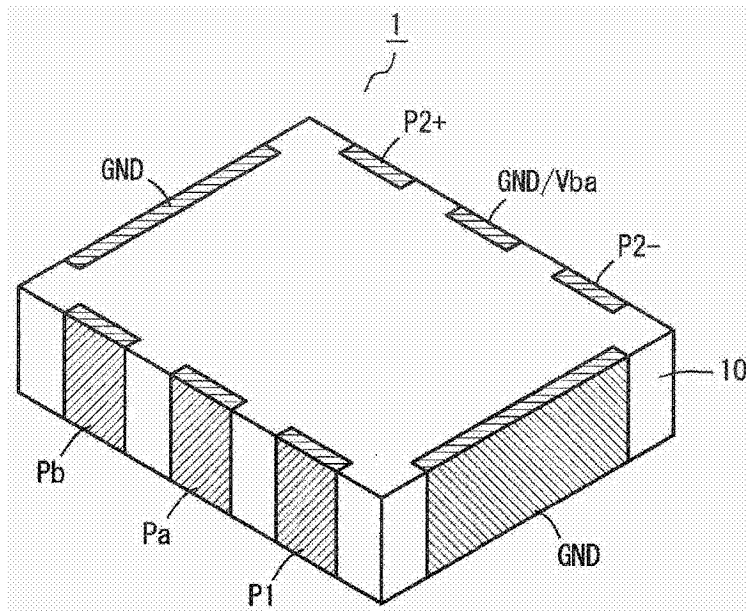


图1

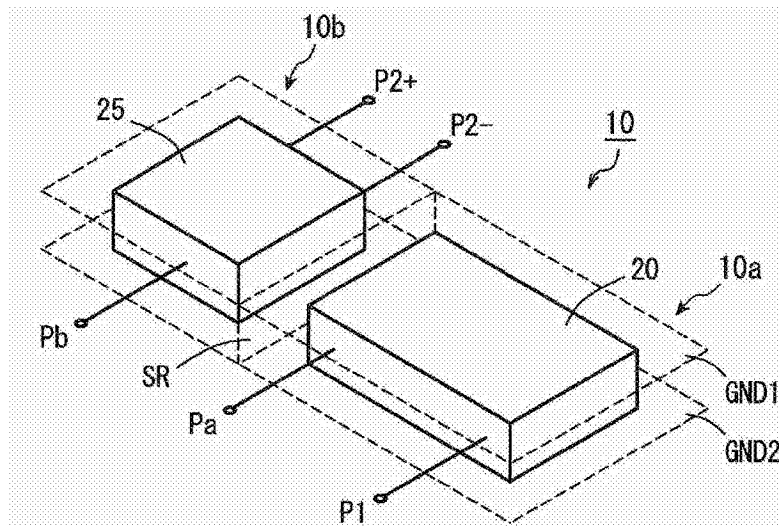


图2

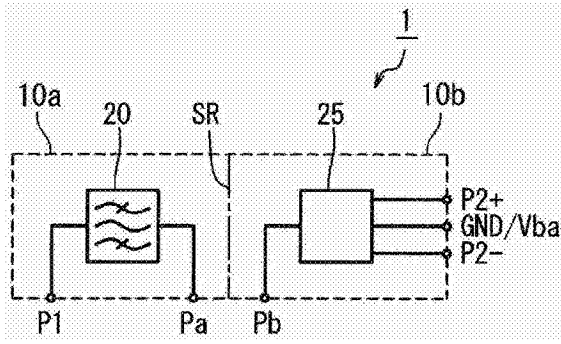


图3

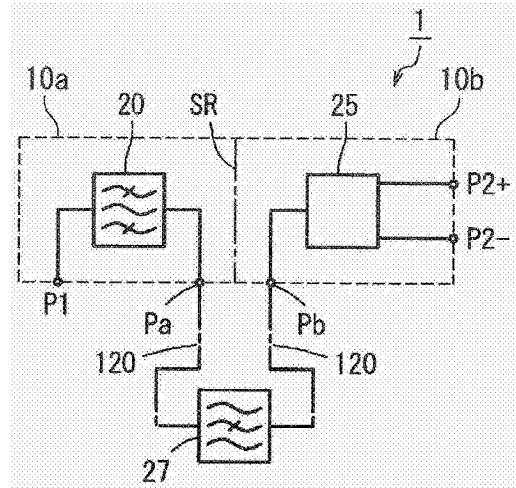


图4

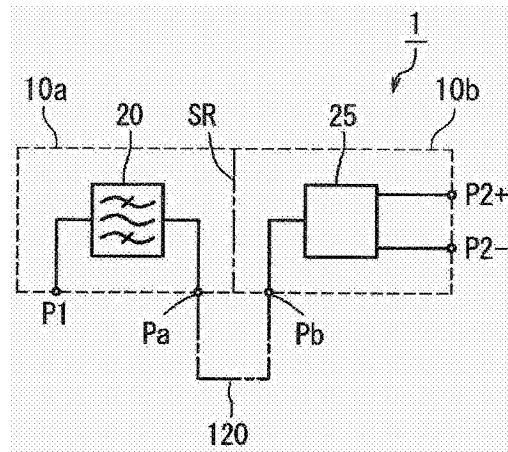


图5

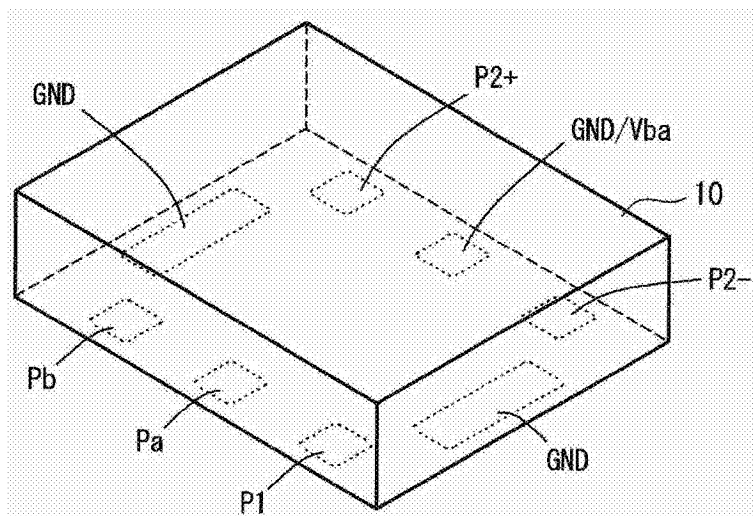


图6

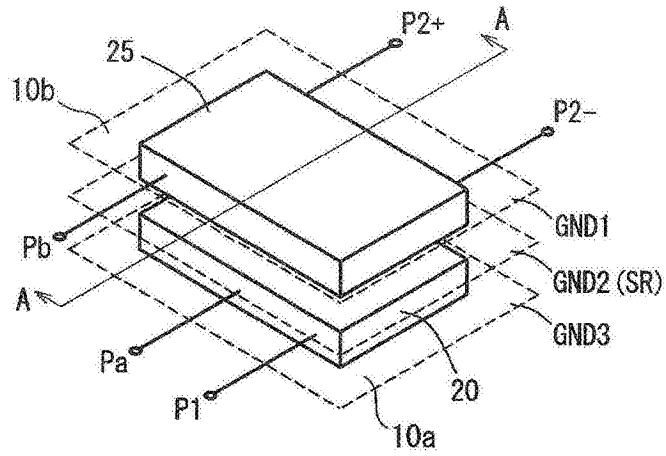


图7(a)

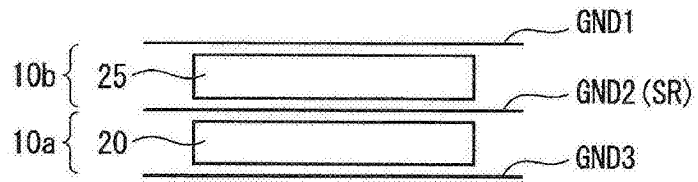


图7(b)

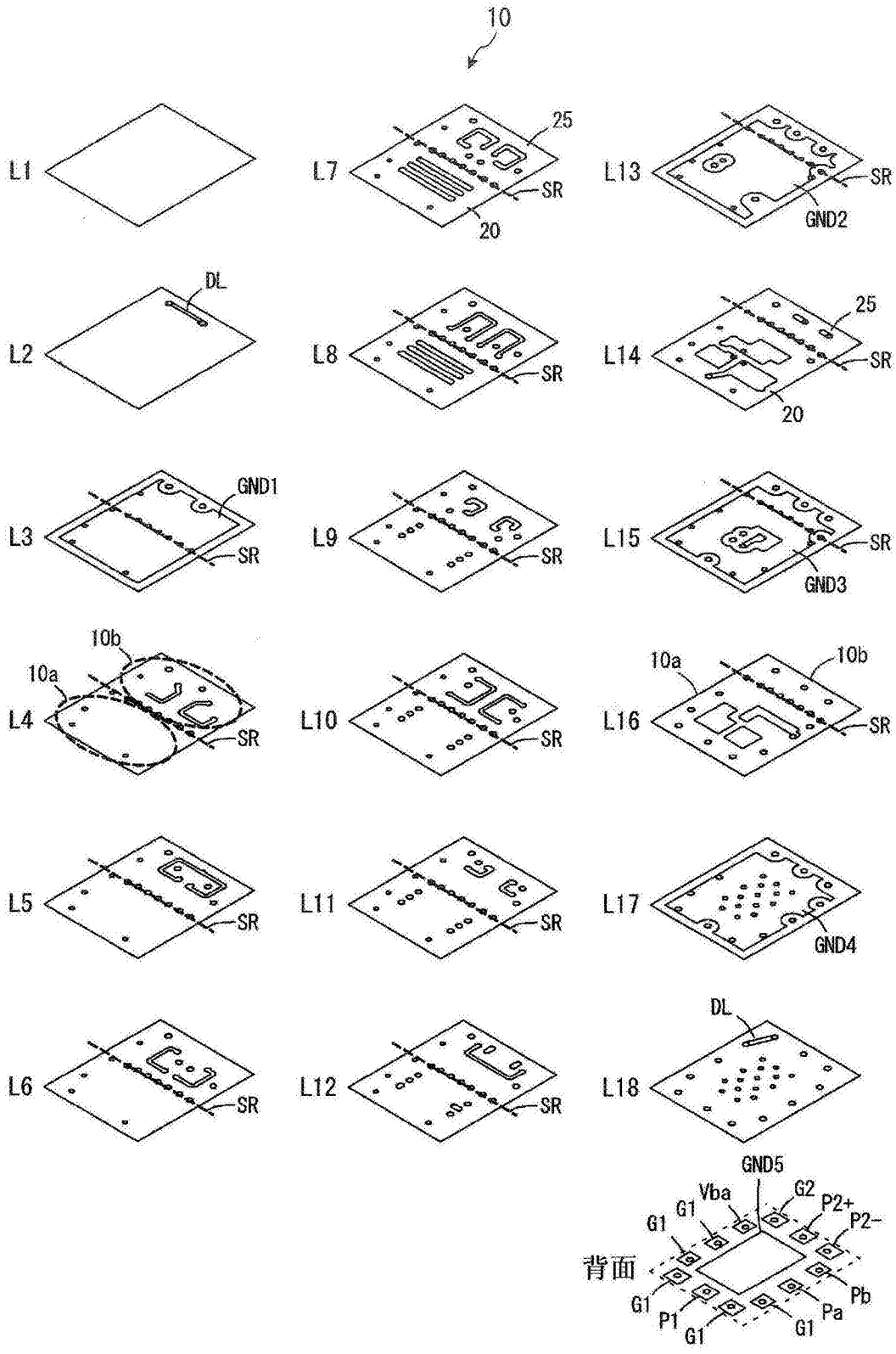


图8

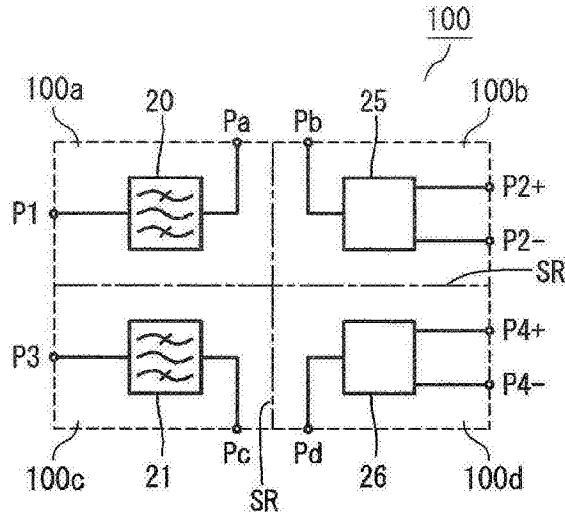


图9

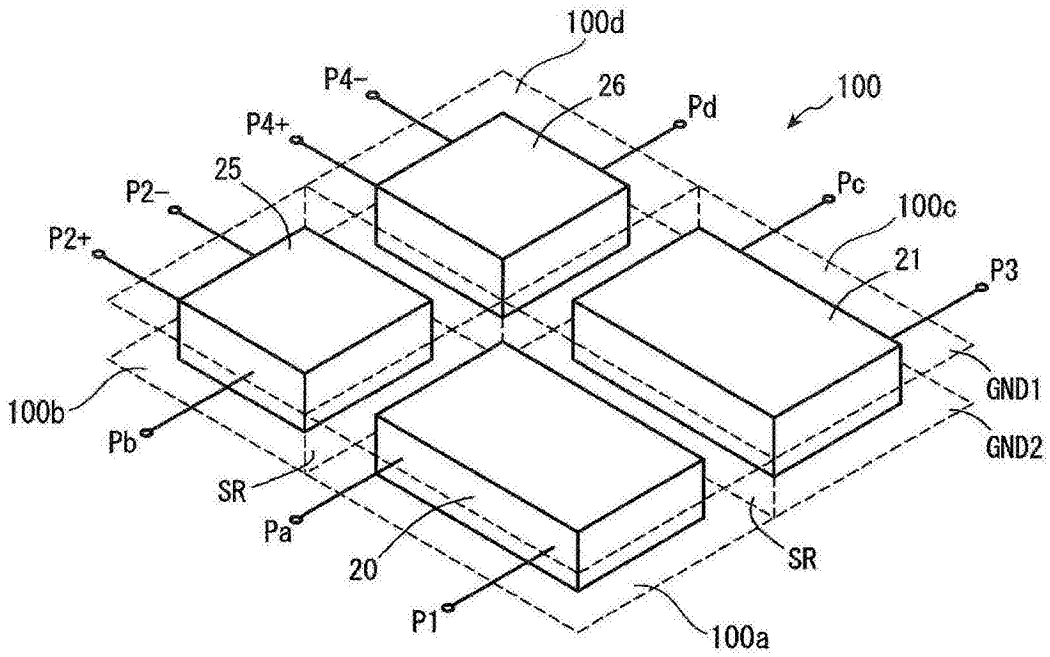


图10

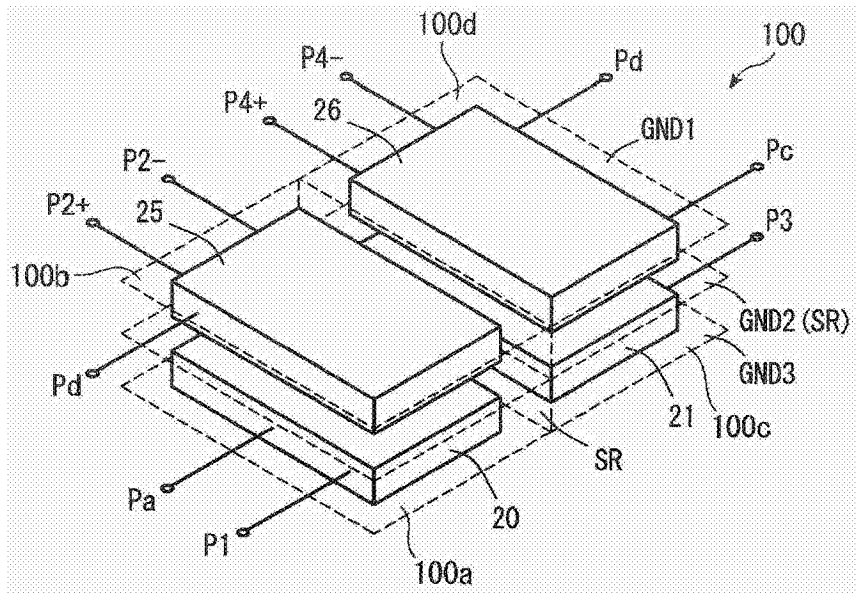


图11

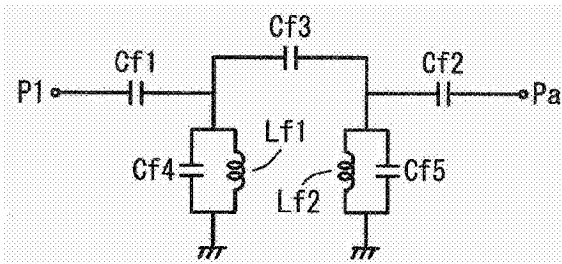


图12

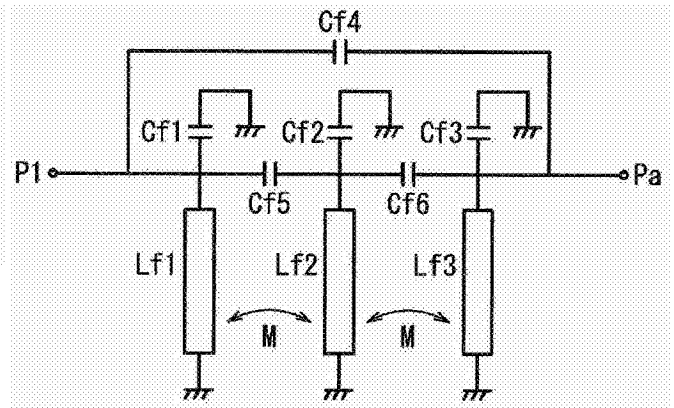


图13

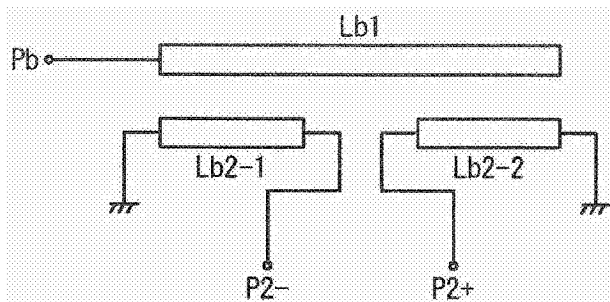


图14

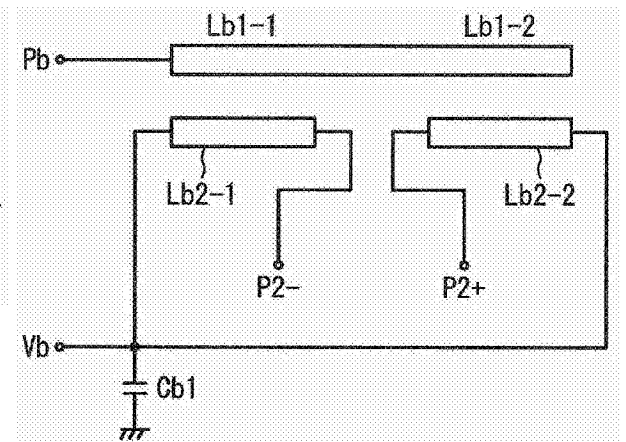


图15

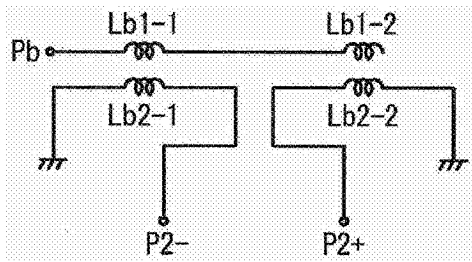


图16

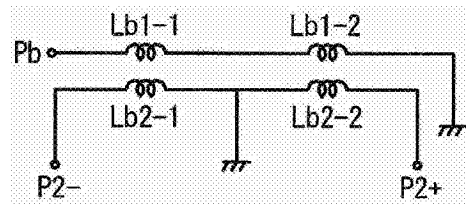


图17

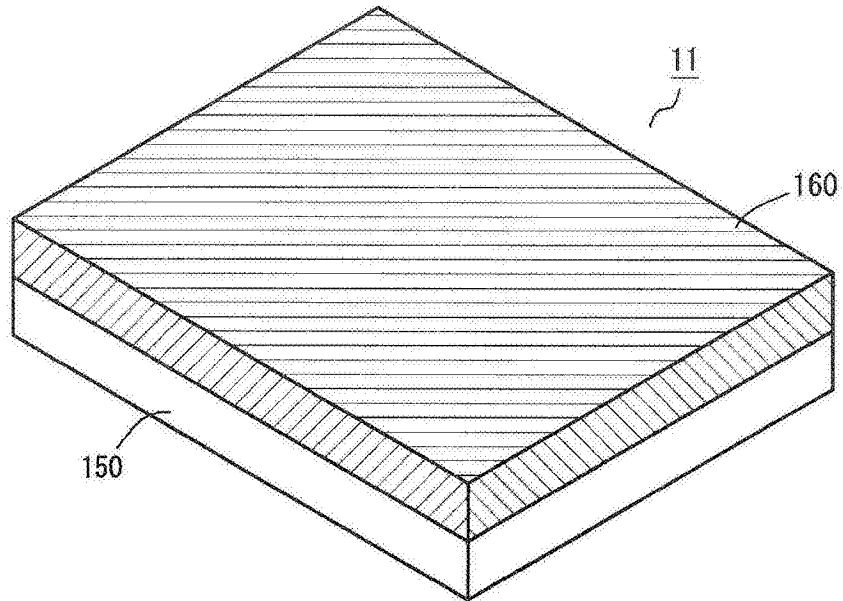


图18

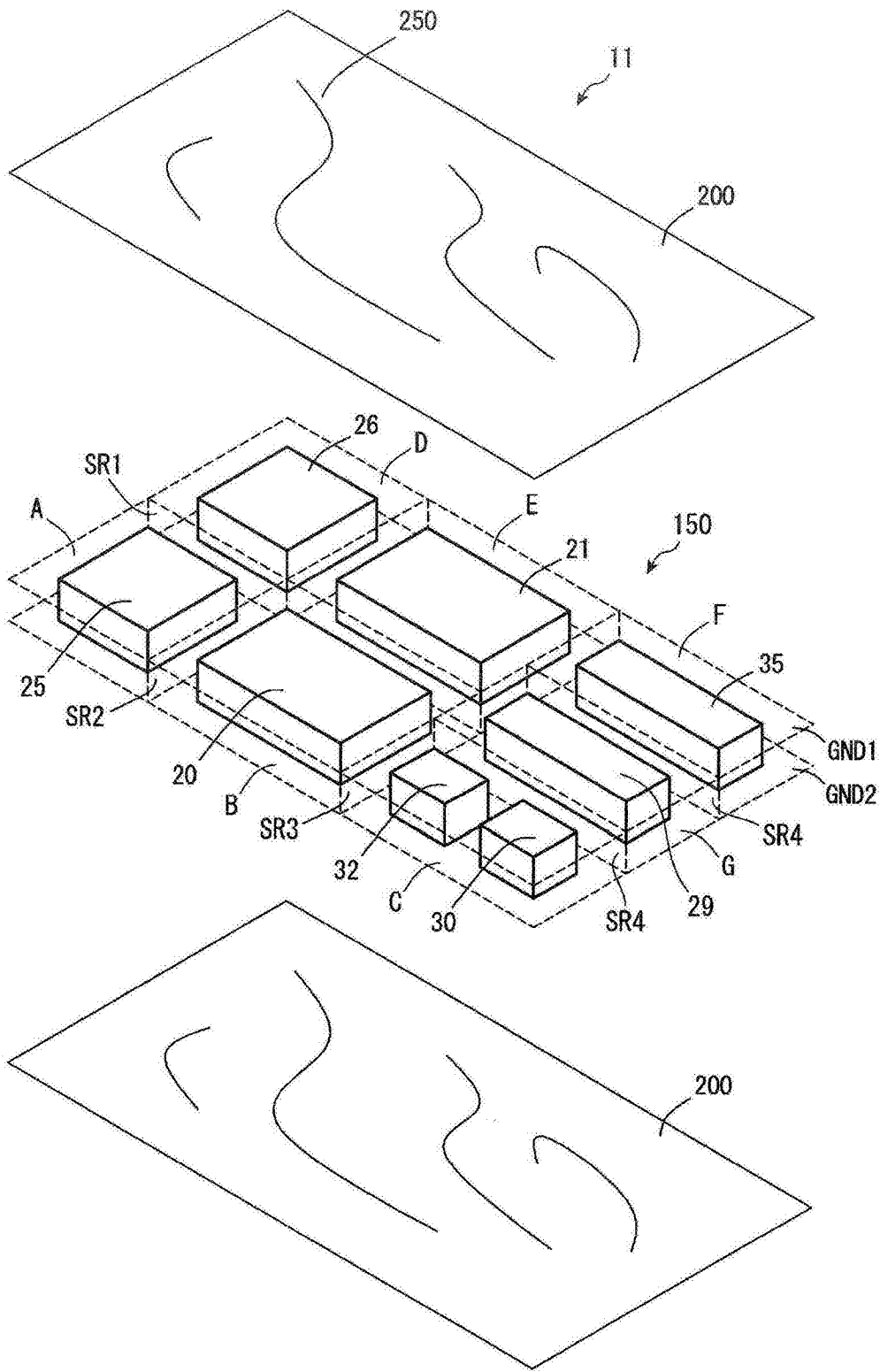


图19

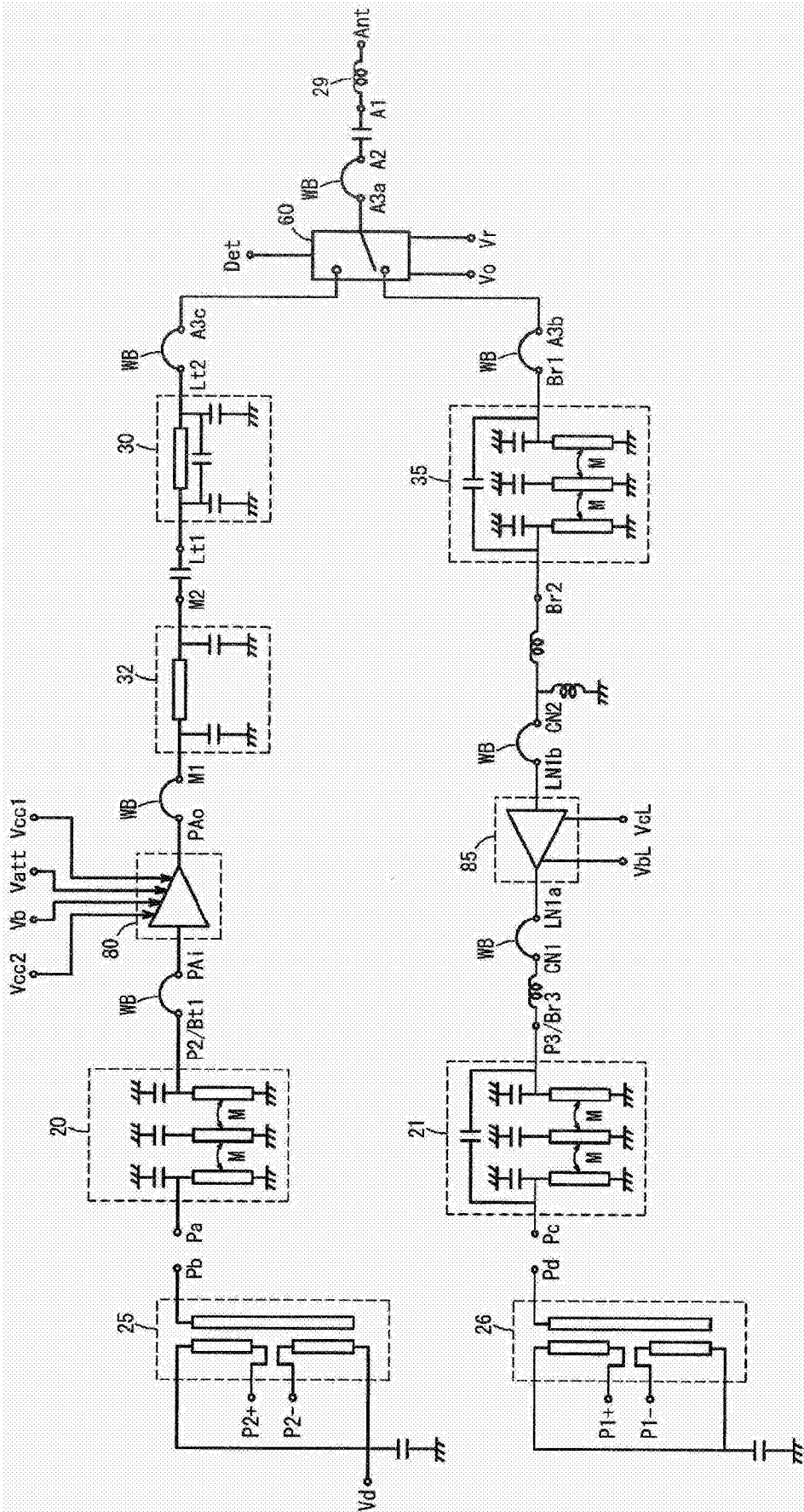


图20

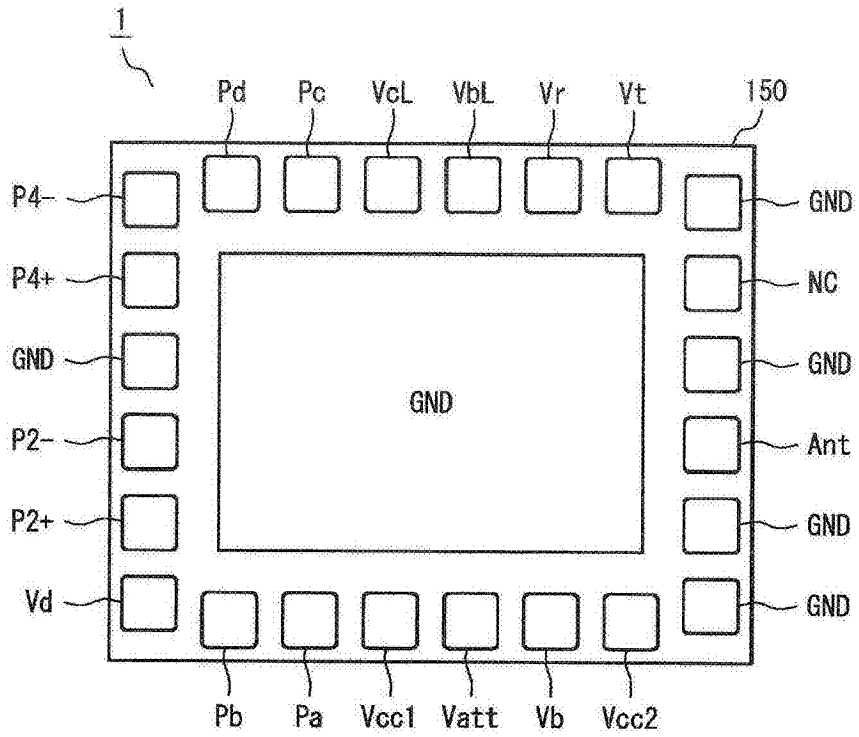


图21

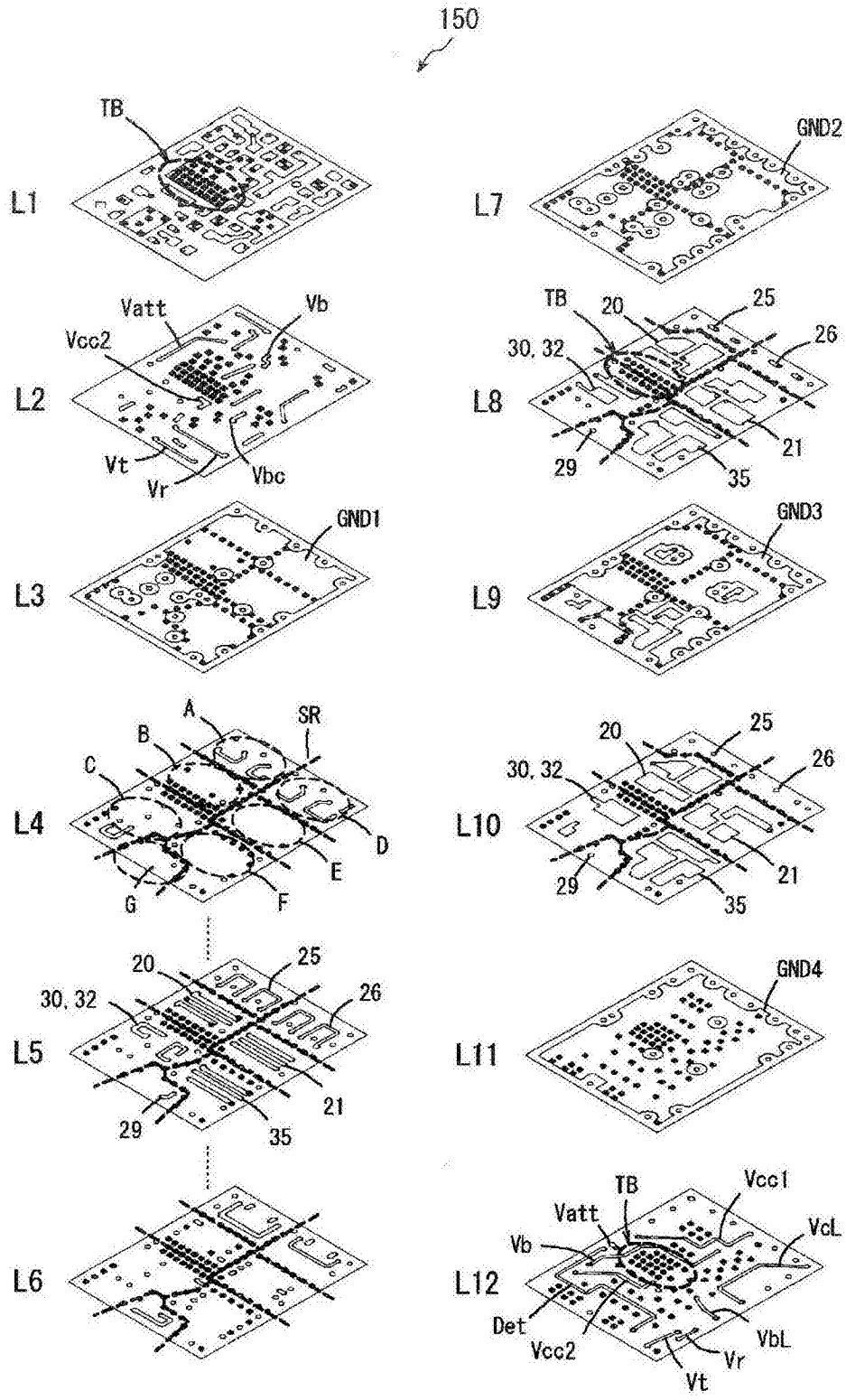


图22

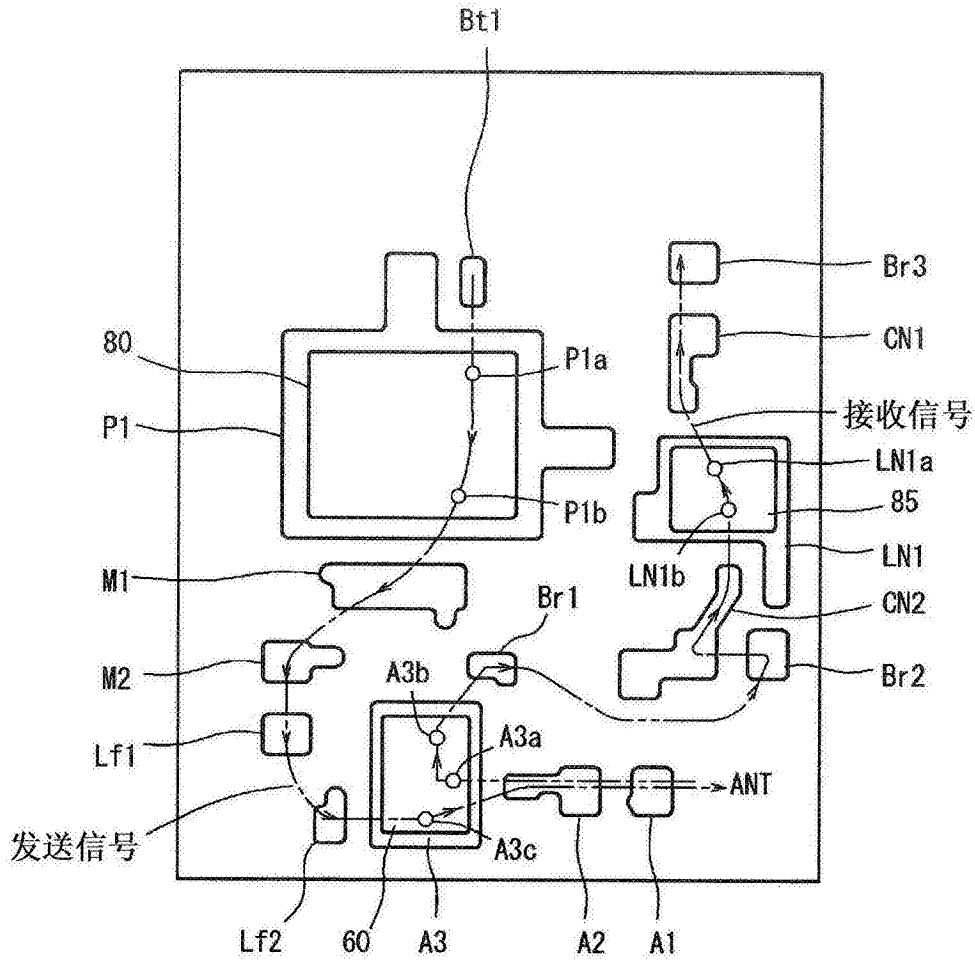


图23

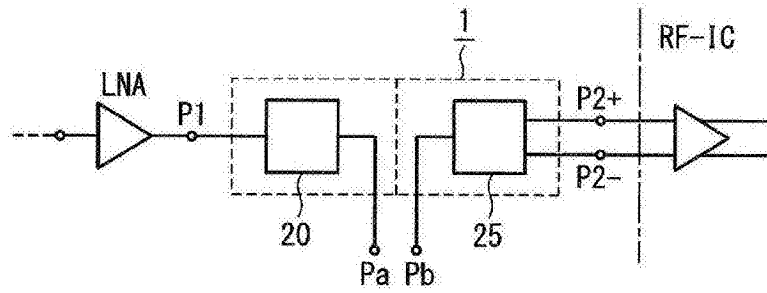


图24(a)

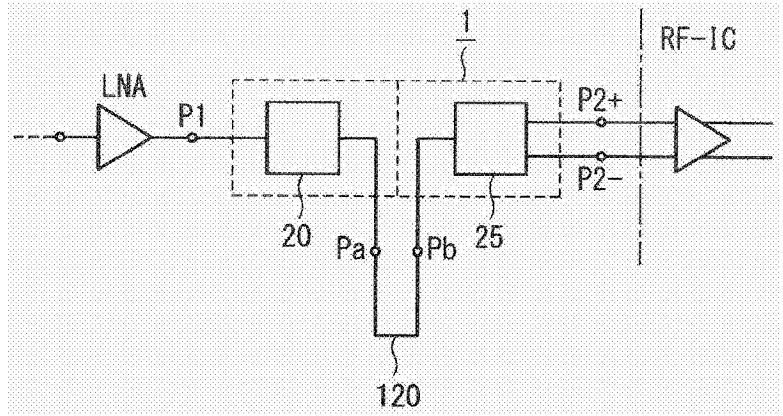


图24(b)

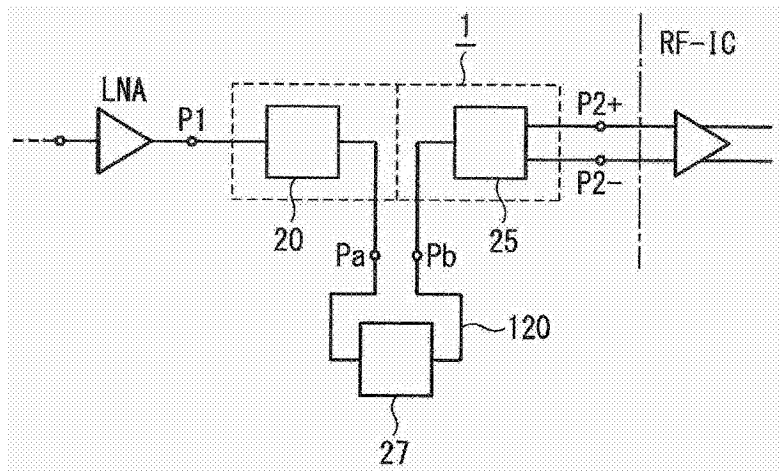


图24(c)

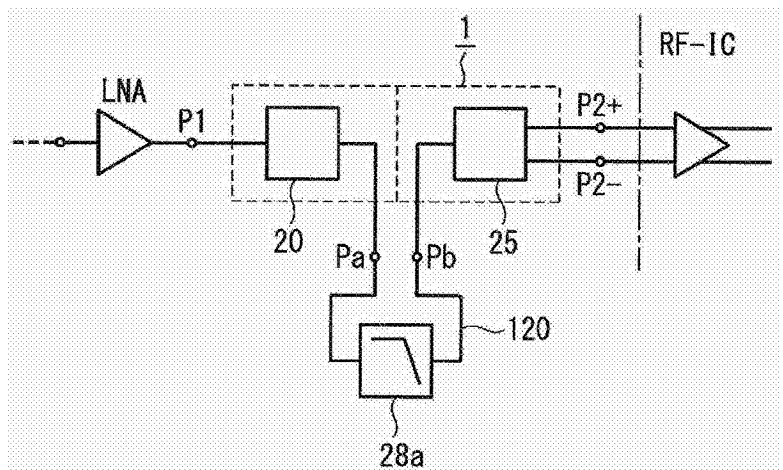


图24(d)

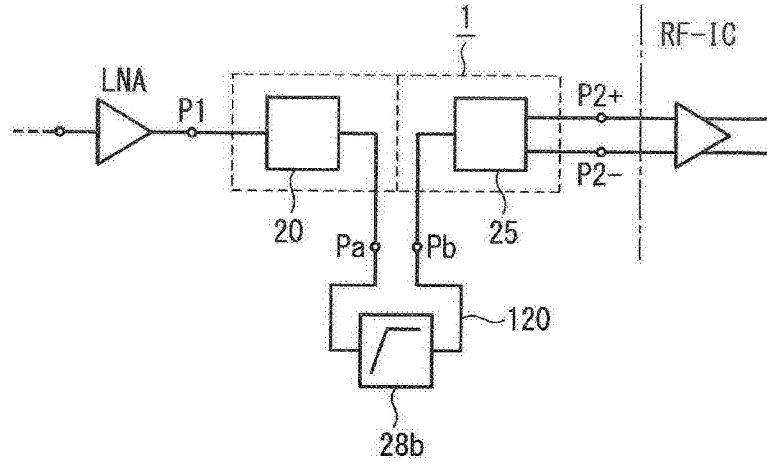


图24(e)

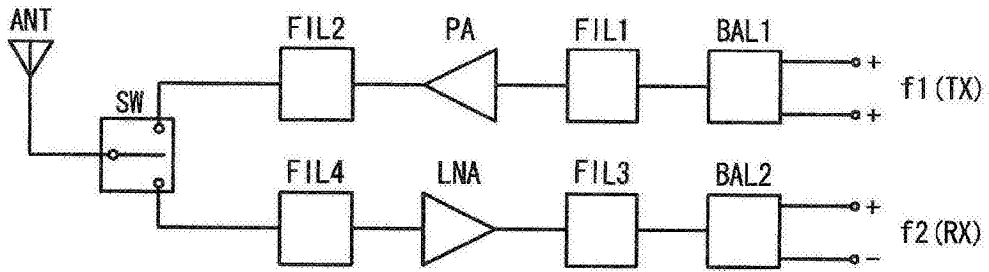


图25

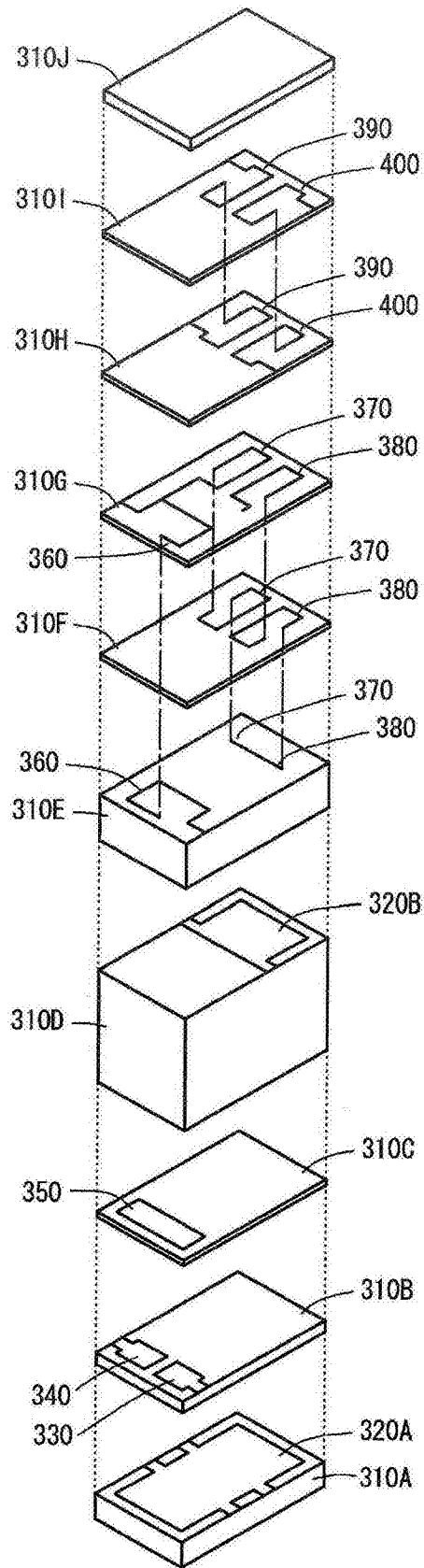


图26