



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103404026 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201280011340. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 02. 29

H03H 9/72(2006. 01)

(30) 优先权数据

H03H 9/05(2006. 01)

2011-045978 2011. 03. 03 JP

H01P 1/213(2006. 01)

2011-183495 2011. 08. 25 JP

H04B 1/52(2015. 01)

审查员 邹小彬

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/055040 2012. 02. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/118111 JA 2012. 09. 07

(73) 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 竹村忠治 大和秀司 上嶋孝纪

竹内壮央

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 宋俊寅

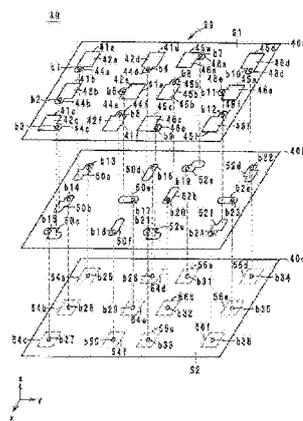
权利要求书3页 说明书17页 附图20页

(54) 发明名称

基板、双工器及基板模块

(57) 摘要

本发明提供一种能提高高频侧的信号路径与低频侧的信号路径之间的隔离特性的基板、双工器及基板模块。封装基板(30)安装有两个 SAW 滤波器,构成双工器的一部分。基板主体(39)具有彼此相对的主面(S1、S2)。连接盘电极(41、45)设置在主面(S1)上,且用于与两个 SAW 滤波器中的任意一个相连接。连接盘电极(54、56)设置在主面(S2)上,且用于与安装有双工器的安装基板相连接,在从 z 轴方向俯视图时,它们分别与连接盘电极(41、45)重叠。从 z 轴方向俯视图时重合的连接盘电极(41、45)与连接盘电极(54、56)电连接。



1. 一种基板,该基板安装有高频侧滤波器元器件及低频侧滤波器元器件,构成双工器的一部分,其特征在于,包括:

基板主体,该基板主体具有彼此相对的第一主面及第二主面;

多个第一安装电极,该多个第一安装电极设置在所述第一主面上,且用于与所述高频侧滤波器元器件或所述低频侧滤波器元器件进行连接;以及

第二安装电极,该第二安装电极是设置在所述第二主面上、且用于与安装有所述双工器的安装基板进行连接的多个第二安装电极,从所述第一主面的法线方向俯视时,分别与所述多个第一安装电极重叠,

从所述第一主面的法线方向俯视时重合的所述第一安装电极与所述第二安装电极电连接,

从所述第一主面的法线方向俯视时,所述多个第二安装电极分别与所述多个第一安装电极一一对应地重叠,

所述多个第一安装电极在所述基板主体中彼此未进行电连接,所述多个第二安装电极在所述基板主体中彼此未进行电连接,

所述多个第一安装电极的数量与所述多个第二安装电极的数量相同。

2. 如权利要求 1 所述的基板,其特征在于,

所述多个第一安装电极在所述基板主体中彼此未进行电连接,

所述多个第二安装电极在所述基板主体中彼此未进行电连接。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的基板,其特征在于,

所述基板还包括第一通孔导体,该第一通孔导体与所述第一安装电极相连接,并在所述基板主体内在所述第一主面的法线方向上延伸,

所述第一安装电极包含:

第一安装部,该第一安装部用于与所述高频侧滤波器元器件或所述低频侧滤波器元器件进行连接;以及

第一连接部,该第一连接部与所述第一通孔导体相连接。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的基板,其特征在于,

所述基板还包括第二通孔导体,该第二通孔导体与所述第二安装电极相连接,并在所述基板主体内在所述第一主面的法线方向上延伸,

所述第二安装电极包含:

第二安装部,该第二安装部用于与所述安装基板进行连接;以及

第二连接部,该第二连接部与所述第二通孔导体相连接。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的基板,其特征在于,

所述基板还包括:

第一通孔导体,该第一通孔导体与所述第一安装电极相连接,并在所述基板主体内在所述第一主面的法线方向上延伸;

第二通孔导体,该第二通孔导体与所述第二安装电极相连接,并在所述基板主体内在所述第一主面的法线方向上延伸;以及

连接导体,该连接导体内置于所述基板主体,且对所述第一通孔导体与所述第二通孔导体的连接进行中继。

6. 如权利要求 5 所述的基板,其特征在于,
所述第一通孔导体、所述第二通孔导体及所述连接导体与所述多个第一安装电极及所述多个第二安装电极相对应地进行设置,
所述连接导体在所述基板主体中彼此未进行电连接。
7. 如权利要求 5 所述的基板,其特征在于,
所述第一通孔导体、所述第二通孔导体及所述连接导体与所述多个第一安装电极及所述多个第二安装电极相对应地进行设置,
所述基板是将多个绝缘体层进行层叠而构成的,
相邻的所述连接导体彼此设置在不同的所述绝缘体层上。
8. 如权利要求 1 或 2 所述的基板,其特征在于,
所述基板还包括通孔导体,该通孔导体与所述第一安装电极及所述第二安装电极相连接,并在所述基板主体内在所述第一主面的法线方向上延伸。
9. 一种双工器,其特征在于,包括:
基板,该基板是权利要求 1 至 8 中任一项所述的基板;
高频侧滤波器元器件,该高频侧滤波器元器件安装在所述基板的所述第一主面上;以及
低频侧滤波器元器件,该低频侧滤波器元器件安装在所述基板的所述第一主面上。
10. 如权利要求 9 所述的双工器,其特征在于,
所述高频侧滤波器元器件包含与所述第一安装电极相连接的多个第一接地电极,
所述多个第一接地电极在所述高频侧滤波器元器件中彼此未进行电连接。
11. 如权利要求 9 或 10 所述的双工器,其特征在于,
所述低频侧滤波器元器件包含与所述第一安装电极相连接的多个第二接地电极,
所述多个第二接地电极在所述低频侧滤波器元器件中彼此未进行电连接。
12. 如权利要求 11 所述的双工器,其特征在于,
与所述第二接地电极相连接的所述第一安装电极的面积比安装所述低频侧滤波器元器件时所使用的所述第一安装电极中未与该第二接地电极相连接的所述第一安装电极的面积要大。
13. 如权利要求 11 所述的双工器,其特征在于,
同与所述第二接地电极相连接的所述第一安装电极进行连接的所述第二安装电极的面积比同安装所述低频侧滤波器元器件时所使用的所述第一安装电极中未与该第二接地电极相连接的所述第一安装电极进行连接的所述第二安装电极的面积要大。
14. 如权利要求 12 或 13 所述的双工器,其特征在于,
与所述第二接地电极相连接的所述第一安装电极在彼此相对的角度实施了倒角。
15. 如权利要求 12 或 13 所述的双工器,其特征在于,
同与所述第二接地电极相连接的所述第一安装电极进行连接的所述第二安装电极在彼此相对的角度实施了倒角。
16. 如权利要求 10 所述的双工器,其特征在于,
与所述第一接地电极相连接的所述第一安装电极的面积比安装所述高频侧滤波器元器件时所使用的所述第一安装电极中未与该第一接地电极相连接的所述第一安装电极的

面积要大。

17. 如权利要求 10 所述的双工器,其特征在于,

同与所述第一接地电极相连接的所述第一安装电极进行连接的所述第二安装电极的面积比同安装所述高频侧滤波器元器件时所使用的所述第一安装电极中未与该第一接地电极相连接的所述第一安装电极进行连接的所述第二安装电极的面积要大。

18. 一种基板模块,其特征在于,包括:

安装基板;以及

安装在所述安装基板上的权利要求 9 至 17 中任一项所述的双工器。

19. 如权利要求 18 所述的基板模块,其特征在于,

所述安装基板内置有用于与所述双工器之间进行阻抗匹配的匹配元件。

20. 如权利要求 19 所述的基板模块,其特征在于,

所述安装基板是多层基板,

所述匹配元件由设置在所述多层基板内的导体层或通孔导体所构成,

相邻的所述匹配元件在所述安装基板内设置在不同的层上。

21. 如权利要求 19 或 20 所述的基板模块,其特征在于,

在相邻的所述匹配元件之间设有保持在接地电位的接地导体层。

22. 如权利要求 19 或 20 所述的基板模块,其特征在于,

所述安装基板是多层基板,

所述安装基板内置有用于与所述双工器之间进行阻抗匹配的多个匹配元件中的一部分的第一匹配元件,

所述多个匹配元件中的一部分的第二匹配元件安装在所述安装基板上,

在所述第一匹配元件与所述第二匹配元件之间设有接地导体层,该接地导体层设置在所述安装基板内,并保持在接地电位。

23. 如权利要求 18、19、20 的任一项所述的基板模块,其特征在于,

所述安装基板包括与所述第二安装电极进行电连接的布线导体,

所述布线导体包含:

第一布线部,该第一布线部在一端与所述第二安装电极相连接;以及

第二布线部,该第二布线部与所述第一布线部的另一端相连接,且具有比所述第一布线部的线宽要粗的线宽。

24. 如权利要求 23 所述的基板模块,其特征在于,

所述安装基板是将多个绝缘体层进行层叠而构成的多层基板,

所述第一布线部与所述第二布线部在所述多层基板内设置在不同的所述绝缘体层上。

25. 如权利要求 23 所述的基板模块,其特征在于,

接收电路与所述布线导体相连接。

基板、双工器及基板模块

技术领域

[0001] 本发明涉及基板、双工器、基板模块及其制造方法,更具体而言,涉及安装有高频侧滤波器元器件及低频侧滤波器元器件的基板、双工器及基板模块。

背景技术

[0002] 作为现有的双工器,例如,已知有专利文献 1 记载的分频器。专利文献 1 记载的双工器通过将压电基板安装在电路基板上而构成,该压电基板在一个主面上同时设有发送用弹性表面波滤波器及接收用弹性表面波滤波器。这样的电路基板例如安装在无线通信设备的母板上。

[0003] 然而,在专利文献 1 记载的分频器中,电路基板内置有用于使发送用弹性表面波滤波器与接收用弹性表面波滤波器进行匹配的电感器图案。由此,若在电路基板内设有电感器图案那样的布线,则发送用的信号路径与接收用的信号路径接近而容易发生电磁耦合。其结果是,有可能会使发送用的高频信号进入接收用的信号路径而使发送接收之间的隔离特性下降。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本专利特开 2009 - 290606 号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 因此,本发明的目的在于提供一种能提高高频侧的信号路径与低频侧的信号路径之间的隔离特性的基板、双工器及基板模块。

[0009] 解决技术问题所采用的技术方案

[0010] 本发明的一个实施方式所涉及的基板是安装有高频侧滤波器元器件及低频侧滤波器元器件、且构成双工器的一部分的基板,其特征在于,包括:基板主体,该基板主体具有彼此相对的第一主面及第二主面;多个第一安装电极,该多个第一安装电极设置在所述第一主面上,且用于与所述高频侧滤波器元器件或所述低频侧滤波器元器件进行连接;以及第二安装电极,该第二安装电极是设置在所述第二主面上、且用于与安装有所述双工器的安装基板进行连接的多个第二安装电极,从所述第一主面的法线方向俯视时,分别与所述多个第一安装电极重叠,从所述第一主面的法线方向俯视时重合的所述第一安装电极与所述第二安装电极电连接。

[0011] 本发明的一个实施方式所涉及的双工器的特征在于,包括:所述基板;安装在所述基板的所述第一主面上的高频侧滤波器元器件;以及安装在所述基板的所述第一主面上的低频侧滤波器元器件。

[0012] 本发明的一个实施方式所涉及的基板模块的特征在于,包括:安装基板;以及安装在所述安装基板上的所述双工器。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本发明,能提高高频侧的信号路径与低频侧的信号路径之间的隔离特性。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的一个实施方式所涉及的基板模块的外观立体图。

[0016] 图 2 是表示图 1 的基板模块的电路结构的图。

[0017] 图 3 是内置于基板模块的双工器的外观立体图。

[0018] 图 4 是 SAW 滤波器的外观立体图。

[0019] 图 5 是表示 SAW 滤波器的内部结构的图。

[0020] 图 6 是 SAW 滤波器的布线图。

[0021] 图 7 是封装基板的分解立体图。

[0022] 图 8 是表示相当于第二模型的基板模块的电路结构的图。

[0023] 图 9 是表示计算机仿真的结果的曲线图。

[0024] 图 10 是变形例 1 所涉及的封装基板的透视图。

[0025] 图 11 是变形例 2 所涉及的封装基板的透视图。

[0026] 图 12 是表示 SAW 滤波器的内部结构的图。

[0027] 图 13 是 SAW 滤波器的布线图。

[0028] 图 14 是变形例 3 所涉及的封装基板的俯视图。

[0029] 图 15 是变形例 4 所涉及的封装基板的俯视图。

[0030] 图 16 是变形例 5 所涉及的封装基板的俯视图。

[0031] 图 17 是变形例 6 所涉及的封装基板的俯视图。

[0032] 图 18 是变形例 7 所涉及的封装基板的俯视图。

[0033] 图 19 是变形例 8 所涉及的封装基板的俯视图。

[0034] 图 20 是变形例 1 所涉及的基板模块的截面结构图。

[0035] 图 21 是变形例 2 所涉及的基板模块的截面结构图。

[0036] 图 22 是变形例 3 所涉及的基板模块的截面结构图。

[0037] 图 23 是变形例 4 所涉及的基板模块的截面结构图。

[0038] 图 24 是变形例 5 所涉及的基板模块的截面结构图。

[0039] 图 25 是俯视变形例 5 所涉及的基板模块的双工器时的图。

具体实施方式

[0040] 以下,参照附图对本发明的实施方式所涉及的封装基板、双工器及基板模块进行说明。

[0041] (基板模块的结构)

[0042] 以下,参照附图对本发明的一个实施方式所涉及的基板模块的结构进行说明。图 1 是本发明的一个实施方式所涉及的基板模块 10 的外观立体图。图 2 是表示图 1 的基板模块 10 的电路结构的图。图 3 是内置于基板模块 10 的双工器 14 的外观立体图。以下,在呈近似长方体状的基板模块 10 中,将高度方向定义为 z 轴方向。此外,将从 z 轴方向俯视时的长边方向定义为 x 轴方向,将短边方向定义为 y 轴方向。x 轴、y 轴、z 轴彼此正交。

[0043] 如图 1 及图 2 所示, 基板模块 10 包括安装基板 12、双工器 14、匹配元件 16a ~ 16d、及封固树脂 20。如图 1 所示, 安装基板 12 是将多个绝缘体层进行层叠而成的长方形形状的多层电路基板, 其被安装在移动电话的母板上。安装基板 12 具有连接盘电极(未图示), 该连接盘电极设置在 z 轴方向的正方向侧的主面上, 且用于安装双工器 14 及匹配元件 16a ~ 16d。

[0044] 双工器 14 是分频电路, 将未图示的天线所接收到的具有相对较高频率的接收信号输出到设置在基板模块 10 上的接收电路(未图示), 并将由设置在基板模块 10 上的发送电路(未图示)所输出的具有相对较低频率的发送信号输出到天线。如图 1 所示, 双工器 14 安装在安装基板 12 的 z 轴方向的正方向侧的主面上, 如图 3 所示, 其包括封装基板 30、SAW 滤波器(高频侧滤波器元器件及低频侧滤波器元器件)32a、32b、及封固树脂 34。另外, 发送信号的频率也可以比接收信号的频率要高。

[0045] 如图 2 所示, SAW 滤波器 32a 设置在发送电路与天线之间, 具有以下特性: 使具有相对较低频率的发送信号从发送电路通过至天线, 不让具有相对较高频率的接收信号从天线通过至发送电路。如图 2 所示, SAW 滤波器 32b 设置在天线与接收电路之间, 具有以下特性: 使具有相对较高频率的接收信号从天线通过至接收电路, 不让具有相对较低频率的发送信号从发送电路通过至接收电路。

[0046] 以下, 参照附图对 SAW 滤波器 32a、32b 的结构进行说明。另外, SAW 滤波器 32a、32b 的基本结构大致相同, 因此, 以 SAW 滤波器 32b 为例进行说明。图 4 是 SAW 滤波器 32a、32b 的外观立体图。图 5 是表示 SAW 滤波器 32b 的内部结构的图。图 6 是 SAW 滤波器 32b 的布线图。图 6 中, 信号线用粗线来表示, 接地线用细线来表示。信号线是指传输接收信号的布线, 接地线是指保持在接地电位的布线。

[0047] 如图 4 至图 6 所示, SAW 滤波器 32b 包括压电基板 64、连接盘电极 66(66a ~ 66f)、纵结合部 70、74、并联陷波器 76、78、及串联陷波器 80、82。压电基板 64 是由 LiTaO_3 、 LiNbO_3 、水晶等构成的长方形形状的基板。

[0048] 如图 4 所示, 连接盘电极 66 设置在压电基板 64 的 z 轴方向的负方向侧的主面上。更详细而言, 连接盘电极 66a ~ 66c 设置成沿着 y 轴方向的负方向侧的边从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。连接盘电极 66d ~ 66f 设置成沿着 y 轴方向的正方向侧的边从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。然后, 如图 2 所示, 连接盘电极 66a、66c、66e 经由安装基板 12 及封装基板 30 进行接地。连接盘电极 66b 经由封装基板 30 与天线相连接。连接盘电极 66d、66f 分别经由封装基板 30 与接收电路相连接。

[0049] 如图 5 及图 6 所示, 在连接盘电极 66d 与 66b 之间串联连接有纵结合部 70 及串联陷波器 80。纵结合部 70 由相对部 70a ~ 70f 所构成。相对部 70a、70c、70d、70f 是分别通过使与连接盘电极 66e 相连接的接地线同经由串联陷波器 80 与连接盘电极 66b 相连接的信号线在 z 轴方向上相对而构成的。相对部 70b、70e 是分别通过使与连接盘电极 66d 相连接的信号线同与连接盘电极 66e 相连接的接地线在 z 轴方向上相对而构成的。而且, 相对部 70a ~ 70f 从 y 轴方向的负方向侧朝正方向侧按此顺序排列。

[0050] 串联陷波器 80 是串联连接在纵结合部 70 与连接盘电极 66b 之间的谐振器。并联陷波器 76 是串联连接在连接盘电极 66d 与连接盘电极 66a 之间的谐振器。

[0051] 在连接盘电极 66f 和 66b 之间串联连接有纵结合部 74 及串联陷波器 82。纵结合

部 74 由相对部 74a ~ 74f 所构成。相对部 74a、74c、74d、74f 是通过使与连接盘电极 66e 相连接的接地线同经由串联陷波器 82 与连接盘电极 66b 相连接的信号线在 z 轴方向上相对而构成的。相对部 74b、74e 是通过使与连接盘电极 66f 相连接的信号线同与连接盘电极 66e 相连接的接地线在 z 轴方向上相对而构成的。然后,相对部 74a ~ 74f 从 y 轴方向的负方向侧朝正方向侧按此顺序排列。

[0052] 串联陷波器 82 是串联连接在纵结合部 74 与连接盘电极 66b 之间的谐振器。并联陷波器 78 是串联连接在连接盘电极 66f 与连接盘电极 66c 之间的谐振器。

[0053] 此外,如图 5 及图 6 所示,接地的连接盘电极 66a、66c、66e 未利用接地线彼此进行连接。即,连接盘电极 66a、66c、66e 在 SAW 滤波器 32b 中未进行电连接。

[0054] 以下对具有以上结构的 SAW 滤波器 32b 的动作进行说明。若接收信号从连接盘电极 66b 经由串联陷波器 80 输入,则在相对部 70a、70c、70d、70f 中产生弹性表面波。弹性表面波在压电基板 64 的表面上前进。相对部 70b、70e 将在相对部 70a、70c、70d、70f 中产生的弹性表面波转换为接收信号。此后,接收信号经由连接盘电极 66d 输出到 SAW 滤波器 32b 外。

[0055] 此外,从连接盘电极 66b 输入的接收信号经由串联陷波器 82 输入到相对部 74a、74c、74d、74f,在该相对部 74a、74c、74d、74f 中产生弹性表面波。弹性表面波在压电基板 64 的表面上前进。相对部 74b、74e 将在相对部 74a、74c、74d、74f 中产生的弹性表面波转换为接收信号。此后,接收信号经由连接盘电极 66f 输出到 SAW 滤波器 32b 外。另外,通过相对部 74 的信号相对于通过相对部 70 的信号,相位相差 180 度。由此,这些信号成为差动传输信号。

[0056] 封装基板 30 安装有 SAW 滤波器 32a、32b,构成双工器 14 的一部分。图 7 是封装基板 30 的分解立体图。

[0057] 如图 7 所示,封装基板 30 包括基板主体 39、连接盘电极 41(41a ~ 41f)、45(45a ~ 45f)、54(54a ~ 54f)、56(56a ~ 56f)、连接导体 50(50a ~ 50f)、52(52a ~ 52f)、及通孔导体 b(b1 ~ b36)。

[0058] 基板主体 39 是通过将由铝所构成的绝缘体层 40a ~ 40c 进行层叠而构成的长方形形状的多层布线基板。如图 7 所示,基板主体 39 具有彼此相对的主面 S1、S2。主面 S1 是位于 z 轴方向的正方向侧的面,主面 S2 是位于 z 轴方向的负方向侧的面。此外,将绝缘体层 40 的 z 轴方向的正方向侧的主面称为表面,将绝缘体层 40 的 z 轴方向的负方向侧的主面称为背面。

[0059] 如图 7 所示,连接盘电极 41(41a ~ 41f) 设置在主面 S1 上(即,绝缘体层 40a 的表面上),且用于与 SAW 滤波器 32a 进行连接。更详细而言,连接盘电极 41a ~ 41c 设置成沿着主面 S1 的 y 轴方向的负方向侧的边从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。连接盘电极 41d ~ 41f 设置成沿着位于主面 S1 的 y 轴方向的两侧的边的中间的直线从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。

[0060] 此外,如图 7 所示,连接盘电极 41(41a ~ 41f) 包含安装部 42(42a ~ 42f) 及连接部 44(44a ~ 44f)。安装部 42 呈长方形形状,用于与 SAW 滤波器 32a 进行连接。安装部 42a ~ 42f 分别利用焊料等与连接盘电极 62a ~ 62f(参照图 2 及图 4)相连接。连接部 44 是从安装部 42 的四个边的任一个边突出的突起。后述的通孔导体 b 与连接部 44 相连接。

[0061] 如图 7 所示,连接盘电极 54 (54a ~ 54f) 是设置在主面 S2 上(即,绝缘体层 40c 的背面上)、并且用于与安装基板 12 进行连接的长方形形状的电极。即,连接盘电极 54 通过焊料等与设置在安装基板 12 的 z 轴方向的正方向侧的主面上的连接盘电极(未图示)相连接。具体而言,如图 2 所示,连接盘电极 54a、54b、54e、54f 经由安装基板 12 的连接盘电极进行接地。如图 2 所示,连接盘电极 54c 经由安装基板 12 的连接盘电极与发送电路相连接。如图 2 所示,连接盘电极 54d 经由安装基板 12 的连接盘电极与天线相连接。

[0062] 连接盘电极 54a ~ 54c 设置成沿着主面 S2 的 y 轴方向的负方向侧的边从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。连接盘电极 54d ~ 54f 设置成沿着位于主面 S2 的 y 轴方向的两侧的边的中间的直线从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。

[0063] 此外,从 z 轴方向(即、主面 S1 的法线方向)俯视时,连接盘电极 54a ~ 54f 分别与连接盘电极 41a ~ 41f 重叠。本实施方式中,从主面 S1 的法线方向俯视时,连接盘电极 54a ~ 54f 分别与安装部 42a ~ 42f 重叠。

[0064] 而且,从主面 S1 的法线方向俯视时重合的连接盘电极 41a ~ 41f 与连接盘电极 54a ~ 54f 进行电连接。以下,对连接盘电极 41 与 54 的连接进行说明。

[0065] 通孔导体 b1 ~ b6 分别以贯通绝缘体层 40a 的方式在 z 轴方向上延伸。而且,通孔导体 b1 ~ b6 分别与连接部 44a ~ 44f (连接盘电极 41a ~ 41f) 相连接。

[0066] 通孔导体 b13 ~ b18 分别以贯通绝缘体层 40b 的方式在 z 轴方向上延伸。通孔导体 b25 ~ b30 分别以贯通绝缘体层 40c 的方式在 z 轴方向上延伸。通孔导体 b13 和 b25 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b14 和 b26 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b15 和 b27 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b16 和 b28 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b17 和 b29 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b18 和 b30 通过串联连接而构成一根通孔导体。而且,通孔导体 b25 ~ b30 分别与连接盘电极 54a ~ 54f 相连接。

[0067] 连接导体 50 (50a ~ 50f) 设置在绝缘体层 40b 的表面上。即,连接导体 50 内置于基板主体 39。而且,从 z 轴方向俯视时,连接导体 50 的一端与连接部 44 重叠。从 z 轴方向俯视时,连接导体 50 的另一端与连接盘电极 54 重叠。由此,连接导体 50a ~ 50f 分别对通孔导体 b1 ~ b6 与通孔导体 b13 ~ b18 的连接进行中继。因此,从主面 S1 的法线方向俯视时重合的连接盘电极 41a ~ 41f 与连接盘电极 54a ~ 54f 电连接。

[0068] 如图 7 所示,连接盘电极 45 (45a ~ 45f) 设置在主面 S1 上(即,绝缘体层 40a 的表面上),且用于与 SAW 滤波器 32b 进行连接。更详细而言,连接盘电极 45a ~ 45c 设置成沿着位于主面 S1 的 y 轴方向的两侧的边的中间的直线从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。连接盘电极 45d ~ 45f 设置成沿着主面 S1 的 y 轴方向的正方向侧的边从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。

[0069] 此外,如图 7 所示,连接盘电极 45 (45a ~ 45f) 包含安装部 46 (46a ~ 46f) 及连接部 48 (48a ~ 48f)。安装部 46 呈长方形形状,用于与 SAW 滤波器 32b 进行连接。安装部 46a ~ 46f 分别利用焊料等与连接盘电极 66a ~ 66f (参照图 2 及图 4) 相连接。连接部 48 是从安装部 46 的四个边的任一个边突出的突起。后述的通孔导体 b 与连接部 48 相连接。

[0070] 如图 7 所示,连接盘电极 56 (56a ~ 56f) 是设置在主面 S2 上(即,绝缘体层 40c

的背面上)、并且用于与安装基板 12 进行连接的长方形形状的电极。即,连接盘 56 通过焊料等与设置在安装基板 12 的 z 轴方向的正方向侧的主面上的连接盘电极(未图示)相连接。具体而言,如图 2 所示,连接盘电极 56a、56c、56e 经由安装基板 12 的连接盘电极进行接地。如图 2 所示,连接盘电极 56b 经由安装基板 12 的连接盘电极与天线相连接。如图 2 所示,连接盘电极 56d 经由安装基板 12 的连接盘电极与第一接收电路相连接。如图 2 所示,连接盘电极 56f 经由安装基板 12 的连接盘电极与第二接收电路相连接。

[0071] 连接盘电极 56a ~ 56c 设置成沿着位于主面 S2 的 y 轴方向的两侧的边的中间的直线从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。连接盘电极 56d ~ 56f 设置成沿着主面 S2 的 y 轴方向的正方向侧的边从 x 轴方向的负方向侧向正方向侧按此顺序进行排列。

[0072] 此外,从 z 轴方向(即、主面 S1 的法线方向)俯视时,连接盘电极 56a ~ 56f 分别与连接盘电极 45a ~ 45f 重叠。本实施方式中,从主面 S1 的法线方向俯视时,连接盘电极 56a ~ 56f 分别与安装部 46a ~ 46f 重叠。

[0073] 而且,从主面 S1 的法线方向俯视时重合的连接盘电极 45a ~ 45f 与连接盘电极 56a ~ 56f 进行电连接。以下,对连接盘电极 45 与 56 的连接进行说明。

[0074] 通孔导体 b7 ~ b12 分别以贯通绝缘体层 40a 的方式在 z 轴方向上延伸。而且,通孔导体 b7 ~ b12 分别与连接部 48a ~ 48f (连接盘电极 45a ~ 45f) 相连接。

[0075] 通孔导体 b19 ~ b24 分别以贯通绝缘体层 40b 的方式在 z 轴方向上延伸。通孔导体 b31 ~ b36 分别以贯通绝缘体层 40c 的方式在 z 轴方向上延伸。通孔导体 b19 和 b31 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b20 和 b32 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b21 和 b33 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b22 和 b34 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b23 和 b35 通过串联连接而构成一根通孔导体。通孔导体 b24 和 b36 通过串联连接而构成一根通孔导体。而且,通孔导体 b31 ~ b36 分别与连接盘电极 56a ~ 56f 相连接。

[0076] 连接导体 52 (52a ~ 52f) 设置在绝缘体层 40b 的表面上。即,连接导体 52 内置于基板主体 39。而且,从 z 轴方向俯视时,连接导体 52 的一端与连接部 48 重叠。从 z 轴方向俯视时,连接导体 52 的另一端与连接盘电极 56 重叠。由此,连接导体 52a ~ 52f 分别对通孔导体 b7 ~ b12 与通孔导体 b19 ~ b24 的连接进行中继。因此,从主面 S1 的法线方向俯视时重合的连接盘电极 45a ~ 45f 与连接盘电极 56a ~ 56f 电连接。

[0077] 此处,连接盘电极 41a ~ 41f 与 45a ~ 45f 在基板主体 39 中未进行电连接。此外,连接盘电极 54a ~ 54f 与 56a ~ 56f 在基板主体 39 中未进行电连接。

[0078] 封固树脂 34 例如由环氧树脂构成,如图 3 所示,以覆盖封装基板 30 的主面 S1 及 SAW 滤波器 32a、32b 的方式进行设置。由此,SAW 滤波器 32a、32b 被封固树脂 34 保护。

[0079] 如图 1 所示,匹配元件 16a ~ 16d 是安装在安装基板 12 的 z 轴方向的正方向侧的主面上的、用于进行安装基板 12 与双工器 14 之间的阻抗匹配的芯片型电子元器件。如图 2 所示,匹配元件 16a、16b、16c 是串联连接在连接盘电极 54a、54c、56b 与接地之间的线圈。匹配元件 16d 是连接在以下两个信号线之间的线圈,该两个信号线是连接连接盘电极 56d 和第一接收电路的信号线、以及连接连接盘电极 56f 和第二接收电路的信号线。

[0080] 封固树脂 20 以覆盖安装基板 12 的 z 轴方向的正方向侧的主面、双工器 14 及匹配

元件 16a ~ 16d 的方式进行设置。由此,双工器 14 及匹配元件 16a ~ 16d 得到保护。

[0081] 具有以上结构的基板模块 10 如以下说明的那样进行动作。在由装载有基板模块 10 的无线通信设备对发送信号进行发送时,发送电路生成发送信号。发送信号通过双工器 14 并传输到天线。此处,双工器 14 的 SAW 滤波器 32a 具有以下特性:在连接盘电极 62c 与连接盘电极 62d 之间让发送信号通过,在连接盘电极 62c 与连接盘电极 62d 之间不让接收信号通过。因此,天线接收到的接收信号即使从连接盘电极 62d 输入到 SAW 滤波器 32a,也无法从连接盘电极 62c 输出。因此,能抑制接收信号进入发送电路。

[0082] 此外,在装载有基板模块 10 的无线通信设备对接收信号进行接收时,天线对接收信号进行接收。接收信号通过双工器 14 并传输到接收电路。此处,双工器 14 的 SAW 滤波器 32b 具有将从连接盘电极 66b 输入的接收信号分离为相反的相位并从连接盘电极 66d 和连接盘电极 66f 分别进行输出的特性。因此,发送电路所生成的发送信号即使从连接盘电极 66b 输入到 SAW 滤波器 32b,也无法从连接盘电极 62d 输出。同样,天线所接收到的接收信号即使从连接盘电极 66b 输入到 SAW 滤波器 32b,也无法从连接盘电极 62d、66f 输出。因此,能抑制发送信号进入接收电路。

[0083] (效果)

[0084] 根据以上的封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。更详细而言,在专利文献 1 记载的分频器中,电路基板内置有用于使发送用弹性表面波滤波器与接收用弹性表面波滤波器进行匹配的电感器图案。由此,若在电路基板内设有电感器图案那样的布线,则发送用的信号路径与接收用的信号路径接近而容易发生电磁耦合。其结果是,有可能会使发送用的高频信号进入接收用的信号路径而使发送接收之间的隔离特性下降。

[0085] 因此,封装基板 30 中,从主面 S1 的法线方向俯视时重合的连接盘电极 41a ~ 41f、45a ~ 45f 与连接盘电极 54a ~ 54f、56a ~ 56f 进行电连接。由此,无需为了连接盘电极 41a ~ 41f、45a ~ 45f 与连接盘电极 54a ~ 54f、56a ~ 56f 的连接而在封装基板 30 内设置较长的布线。因此,在封装基板 30 内,不会发生发送信号的信号路径与接收信号的信号路径接近或交叉的情况。其结果是,能抑制发送信号的信号路径与接收信号的信号路径进行电磁耦合,并抑制发送接收之间的隔离特性的下降。

[0086] 此外,根据封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,由于以下的理由,也能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。更详细而言,封装基板 30 中,连接盘电极 41a ~ 41f 与 45a ~ 45f 在基板主体 39 中未进行电连接。此外,连接盘电极 54a ~ 54f 与 56a ~ 56f 在基板主体 39 中未进行电连接。即,接地的连接盘电极 41a、41b、41e、41f、45a、45c、45e 在基板主体 39 中未进行电连接。接地的连接盘电极 54a、54b、54e、54f、56a、56c、56e 在基板主体 39 中未进行电连接。由此,例如,即使发送信号经由接地的连接盘电极 45a 进入封装基板 30 内,也不会传输到接地的连接盘电极 41a、41b、41e、41f、45c、45e。因此,能抑制发送信号经由连接盘电极 41a、41b、41e、41f、45c、45e 进入与接收电路相连接的连接盘电极 45d、45f。其结果是,根据双工器 14 及基板模块 10,能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0087] 此外,根据封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,由于以下的理由,也能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。更详细而言,封装基

板 30 中,连接盘电极 41a ~ 41f 与 45a ~ 45f 在基板主体 39 中未进行电连接。此外,连接盘电极 54a ~ 54f 与 56a ~ 56f 在基板主体 39 中未进行电连接。因此,在连接盘电极 54a ~ 54f 与 56a ~ 56f 之间需要连接的情况下,该连接在安装基板 12 内进行。由于安装基板 12 比封装基板 30 要大,因此,能将用于连接的布线分开进行配置。其结果是,能抑制发送信号的信号路径接近接收信号的信号路径,并提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0088] 此外,根据封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,由于以下的理由,也能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。更详细而言,连接导体 50a ~ 50f 分别对通孔导体 b1 ~ b6 与通孔导体 b13 ~ b18 的连接进行中继。此外,连接导体 52a ~ 52f 分别对通孔导体 b7 ~ b12 与通孔导体 b19 ~ b24 的连接进行中继。因此,在封装基板 30 内能通过连接导体 50、52 来增大发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的间隔。因此,根据封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0089] 此外,在封装基板 30 中,通孔导体 b1 ~ b12、通孔导体 b13 ~ b36 及连接导体 50a ~ 50f、52a ~ 52f 与连接盘电极 41a ~ 41f、45a ~ 45f 及连接盘电极 54a ~ 54f、56a ~ 56f 相对应地进行设置。而且,连接导体 50a ~ 50f 与 52a ~ 52f 在基板主体 39 中彼此未进行电连接。因此,根据封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,能提高双工器 14 内发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0090] 此外,根据封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10,能提高双工器 14 内发送信号的信号路径及接收信号的信号路径的设计自由度。如上所述,在连接盘电极 54a ~ 54f 与 56a ~ 56f 之间需要连接的情况下,该连接在安装基板 12 内进行。由于安装基板 12 比封装基板 30 要大,因此,能以较高的自由度对用于连接的布线进行设计。

[0091] 封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10 中,能抑制封装基板 30 与 SAW 滤波器 32a、32b 之间的连接不良的发生。更详细而言,通孔导体 b 是通过在绝缘体层 40a 上形成通孔、并将导体填充到该通孔内而形成的。因此,在主面 S1 上,在设有通孔导体 b 的部分容易产生凹凸。在产生这样的凹凸的部分,若 SAW 滤波器 32a、32b 与封装基板 30 相连接,则有可能在它们之间会发生连接不良。因此,如图 7 所示,在封装基板 30 中,连接盘电极 41、45 包含安装部 42、46 及连接部 44、48。而且,安装部 42、46 用于与 SAW 滤波器 32a、32b 进行连接。此外,连接部 44、48 与通孔导体 b 相连接。即,在连接盘电极 41、45 中,分别设置有与 SAW 滤波器 32a、32b 相连接的部分和与通孔导体 b 相连接的部分。由于通孔导体 b 未同用于与 SAW 滤波器 32a、32b 相连接的安装部 42、46 进行连接,因此,不易产生凹凸。因此,在封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10 中,能抑制封装基板 30 与 SAW 滤波器 32a、32b 之间的连接不良的发生。

[0092] (计算机仿真)

[0093] 本案发明人为了进一步明确封装基板 30、双工器 14 及基板模块 10 所起到的效果,进行了以下说明的计算机仿真。更详细而言,本案发明人将图 2 所示的基板模块 10 作为第一模型进行制作,将以下说明的基板模块作为第二模型进行了制作。然后,在第一模型及第二模型中,计算出了发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0094] 首先,参照附图对第二模型进行说明。图 8 是表示相当于第二模型的基板模块 110

的电路结构的图。另外,在图 8 中,对于与图 2 相同的结构标注相同的参照标号。

[0095] 在基板模块 110 中,连接盘电极 41d 和 45b 相连接。此外,连接盘电极 41e、41f、45a、45c、45e 相连接。此外,尽管未图示,但在封装基板 130 内设有成为用于进行安装基板 12 与双工器 14 的阻抗匹配的线圈的布线。

[0096] 图 9 是表示计算机仿真的结果的曲线图。图 9 (a)是表示从连接盘电极 54c 到连接盘电极 56f 的插入损耗与频率的关系的曲线图。图 9 (b)是表示从连接盘电极 54c 到连接盘电极 56d 的插入损耗与频率的关系的曲线图。

[0097] 从图 9 (a)及图 9 (b)可知,在发送信号的频带中,第一模型的插入损耗比第二模型的插入损耗要大。因此,可知第一模型与第二模型相比,发送信号更加不易进入接收电路。即,可知第一模型与第二模型相比,其发送接收之间的隔离特性更加优异。

[0098] (变形例 1 所涉及的封装基板)

[0099] 以下,参照附图对变形例 1 所涉及的封装基板进行说明。图 10 是变形例 1 所涉及的封装基板 30a 的透视图。

[0100] 封装基板 30 与封装基板 30a 的不同之处在于有无连接导体 50、52。更详细而言,在封装基板 30a 中,连接盘电极 41、45 与连接盘电极 54、56 分别通过在 z 轴方向上延伸的通孔导体 b1 ~ b12 进行连接。根据封装基板 30a,由于未设有连接导体 50、52,因此,能使基板主体 39 成为单层结构,能降低基板的制造成本,并能使基板模块低高度化。此外,由于基板主体 39 为单层,因此,能抑制封装基板 30a 的起伏和翘曲。其结果是,能降低封装基板 30a 的制造成本。

[0101] 另外,在封装基板 30a 中,连接盘电极 41、45 与连接盘电极 54、56 分别通过一根通孔导体进行连接。然而,连接盘电极 41、45 与连接盘电极 54、56 也可以分别通过多根通孔导体 b 进行连接。此外,无需在所有的连接盘电极 41、45 与连接盘电极 54、56 之间通过多根通孔导体 b 进行连接,也可以在一部分的连接盘电极 41、45 与连接盘电极 54、56 之间通过多根通孔导体 b 进行连接

[0102] 此外,封装基板 30a 中的连接盘电极 41、45 呈长方形形状,但也可如图 7 所示,包含安装部 42、46 及连接部 44、48。

[0103] (变形例 2 所涉及的封装基板)

[0104] 以下,参照附图对变形例 2 所涉及的封装基板进行说明。图 11 是变形例 2 所涉及的封装基板 30b 的透视图。

[0105] 封装基板 30b 与封装基板 30a 的不同之处在于有无连接盘电极 41、45、54、56。更详细而言,封装基板 30b 中未设有连接盘电极 41、45、54、56。因此,通孔导体 b1 ~ b12 的 z 轴方向的正方向侧的端面起到用于与 SAW 滤波器 32a、32b 进行连接的安装电极的作用,通孔导体 b1 ~ b12 的 z 轴方向的负方向侧的端面起到用于与安装基板 12 进行连接的安装电极的作用。即,SAW 滤波器 32a、32b 的连接盘电极 62、66 与通孔导体 b1 ~ b12 的 z 轴方向的正方向侧的端面直接连接。此外,安装基板 12 的连接盘电极与通孔导体 b1 ~ b12 的 z 轴方向的负方向侧的端面直接连接。

[0106] 根据封装基板 30b,由于未设有连接盘电极 41、45、54、56,因此,能减少制造工序数。

[0107] 此外,通孔导体 b1 ~ b12 的端面比连接盘电极 41、45、54、56 要小。因此,即使将

通孔导体 b1 ~ b12 彼此靠近,在通孔导体 b1 ~ b12 之间也不易发生短路。因此,根据封装基板 30b,即使在 SAW 滤波器 32a、32b 的连接盘电极 62、66 的间距、安装基板 12 的连接盘电极的间距变窄的情况下,也能使封装基板 30b 与 SAW 滤波器 32a、32b 及安装基板 12 进行连接。

[0108] (变形例所涉及的 SAW 滤波器)

[0109] 以下,参照附图对变形例所涉及的 SAW 滤波器 32'a、32'b 进行说明。以下,以 SAW 滤波器 32'b 为例进行说明。图 12 是表示 SAW 滤波器 32'b 的内部结构的图。图 13 是 SAW 滤波器 32'b 的布线图。

[0110] SAW 滤波器 32b 与 SAW 滤波器 32'b 的不同之处在于,在 SAW 滤波器 32'b 中,除去了一部分的接地线。更详细而言,如图 12 及图 13 所示,除去了连接相对部 70a 和 70b 之间的接地线、连接相对部 70e 和 70f 之间的接地线、连接相对部 74a 和 74b 之间的接地线、以及连接相对部 74e 和 74f 之间的接地线。由此,能降低寄生电容、寄生电感的产生,提高隔离特性。

[0111] (变形例 3 所涉及的封装基板)

[0112] 以下,参照附图对变形例 3 所涉及的封装基板进行说明。图 14 是变形例 3 所涉及的封装基板 30c 的俯视图。

[0113] 封装基板 30c 与封装基板 30a 的不同之处在于连接盘电极 41 和 45 的尺寸。更详细而言,封装基板 30c 中,连接盘电极 41 和 45 的尺寸不相同。与连接盘电极 66a、66c、66e 相连接的连接盘电极 45a、45c、45e 的面积比未与安装 SAW 滤波器元器件 32b 时使用的连接盘电极 66a ~ 66f 中的连接盘电极 66a、66c、66e 相连接的连接盘电极 45b、45d、45f 的面积要大。

[0114] 此外,同与连接盘电极 66a、66c、66e 相连接的连接盘电极 45a、45c、45e 进行连接的连接盘电极 56a、56c、56e 的面积比同未与安装 SAW 滤波器元器件 32b 时使用的连接盘电极 66a ~ 66f 中的连接盘电极 66a、66c、66e 相连接的连接盘电极 45b、45d、45f 进行连接的连接盘电极 56b、56d、56f 的面积要大。

[0115] 如上所述,通过使保持在接地电位的连接盘电极 45a、45c、45e 的面积比其它连接盘电极 45b、45d、45f 的面积要大,从而能抑制发送信号从连接盘电极 41a、41c、41f 侧进入连接盘电极 45b、45d、45f。其结果是,能提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0116] 此外,通过使保持在接地电位的连接盘电极 56a、56c、56e 的面积比其它连接盘电极 56b、56d、56f 的面积要大,从而能抑制发送信号从连接盘电极 54a、54c、54e 侧进入连接盘电极 56b、56d、56f。其结果是,能提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0117] 而且,封装基板 30c 中,多个通孔导体 b7-1 ~ b7-3、b9-1 ~ b9-3、b11-1 ~ b11-4 分别与连接盘电极 45a、45c、45e、56a、56c、56e 相连接。因此,连接盘电极 45a、45c、45e、56a、56c、56e 能更可靠地保持在接地电位。其结果是,能提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0118] 而且,通过使连接盘电极 45a、45c、45e、56a、56c、56e 更可靠地保持在接地电位,从而可抑制发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间产生电磁耦合。

[0119] (变形例 4 所涉及的封装基板)

[0120] 以下,参照附图对变形例 4 所涉及的封装基板进行说明。图 15 是变形例 4 所涉及的封装基板 30d 的俯视图。

[0121] 封装基板 30d 与封装基板 30a 的不同之处在于连接盘电极 41 和 45 的尺寸。更详细而言,封装基板 30d 中,连接盘电极 41 和 45 的尺寸不均匀。与连接盘电极 62b、62d、62f 相连接的连接盘电极 41b、41d、41f 的面积比未与安装 SAW 滤波器元器件 32a 时使用的连接盘电极 62a ~ 62f 中的连接盘电极 62b、62d、62f 相连接的连接盘电极 41a、41c、41e 的面积要大。

[0122] 此外,同与连接盘电极 62b、62d、62f 相连接的连接盘电极 41b、41d、41f 进行连接的连接盘电极 54b、54d、54f 的面积比同未与安装 SAW 滤波器元器件 32a 时使用的连接盘电极 62a ~ 62f 中的连接盘电极 62b、62d、62f 相连接的连接盘电极 41a、41c、41e 进行连接的连接盘电极 54a、54c、54e 的面积要大。

[0123] 如上所述,通过使保持在接地电位的连接盘电极 41b、41d、41f 的面积比其它连接盘电极 41a、41c、41e 的面积要大,从而能抑制接收信号从连接盘电极 45b、45d、45e 侧进入连接盘电极 41a、41c、41e。其结果是,能提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0124] 此外,通过使保持在接地电位的连接盘电极 54b、54d、54f 的面积比其它连接盘电极 54a、54c、54e 的面积要大,从而能抑制接收信号从连接盘电极 56b、56d、56f 侧进入连接盘电极 54a、54c、54e。其结果是,能提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0125] 而且,在封装基板 30d 中,多个通孔导体 b2-1 ~ b2-4、b4-1 ~ b4-3、b6-1 ~ b6-2 分别与连接盘电极 41b、41d、41f、54b、54d、54f 相连接。因此,连接盘电极 41b、41d、41f、54b、54d、54f 能更可靠地保持在接地电位。其结果是,能提高发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0126] 而且,通过使连接盘电极 41b、41d、41f、54b、54d、54f 更可靠地保持在接地电位,从而可抑制发送信号的信号路径与接收信号的信号路径之间发生电磁耦合。

[0127] (变形例 5 所涉及的封装基板)

[0128] 以下,参照附图对变形例 5 所涉及的封装基板进行说明。图 16 是变形例 5 所涉及的封装基板 30e 的俯视图。

[0129] 如图 16 (a)所示,也可以使连接盘电极 41b、41d、41f、45a、45c、45e 的面积比连接盘电极 41a、41c、41e、45b、45d、45f 的面积要大。

[0130] 同样,如图 16 (b)所示,也可以使连接盘电极 54b、54d、54f、56a、56c、56e 的面积比连接盘电极 54a、54c、54e、56b、56d、56f 的面积要大。

[0131] (变形例 6 所涉及的封装基板)

[0132] 以下,参照附图对变形例 6 所涉及的封装基板进行说明。图 17 是变形例 6 所涉及的封装基板 30f 的俯视图。

[0133] 封装基板 30f 与封装基板 30a 的不同之处在于对连接盘电极 45 的角实施了倒角。更详细而言,与连接盘电极 66a、66c、66e 相连接的连接盘电极 45a、45c、45e 在彼此相对的角实施了倒角。此处的倒角是指对连接盘电极 45a、45c、45e 的角进行直线切割。

[0134] 此外,同与连接盘电极 66a、66c、66e 相连接的连接盘电极 45a、45c、45e 进行连接的连接盘电极 56a、56c、56e 在彼此相对的角度实施了倒角。

[0135] 根据以上的封装基板 30f,能增大连接盘电极 45a、45c、45e 之间的距离。由此,能抑制安装时连接盘电极 45 彼此发生短路。

[0136] (变形例 7 所涉及的封装基板)

[0137] 以下,参照附图对变形例 7 所涉及的封装基板进行说明。图 18 是变形例 7 所涉及的封装基板 30g 的俯视图。

[0138] 封装基板 30g 与封装基板 30f 的不同之处在于对连接盘电极 45b、56b 的角度实施了倒角。更详细而言,对连接盘电极 45b 的位于 y 轴方向的负方向侧的边的两端的角实施了倒角。由此,连接盘电极 45b 的 x 轴方向的负方向侧的边与连接盘电极 45a 的 x 轴方向的正方向侧的边相对的部分的长度 L1 变短。同样地,连接盘电极 45b 的 x 轴方向的正方向侧的边与连接盘电极 45c 的 x 轴方向的负方向侧的边相对的部分的长度 L1 变短。由此,能降低连接盘电极 45b 与连接盘电极 45a、45c 之间产生的寄生电容。

[0139] 对连接盘电极 56b 的位于 y 轴方向的负方向侧的边的两端的角实施了倒角。由此,连接盘电极 56b 的 x 轴方向的负方向侧的边与连接盘电极 56a 的 x 轴方向的正方向侧的边相对的部分的长度 L2 变短。同样地,连接盘电极 56b 的 x 轴方向的正方向侧的边与连接盘电极 56c 的 x 轴方向的负方向侧的边相对的部分的长度 L2 变短。由此,能降低连接盘电极 56b 与连接盘电极 56a、56c 之间产生的寄生电容。

[0140] (变形例 8 所涉及的封装基板)

[0141] 以下,参照附图对变形例 8 所涉及的封装基板进行说明。图 19 是变形例 8 所涉及的封装基板 30h 的俯视图。

[0142] 封装基板 30h 与封装基板 30g 的不同之处在于对连接盘电极 45b、56b 的角度实施了倒圆角。由此,连接盘电极 45b 的 x 轴方向的负方向侧的边与连接盘电极 45a 的 x 轴方向的正方向侧的边相对的部分的长度 L1 变短。同样地,连接盘电极 45b 的 x 轴方向的正方向侧的边与连接盘电极 45c 的 x 轴方向的负方向侧的边相对的部分的长度 L1 变短。由此,能进一步降低连接盘电极 45b 与连接盘电极 45a、45c 之间产生的寄生电容。

[0143] 而且,连接盘电极 56b 的 x 轴方向的负方向侧的边与连接盘电极 56a 的 x 轴方向的正方向侧的边相对的部分的长度 L2 变得更短。同样地,连接盘电极 56b 的 x 轴方向的正方向侧的边与连接盘电极 56c 的 x 轴方向的负方向侧的边相对的部分的长度 L2 变得更短。由此,能进一步降低连接盘电极 56b 与连接盘电极 56a、56c 之间产生的寄生电容。

[0144] (变形例 1 所涉及的基板模块)

[0145] 接下来参照附图对变形例 1 所涉及的基板模块 10a 进行说明。图 20 是变形例 1 所涉及的基板模块 10a 的截面结构图。

[0146] 如图 2 所示,基板模块 10 包括匹配元件 16a ~ 16d。如图 1 所示,基板模块 10 中,匹配元件 16a ~ 16d 安装在安装基板 12 上。另一方面,基板模块 10a 中,安装基板 12 内置有用于与双工器 14 之间进行阻抗匹配的多个匹配元件 16a ~ 16d 中的一部分的匹配元件 16a、16b。另一方面,多个匹配元件 16a ~ 16d 中的一部分匹配元件 16c、16d 安装在安装基板 12 上。而且,在匹配元件 16b 与匹配元件 16c 之间设有设置在安装基板 12 内的接地路径、即保持在接地电位的接地路径 R4。

[0147] 更详细而言,安装基板 12 包括基板主体 12a 及天线路径 R1、接收路径 R2-1、R2-2、发送路径 R3、接地路径 R4 及外部电极 90a ~ 90d。基板主体 12a 是将多个绝缘体层进行层叠而成的多层基板。

[0148] 外部电极 90a ~ 90d 设置在基板主体 12a 的 z 轴方向的负方向侧的主面上,在将基板模块 10 安装到移动电话的母板上时使用外部电极 90a ~ 90d。设置在母板上的天线与外部电极 90a 相连接。设置在母板上的发送电路与外部电极 90b 相连接。设置在母板上的接地电极与外部电极 90c 相连接。设置在母板上的接收电路与外部电极 90d 相连接。

[0149] 天线路径 R1-1 由通孔导体及导体层构成,对 SAW 滤波器 32a、32b 与匹配元件 16c 之间的电连接进行中继。天线路径 R1-2 由通孔导体及导体层构成,对匹配元件 16c 与外部电极 90a 之间的电连接进行中继。

[0150] 接收路径 R2-1 由通孔导体及导体层构成,对 SAW 滤波器 32b 与匹配元件 16d 之间的电连接进行中继。接收路径 R2-2 由通孔导体构成,对匹配元件 16d 与外部电极 90d 之间的电连接进行中继。

[0151] 发送路径 R3 由通孔导体及导体层构成,对外部电极 90b 与 SAW 滤波器 32a 之间的电连接进行中继。发送路径 R3 通过蛇行来构成匹配元件 16b。另外,发送路径 R3 的导体层也可以呈螺旋状或蜿蜒状等。

[0152] 接地路径 R4 由通孔导体及导体层构成,并与外部电极 90c 相连接。接地路径 R4 通过蛇行来构成匹配元件 16a。另外,接地路径 R4 的导体层也可以呈螺旋状或蜿蜒状等。

[0153] 此处,如图 20 所示,接地路径 R4 在由发送路径 R3 所构成的匹配元件 16b 与安装在基板主体 12a 上的匹配元件 16c 之间延伸。由此,能提高天线路径 R1-1、R1-2 与发送路径 R3 之间的隔离特性。

[0154] (变形例 2 所涉及的基板模块)

[0155] 接下来参照附图对变形例 2 所涉及的基板模块 10b 进行说明。图 21 是变形例 2 所涉及的基板模块 10b 的截面结构图。

[0156] 基板模块 10b 与基板模块 10a 的不同之处在于,匹配元件 16c 是否设置在安装基板 12 内。基板模块 10b 中,天线路径 R1 由通孔导体及导体层构成,对 SAW 滤波器 32a、32b 与外部电极 90a 之间的电连接进行中继。而且,天线路径 R1 通过蛇行来构成匹配元件 16c。另外,天线路径 R1 的导体层也可以呈螺旋状或蜿蜒状等。

[0157] 此外,由发送路径 R3 构成的匹配元件 16b 与由天线路径 R1 构成的匹配元件 16c 相邻。而且,匹配元件 16b 和匹配元件 16c 设置在不同的绝缘体层上。由此,能抑制匹配元件 16b 与匹配元件 16c 进行电磁耦合。

[0158] 此外,由于匹配元件 16c 内置于安装基板 12 内,因此,能实现基板模块 10b 的小型化。

[0159] (变形例 3 所涉及的基板模块)

[0160] 接下来参照附图对变形例 3 所涉及的基板模块 10c 进行说明。图 22 是变形例 3 所涉及的基板模块 10c 的截面结构图。

[0161] 基板模块 10c 与基板模块 10b 的不同之处在于匹配元件 16c 的位置。更详细而言,基板模块 10c 的匹配元件 16c 与基板模块 10b 的匹配元件 16c 相比,设置在离匹配元件 16b 更远的位置上。更详细而言,基板模块 10c 中,从 z 轴方向俯视时,匹配元件 16c 与匹配元

件 16b 未重叠。由此,能更加有效地抑制匹配元件 16b 与匹配元件 16c 进行电磁耦合。

[0162] (变形例 4 所涉及的基板模块)

[0163] 接下来参照附图对变形例 4 所涉及的基板模块 10d 进行说明。图 23 是变形例 4 所涉及的基板模块 10d 的截面结构图。

[0164] 基板模块 10d 与基板模块 10b 的不同之处在于接地路径 R4 的形状。更详细而言,基板模块 10d 中,接地路径 R4 设置在相邻的匹配元件 16b 与匹配元件 16d 之间。由此,能更加有效地抑制匹配元件 16b 与匹配元件 16c 进行电磁耦合。

[0165] (变形例 5 所涉及的基板模块)

[0166] 接下来参照附图对变形例 5 所涉及的基板模块 10e 进行说明。图 24 是变形例 5 所涉及的基板模块 10e 的截面结构图。图 25 是俯视变形例 5 所涉及的基板模块 10e 的双工器 14 时的图。

[0167] 如图 24 所示,基板模块 10e 的安装基板 12 包括基板主体 12a 及天线路径 R1-3、R1-4、接收路径 R2-1、R2-2、发送路径 R3、接地路径 R4 及外部电极 90a ~ 90d。基板主体 12a 是将多个绝缘体层进行层叠而成的多层基板。

[0168] 外部电极 90a ~ 90d 设置在基板主体 12a 的 z 轴方向的负方向侧的主面上,在将基板模块 10e 安装到移动电话的母板上时使用外部电极 90a ~ 90d。设置在母板上的天线与外部电极 90a 相连接。设置在母板上的发送电路与外部电极 90b 相连接。设置在母板上的接地电极与外部电极 90c 相连接。设置在母板上的接收电路与外部电极 90d 相连接。

[0169] 天线路径 R1-3 由通孔导体及导体层构成,对 SAW 滤波器 32a 与外部电极 90a 之间的电连接进行中继。天线路径 R1-4 由通孔导体及导体层构成,对 SAW 滤波器 32b 与外部电极 90a 之间的电连接进行中继。天线路径 R1-3 与天线路径 R1-4 合流,并与外部电极 90a 相连接。

[0170] 接收路径 R2-1 由通孔导体及导体层构成,对 SAW 滤波器 32b 与匹配元件 16d 之间的电连接进行中继。接收路径 R2-2 由通孔导体构成,对匹配元件 16d 与外部电极 90d 之间的电连接进行中继。

[0171] 发送路径 R3 由通孔导体及导体层构成,对外部电极 90b 与 SAW 滤波器 32a 之间的电连接进行中继。发送路径 R3 通过蛇行来构成匹配元件 16b。另外,发送路径 R3 的导体层也可以呈螺旋状或蜿蜒状等。

[0172] 接地路径 R4 由通孔导体及导体层构成,并与外部电极 90c 相连接。接地路径 R4 通过蛇行来构成匹配元件 16a。另外,接地路径 R4 的导体层也可以呈螺旋状或蜿蜒状等。

[0173] 此外,如图 25 所示,发送路径 R3、天线路径 R1-3、R1-4 及接收路径 R2-1、R2-2 分别由布线导体 L1 ~ L5 构成。即,安装基板 12 进一步包括布线导体 L1 ~ L5。

[0174] 如图 25 所示,布线导体 L1 ~ L5 分别与双工器 14 的连接盘电极 54c、54d、56b、56d、56f 进行电连接。另外,在图 25 中,省略了与连接盘 54a、54b、54e、54f、56a、56c、56e 相连接的布线导体。

[0175] 布线导体 L1 包含布线部 a1、a2。布线部 a1、a2 是设置在基板主体 12a 内的线状导体层。布线部 a1 的一端与连接盘电极 54c 相连接。如图 24 及图 25 所示,布线部 a2 经由通孔导体与布线部 a1 的另一端相连接。由此,布线 a1 和布线 a2 在基板主体 12a 内设置在不同的绝缘体层上。此外,如图 25 所示,布线 a2 的线宽 w2 比布线 a1 的线宽 w1 要粗。

[0176] 布线导体 L2 包含布线部 a3、a4。布线部 a3、a4 是设置在基板主体 12a 内的线状的导体层。布线部 a3 的一端与连接盘电极 54d 相连接。如图 24 及图 25 所示,布线部 a4 经由通孔导体与布线部 a3 的另一端相连接。由此,布线 a3 和布线 a4 在基板主体 12a 内设置在不同的绝缘体层上。此外,如图 25 所示,布线 a4 的线宽 w_2 比布线 a3 的线宽 w_1 要粗。

[0177] 布线导体 L3 包含布线部 a5、a6。布线部 a5、a6 是设置在基板主体 12a 内的线状的导体层。布线部 a5 的一端与连接盘电极 56b 相连接。如图 24 及图 25 所示,布线部 a6 经由通孔导体与布线部 a5 的另一端相连接。由此,布线 a5 和布线 a6 在基板主体 12a 内设置在不同的绝缘体层上。此外,如图 25 所示,布线 a6 的线宽 w_2 比布线 a5 的线宽 w_1 要粗。

[0178] 布线导体 L4 包含布线部 a7、a8。布线部 a7、a8 是设置在基板主体 12a 内的线状的导体层。布线部 a7 的一端与连接盘电极 56d 相连接。如图 24 及图 25 所示,布线部 a8 经由通孔导体与布线部 a7 的另一端相连接。由此,布线 a7 和布线 a8 在基板主体 12a 内设置在不同的绝缘体层上。此外,如图 25 所示,布线 a8 的线宽 w_2 比布线 a7 的线宽 w_1 要粗。

[0179] 布线导体 L5 包含布线部 a9、a10。布线部 a9、a10 是设置在基板主体 12a 内的线状的导体层。布线部 a9 的一端与连接盘电极 56f 相连接。如图 24 及图 25 所示,布线部 a10 经由通孔导体与布线部 a9 的另一端相连接。由此,布线 a9 和布线 a10 在基板主体 12a 内设置在不同的绝缘体层上。此外,如图 25 所示,布线 a10 的线宽 w_2 比布线 a9 的线宽 w_1 要粗。

[0180] 根据具有以上结构的基板模块 10e,能提高隔离特性。更详细而言,若基板模块 10e 实现小型化,则连接盘电极 54 与 56 彼此接近,布线导体 L1 ~ L5 彼此接近。在此情况下,功率较高的发送信号有可能会从连接盘电极 56d、56f 进入接收电路。因此,容易产生隔离特性的劣化。

[0181] 因此,基板模块 10e 中,布线部 a1、a3、a5、a7、a9 分别在一端与连接盘电极 54c、54d、56b、56d、56f 相连接。而且,布线部 a2、a4、a6、a8、a10 分别与布线部 a1、a3、a5、a7、a9 的另一端相连接,并具有比布线部 a1、a3、a5、a7、a9 的线宽 w_1 要粗的线宽 w_2 。由此,在连接盘电极 54c、54d、56b、56d、56f 附近,布线导体 L1 ~ L5 的间隔变宽。其结果是,能提高布线导体 L1 ~ L5 之间的隔离特性。

[0182] 此外,在基板模块 10e 中,在双工器 14 的前级或后级有时连接有放大器、开关 IC 等。因此,通过使布线部 a1、a3、a5、a7、a9 的线宽 w_1 比布线部 a2、a4、a6、a8、a10 的线宽 w_2 要细,从而能在放大器、开关 IC 等与布线部 a1、a3、a5、a7、a9 之间进行阻抗匹配。

[0183] 此外,基板模块 10e 中,能容易地进行布线导体 L1 ~ L5 的阻抗匹配。更详细而言,由于使布线部 a1、a3、a5、a7、a9 和布线部 a2、a4、a6、a8、a10 设置在不同的绝缘体层上,因此,在布线部 a1、a3、a5、a7、a9 与布线部 a2、a4、a6、a8、a10 之间存在绝缘体层。因此,对于布线部 a1、a3、a5、a7、a9 与布线部 a2、a4、a6、a8、a10 的阻抗匹配能利用绝缘体层的介电常数。由此,能容易地进行布线导体 L1 ~ L5 的阻抗匹配。

[0184] 此外,通过将传输发送信号的布线部 a1 和传输接收信号的布线部 a7、a9 设置在不同的绝缘体层上,能增大布线导体 L1 与布线导体 L4、L5 的间隔。其结果是,能抑制发送信号从连接盘电极 56d、56f 进入接收电路。即,能提高隔离特性。

[0185] 另外,在与接收电路相连接的布线导体 L4、L5 中,也可以使布线部 a7、a9 的线宽 w_1 比布线部 a8、a10 的线宽 w_2 要细,在与发送电路相连接的布线导体 L1 中,也可以使布线

部 a1 的线宽 w1 与布线部 a2 的线宽 w2 相等。通过采用这样的结构,也能抑制发送信号从连接盘电极 56d、56f 进入接收电路。即,能提高隔离特性。此外,在与发送电路相连接的布线导体 L1 中,由于布线部 a1 的线宽 w1 不比布线部 a2 的线宽 w2 细,因此,能降低发送信号传输时的损耗。

[0186] (其它实施方式)

[0187] 本发明所涉及的封装基板、双工器及基板模块并不限于上述实施方式及上述变形例,在其要点的范围内能进行变形。

[0188] 另外,在封装基板 30 中,连接盘电极 41、45 包含安装部 42、46 及连接部 44、48,连接盘电极 54、56 呈长方形形状。然而,连接盘电极 54、56 也可以与封装基板 30 的连接盘电极相同,包含安装部及连接部。在此情况下,通孔导体 b25 ~ b36 与连接盘电极 54、56 的连接部相连接。

[0189] 此外,在封装基板 30 中,连接导体 50、52 全部设置在绝缘体层 40b 的表面上。然而,在基板主体 39 由四层以上的绝缘体层 40 所构成的情况下,优选相邻的连接导体 50、52 彼此设置在不同的绝缘体层 40 上。由此,能增大连接导体 50 和 52 之间的距离,提高双工器 14 内发送信号的信号路径与第一接收信号的信号路径和第二接收信号的信号路径之间的隔离特性。

[0190] 另外,在 SAW 滤波器 32a 中,与 SAW 滤波器 32b 相同,接地的连接盘电极 62a、62c、62d、62f 也可以不利用接地线相互进行连接。即,连接盘电极 62a、62c、62d、62f 在 SAW 滤波器 32a 中也可以不进行电连接。

[0191] 工业上的实用性

[0192] 如上所述,本发明适用于基板、双工器及基板模块,在能提高高频侧的信号路径与低频侧的信号路径之间的隔离特性方面比较优异。

[0193] 标号说明

[0194]	b1 ~ b36	通孔导体
[0195]	L1 ~ L5	布线导体
[0196]	a1 ~ a10	布线部
[0197]	10、10a ~ 10e	基板模块
[0198]	12	安装基板
[0199]	14	双工器
[0200]	16a ~ 16d	匹配元件
[0201]	30、30a ~ 30h	封装基板
[0202]	32a、32b、32' a、32' b	SAW 滤波器
[0203]	39	基板主体
[0204]	40a ~ 40c	绝缘体层
[0205]	41a ~ 41f、45a ~ 45f、54a ~ 54f、56a ~ 56f、62a ~ 62f、66a ~ 66f	连接盘电极
[0206]	42a ~ 42f、46a ~ 46f	安装部
[0207]	44a ~ 44f、48a ~ 48f	连接部
[0208]	50a ~ 50f、52a ~ 52f	连接导体
[0209]	64	压电基板

[0210]	70、74	纵结合部
[0211]	70a ~ 70f、74a ~ 74f	相对部

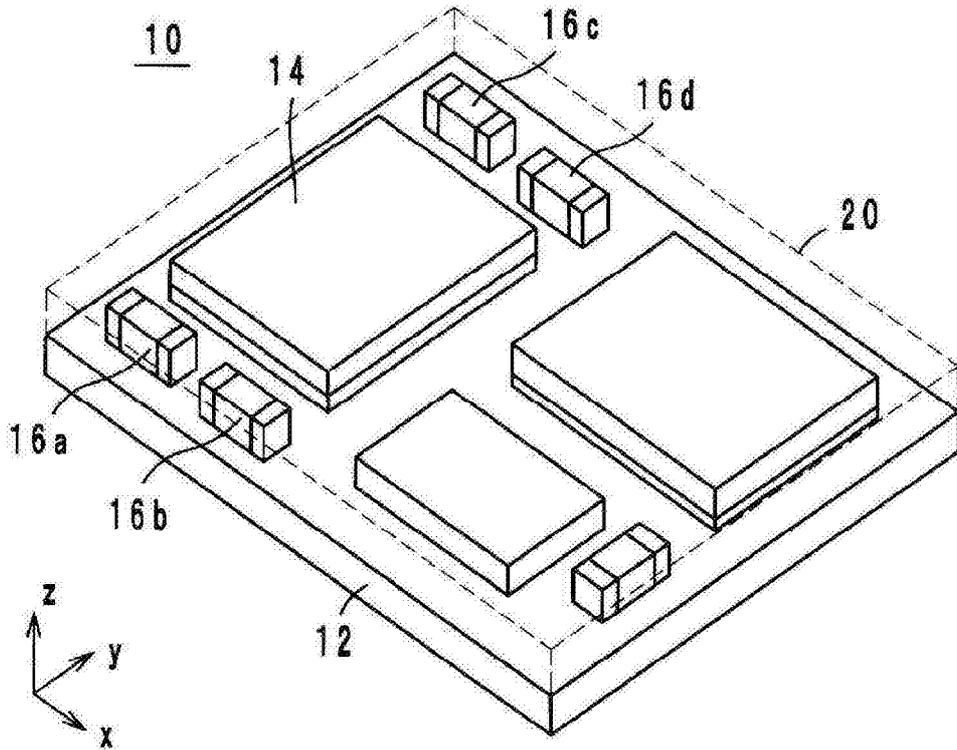


图 1

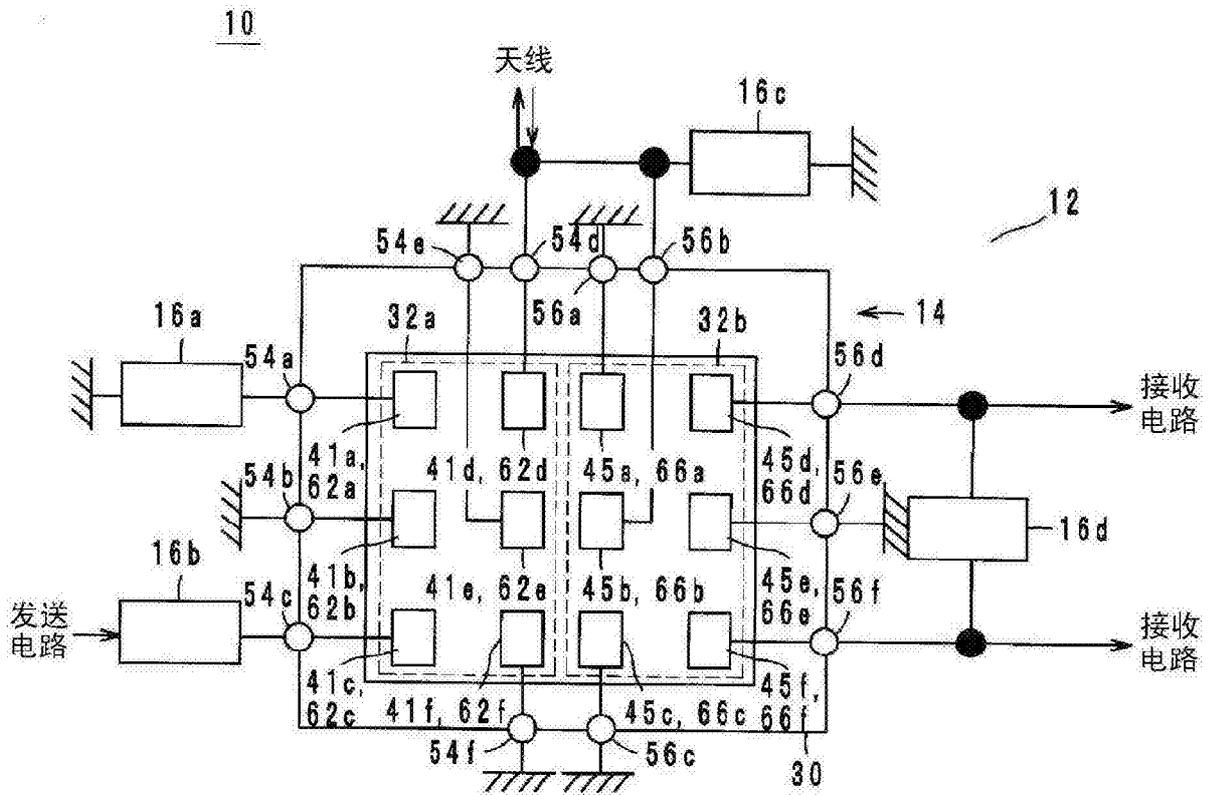


图 2

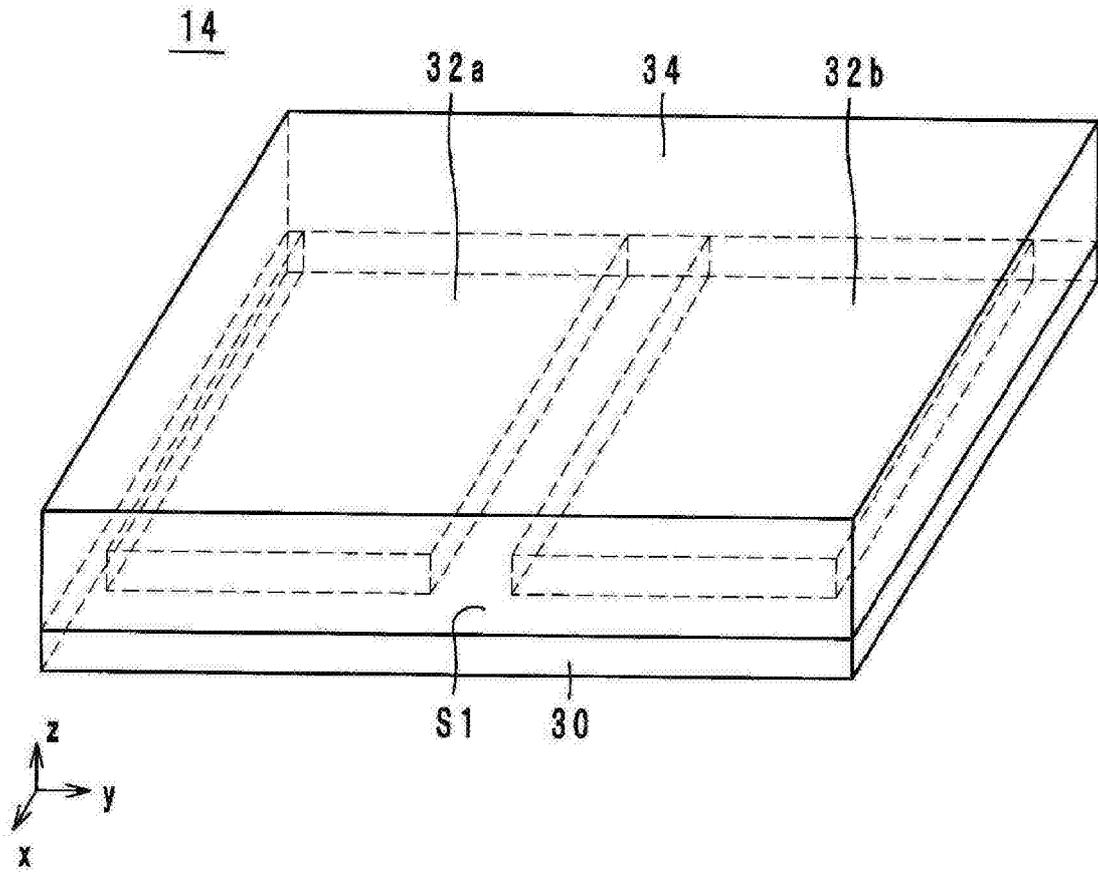


图 3

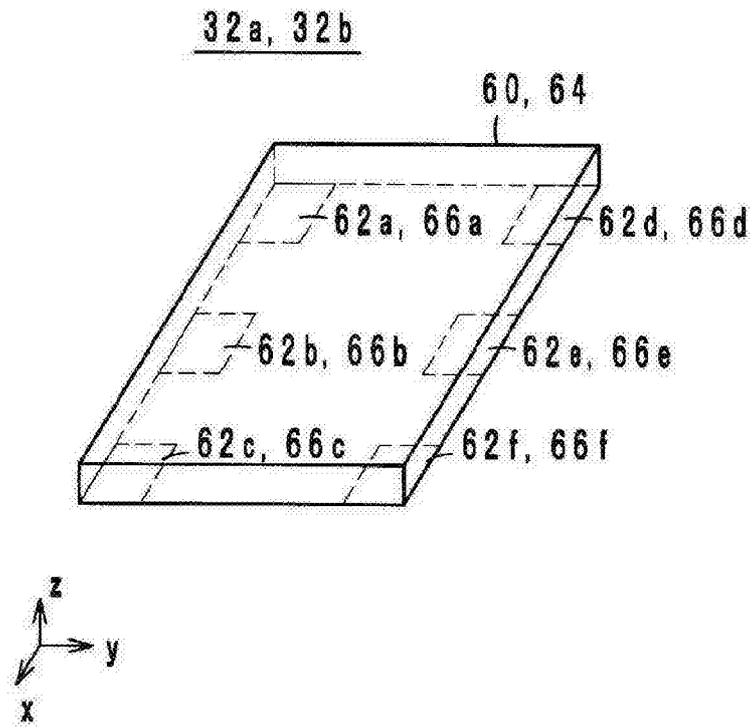


图 4

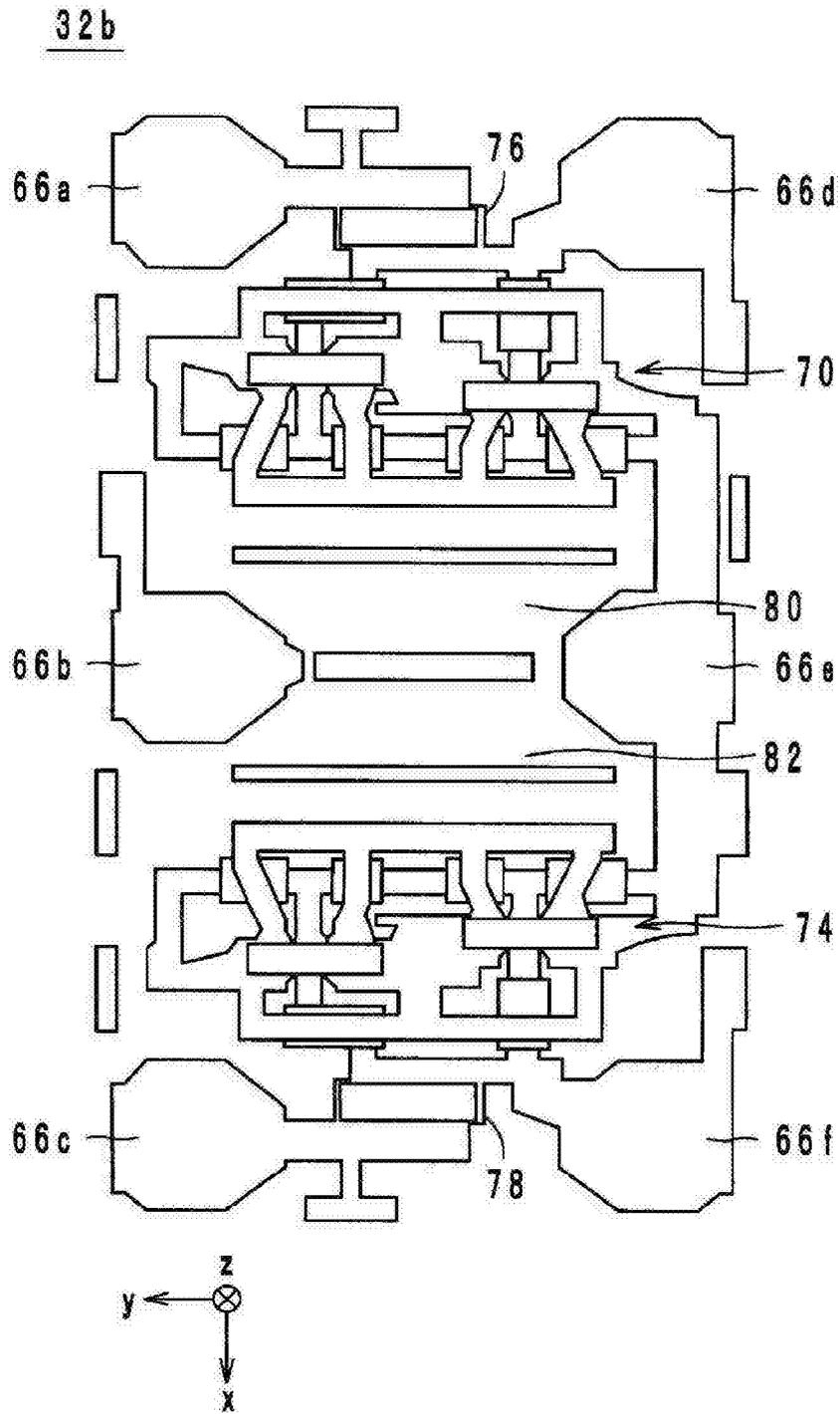


图 5

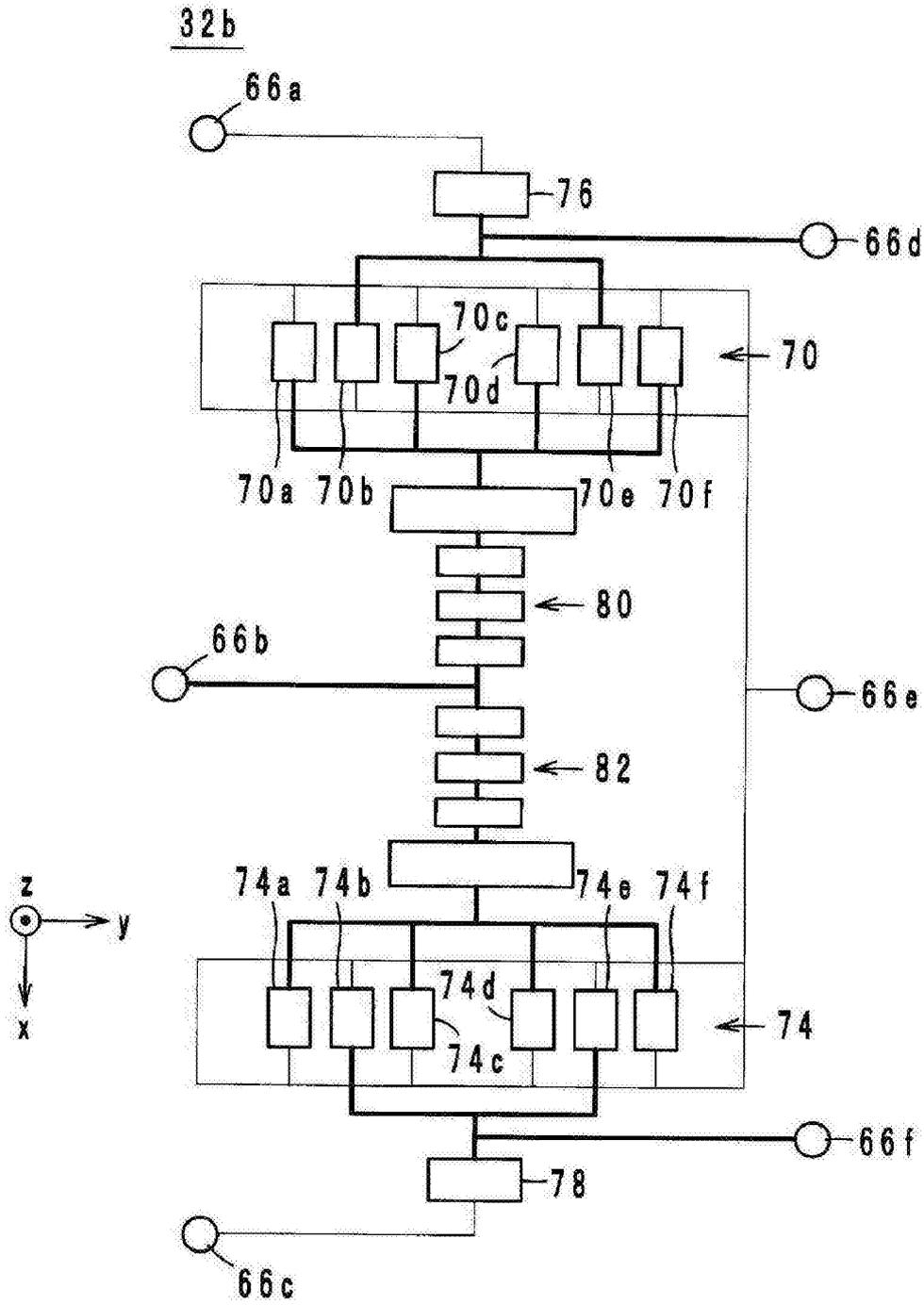


图 6

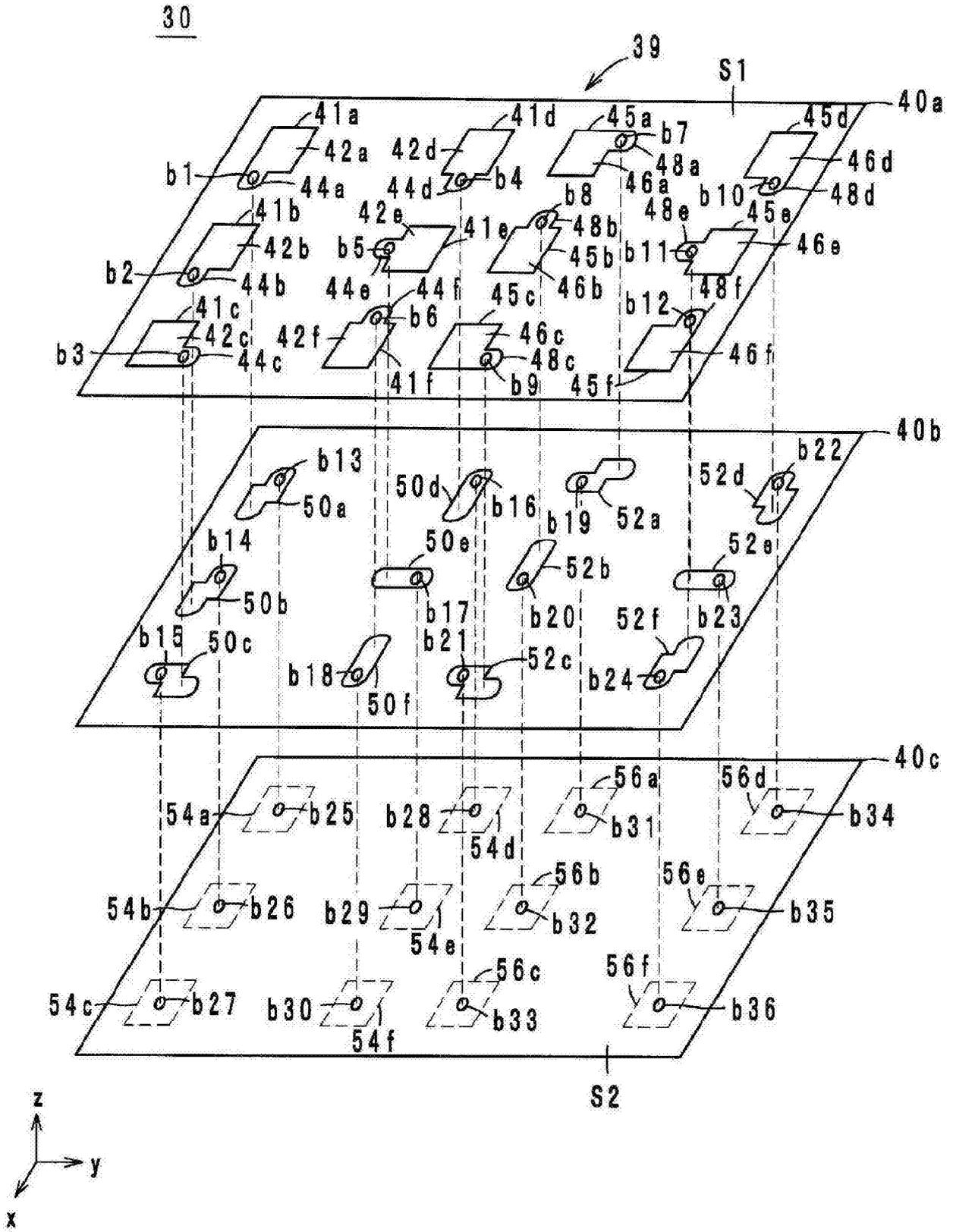


图 7

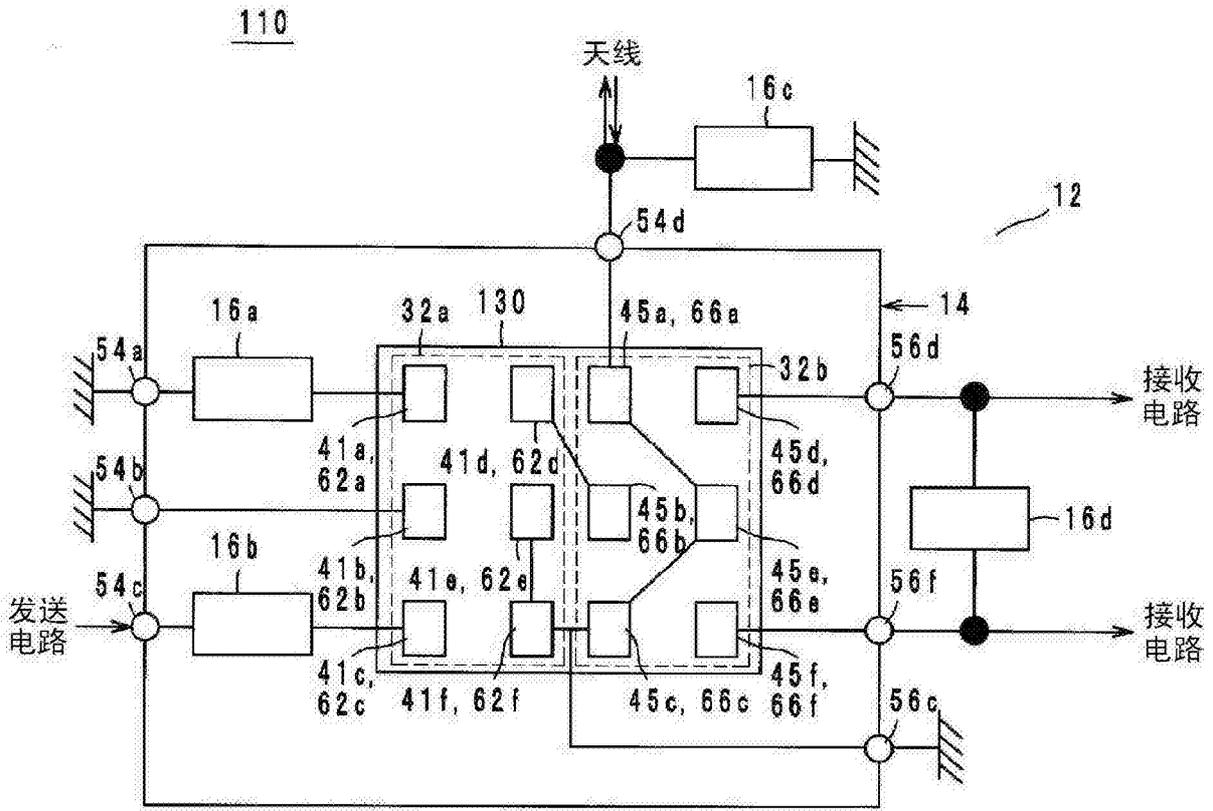


图 8

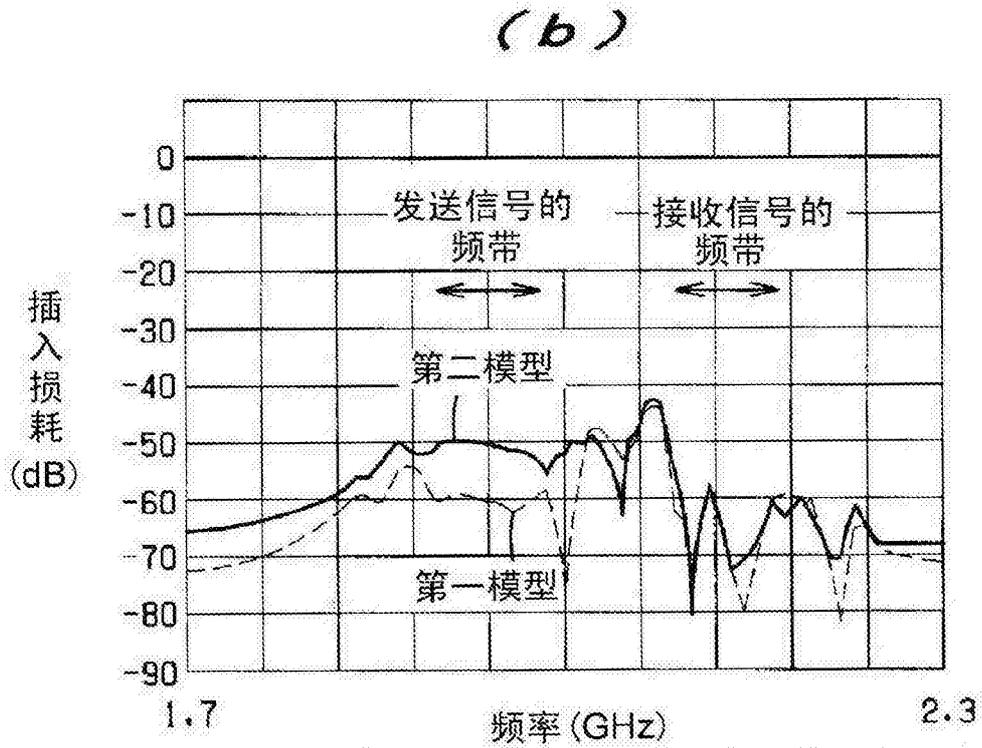
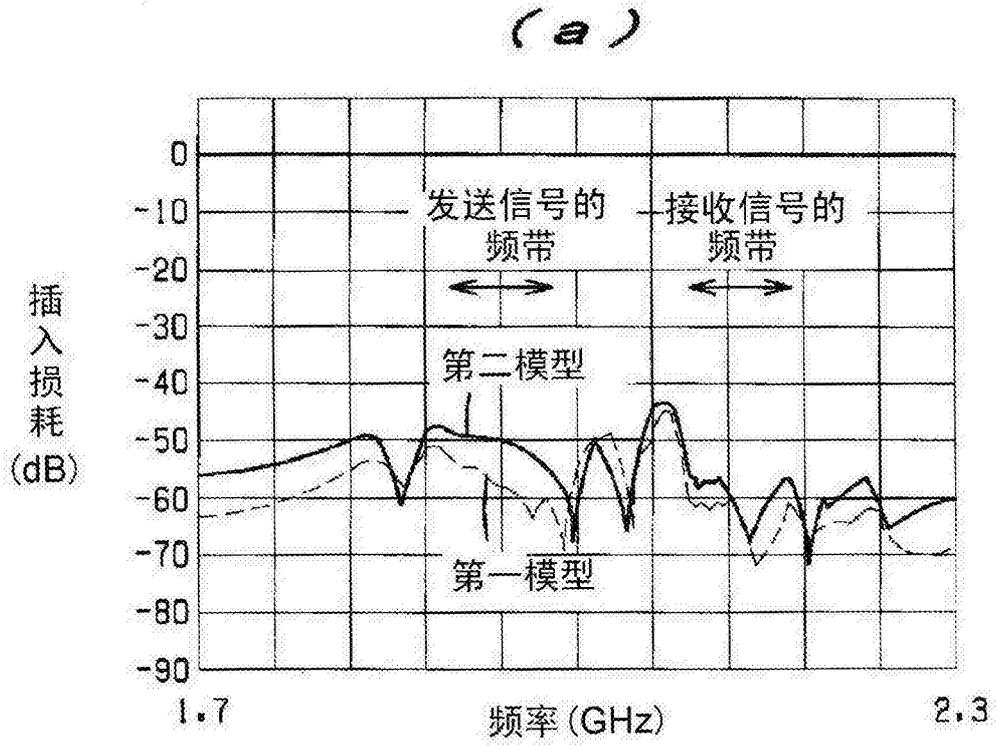


图 9

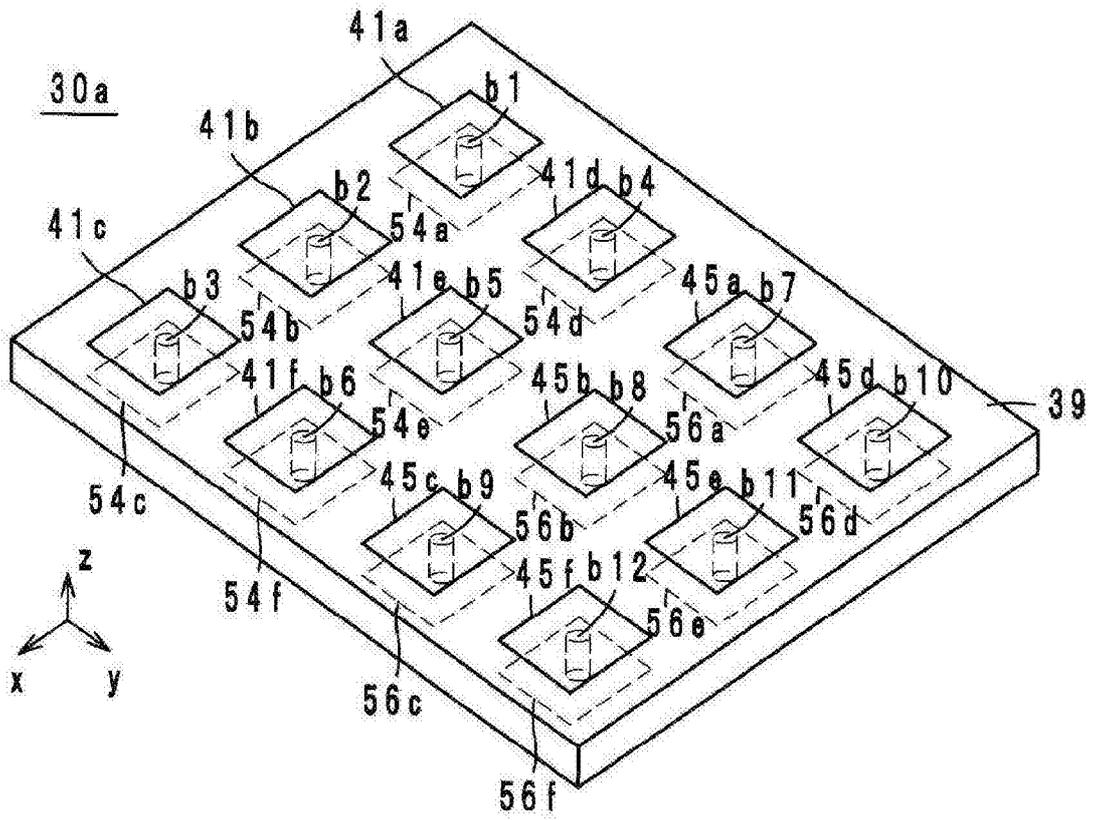


图 10

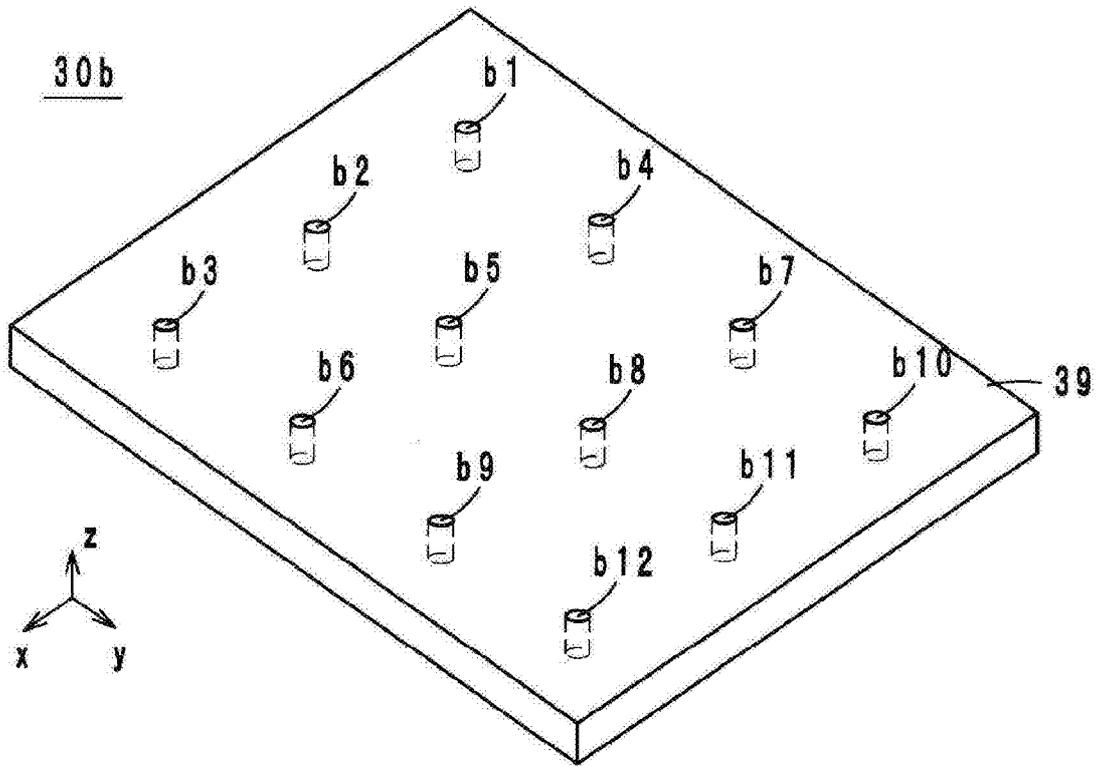


图 11

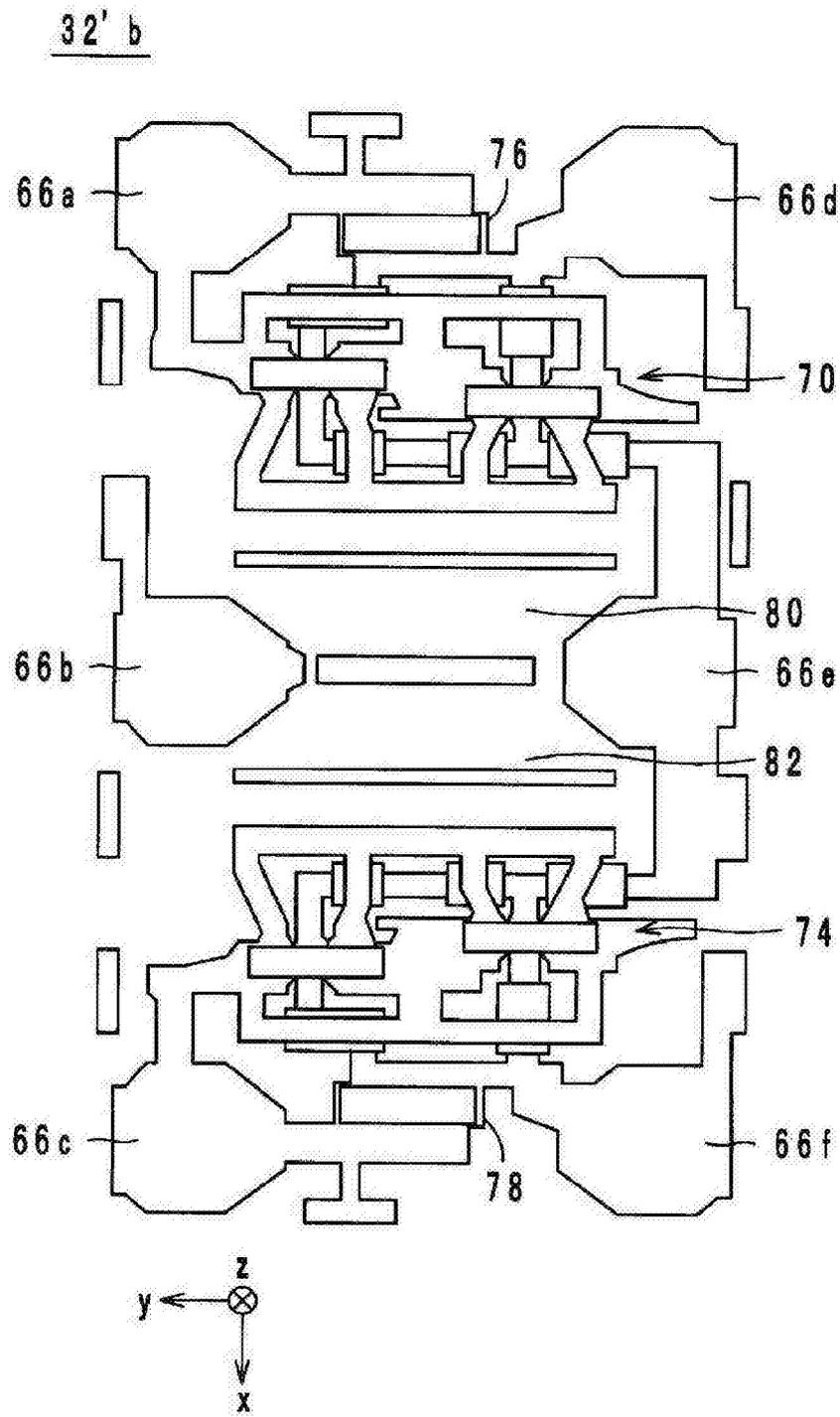


图 12

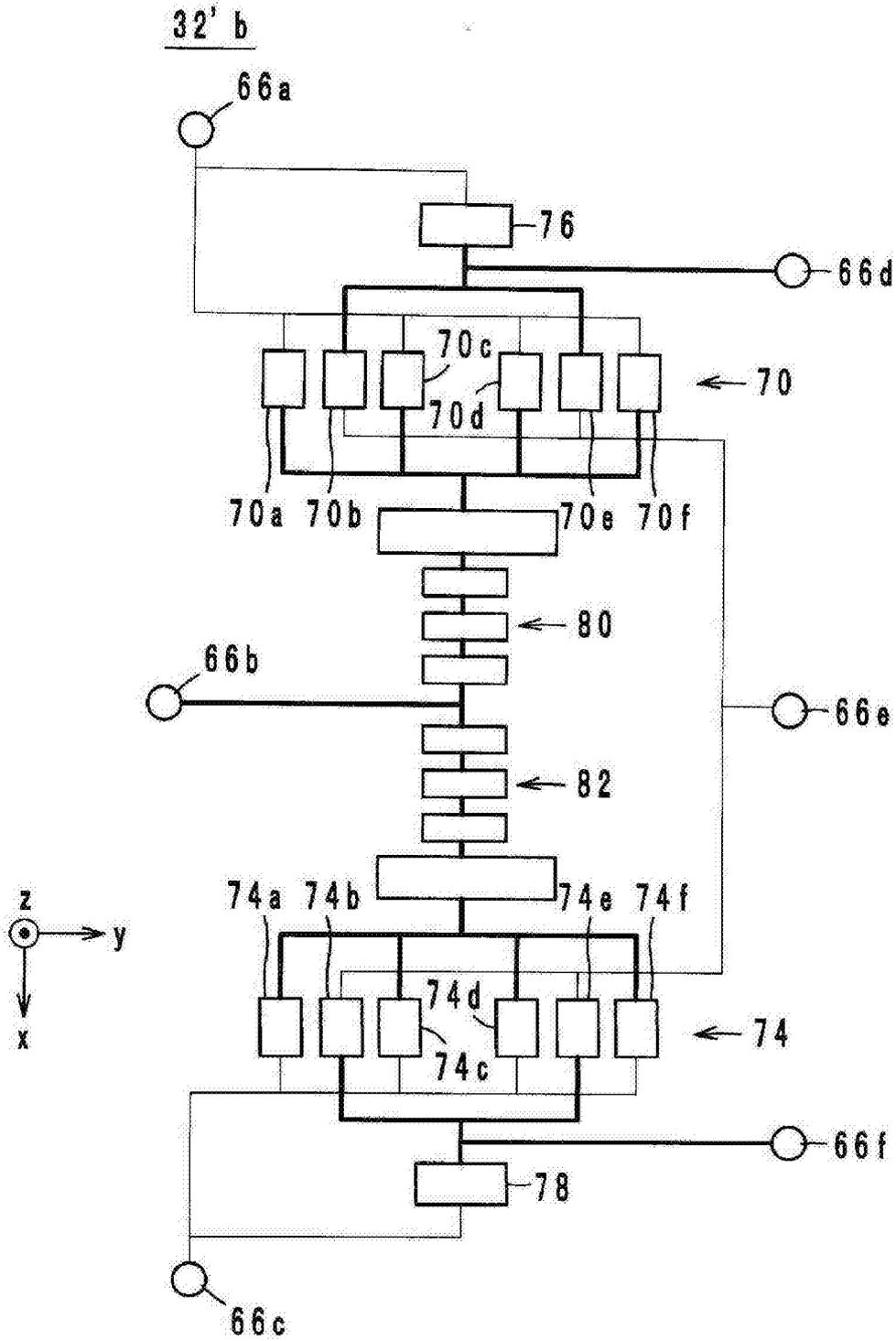


图 13

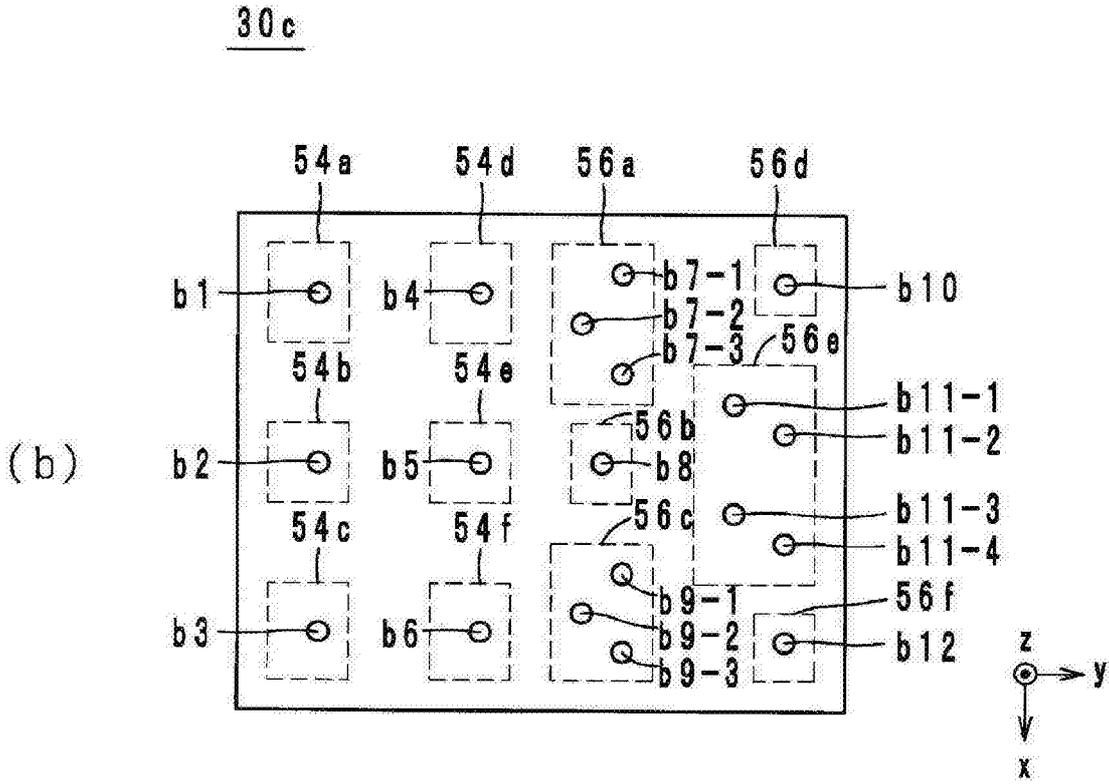
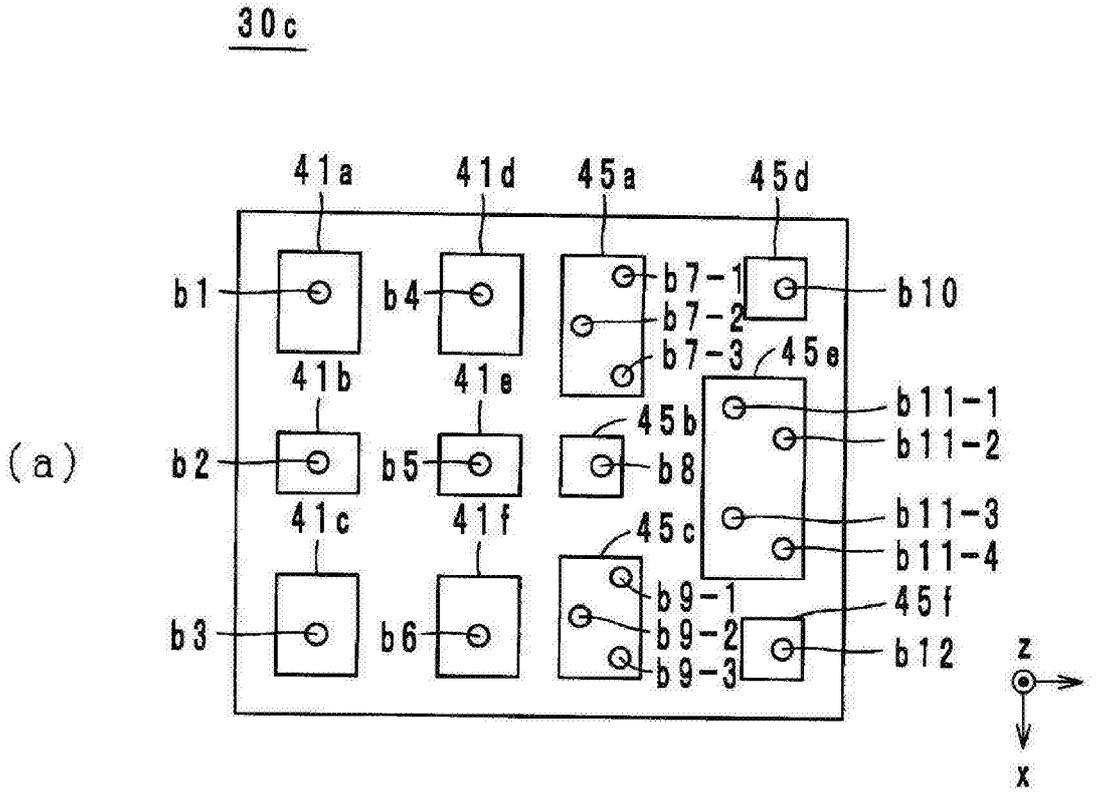


图 14

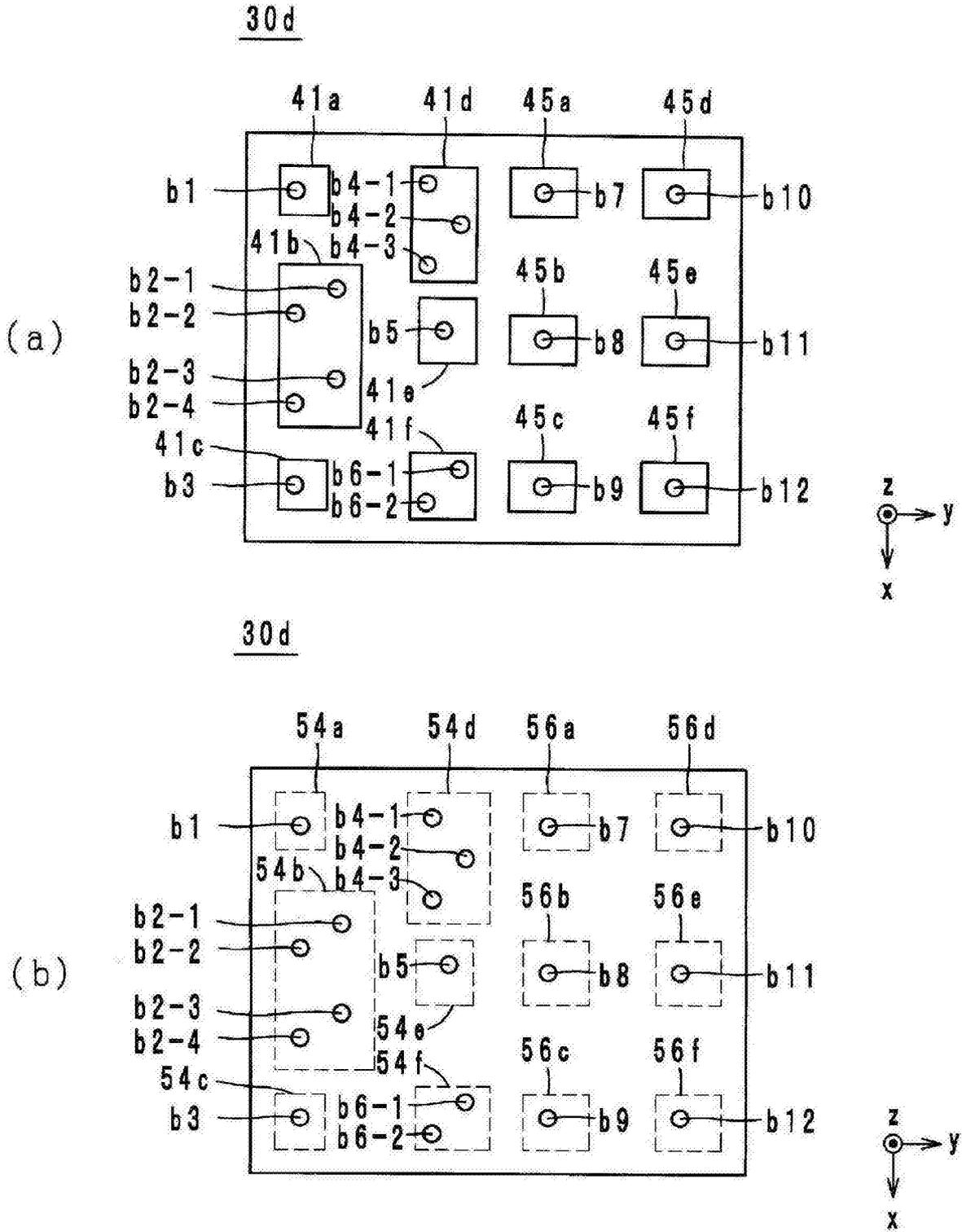


图 15

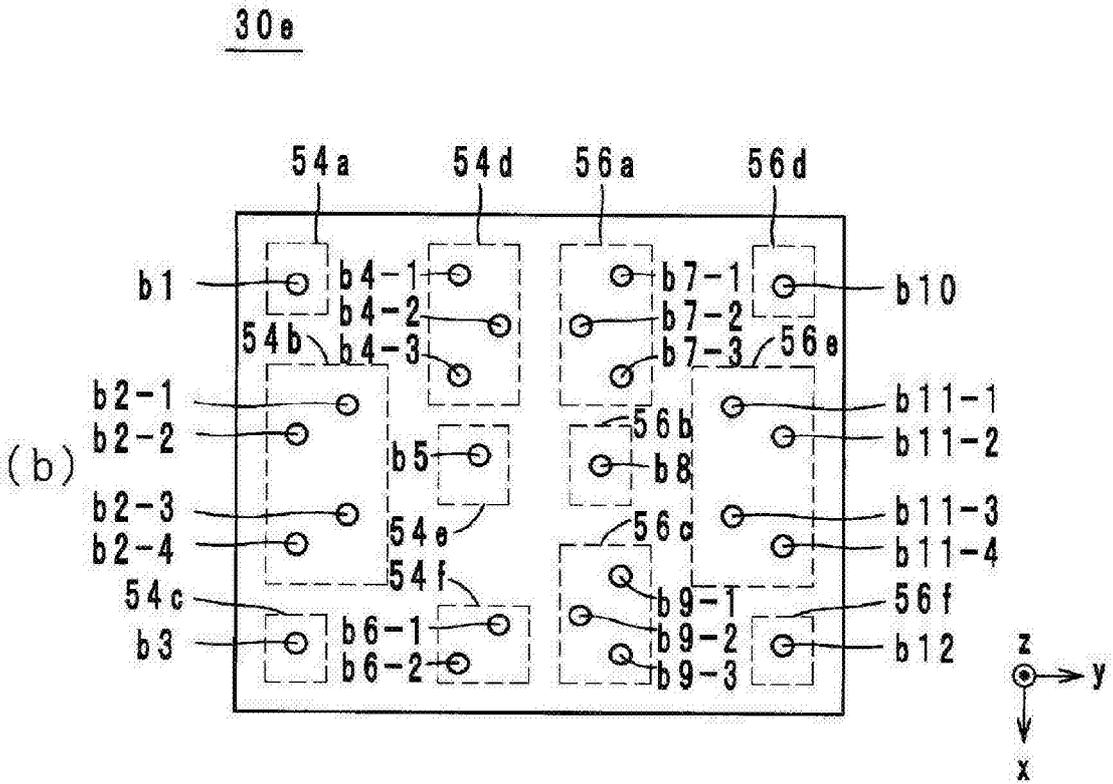
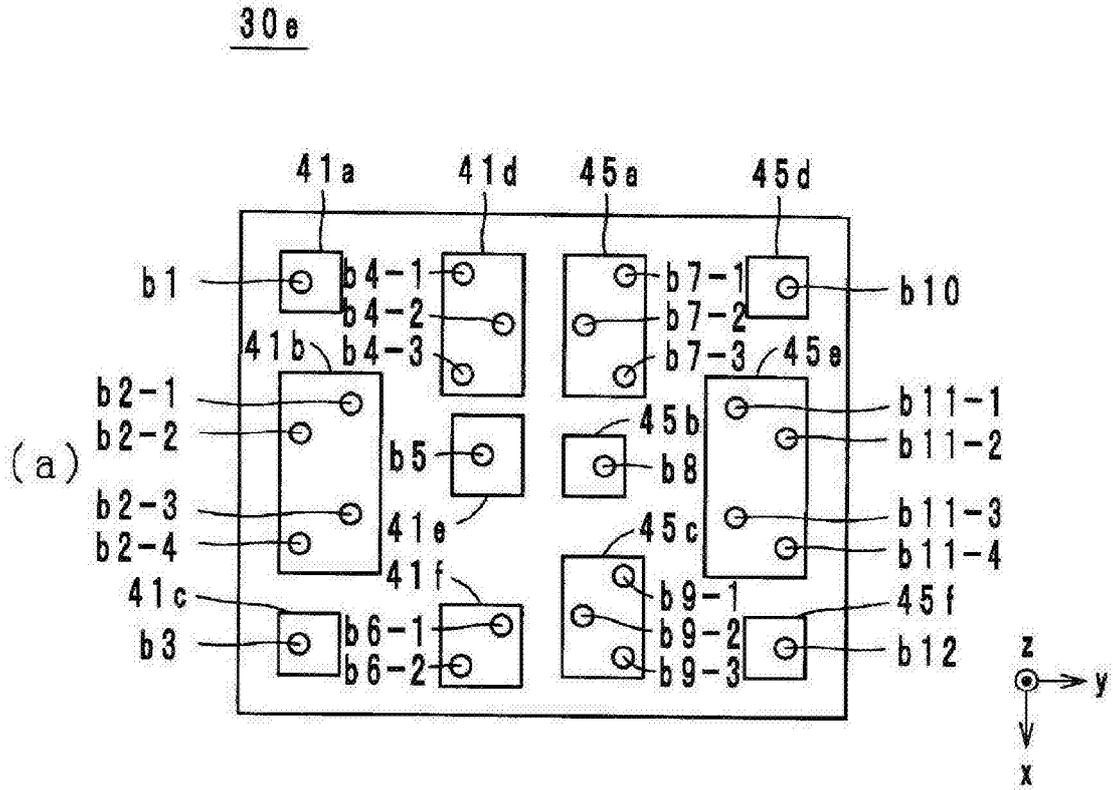


图 16

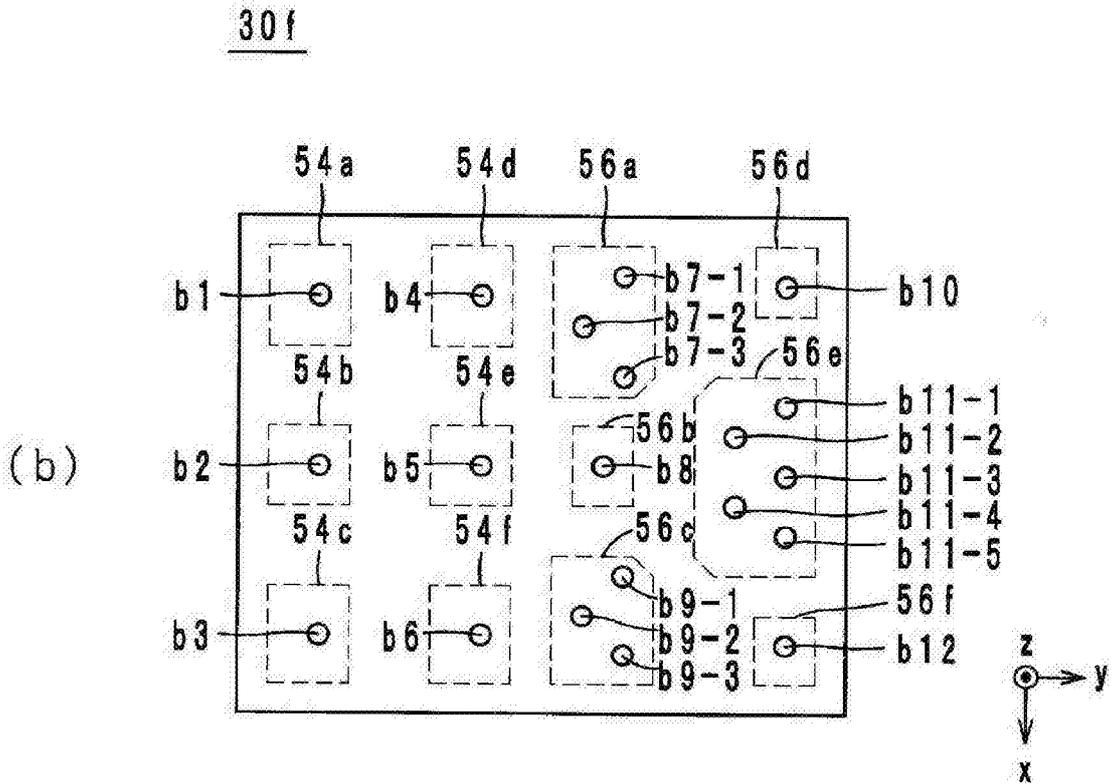
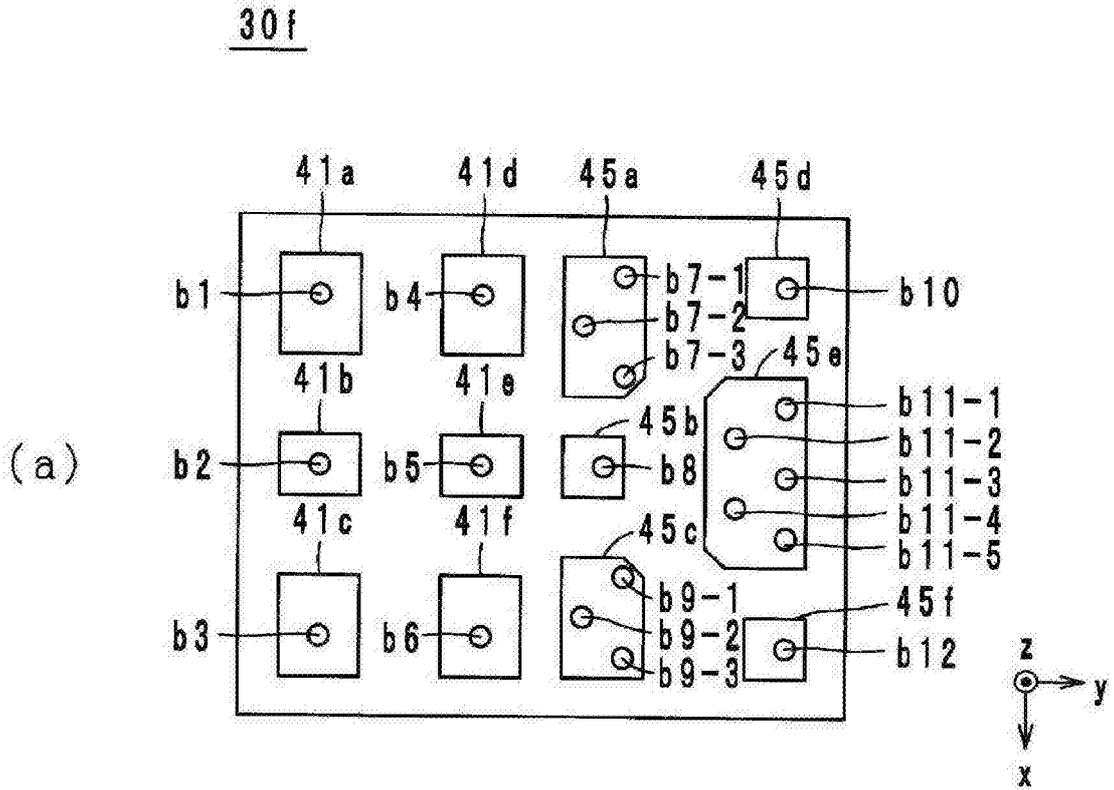


图 17

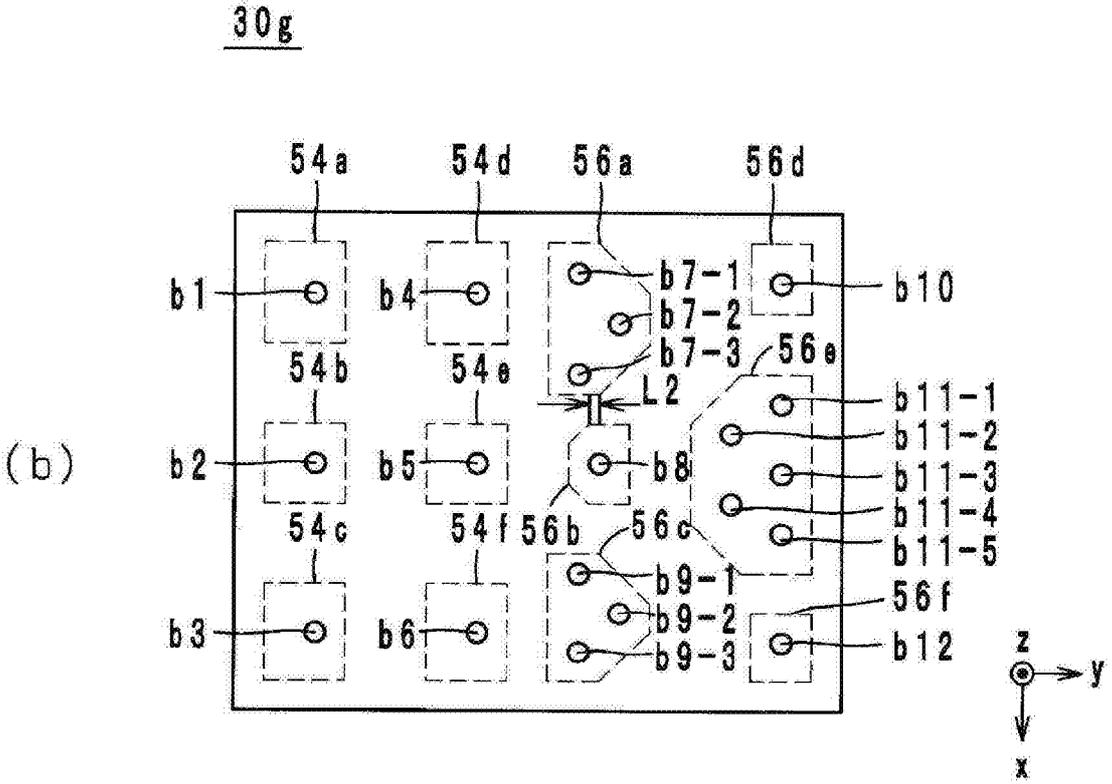
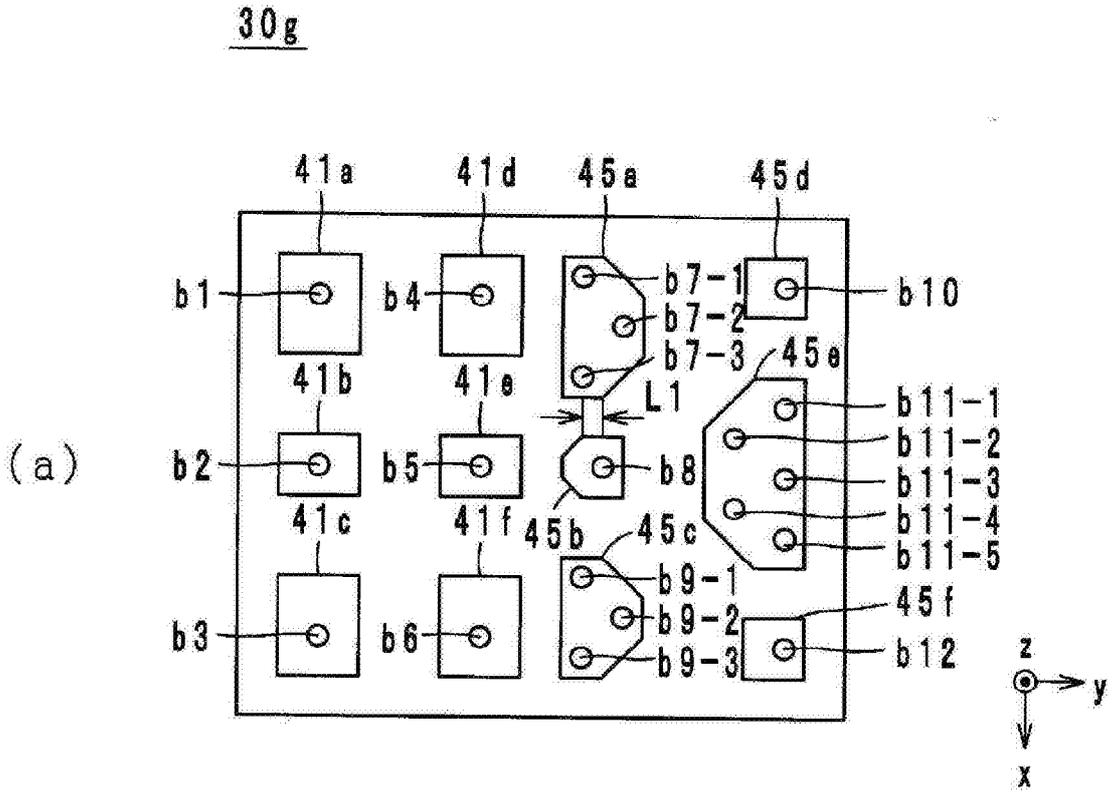


图 18

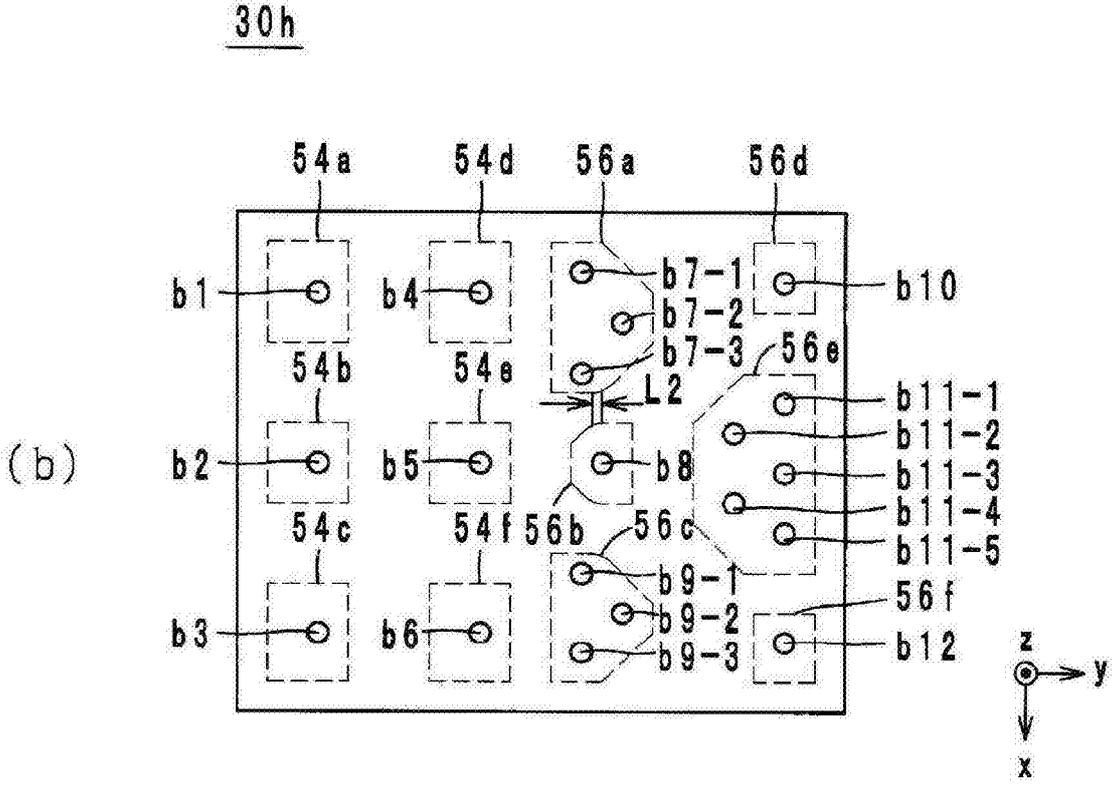
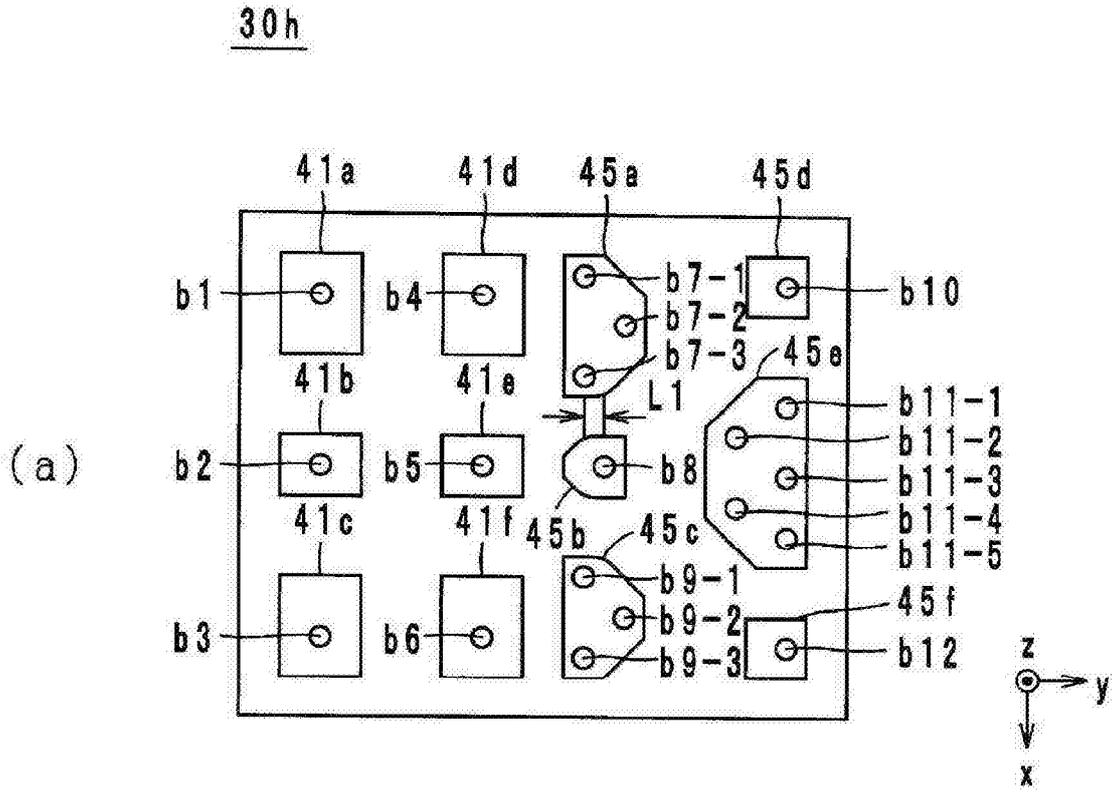


图 19

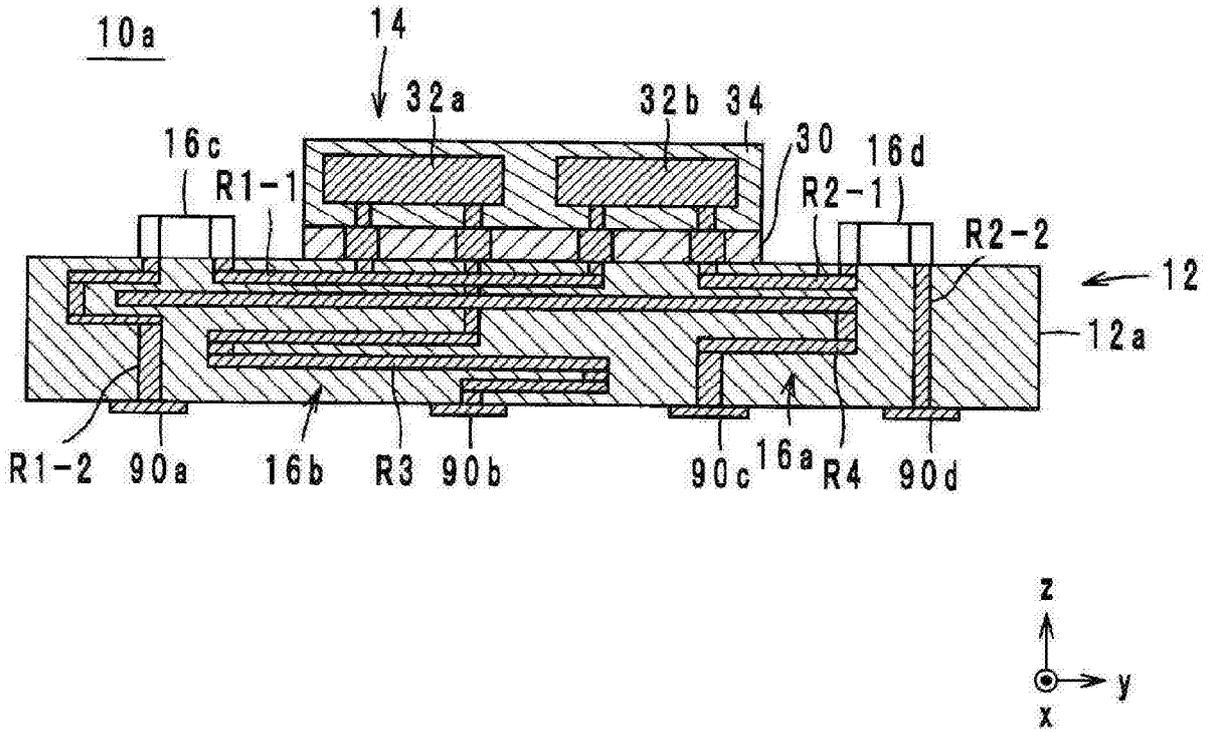


图 20

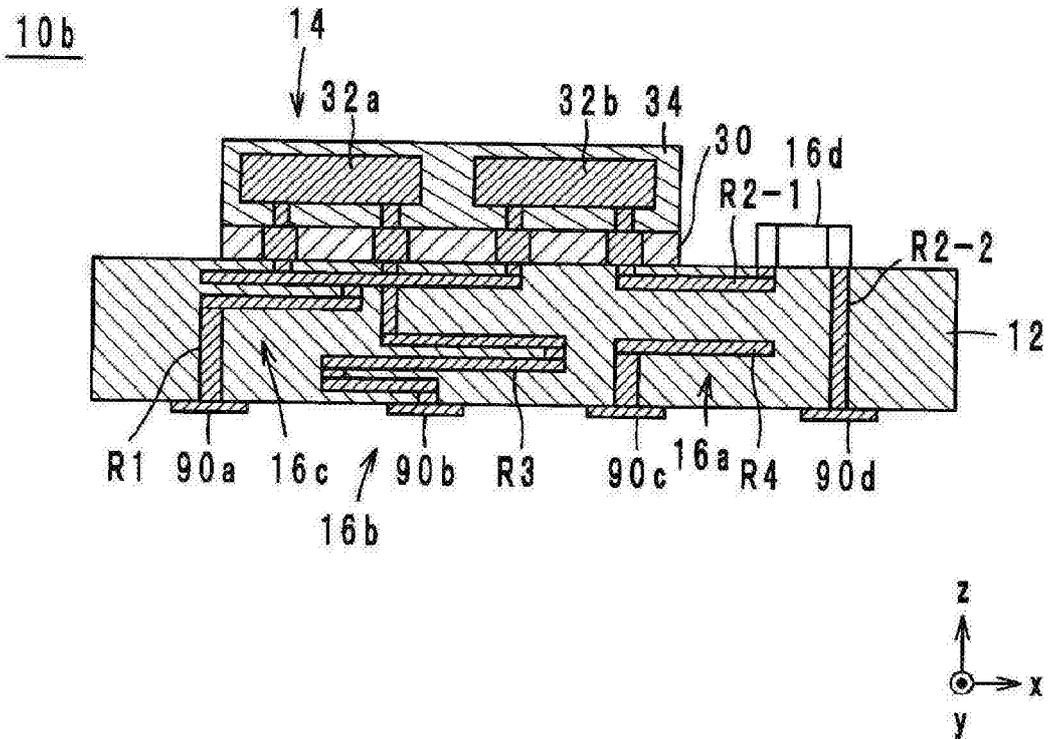


图 21

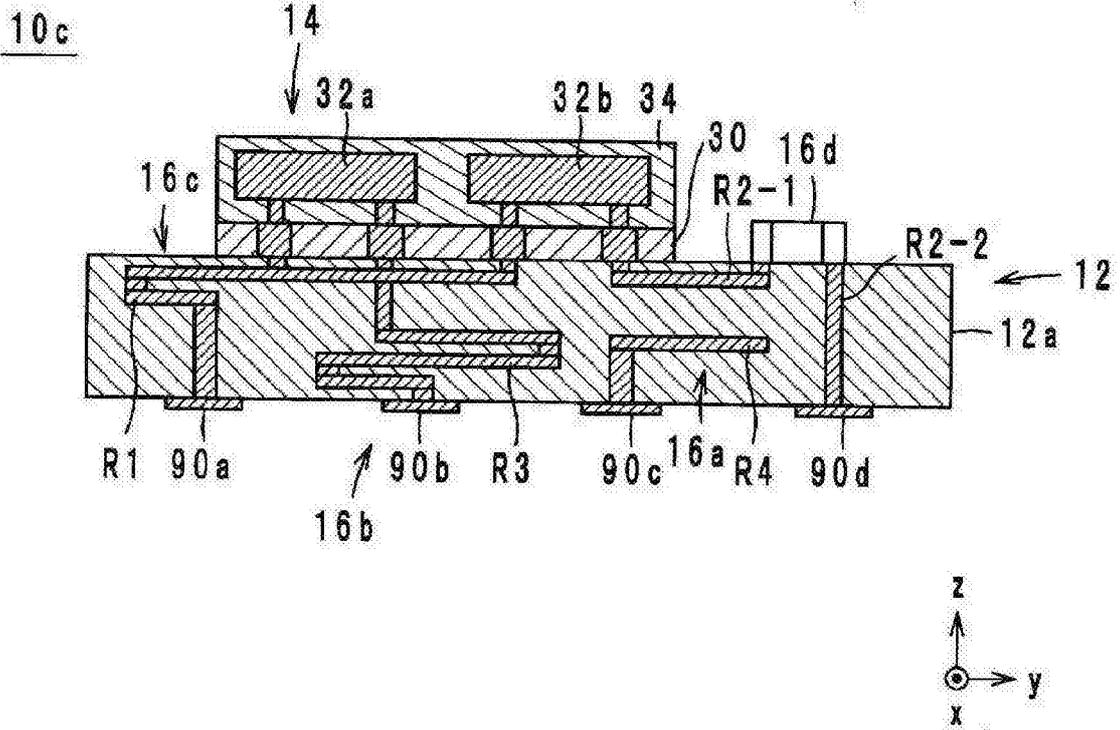


图 22

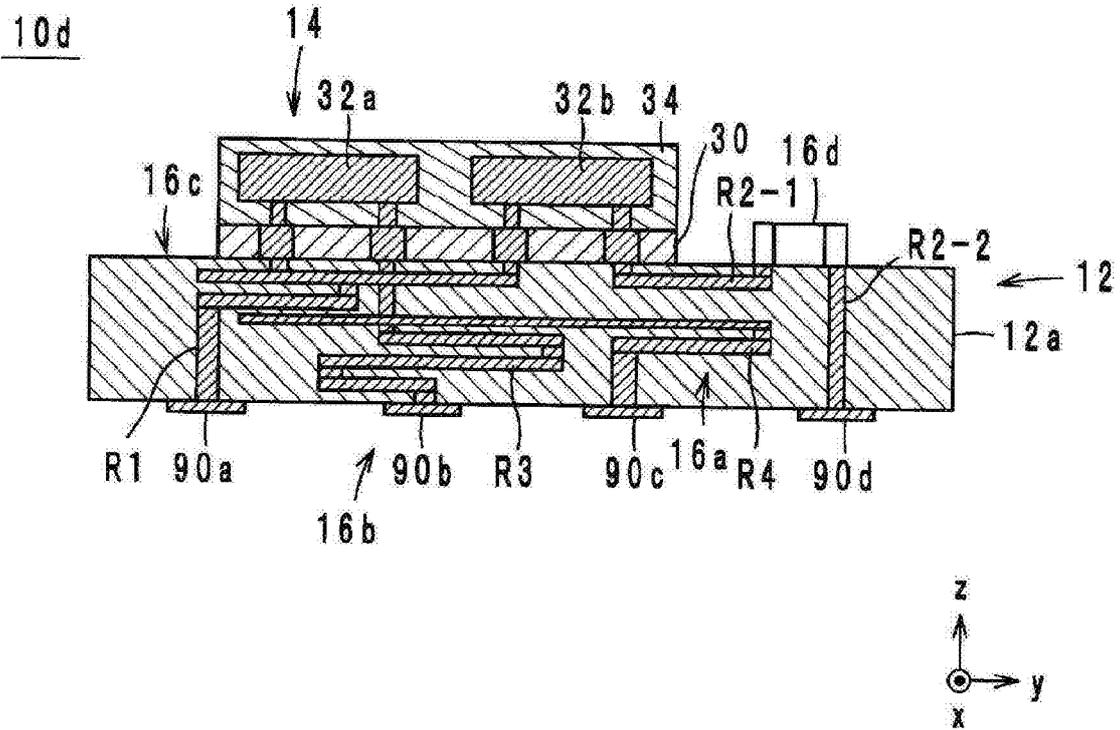


图 23

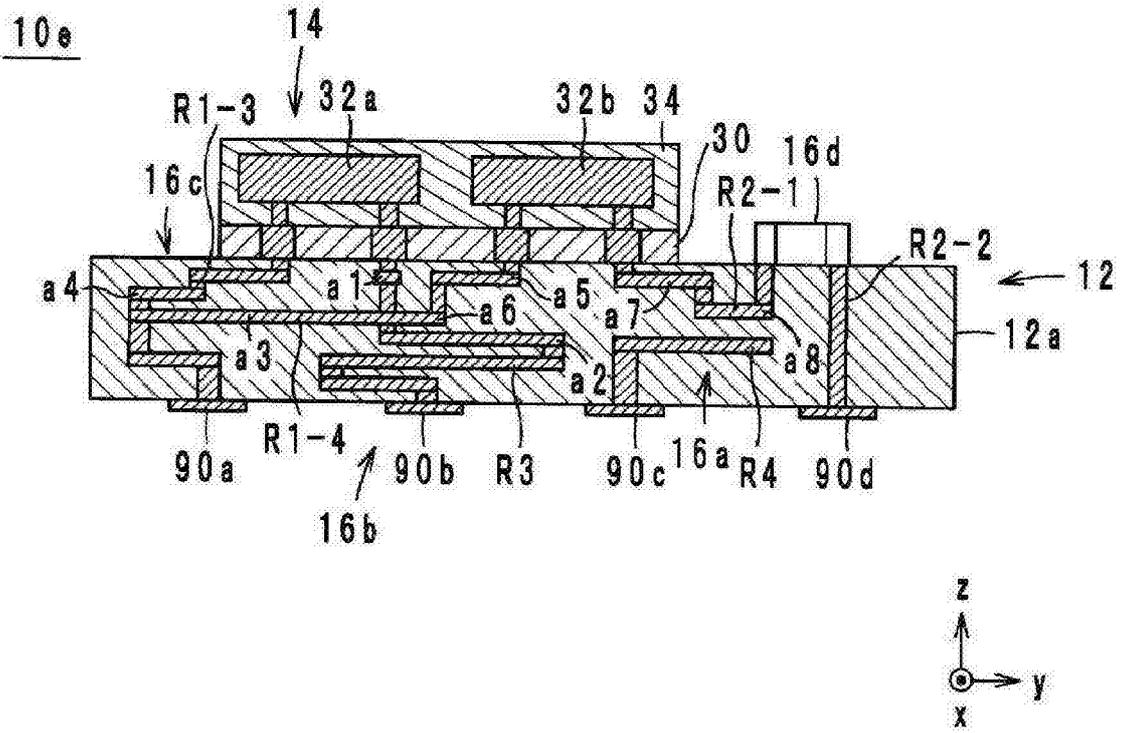


图 24

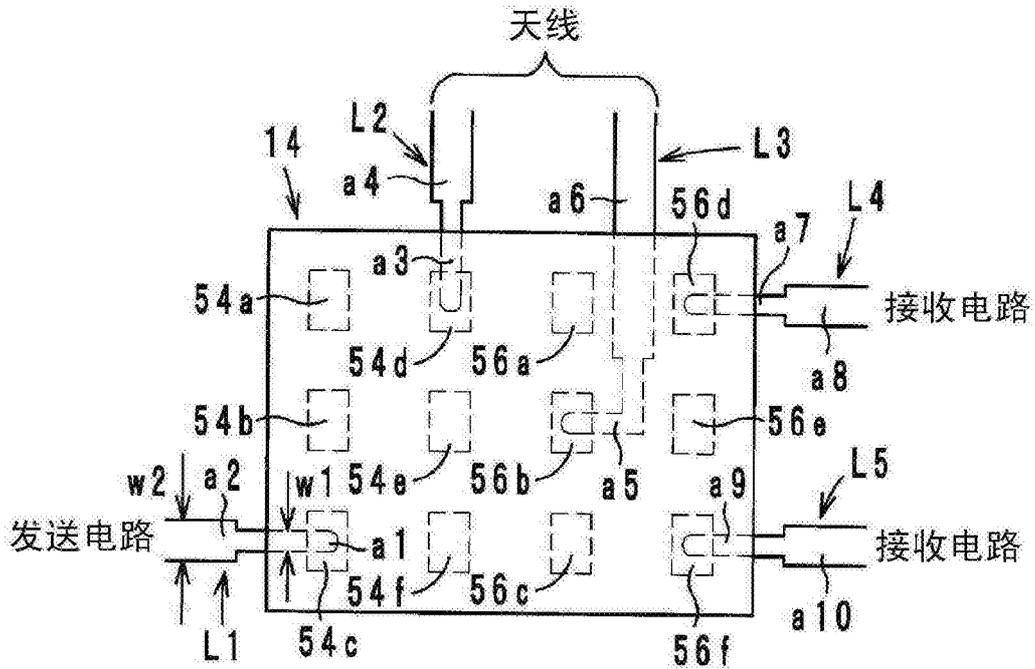


图 25