

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580000869.5

[51] Int. Cl.

H01P 5/12 (2006.01)

H01P 5/10 (2006.01)

H03H 7/42 (2006.01)

H03H 7/48 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100466373C

[22] 申请日 2005.1.13

[21] 申请号 200580000869.5

[30] 优先权

[32] 2004.2.6 [33] JP [31] 031390/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/000275 2005.1.13

[87] 国际公布 WO2005/076404 日 2005.8.18

[85] 进入国家阶段日期 2006.3.13

[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 野阪浩司

[56] 参考文献

JP2002217036A 2002.8.2

JP2003198221 2003.7.11

JP2002329611A 2002.11.15

JP2000188218A 2000.7.4

JP8191016 1996.7.23

EP1102345A2 2001.5.23

审查员 顾莹莹

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张鑫

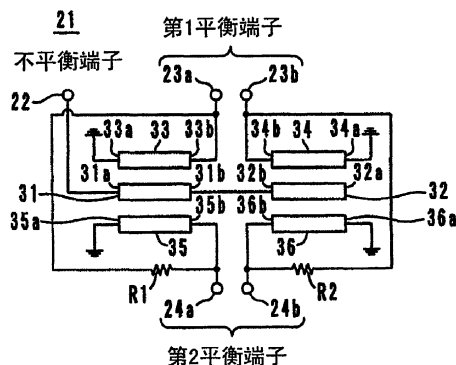
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

平衡型分配器

[57] 摘要

平衡型分配器(21), 具有 1/4 波长带状线(31、32、33、34、35、36)。使带状线(31、33)电磁耦合, 以构成耦合器。使带状线(32、34)电磁耦合, 以构成耦合器。使带状线(31、35)电磁耦合, 以构成耦合器。使带状线(32、36)电磁耦合, 以构成耦合器。串联连接带状线(31、32)构成不平衡线, 带状线(33、34)构成第 1 平衡线, 带状线(35、36)构成第 2 平衡线。在第 1 平衡端子(23a)与第 2 平衡端子(24a)之间和第 1 平衡端子(23b)与第 2 平衡端子(24b)之间, 分别连接电阻(R1、R2)。



- 1、一种平衡型分配器，其特征在于，具备  
串联第1带状线和第2带状线而构成的不平衡线、  
电连接所述不平衡线的第1带状线的不平衡端子、  
由与所述第1带状线电磁耦合的第3带状线和与所述第2带状线电磁耦合的第4带状线构成的第1平衡线、  
具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接所述第1平衡线的第3带状线的一端和第4带状线的一端的第1平衡端子、  
由与所述第1带状线电磁耦合的第5带状线和与所述第2带状线电磁耦合的第6带状线构成的第2平衡线、  
具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接所述第2平衡线的第5带状线的一端和第6带状线的一端的第2平衡端子、  
电连接在连接所述第3带状线的第1平衡端子与连接所述第5带状线的第2平衡端子之间的第1电阻、以及  
电连接在连接所述第4带状线的第1平衡端子与连接所述第6带状线的第2平衡端子之间的第2电阻，  
所述第3带状线的另一端、所述第4带状线的另一端、所述第5带状线的另一端以及所述第6带状线的另一端与地电连接。
- 2、一种平衡型分配器，其特征在于，具备  
具有一端和另一端的第1带状线、  
具有一端和另一端并且所述另一端电连接所述第1带状线的另一端的第2带状线、  
电连接所述第1带状线的一端的不平衡端子、  
具有一端和另一端并且所述一端与地电连接的第3带状线、  
具有一端和另一端并且所述一端与地电连接的第4带状线、  
具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接所述第3带状线的另一端和所述第4带状线的另一端的第1平衡端子、  
具有一端和另一端并且所述一端与地电连接的第5带状线、

具有一端和另一端并且所述一端与地电连接的第6带状线、

具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接所述第5带状线的另一端和所述第6带状线的另一端的第2平衡端子、

电连接在所述第3带状线的另一端与所述第5带状线的另一端之间的第1电阻、以及

电连接在所述第4带状线的另一端与所述第6带状线的另一端之间的第2电阻，

其中所述第2带状线的一端是开路端，并且

所述第1带状线与所述第3带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置，同时所述第1带状线与所述第5带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置，而且所述第2带状线与所述第4带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置，同时所述第2带状线与所述第6带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置。

3、一种平衡型分配器，其特征在于，具备

具有一端和另一端的第1带状线、

具有一端和另一端并且所述另一端电连接所述第1带状线的另一端的第2带状线、

电连接所述第1带状线的一端的不平衡端子、

具有一端和另一端并且所述另一端与地电连接的第3带状线、

具有一端和另一端并且所述另一端与地电连接的第4带状线、

具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接所述第3带状线的一端和所述第4带状线的一端的第1平衡端子、

具有一端和另一端并且所述另一端与地电连接的第5带状线、

具有一端和另一端并且所述另一端与地电连接的第6带状线、

具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接所述第5带状线的一端和所述第6带状线的一端的第2平衡端子、

电连接在所述第3带状线的一端与所述第5带状线的一端之间的第1电阻、以及

电连接在所述第4带状线的一端与所述第6带状线的一端之间的第2电阻，

其中所述第2带状线的一端与地电连接，并且

所述第1带状线与所述第3带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置，同时所述第1带状线与所述第5带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置，而且所述第2带状线与所述第4带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置，同时所述第2带状线与所述第6带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置。

4、如权利要求1至3中任一项所述的平衡型分配器，其特征在于，

所述第1、第2、第3、第4、第5和第6带状线是 $1/4$ 波长带状线。

5、如权利要求1至3中任一项所述的平衡型分配器，其特征在于，

所述第1电阻的电阻值和第2电阻的电阻值分别是第1平衡端子的平衡线间特性阻抗值与第2平衡端子的平衡线间特性阻抗值的总计值的 $1/2$ 的电阻值。

6、如权利要求4所述的平衡型分配器，其特征在于，

所述第1电阻的电阻值和第2电阻的电阻值分别是第1平衡端子的平衡线间特性阻抗值与第2平衡端子的平衡线间特性阻抗值的总计值的 $1/2$ 的电阻值。

7、一种平衡型分配器，其特征在于，

以电介质片为中介地层叠第1、第2、第3、第4、第5和第6带状线以及接地电极，以构成叠层体，并且在所述叠层体的表面设置不平衡端子、分别由2个端子组成的第1平衡端子和第2平衡端子以及接地端子；

串联所述第1带状线和第2带状线而构成的不平衡线的第1带状线上，电连接所述不平衡端子；

由与所述第1带状线电磁耦合的第3带状线和与所述第2带状线电磁耦合的第4带状线构成的第1平衡线的第3带状线的一端和第4带状线的一端上，分别电连接所述第1平衡端子的一个端子和另一个端子；

由与所述第1带状线电磁耦合的第5带状线和与所述第2带状线电磁耦合的第6带状线构成的第2平衡线的第5带状线的一端和第6带状线的一端上，分别电连接所述第2平衡端子的一个端子和另一个端子；

在连接所述第3带状线的第1平衡端子与连接所述第5带状线的第2平衡

端子之间，电连接第 1 电阻，并且

在连接所述第 4 带状线的第 1 平衡端子与连接所述第 6 带状线的第 2 平衡端子之间，电连接第 2 电阻，

所述第 3 带状线的另一端、所述第 4 带状线的另一端、所述第 5 带状线的另一端以及所述第 6 带状线的另一端与地电连接。

8、如权利要求 7 中所述的平衡型分配器，其特征在于，

在电介质片的层叠方向，所述叠层体的上层部、中层部和下层部分别配置所述接地电极，在上层部接地电极与中层部接地电极之间配置第 1、第 3 和第 5 带状线，在中层部的接地电极与下层部的接地电极之间配置第 2、第 4 和第 6 带状线。

9、如权利要求 7 中所述的平衡型分配器，其特征在于，

在电介质片的层叠方向，所述叠层体的上层部、中层部和下层部分别配置所述接地电极，在上层部接地电极与中层部接地电极之间配置第 2、第 4 和第 6 带状线，在中层部的接地电极与下层部的接地电极之间配置第 1、第 3 和第 5 带状线。

10、如权利要求 7 至 9 中任一项所述的平衡型分配器，其特征在于，

在所述叠层体的表面设置电连接所述第 1 电阻和所述第 2 电阻中任一方的电阻用的外部端子。

11、如权利要求 7 至 9 中任一项所述的平衡型分配器，其特征在于，

将所述第 1 电阻和所述第 2 电阻配置在所述叠层体的表面。

12、如权利要求 10 所述的平衡型分配器，其特征在于，

将所述第 1 电阻和所述第 2 电阻配置在所述叠层体的表面。

## 平衡型分配器

## 技术领域

本发明涉及平衡型分配器，尤其涉及用于移动通信设备等的平衡型分配器。

## 背景技术

在通信设备中，随着信号频率的高频化，以提高抗噪声性能等为目的而用平衡信号的设备不断增多。因此，需要进行不平衡信号至平衡信号的变换的不平衡—平衡变换器。而且，也需要根据各种用途，将信号分配成2个的分配器。因此，需要具备两者的功能的一种部件，也就是将1个不平衡信号分配成2个平衡信号的“不平衡输入—平衡输出分配器(平衡型分配器)”。

如图13所示，通过组合将从不平衡端子5输入的不平衡信号分配成2个的1个不平衡输入—不平衡输出分配器(一般熟知的分配器)2和将所分配的2个不平衡信号分别变换成平衡信号的2个不平衡—平衡变换器(所谓的“balun”)3、4，取得不平衡输入—平衡输出分配器(平衡型分配器)1。分别从第1平衡端子6a、6b和第2平衡端子7a、7b，输出从不平衡—平衡变换器3、4输出的平衡信号。

或者，通过组合将不平衡信号变换成平衡信号的1个不平衡—平衡变换器(所谓的“balun”)和将器输出的1个平衡信号分配成2个的1个平衡输入—不平衡输出分配器，取得不平衡输入—平衡输出分配器(平衡型分配器)。

作为不平衡—平衡变换器，已知专利文献1(日本国专利公开2001—94316号公报)和专利文献2(日本国专利公开2001—168607号公报)记载的变换器。根据专利文献1和专利文献2较，具体示出图13的电路框图的不平衡输入—平衡输出分配器(平衡型分配器)1的电路图为图14。由10个 $1/4$ 波长带状线11~20和1个电阻R构成平衡型分配器1。

然而，通过组合作为个体部件的分配器 2 和不平衡—平衡变换器 3、4 构成平衡型分配器 1 时，存在部件数量多的问题。如图 14 所示，仅在将各个体部件 2~4 综合为一体以形成 1 个部件时，部件内部的电路组成就变得复杂，存在制造成本高、插入损耗大的问题。

### 发明内容

因此，本发明的目的在于，提供一种电路组成简单而且能谋求小型化的平衡型分配器。

为了达到上述目的，本发明的平衡型分配器，具备：串联第 1 带状线和第 2 带状线而构成的不平衡线、电连接不平衡线的第 1 带状线的不平衡端子、由与第 1 带状线电磁耦合的第 3 带状线和与第 2 带状线电磁耦合的第 4 带状线构成的第 1 平衡线、具有 2 个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接第 1 平衡线的第 3 带状线的一端和第 4 带状线的一端的第 1 平衡端子、由与第 1 带状线电磁耦合的第 5 带状线和与第 2 带状线电磁耦合的第 6 带状线构成的第 2 平衡线、具有 2 个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接第 2 平衡线的第 5 带状线的一端和第 6 带状线的一端的第 2 平衡端子、电连接在连接第 3 带状线的第 1 平衡端子与连接第 5 带状线的第 2 平衡端子之间的第 1 电阻、以及电连接在连接第 4 带状线的第 1 平衡端子与连接第 6 带状线的第 2 平衡端子之间的第 2 电阻，所述第 3 带状线的另一端、所述第 4 带状线的另一端、所述第 5 带状线的另一端以及所述第 6 带状线的另一端与地电连接。

更具体地说，具备：具有一端和另一端的第 1 带状线、具有一端和另一端并且另一端电连接第 1 带状线的另一端的第 2 带状线、电连接第 1 带状线的一端的不平衡端子、具有一端和另一端并且一端与地电连接的第 3 带状线、具有一端和另一端并且一端与地电连接的第 4 带状线、具有 2 个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接第 3 带状线的另一端和第 4 带状线的另一端的第 1 平衡端子、具有一端和另一端并且一端与地电连接的第 5 带状线、具有一端和另一端并且一端与地电连接的第 6 带状线、具有 2 个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接第 5 带状线的另一端和第 6 带状线的另一端的第 2 平衡端子、电连接在第 3 带状线的另一端与第 5 带状线的另一端之间的第 1

电阻、以及电连接在第4带状线的另一端与第6带状线的另一端之间的第2电阻,其中第2带状线的一端是开路端,并且第1带状线与第3带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置,同时第1带状线与第5带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置,而且第2带状线与所述第4带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置,同时第2带状线与第6带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置。

或者,具备:具有一端和另一端的第1带状线、具有一端和另一端并且所述另一端电连接第1带状线的另一端的第2带状线、电连接第1带状线的一端的不平衡端子、具有一端和另一端并且另一端与地电连接的第3带状线、具有一端和另一端并且另一端与地电连接的第4带状线、具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接第3带状线的一端和第4带状线的一端的第1平衡端子、具有一端和另一端并且另一端与地电连接的第5带状线、具有一端和另一端并且另一端与地电连接的第6带状线、具有2个端子并且其中的一个端子和另一个端子分别电连接第5带状线的一端和第6带状线的一端的第2平衡端子、电连接在第3带状线的一端与第5带状线的一端之间的第1电阻、以及电连接在第4带状线的一端与第6带状线的一端之间的第2电阻,其中第2带状线的一端与地电连接,并且第1带状线与第3带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置,同时第1带状线与第5带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置,而且第2带状线与第4带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置,同时第2带状线与第6带状线电磁耦合、使得各一端以及各另一端相互对置。

这里,第1、第2、第3、第4、第5和第6带状线是 $1/4$ 波长带状线。

而且,第1电阻的电阻值和第2电阻的电阻值分别是第1平衡端子的平衡线间特性阻抗值与第2平衡端子的平衡线间特性阻抗值的总计值的 $1/2$ 的电阻值。

根据上述组成,从不平衡端子输入的不平衡信号在第1带状线 and 第2带状线上传播。然后,通过第1带状线中与第3带状线 and 第5带状线电磁耦合,第2带状线中与第4带状线 and 第6带状线电磁耦合,将1个不平衡信号变换成2个平衡信号,并从第1平衡端子和第2平衡端子取出它们。

又，本发明的平衡型分配器，以电介质片为中介地层叠第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 和第 6 带状线以及接地电极，以构成叠层体，并且在所述叠层体的表面设置不平衡端子/以及分别由 2 个端子组成的第 1 平衡端子和第 2 平衡端子；串联第 1 带状线 and 第 2 带状线而构成的不平衡线的第 1 带状线上，电连接不平衡端子；由与第 1 带状线电磁耦合的第 3 带状线和与第 2 带状线电磁耦合的第 4 带状线构成的第 1 平衡线的第 3 带状线的一端和第 4 带状线的一端上，分别电连接第 1 平衡端子的一个端子和另一个端子；由与第 1 带状线电磁耦合的第 5 带状线和与第 2 带状线电磁耦合的第 6 带状线构成的第 2 平衡线的第 5 带状线的一端和第 6 带状线的一端上，分别电连接第 2 平衡端子的一个端子和另一个端子；在连接第 3 带状线的第 1 平衡端子与连接第 5 带状线的第 2 平衡端子之间，电连接第 1 电阻，并且在连接第 4 带状线的第 1 平衡端子与连接第 6 带状线的第 2 平衡端子之间，电连接第 2 电阻。根据上述组成，能方便地获得叠层型平衡型分配器，所述第 3 带状线的另一端、所述第 4 带状线的另一端、所述第 5 带状线的另一端以及所述第 6 带状线的另一端与地电连接。

可在电介质片的层叠方向，叠层体的上层部、中层部和下层部分别配置接地电极，在上层部接地电极与中层部接地电极之间配置第 1、第 3 和第 5 带状线，在中层部的接地电极与下层部的接地电极之间配置第 2、第 4 和第 6 带状线；反之，也可在上层部接地电极与中层部接地电极之间配置第 2、第 4 和第 6 带状线，在中层部的接地电极与下层部的接地电极之间配置第 1、第 3 和第 5 带状线。

还可在叠层体的表面设置电连接第 1 电阻和第 2 电阻中的任一方的电阻用的外部端子。

根据本发明，能取得部件内部电路组成简单、制造成本低廉且插入损耗小的小型平衡型分配器。

#### 附图说明

图 1 是示出本发明平衡型分配器实施例 1 的电路图。

图 2 是示出本发明平衡型分配器实施例 2 的电路图。

图 3 是示出本发明平衡型分配器实施例 3 的分解立体图。

图 4 是示出图 3 所示平衡型分配器的外观的立体图。

图 5 是示出本发明平衡型分配器实施例 4 的分解立体图。

图 6 是示出图 5 所示平衡型分配器的外观的立体图。

图 7 是示出本发明平衡型分配器实施例 5 的分解立体图。

图 8 是示出图 7 所示平衡型分配器的外观的立体图。

图 9 是示出本发明平衡型分配器另一实施例 5 的分解立体图。

图 10 是示出图 9 所示平衡型分配器的外观的立体图。

图 11 是示出本发明平衡型分配器实施例 6 的分解立体图。

图 12 是示出图 11 所示平衡型分配器的外观的立体图。

图 13 是已有平衡型分配器的电路框图。

图 14 是图 13 所示平衡型分配器的电路图。

### 具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的平衡型分配器的实施例。

#### 实施例 1(参考图 1)

如图 1 所示，平衡型分配器 21，具有  $1/4$  波长带状线 31、32、33、34、35、36。带状线 31、32、33、34、35、36 分别具有一端 31a、32a、33a、34a、35a、36a 和另一端 31b、32b、33b、34b、35b、36b。将带状线 31 的一端 31a 电连接到不平衡端子 22，另一端 31b 电连接到带状线 32 的另一端 32b。带状线 32 的一端 32a 是开路端。将带状线 33 的一端 33a 接地，另一端 33b 电连接到第 1 平衡端子 23a。将带状线 34 的一端 34a 接地，另一端 34b 电连接到第 1 平衡端子 23b。将带状线 35 的一端 35a 接地，另一端 35b 电连接到第 2 平衡端子 24a。将带状线 36 的一端 36a 接地，另一端 36b 电连接到第 2 平衡端子 24b。

然后，进行电磁耦合，使带状线 31、33 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。又进行电磁耦合，使带状线 32、34 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。

同样，进行电磁耦合，使带状线 31、35 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。又进行电磁耦合，使带状线 32、36 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。

串联带状线 31 与 32 并构成不平衡线，带状线 33 和 34 构成第 1 平衡线，带状线 35 和 36 构成第 2 平衡线。

进而，在第 1 平衡端子 23a 与第 2 平衡端子 24a 之间和第 1 平衡端子 23b 与第 2 平衡端子 24b 之间，分别电连接电阻 R1、R2。分别按第 1 平衡端子 23a、23b 的平衡线间特性阻抗与第 2 平衡端子 24a、24b 的平衡线间特性阻抗的总计值的  $1/2$  的电阻值，设计电阻 R1、R2 的电阻值。

这种平衡型分配器 21，是将 1 个不平衡信号分配成 2 个平衡信号的“不平衡输入—平衡输出分配器”。即，从不平衡端子 22 输入的不平衡信号在带状线 31、带状线 32 上传播。然后，通过带状线 31 中与带状线 33、35 电磁耦合，带状线 32 中与带状线 34、36 电磁耦合，将 1 个不平衡信号变换成 2 个平衡信号，并从第 1 平衡端子 23a、23b 和第 2 平衡端子 24a、24b 取出这些平衡信号。

与图 13 所示的已有平衡型分配器 1 因分配器 2 的插入损耗和不平衡—平衡变换器 3、4 的插入损耗而总插入损耗大相反，上述组成方式构成的平衡型分配器 21 能减小插入损耗。平衡型分配器 21 由 6 个  $1/4$  波长带状线 31~36 和 2 个电阻 R1、R2 构成，能用比图 14 所示的已有平衡型分配器 1 少的组成元件构成，因而能小型化。

## 实施例 2(参考图 2)

如图 2 所示，平衡型分配器 41，具有  $1/4$  波长带状线 31、32、33、34、35、36。带状线 31、32、33、34、35、36 分别具有一端 31a、32a、33a、34a、35a、36a 和另一端 31b、32b、33b、34b、35b、36b。将带状线 31 的一端 31a 电连接到不平衡端子 22，另一端 31b 电连接到带状线 32 的另一端 32b。将带状线 32 的一端 32a 接地。将带状线 33 的另一端 33b 接地，一端 33a 电连接到第 1 平衡端子 23a。将带状线 34 的另一端 34b 接地，一端 34a 电连接到第 1 平衡端子 23b。将带状线 35 的另一端 35b 接地，一端 35a 电连接到第 2 平衡端子 24a。将带状线 36 的另一端 36b 接地，一端 36a 电连接到第 2 平衡端子 24b。

然后，进行电磁耦合，使带状线 31、33 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。又进行电磁耦合，使带状线 32、34 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。

同样，进行电磁耦合，使带状线 31、35 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。又进行电磁耦合，使带状线 32、36 的各一端、以及各另一端配置成相互对置，以构成耦合器。

串联带状线 31 与 32 并构成不平衡线，带状线 33 和 34 构成第 1 平衡线，带状线 35 和 36 构成第 2 平衡线。

进而，在第 1 平衡端子 23a 与第 2 平衡端子 24a 之间和第 1 平衡端子 23b 与第 2 平衡端子 24b 之间，分别电连接电阻 R1、R2。分别按第 1 平衡端子 23a、23b 的平衡线间特性阻抗与第 2 平衡端子 24a、24b 的平衡线间特性阻抗的总计值的  $1/2$  的电阻值，设计电阻 R1、R2 的电阻值。

这种平衡型分配器 41，是将 1 个不平衡信号分配成 2 个平衡信号的“不平衡输入—平衡输出分配器”，具有与上述实施例 1 相同的效果。

### 实施例 3(参考图 3 和图 4)

图 3 是内置图 1 所示的平衡型分配器 21 的叠层型平衡型分配器 21A 的分解立体图。由在表面形成接地电极 51、52 和 53 的电介质片 65、形成  $1/4$  波长带状线 31、32、33、34、35、36 和层间连接用通道孔 60 的电介质片 65、形成引出电极 54、55、56、57、58、59 和层间连接用通过孔 60 的电介质片 65、不预先形成电极的外层用电介质片 65 等构成平衡型分配器 21A。

作为电介质片 65 的材料，使用将介电陶瓷粉末与结合剂等一起搅拌均匀后做成片状的材料。利用喷镀法、蒸镀法、印刷法等形成带状线 31~36 和引出电极 54~59 等，并且由 Ag、Ag - Pd、Cu 等的材料构成。用激光束等在电介质片 65 中形成贯通孔，并利用印刷涂覆等方法往该贯通孔填充 Ag、Ag - Pd、Cu 等导电糊，从而形成层间连接用通道孔 60。

在电介质片 65 的叠层方向上，往上层部、中层部和下层部配置分别设有接地电极 51、52、53 的电介质片 65。在接地电极 51 与 52 之间配置分别设有螺旋状的带状线 33、35 的电介质片，使其将设有同样螺旋状的带状线 31 的电介质片夹在中间。本实施例 3 中，从上层开始，依次配置分别设有带状线 33、31、35 的电介质片，但也可从上层开始依次配置分别设有带状线 35、31、33 电介质片。

同样，在接地电极 52 与 53 之间配置分别设有螺旋状的带状线 34、36 的电介质片，使其将设有同样螺旋状的带状线 32 的电介质片夹在中间。本实施例 3 中，从上层开始，依次配置分别设有带状线 34、32、36 的电介质片，但也可从上层开始依次配置分别设有带状线 36、32、34。还可在设有接地电极 52 的电介质片的上侧，配置分别设有带状线 34、32、36 的电介质片，在设有接地电极 52 的电介质片的下侧，配置分别设有带状线 33、31、35 的电介质片。

电介质片 65 的表面大面积地形成接地电极 51~53，并使其一部分露出在片 65 内侧的边的中央。将带状线 33 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 33a 露出在电介质片 65 内侧的边的中央。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 54，将带状线 33 的另一端 33b 引出到电介质片 65 的右方。

将带状线 31 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 31a 露出在电介质片 65 内侧的边的右方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 55，将带状线 31 的另一端 31b 引出到电介质片 65 的前侧的边的中央。将带状线 35 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 35a 露出在电介质片 65 内侧的边的中央。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 56，将带状线 35 的另一端 35b 引出到电介质片 65 的左方。

然后，使带状线 31 和 33 的各一端 31a、33a、以及各另一端 31b、33b 相互对置，并使带状线 31 和 33 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。同样，使带状线 31 和 35 的各一端 31a、35a、以及各另一端 31b、35b 相互对置，并使带状线 31 和 35 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。

又，将带状线 34 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 34a 露出在电介质片 65 内侧的边的中央。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 57，将带状线 34 的另一端 34b 引出到电介质片 65 前侧的右方。将带状线 32 配置在电介质片 65 的中央，并且使其一端 32a 成为开路端。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 58，将带状线 32 的另一端 32b 引出到电介质片 65 的前侧的边的中央。将带状线 36 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 36a 露出在电介质片 65 内侧的边的中央。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 59，将带状线 36 的另一端 36b 引出到电介质

片 65 前侧的左方。

然后,使带状线 32 和 34 的各一端 32a、34a、以及各另一端 32b、34b 相互对置,并使带状线 32 和 34 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间,从而构成耦合器。同样,使带状线 32 和 36 的各一端 32a、36a、以及各另一端 32b、36b 相互对置,并使带状线 32 和 36 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间,从而构成耦合器。

将各电介质片 65 叠置并且合为一体地烧结成图 4 所示那样的叠层体 71。在叠层体 71 的前侧的侧面,右方形成第 1 平衡端子 23b,左方形成第 2 平衡端子 24b,中央形成中继端子 25,并且在内侧的侧面,右方形成不平衡端子 22,中央形成端子 G。在叠层体 71 的右侧面形成第 1 平衡端子 23a,左侧面形成第 2 平衡端子 24a。各端子都以从侧面延伸到上、下表面上的方式加以形成。

将第 1 平衡端子 23a、23b 分别电连接引出线 54、57。不平衡端子 22 电连接带状线 31 的一端 31a,中继端子 25 电连接引出线 55、58。第 2 平衡端子 24a、24b 分别电连接引出电极 56、59。接地端子 G 电连接到接地电极 51~53 的一部分和带状线 33、35、34、36 的一端 33a、35a、34a、36a。

进而,在叠层体 71 的上表面,进行碳糊印刷等,以形成电阻 R1、R2。将电阻 R1 电连接在第 1 平衡端子 23a 与第 2 平衡端子 24a 之间,电阻 R2 则电连接在第 1 平衡端子 23b 与第 2 平衡端子 24b 之间。也可在叠层体 71 的底面形成电阻 R1、R2。电阻 R1、R2 也可以是配置在叠层体表面的片状电阻,以代替印刷电阻。还可在装载平衡型分配器 21A 的印刷电路板上外装电阻 R1、R2,并通过各端子和布线加以连接。

上述组成方式构成的叠层型平衡型分配器 21A,通过改变电介质片 65 的厚度等,能方便地调整带状线 31—33 间、31—35 间、32—34 间和 32—36 间的电磁耦合值。而且,用同样的方法在相同的时间形成带状线 31~36 等,因而能抑制制造上的电磁耦合特性偏差。

由于在接地电极 52 的上侧配置带状线 33、31、35,在接地电极 52 的下侧配置带状线 34、32、36,接地电极 52 将带状线 33、31、35 与带状线 34、32、36 屏蔽。因此,带状线 33、31、35 与带状线 34、32、36 之间无电磁耦合,从而能取得频带宽且损耗低的特性。

#### 实施例 4(参考图 5 和图 6)

图 5 是内置图 1 所示的平衡型分配器 21 的叠层型平衡型分配器 21B 的分解立体图。由在表面形成接地电极 51 和 53 的电介质片 65、形成  $1/4$  波长带状线 31、32、33、34、35、36 和层间连接用通道孔 60 的电介质片 65、形成引出电极 54、56、57、59 和层间连接用通过孔 60 的电介质片 65、形成中继电极 71 和层间连接用通过孔 60 的电介质片 65、不预先形成电极的外层用电介质片 65 等，构成平衡型分配器 21B。

在电介质片 65 的叠层方向上，往上层部和下层部配置分别设有接地电极 51、53 的电介质片 65。在接地电极 51 与 53 之间配置分别设有螺旋状的带状线 33、34 和同样螺旋状的带状线 35、36 的电介质片，使其将分别设有同样螺旋状的带状线 31、32 的电介质片夹在中间。本实施例 4 中，从上层开始，依次配置分别设有带状线 33 和 34、31 和 32、35 和 36 的电介质片，但也可从上层开始依次配置分别设有带状线 35 和 36、31 和 32、33 和 34 的电介质片。

将带状线 33 和 34 分别配置在同一电介质片 65 的右半部分和左半部分。带状线 33、34 各自的一端 33a、34a 相互连接，并露出在电介质片 65 内侧的边的中央。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 54 将带状线 33 的另一端 33b 引出到电介质片 65 的右方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 57 将带状线 34 的另一端 34b 引出到电介质片 65 前侧的右方。

将带状线 31 和 32 分别配置在同一电介质片 65 的右半部分和左半部分。带状线 31 的一端 31a 露出在电介质片 65 内侧的边的右方。带状线 31 的另一端 31b 通过层间连接用通道孔 60 和 1 个上层中形成的中继电极 75 电连接带状线 32 的另一端 32b。使带状线 32 的一端 32a 形成开路端。

然后，使带状线 31 和 33 的各一端 31a、33a、以及各另一端 31b、33b 相互对置，并使带状线 31 和 33 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。同样，使带状线 32 和 34 的各一端 32a、34a、以及各另一端 32b、34b 相互对置，并使带状线 32 和 34 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。

将带状线 35 和 36 分别配置在同一电介质片 65 的右半部分和左半部分。带状线 35、36 各自的一端 35a、36a 相互连接，并露出在电介质片 65 内侧的边的中央。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个下层中形成的引出电极 56 将带状线 35 的另一端 35b 引出到电介质片 65 的左方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 59 将带状线 36 的另一端 36b 引出到电介质片 65 前侧的左方。

然后，使带状线 31 和 35 的各一端 31a、35a、以及各另一端 31b、35b 相互对置，并使带状线 31 和 35 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。同样，使带状线 32 和 36 的各一端 32a、36a、以及各另一端 32b、36b 相互对置，并使带状线 32 和 36 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。

将各电介质片 65 叠置并且合为一体地烧结成图 6 所示那样的叠层体 71。在叠层体 71 的前侧的侧面，右方形成第 1 平衡端子 23b，左方形成第 2 平衡端子 24b，并且在内侧的侧面，右方形成不平衡端子 22，中央形成端子 G。在叠层体 71 的右侧面形成第 1 平衡端子 23a，左侧面形成第 2 平衡端子 24a。各端子都以从侧面延伸到上、下表面上的方式加以形成。

将第 1 平衡端子 23a、23b 分别电连接引出线 54、57。不平衡端子 22 电连接带状线 31 的一端 31a。第 2 平衡端子 24a、24b 分别电连接引出电极 56、59。接地端子 G 电连接到接地电极 51、53 的一部分和带状线 33、34、35、36 的一端 33a、34a、35a、36a。

进而，在叠层体 71 的上表面进行碳糊印刷等，以形成电阻 R1、R2。将电阻 R1 电连接在第 1 平衡端子 23a 与第 2 平衡端子 24a 之间，电阻 R2 则电连接在第 1 平衡端子 23b 与第 2 平衡端子 24b 之间。也可在叠层体 71 的底面形成电阻 R1、R2。电阻 R1、R2 也可以是配置在叠层体表面的片状电阻，以代替印刷电阻。还可在装载平衡型分配器 21B 的印刷电路板上外装电阻 R1、R2，并通过各端子和布线加以连接。

上述组成方式构成的叠层型平衡型分配器 21B，通过改变电介质片 65 的厚度等，能方便地调整带状线 31—33 间、31—35 间、32—34 间和 32—36 间的电磁耦合的值。而且，用同样的方法在相同的时间形成带状线 31~36 等，因

而能抑制制造上的电磁耦合特性偏差。

由于在同一片 65 上分别配置带状线 31 和 32、33 和 34、35 和 36，带状线 31 与 32 之间、33 与 34 之间和 35 与 36 之间分别产生电磁耦合。因此，能取得频带宽且损耗低的特性。

#### 实施例 5(参考图 7~图 10)

上述实施例 3 和实施例 4 的叠层型平衡型分配器 21A、21B 中，有时以装载平衡型分配器 21A、21B 的印刷电路板上外装电阻 R1、R2 的状态进行使用。这时，往往由于将带状线 33、34、35、36 与电阻 R1、R2 之间相连的印刷电路板上的布线图案，造成信号的相位迟后，使第 1 平衡端子 23a、23b 与第 2 平衡端子 24a、24b 之间的绝缘降低。

本实施例 5 的叠层型平衡型分配器用于解决上述问题。图 7 和图 8 所示的叠层型平衡型分配器 21C 改进上述实施例 3 的平衡型分配器 21A。图 9 和图 10 所示的叠层型平衡型分配器 21D 改进上述实施例 4 的平衡型分配器 21B。

以形成引出电极 54 的电介质片 65 上将电阻连接端子引出电极 80 电连接到引出电极 54 的状态，形成这些平衡型分配器 21C、21D，同时在叠层体 71 内侧的侧面的左方，形成电连接电阻连接端子引出电极 80 的电阻连接端子 26。

电阻连接端子 26 用于连接电阻 R1，被配置在不平衡端子 22 与第 2 平衡端子 24a 之间。然后，电阻连接端子引出电极 80 将第 1 平衡端子 23a、23b 中不与第 2 平衡端子 24a、24b 相邻方的第 1 平衡端子 23a 上连接的带状线 33 的引出电极 54 和设在跨过不平衡端子 22 的位置上的带状线 35 的引出电极 56 电连接，第 1 平衡端子 23a 上连接带状线 35 的引出电极 56 时，电阻连接端子引出电极 80 将引出电极 56 和电阻连接端子 26 电连接。

综上所述，通过设置电阻连接端子 26 和电阻连接端子引出电极 80，能将印刷电路板上的布线图案造成的信号相位迟后抑制到最小限度，可抑制第 1 平衡端子 23a、23b 与第 2 平衡端子 24a、24b 之间绝缘降低。

又，本实施例 5 中，将电阻连接端子 26 配置在不平衡端子 22 与第 2 平衡端子 24a 之间，但也可将电阻连接端子 26 配置在不平衡端子 22 与第 1 平衡端子 23a 之间。这时，通过电阻连接端子引出电极 80 将带状线 34 的引出电极 57

或带状线 36 的引出电极 59 的任一方的引出电极与电阻连接端子 26 电连接。

不设电阻连接端子 26，而通过上述实施例 3 和实施例 4 所示那样，在叠层体 71 的表面印刷电阻 R1、R2，或将该电阻作为片状部件装载在叠层体 71，也能抑制第 1 平衡端子 23a、23b 与第 2 平衡端子 24a、24b 之间的绝缘降低。

#### 实施例 6(参考图 11 和图 12)

图 11 是内置图 2 所示的平衡型分配器 41 的叠层型平衡型分配器 41A 的分解立体图。由在表面形成接地电极 51、52 和 53 的电介质片 65、形成  $1/4$  波长带状线 31、32、33、34、35、36 和层间连接用通道孔 60 的电介质片 65、形成引出电极 54、55、56、57、58、59 和层间连接用通过孔 60 的电介质片 65、不预先形成电极的外层用电介质片 65 等，构成平衡型分配器 41A。

电介质片 65 的表面大面积地形成接地电极 51~53，并使其一部分露出在片 65 内侧的边的中央。将带状线 33 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 33a 露出在电介质片 65 的右方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 54，将带状线 33 的另一端 33b 引出到电介质片 65 内侧的中央。

将带状线 31 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 31a 露出在电介质片 65 内侧的边的右方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 55，将带状线 31 的另一端 31b 引出到电介质片 65 的前侧的边的中央。将带状线 35 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 35a 露出在电介质片 65 内侧的左方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 56，将带状线 35 的另一端 35b 引出到电介质片 65 内侧的中央。

然后，使带状线 31 和 33 的各一端 31a、33a、以及各另一端 31b、33b 相互对置，并使带状线 31 和 33 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。同样，使带状线 31 和 35 的各一端 31a、35a、以及各另一端 31b、35b 相互对置，并使带状线 31 和 35 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。

将带状线 34 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 34a 露出在电介质片 65 前侧的边的右方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 57，将带状线 34 的另一端 34b 引出到电介质片 65 内侧的中央。将带状线 32

配置在电介质片 65 的中央，并且使其一端 32a 形成开路端。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 58，将带状线 32 的另一端 32b 引出到电介质片 65 的前侧的边的中央。将带状线 38 配置在电介质片 65 的中央，并且其一端 36a 露出在电介质片 65 前侧的左方。通过层间连接用通过孔 60 和 1 个上层中形成的引出电极 59，将带状线 35 的另一端 36b 引出到电介质片 65 内侧的中央。

然后，使带状线 32 和 34 的各一端 32a、34a、以及各另一端 32b、34b 相互对置，并使带状线 32 和 34 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。同样，使带状线 32 和 36 的各一端 32a、36a、以及各另一端 32b、36b 相互对置，并使带状线 32 和 36 电磁耦合、使得将电介质片 65 夹在中间，从而构成耦合器。

将各电介质片 65 叠置并且合为一体地烧结成图 12 所示那样的叠层体 71。在叠层体 71 的前侧的侧面，右方形成第 1 平衡端子 23b，左方形成第 2 平衡端子 24b，中央形成中继端子 25，并且在内侧的侧面，右方形成不平衡端子 22，中央形成端子 G。在叠层体 71 的右侧面形成第 1 平衡端子 23a，左侧面形成第 2 平衡端子 24a。各端子都以从侧面延伸到上、下表面上的方式加以形成。

将第 1 平衡端子 23a、23b 分别电连接带状线 33、34 的一端 33a、34a。将不平衡端子 22 电连接带状线 31 的一端 31a，中继端子 25 电连接引出电极 55、58。第 2 平衡端子 24a、24b 分别电连接带状线 35、36 的一端 35a、36a。接地端子 G 电连接到接地电极 51、53 的一部分和引出电极 54、56、57、59。

进而，在叠层体 71 的上表面进行碳糊印刷等，以形成电阻 R1、R2。将电阻 R1 电连接在第 1 平衡端子 23a 与第 2 平衡端子 24a 之间，电阻 R2 则电连接在第 1 平衡端子 23b 与第 2 平衡端子 24b 之间。也可在叠层体 71 的底面形成电阻 R1、R2。电阻 R1、R2 也可以是配置在叠层体表面的片状电阻，以代替印刷电阻。还可在装载平衡型分配器 41A 的印刷电路板上外装电阻 R1、R2，并通过各端子和布线加以连接。

上述组成方式构成的叠层型平衡型分配器 41A，具有与上述实施例 3 相同的作用和效果。

### 其它实施例

本发明不限于上述实施例，在其要旨的范围内可作各种变换。具体而言，带状线 31~36 的形状为任意，可以是直线状、螺旋状、摆动状。带状线 31~36 未必设定成  $1/4$  波长以下的长度。

又，上述实施例将形成带状线的电介质片叠置后，合为一体地进行烧结，但未必限于这样。也可用预先烧结的电介质片。还可用下面说明的制作方法制作叠层型平衡型分配器。即，利用印刷等方法涂覆糊状介电材料，形成电介质层后，在该电介质层的表面涂覆糊状导电材料，并形成任意形状的带状线或电极。接着，从所述带状线等的上面涂覆糊状介电材料。这样依次重复涂覆，从而取得具有叠层结构的平衡型分配器。

### 工业上的实用性

综上所述，本发明对移动通信等的平衡型分配器有用，尤其在电路组成简单而且可谋求小型化方面优秀。

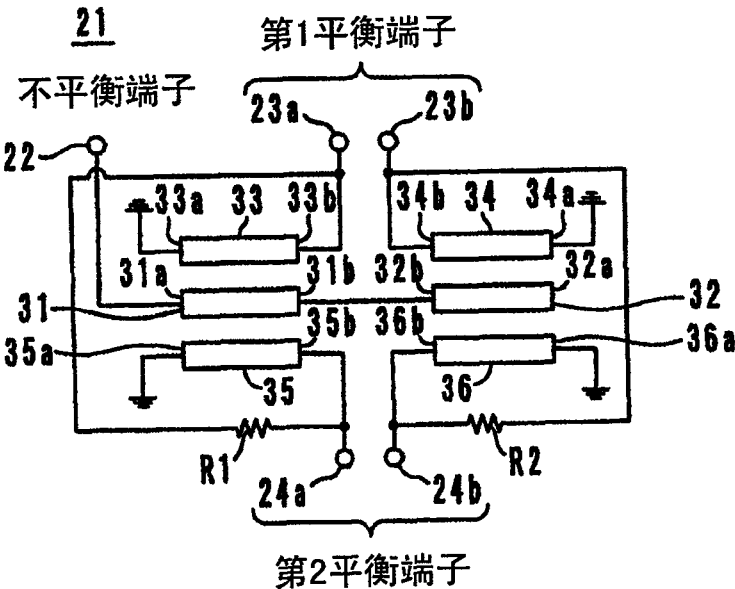


图 1

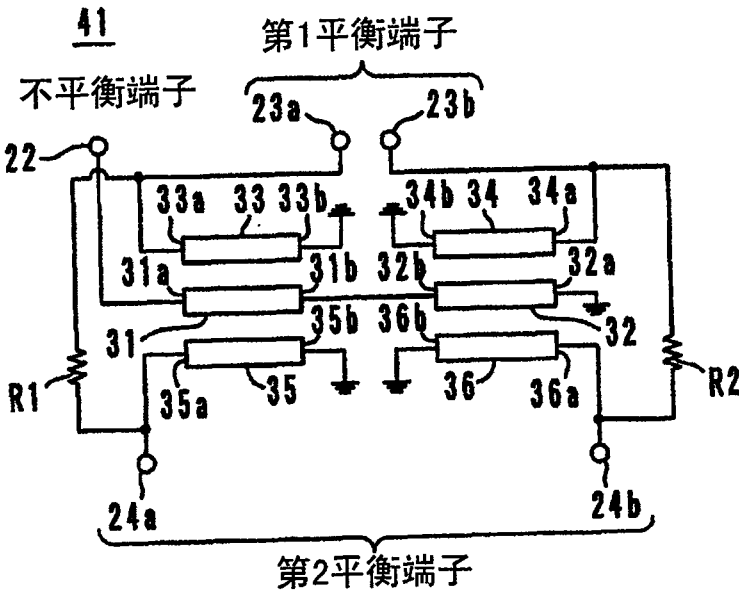


图 2

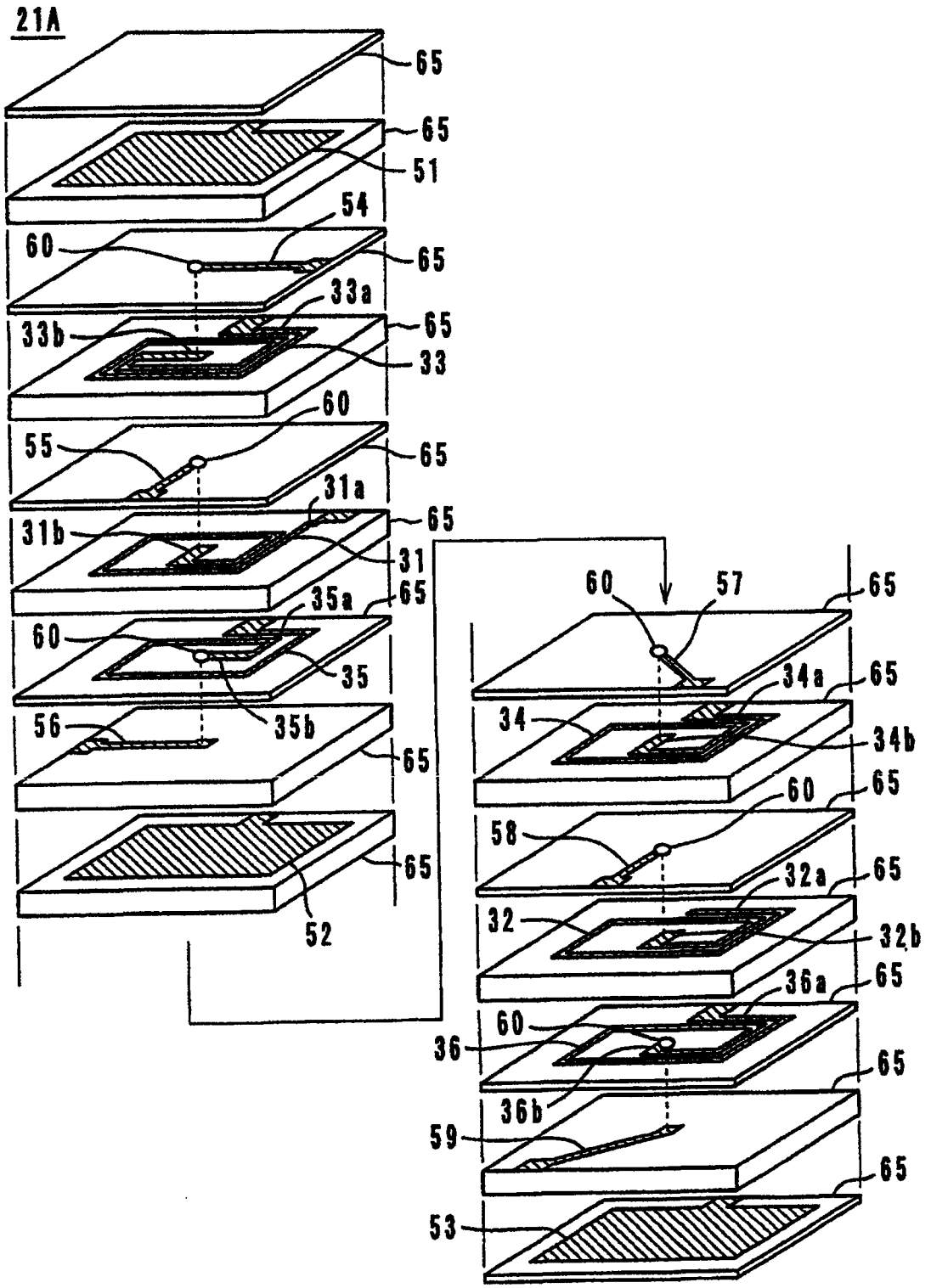


图 3

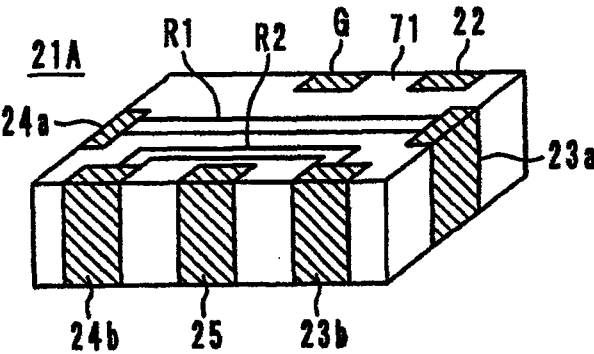


图 4

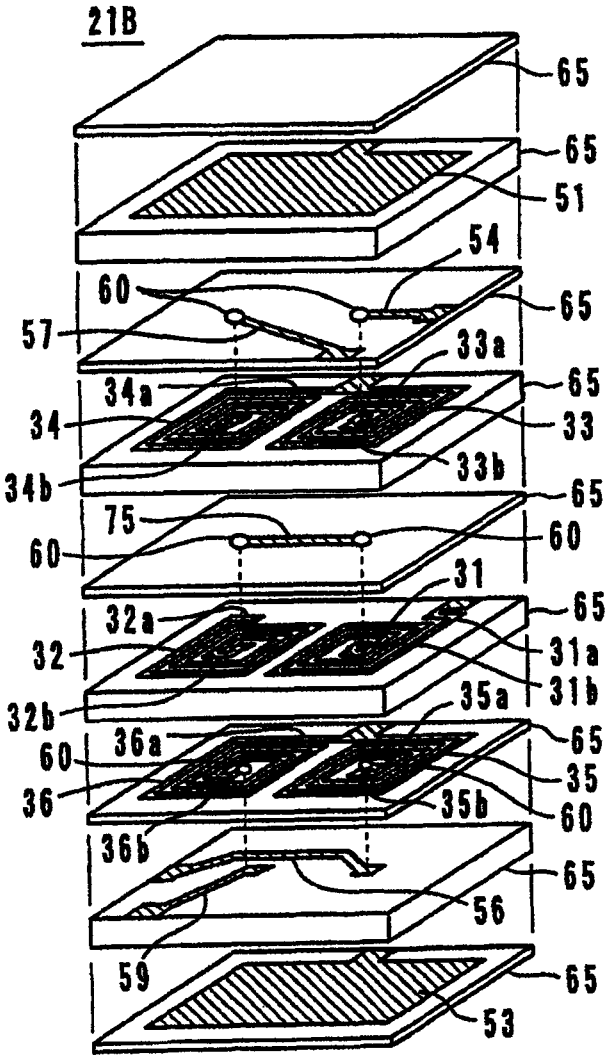


图 5

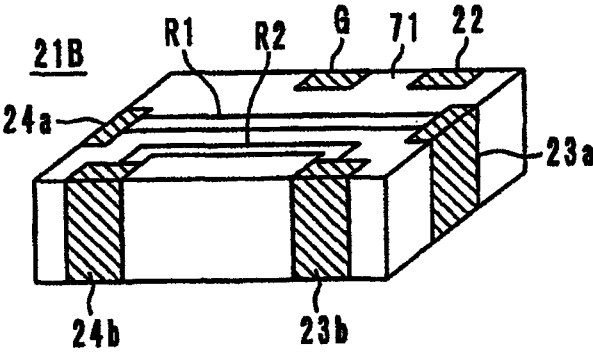


图 6

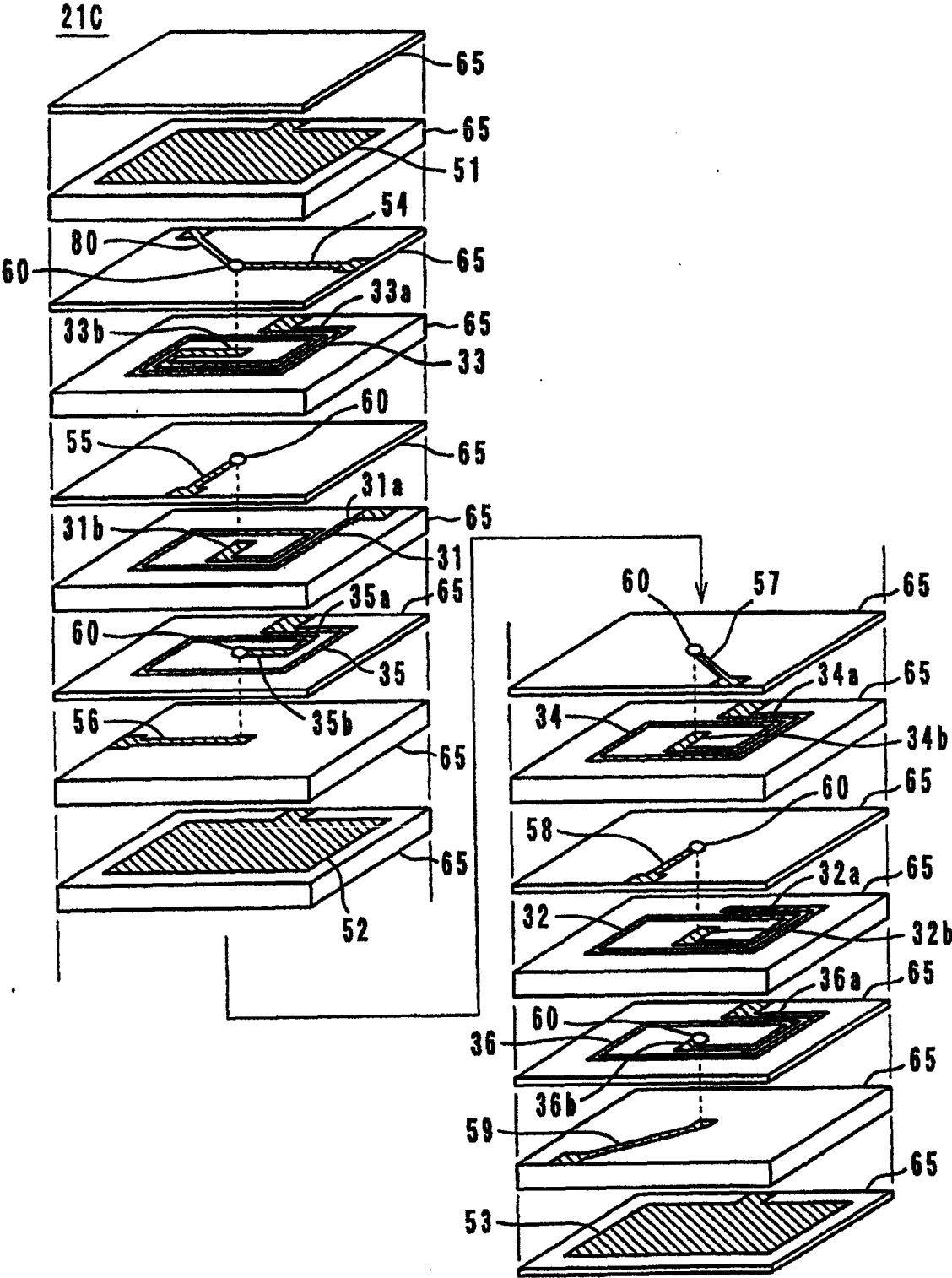
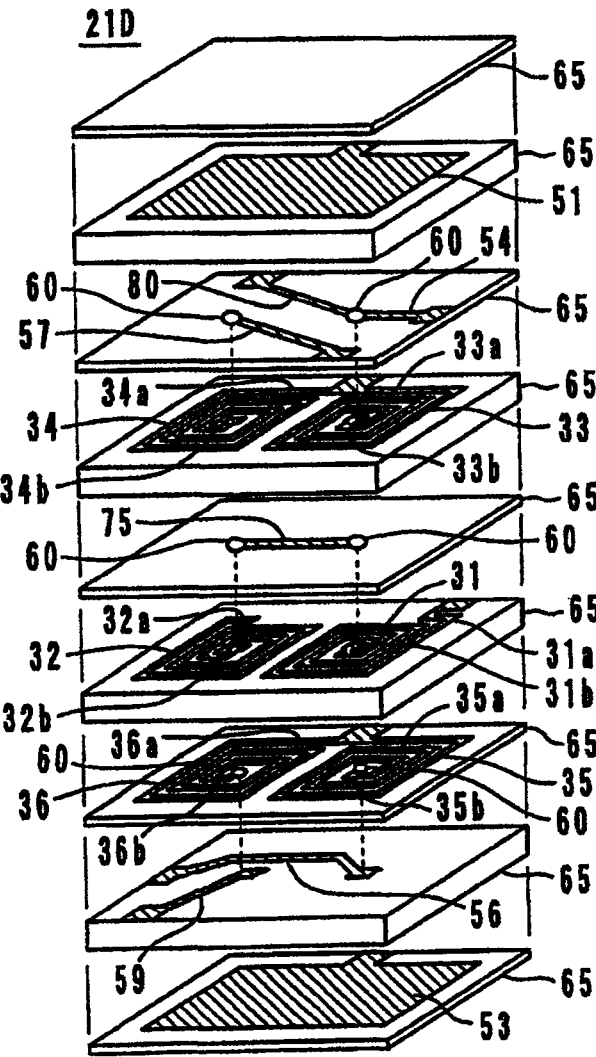
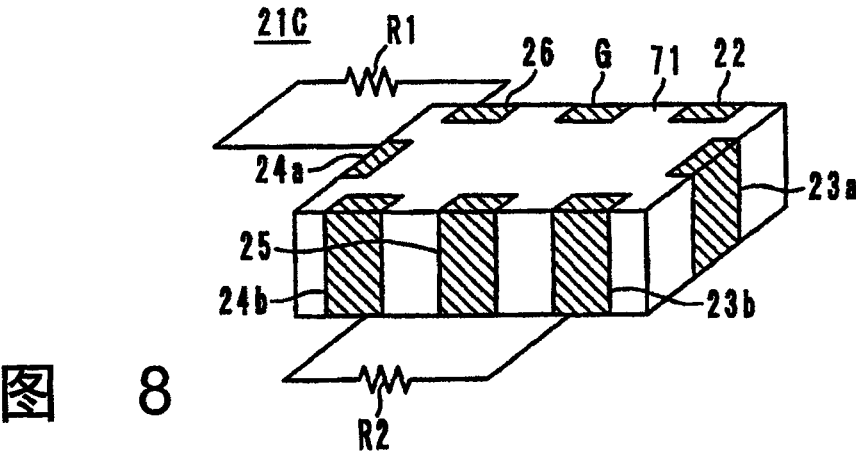


图 7



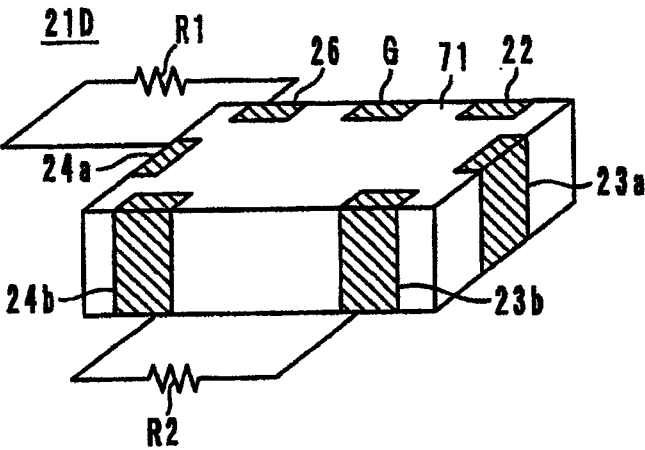


图 10

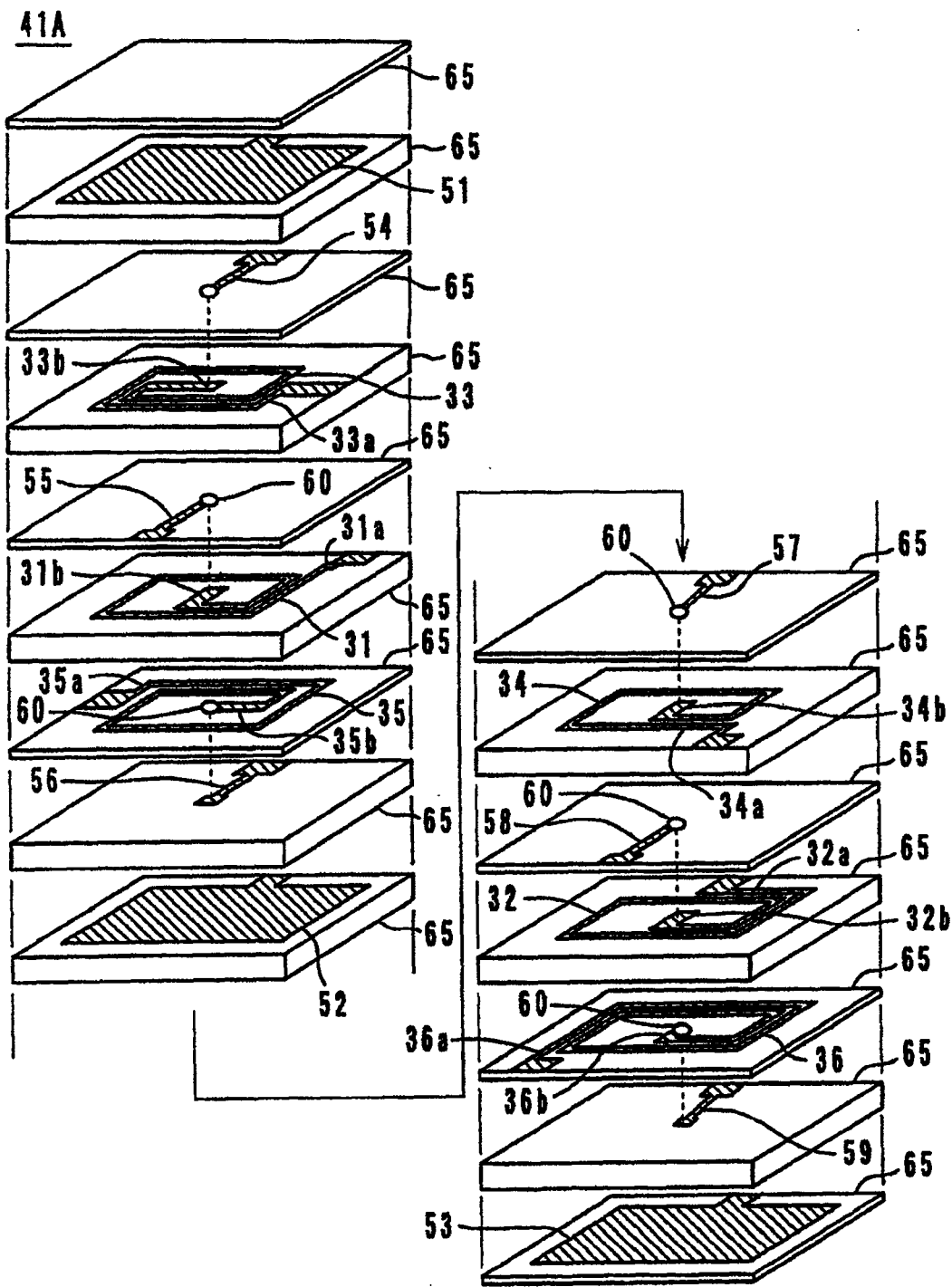


图 11

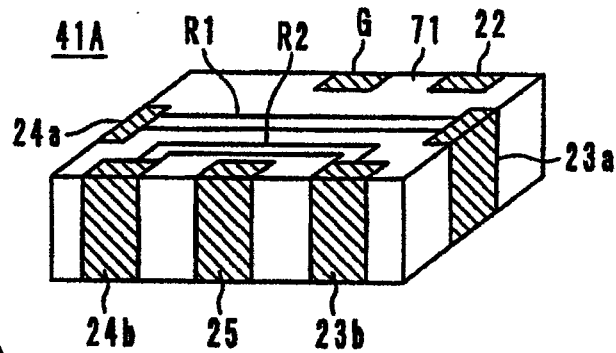


图 12

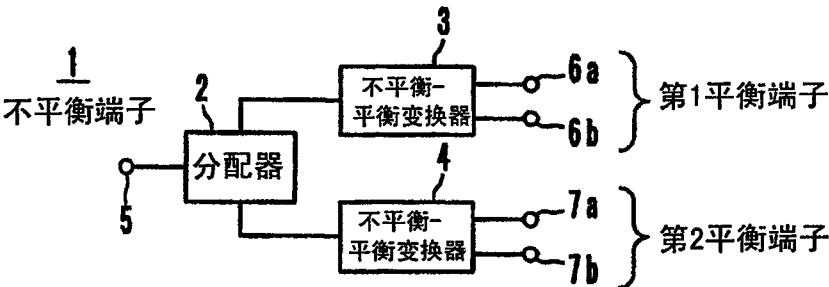


图 13

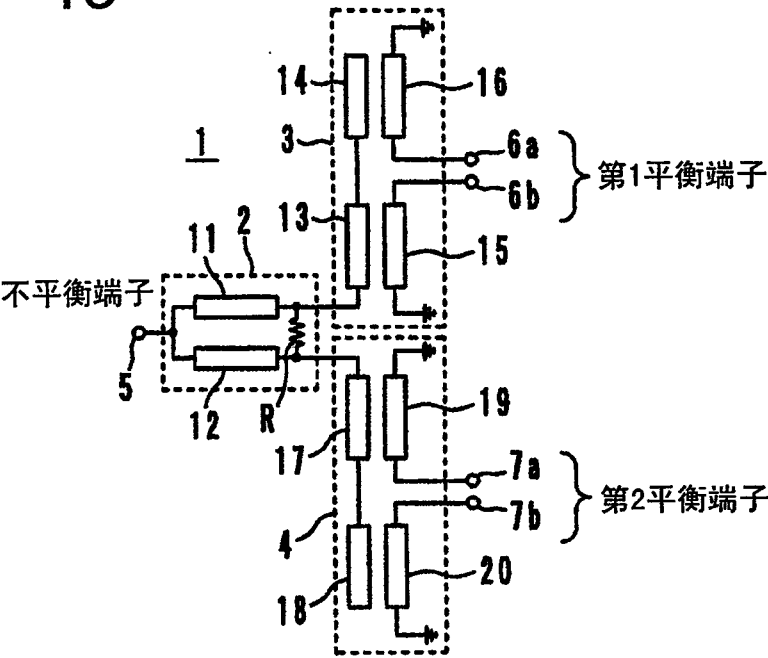


图 14