



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220155746 U

(45) 授权公告日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202290000245.2

(22) 申请日 2022.07.22

(30) 优先权数据

2021-133496 2021.08.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/028460 2022.07.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/021929 JA 2023.02.23

(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 藤井洋隆 镰田晃史 土井大辅

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 赵琳琳

(51) Int.Cl.

H01Q 13/08 (2006.01)

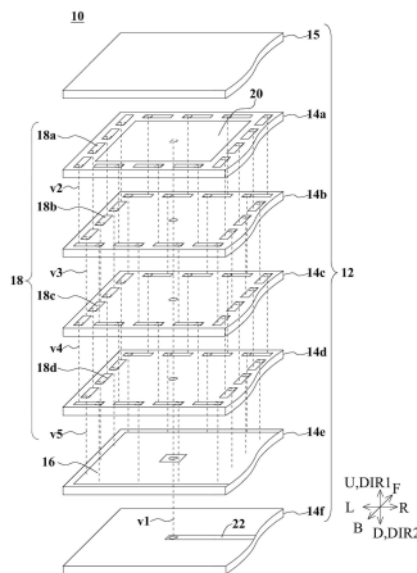
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 实用新型名称

天线元件

(57) 摘要

本实用新型提供一种天线元件。多个第2接地导体各自在上下方向上观察具有不绕辐射导体的周围1周的形状。多个第2接地导体的上下方向的位置存在2层以上。多个第2接地导体各自具有重复部分以及非重复部分。重复部分在上下方向上观察与在上方向或下方向上位于重复部分的相邻位置的第2接地导体重叠。非重复部分在上下方向上观察不与在上方向或下方向上位于非重复部分的相邻位置的第2接地导体重叠。1个以上的第1层间连接导体将在上下方向上相邻的2个第2接地导体的重复部分电连接。在上下方向上观察,在保护接地导体与辐射导体之间不存在第1接地导体以外的接地导体。



1. 一种天线元件,其特征在于,
上下方向之中的一方为第1方向,上下方向之中的另一方为第2方向,
天线元件具备:
主体,具有在上下方向上层叠了多个绝缘体层的构造;
第1接地导体,设置于所述主体;
辐射导体,设置于所述主体,并且位于比所述第1接地导体靠所述第1方向的位置,并且在上下方向上观察与所述第1接地导体重叠;和
保护接地导体,设置于所述主体,并且位于比所述第1接地导体靠所述第1方向的位置,并且在上下方向上观察包围所述辐射导体,
所述保护接地导体的至少一部分在上下方向上观察与所述第1接地导体重叠,
所述保护接地导体包含相互电连接的多个第2接地导体、以及在上下方向上贯通所述绝缘体层的1个以上的第1层间连接导体,
所述多个第2接地导体各自在上下方向上观察具有不绕所述辐射导体的周围1周的形状,
所述多个第2接地导体的上下方向的位置存在2个以上,
所述多个第2接地导体各自具有重复部分以及非重复部分,
所述重复部分在上下方向上观察与在上方向或下方向上位于所述重复部分的相邻位置的所述第2接地导体重叠,
所述非重复部分在上下方向上观察不与在上方向或下方向上位于所述非重复部分的相邻位置的所述第2接地导体重叠,
所述1个以上的第1层间连接导体将在上下方向上相邻的2个所述第2接地导体的所述重复部分电连接,
在上下方向上观察,在所述保护接地导体与所述辐射导体之间不存在所述第1接地导体以外的接地导体。
2. 根据权利要求1所述的天线元件,其特征在于,
所述多个第2接地导体在上下方向上观察在绕所述辐射导体的周围1周的环状的轨道上排列,
在上下方向上观察,在绕所述辐射导体的周围1周的环状的轨道上,存在未设置所述多个第2接地导体的部分。
3. 根据权利要求1所述的天线元件,其特征在于,
所述多个第2接地导体在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了绕所述辐射导体的周围1周的环。
4. 根据权利要求3所述的天线元件,其特征在于,
所述多个第2接地导体在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了矩形状的环,
所述多个第2接地导体各自为所述矩形状的环的1个边。
5. 根据权利要求3所述的天线元件,其特征在于,
所述多个第2接地导体在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了矩形状的环,
所述多个第2接地导体各自为所述矩形状的环的2个边。
6. 根据权利要求3所述的天线元件,其特征在于,

所述多个第2接地导体在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了矩形状的环,所述多个第2接地导体各自为所述矩形状的环的3个边。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的天线元件,其特征在于,所述天线元件还具备不与所述保护接地导体电连接的1个以上的浮动导体,所述多个绝缘体层包含具有第1主面以及第2主面的第1绝缘体层,所述多个第2接地导体包含位于所述第1主面的1个以上的第3接地导体,所述1个以上的浮动导体位于所述第1主面,所述1个以上的第3接地导体和所述1个以上的浮动导体在上下方向上观察在绕所述辐射导体的周围1周的轨道上排列。

8. 根据权利要求7所述的天线元件,其特征在于,所述多个绝缘体层包含具有第3主面以及第4主面的第2绝缘体层,所述多个第2接地导体包含位于所述第3主面的1个以上的第4接地导体,所述1个以上的浮动导体各自在上下方向上观察与所述1个以上的第4接地导体重叠。

9. 根据权利要求1至6中任一项所述的天线元件,其特征在于,所述保护接地导体还包含:1个以上的第2层间连接导体,在上下方向上贯通所述绝缘体层,并将所述第1接地导体和所述第2接地导体电连接,

所述1个以上的所述第2层间连接导体在上下方向上观察不与对连接了所述1个以上的所述第2层间连接导体的1个以上的所述第2接地导体所连接的所述1个以上的第1层间连接导体重叠。

10. 根据权利要求1至6中任一项所述的天线元件,其特征在于,

所述保护接地导体还包含:多个第2层间连接导体,在上下方向上贯通所述绝缘体层,并将所述第1接地导体和所述第2接地导体电连接。

11. 根据权利要求1至6中任一项所述的天线元件,其特征在于,

多个所述第1层间连接导体将在上下方向上相邻的2个所述第2接地导体的所述重复部分电连接。

12. 根据权利要求1至6中任一项所述的天线元件,其特征在于,

在所述上下方向上观察,在所述重复部分与所述辐射导体之间不存在所述第1接地导体以外的接地导体。

13. 根据权利要求1至6中任一项所述的天线元件,其特征在于,

所述天线元件还具备:连接导体,将所述辐射导体和所述第1接地导体电连接。

14. 根据权利要求1至6中任一项所述的天线元件,其特征在于,

在上下方向上位于相同层的多个所述第2接地导体的至少一部分在上下方向上观察等间隔地排列。

天线元件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及具备天线的天线元件。

背景技术

[0002] 作为以往的涉及天线元件的发明,已知专利文献1记载的雷达装置用天线。雷达装置用天线具备辐射部基板、天线零件、带状环状导体、多个通孔以及底板。天线零件以及带状环状导体位于辐射部基板的上主面。带状环状导体在上下方向上观察绕天线零件的周围1周。底板位于辐射部基板的下主面。多个通孔在上下方向上贯通辐射部基板,由此将带状环状导体和底板电连接。在这样的雷达装置用天线中,由于设置有带状环状导体,因此雷达装置用天线的定向性变高。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-100253号公报

实用新型内容

[0006] 实用新型要解决的问题

[0007] 可是,在专利文献1记载的雷达装置用天线中,存在想要降低天线零件与带状环状导体之间的电容这样的期望。

[0008] 因此,本实用新型的目的在于,提供一种能够在维持天线元件的定向性的同时降低辐射导体与保护接地导体之间的电容的天线元件。

[0009] 用于解决问题的技术方案

[0010] 本实用新型的一个方式涉及的天线元件,

[0011] 上下方向之中的一方为第1方向,上下方向之中的另一方为第2方向,

[0012] 天线元件具备:

[0013] 主体,具有在上下方向上层叠了多个绝缘体层的构造;

[0014] 第1接地导体,设置于所述主体;

[0015] 辐射导体,设置于所述主体,并且位于比所述第1接地导体靠所述第1方向的位置,并且在上下方向上观察与所述第1接地导体重叠;和

[0016] 保护接地导体,设置于所述主体,并且位于比所述第1接地导体靠所述第1方向的位置,并且在上下方向上观察包围所述辐射导体,

[0017] 所述保护接地导体的至少一部分在上下方向上观察与所述第1接地导体重叠,

[0018] 所述保护接地导体包含相互电连接的多个第2接地导体、以及在上下方向上贯通所述绝缘体层的1个以上的第1层间连接导体,

[0019] 所述多个第2接地导体各自在上下方向上观察具有不绕所述辐射导体的周围1周的形状,

[0020] 所述多个第2接地导体的上下方向的位置存在2个以上,

- [0021] 所述多个第2接地导体各自具有重复部分以及非重复部分，
- [0022] 所述重复部分在上下方向上观察与在上方向或下方向上位于所述重复部分的相邻位置的所述第2接地导体重叠，
- [0023] 所述非重复部分在上下方向上观察不与在上方向或下方向上位于所述非重复部分的相邻位置的所述第2接地导体重叠，
- [0024] 所述1个以上的第1层间连接导体将在上下方向上相邻的2个所述第2接地导体的所述重复部分电连接，
- [0025] 在上下方向上观察，在所述保护接地导体与所述辐射导体之间不存在所述第1接地导体以外的接地导体。
- [0026] 实用新型效果
- [0027] 根据本实用新型涉及的天线元件，能够在维持天线元件的定向性的同时降低辐射导体与保护接地导体之间的电容。

附图说明

- [0028] 图1是天线元件10的分解立体图。
- [0029] 图2是第2接地导体18a、18b的俯视图。
- [0030] 图3是第2接地导体18a、18b的俯视图。
- [0031] 图4是第2接地导体18b、18c的俯视图。
- [0032] 图5是第2接地导体18b、18c的俯视图。
- [0033] 图6是第2接地导体18c、18d的俯视图。
- [0034] 图7是第2接地导体18c、18d的俯视图。
- [0035] 图8是天线元件10a的分解立体图。
- [0036] 图9是天线元件10b的分解立体图。
- [0037] 图10是天线元件10c的分解立体图。
- [0038] 图11是天线元件10d的分解立体图。
- [0039] 图12是天线元件10e的分解立体图。
- [0040] 图13是天线元件10f的分解立体图。
- [0041] 图14是天线元件10g的分解立体图。
- [0042] 图15是天线元件10h的分解立体图。
- [0043] 图16是天线元件10i的第2接地导体18a、18b的俯视图。
- [0044] 图17是天线元件10i的第2接地导体18a、18b的俯视图。

具体实施方式

- [0045] (实施方式)
- [0046] [天线元件10的构造]
- [0047] 以下，参照附图对本实用新型的一个实施方式涉及的天线元件10的构造进行说明。图1是天线元件10的分解立体图。图2以及图3是第2接地导体18a、18b的俯视图。图4以及图5是第2接地导体18b、18c的俯视图。图6以及图7是第2接地导体18c、18d的俯视图。
- [0048] 以下，将天线元件10的主体12的层叠方向定义为上下方向。上下方向之中的一方

为第1方向DIR1,上下方向之中的另一方为第2方向DIR2。在本实施方式中,上方向为第1方向DIR1,下方向为第2方向DIR2。此外,天线元件10在上下方向上观察具有长方形状。在上下方向上观察,将天线元件10的长边延伸的方向定义为左右方向。在上下方向上观察,将天线元件10的短边延伸的方向定义为前后方向。上下方向、左右方向以及前后方向相互正交。另外,本说明书中的方向的定义是一个例子。因此,天线元件10实际使用时的方向和本说明书中的方向无需一致。此外,在各附图中上下方向也可以颠倒。同样地,在各附图中左右方向也可以颠倒。在各附图中前后方向也可以颠倒。

[0049] 以下,X是天线元件10的部件或构件。在本说明书中,在没有特别说明的情况下,关于X的各部分如以下那样定义。所谓X的前部,意味着X的前半部分。所谓X的后部,意味着X的后半部分。所谓X的左部,意味着X的左半部分。所谓X的右部,意味着X的右半部分。所谓X的上部,意味着X的上半部分。所谓X的下部,意味着X的下半部分。所谓X的前端,意味着X的前方向的端。所谓X的后端,意味着X的后方向的端。所谓X的左端,意味着X的左方向的端。所谓X的右端,意味着X的右方向的端。所谓X的上端,意味着X的上方向的端。所谓X的下端,意味着X的下方向的端。所谓X的前端部,意味着X的前端及其附近。所谓X的后端部,意味着X的后端及其附近。所谓X的左端部,意味着X的左端及其附近。所谓X的右端部,意味着X的右端及其附近。所谓X的上端部,意味着X的上端及其附近。所谓X的下端部,意味着X的下端及其附近。

[0050] 天线元件10例如用于便携式电话等电子设备。如图1所示,天线元件10具备主体12、第1接地导体16、保护接地导体18、辐射导体20以及引出导体22。

[0051] 主体12具有板形状。主体12在上下方向上观察具有长方形状。主体12具有在上下方向上层叠了保护层15以及绝缘体层14a~14f的构造。保护层15以及绝缘体层14a~14f从上到下依次排列。绝缘体层14a~14f的材料为热塑性树脂。热塑性树脂例如为液晶聚合物、PTFE(聚四氟乙烯)等热塑性树脂。绝缘体层14a~14f的材料也可以为聚酰亚胺。

[0052] 保护层15为阻挡层。保护层15位于绝缘体层14a的上主面。保护层15对位于绝缘体层14a的上主面的辐射导体20以及第2接地导体18a进行保护。保护层15既可以通过在绝缘体层14a的上主面粘附绝缘性的片材而形成,也可以通过在绝缘体层14a的上主面印刷绝缘性的树脂膏而形成。

[0053] 第1接地导体16、保护接地导体18以及辐射导体20作为贴片天线而发挥功能。第1接地导体16设置于主体12。更详细地,第1接地导体16位于绝缘体层14e的上主面。如图1所示,第1接地导体16在上下方向上观察具有长方形状。第1接地导体16的长边在左右方向上延伸。第1接地导体16的短边在前后方向上延伸。第1接地导体16连接于接地电位。

[0054] 辐射导体20设置于主体12。更详细地,辐射导体20位于绝缘体层14a的上主面。因此,辐射导体20位于比第1接地导体16靠上(第1方向DIR1)的位置。如图1所示,辐射导体20在上下方向上观察具有长方形状。辐射导体20的长边在左右方向上延伸。辐射导体20的短边在前后方向上延伸。辐射导体20在上下方向上观察与第1接地导体16重叠。在本实施方式中,辐射导体20的整体在上下方向上观察与第1接地导体16重叠。因此,辐射导体20在上下方向上观察不从第1接地导体16的外缘露出。辐射导体20对高频信号进行辐射和/或接收。

[0055] 引出导体22设置于绝缘体层14f的上主面。引出导体22具有在左右方向上延伸的线形状。引出导体22的左端部在上下方向上观察与第1接地导体16重叠。在引出导体22传输

辐射导体20所辐射和/或接收的高频信号。

[0056] 层间连接导体v1在上下方向上贯通绝缘体层14a~14e。层间连接导体v1将辐射导体20的中央部和引出导体22的左端部电连接。另外,在上下方向上观察,在第1接地导体16,在与层间连接导体v1重叠的位置设置有开口,使得层间连接导体v1和第1接地导体16不短路。

[0057] 保护接地导体18设置于主体12。保护接地导体18位于比第1接地导体16靠上(第1方向DIR1)的位置。保护接地导体18的至少一部分在上下方向上观察与第1接地导体16重叠。在本实施方式中,保护接地导体18的整体在上下方向上观察与第1接地导体16重叠。此外,保护接地导体18在上下方向上观察包围辐射导体20。更详细地,保护接地导体18在上下方向上观察具有长方形状的环形状。而且,保护接地导体18在上下方向上观察位于辐射导体20的周围。保护接地导体18在上下方向上观察与辐射导体20分离。因此,保护接地导体18在上下方向上观察不与辐射导体20重叠。这样的保护接地导体18连接于接地电位。以下,对保护接地导体18更详细地进行说明。

[0058] 保护接地导体18包含多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c、多个第2接地导体18d、多个层间连接导体v2、多个层间连接导体v3、多个层间连接导体v4以及多个层间连接导体v5。多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d的上下方向的位置存在2个以上。在本实施方式中,多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c和多个第2接地导体18d在上下方向上位于相互不同的层。

[0059] 绝缘体层14a具有上主面以及下主面。多个第2接地导体18a位于绝缘体层14a的上主面。多个第2接地导体18a各自在上下方向上观察具有不绕辐射导体20的周围1周的形状。即,多个第2接地导体18a各自在上下方向上观察不具有环形状。在本实施方式中,多个第2接地导体18a是具有在左右方向上延伸的长边的长方形,或者是具有在前后方向上延伸的长边的长方形。多个第2接地导体18a在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。在本实施方式中,在上下方向上位于相同层的多个(14个)第2接地导体18a在上下方向上观察等间隔地排列。

[0060] 绝缘体层14b具有上主面以及下主面。多个第2接地导体18b位于绝缘体层14b的上主面。多个第2接地导体18b各自在上下方向上观察具有不绕辐射导体20的周围1周的形状。即,多个第2接地导体18b各自在上下方向上观察不具有环形状。在本实施方式中,多个第2接地导体18b是具有在左右方向上延伸的长边的长方形,或者是具有在前后方向上延伸的长边的长方形。多个第2接地导体18b在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。在本实施方式中,在上下方向上位于相同层的多个(14个)第2接地导体18b在上下方向上观察等间隔地排列。不过,如以下说明的那样,在上下方向上观察,多个第2接地导体18b的位置与多个第2接地导体18a的位置稍有不同。

[0061] 在此,如图2所示,多个第2接地导体18a各自具有2个重复部分P1a以及非重复部分P2a。重复部分P1a在上下方向上观察与在下方向上位于重复部分P1a的相邻位置的2个第2接地导体18b重叠。非重复部分P2a在上下方向上观察不与在下方向上位于非重复部分P2a的相邻位置的2个第2接地导体18b重叠。非重复部分P2a位于2个重复部分P1a之间。

[0062] 此外,如图3所示,多个第2接地导体18b各自具有2个重复部分P1b-1以及非重复部

分P2b-1。重复部分P1b-1在上下方向上观察与在上方向上位于重复部分P1b-1的相邻位置的2个第2接地导体18a重叠。非重复部分P2b-1在上下方向上观察不与在上方向上位于非重复部分P2b-1的相邻位置的2个第2接地导体18a重叠。非重复部分P2b-1位于2个重复部分P1b-1之间。

[0063] 多个层间连接导体v2在上下方向上贯通绝缘体层14a。层间连接导体v2将在上下方向上相邻的第2接地导体18a的重复部分P1a(参照图2)和第2接地导体18b的重复部分P1b-1(参照图3)电连接。

[0064] 绝缘体层14c(第1绝缘体层)具有上主面(第1主面)以及下主面(第2主面)。多个第2接地导体18c(第3接地导体)位于绝缘体层14c的上主面(第1主面)。多个第2接地导体18c各自在上下方向上观察具有不绕辐射导体20的周围1周的形状。即,多个第2接地导体18c各自在上下方向上观察不具有环形状。在本实施方式中,多个第2接地导体18c是具有在左右方向上延伸的长边的长方形,或者是具有在前后方向上延伸的长边的长方形。多个第2接地导体18c在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。在本实施方式中,在上下方向上位于相同层的多个(14个)第2接地导体18c在上下方向上观察等间隔地排列。这样的多个第2接地导体18c各自的外缘的整体在上下方向上观察与多个第2接地导体18a各自的外缘的整体重叠。因此,在上下方向上观察,多个第2接地导体18c的位置与多个第2接地导体18b的位置稍有不同。

[0065] 在此,如图4所示,多个第2接地导体18b各自具有2个重复部分P1b-2以及非重复部分P2b-2。重复部分P1b-2在上下方向上观察与在下方向上位于重复部分P1b-2的相邻位置的2个第2接地导体18c重叠。非重复部分P2b-2在上下方向上观察不与在下方向上位于非重复部分P2b-2的相邻位置的2个第2接地导体18c重叠。非重复部分P2b-2位于2个重复部分P1b-2之间。

[0066] 此外,如图5所示,多个第2接地导体18c各自具有2个重复部分P1c-1以及非重复部分P2c-1。重复部分P1c-1在上下方向上观察与在上方向上位于重复部分P1c-1的相邻位置的2个第2接地导体18b重叠。非重复部分P2c-1在上下方向上观察不与在上方向上位于非重复部分P2c-1的相邻位置的2个第2接地导体18b重叠。非重复部分P2c-1位于2个重复部分P1c-1之间。

[0067] 多个层间连接导体v3在上下方向上贯通绝缘体层14b。层间连接导体v3将在上下方向上相邻的第2接地导体18b的重复部分P1b-2(参照图4)和第2接地导体18c的重复部分P1c-1(参照图5)电连接。

[0068] 绝缘体层14d(第2绝缘体层)具有上主面(第3主面)以及下主面(第4主面)。多个第2接地导体18d(第4接地导体)位于绝缘体层14d的上主面(第3主面)。多个第2接地导体18d各自在上下方向上观察具有不绕辐射导体20的周围1周的形状。即,多个第2接地导体18d各自在上下方向上观察不具有环形状。在本实施方式中,多个第2接地导体18d是具有在左右方向上延伸的长边的长方形,或者是具有在前后方向上延伸的长边的长方形。多个第2接地导体18d在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。在本实施方式中,在上下方向上位于相同层的多个(14个)第2接地导体18d在上下方向上观察等间隔地排列。这样的多个第2接地导体18d各自的外缘的整体在上下方向上观察与多个第2接地导体18b各自的外缘的整体重叠。因此,在上下方向上观察,多个第2接地导体18d的位置与多个第2

接地导体18c的位置稍有不同。

[0069] 在此,如图6所示,多个第2接地导体18c各自具有2个重复部分P1c-2以及非重复部分P2c-2。重复部分P1c-2在上下方向上观察与在下方向上位于重复部分P1c-2的相邻位置的2个第2接地导体18d重叠。非重复部分P2c-2在上下方向上观察不与在下方向上位于非重复部分P2c-2的相邻位置的2个第2接地导体18d重叠。非重复部分P2c-2位于2个重复部分P1c-2之间。

[0070] 此外,如图7所示,多个第2接地导体18d各自具有2个重复部分P1d以及非重复部分P2d。重复部分P1d在上下方向上观察与在上方向上位于重复部分P1d的相邻位置的2个第2接地导体18c重叠。非重复部分P2d在上下方向上观察不与在上方向上位于非重复部分P2d的相邻位置的2个第2接地导体18c重叠。非重复部分P2d位于2个重复部分P1d之间。

[0071] 多个层间连接导体v4在上下方向上贯通绝缘体层14d。层间连接导体v4将在上下方向上相邻的第2接地导体18c的重复部分P1c-2(参照图6)和第2接地导体18d的重复部分P1d(参照图7)电连接。

[0072] 以上那样的多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的环状的轨道上排列。在本实施方式中,多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了绕辐射导体20的周围1周的环。在本实施方式中,多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了长方形状环。

[0073] 此外,在上下方向上观察,在保护接地导体18与辐射导体20之间,不存在第1接地导体16以外的接地导体。特别是,在本实施方式中,在上下方向上观察,在重复部分P1a、P1b-1、P1b-2、P1c-1、P1c-2、P1d与辐射导体20之间,不存在第1接地导体16以外的接地导体。同样地,在上下方向上观察,在非重复部分P2a、P2b-1、P2b-2、P2c-1、P2c-2、P2d与辐射导体20之间,不存在第1接地导体16以外的接地导体。

[0074] 多个层间连接导体v5(第2层间连接导体)在上下方向上贯通绝缘体层14d。层间连接导体v5将第1接地导体16和第2接地导体18d(第2接地导体)电连接。多个层间连接导体v5各自在上下方向上观察不与对多个第2接地导体18d所连接的多个层间连接导体v4(第1层间连接导体)重叠。多个第2接地导体18d是连接了多个层间连接导体v5(第2层间连接导体)的多个第2接地导体。

[0075] 第1接地导体16、辐射导体20、多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c、多个第2接地导体18d以及引出导体22例如是通过对粘附于绝缘体层14a~14f的上主面的金属箔实施图案化而形成的导体层。金属箔例如为铜箔。此外,层间连接导体v1~v5例如为过孔导体。过孔导体通过在绝缘体层14a~14e形成贯通孔,在贯通孔填充导电性膏,并使导电性膏烧结而形成。

[0076] [效果]

[0077] 根据天线元件10,能够使贴片天线的定向性提高。更详细地,保护接地导体18在上下方向上观察不与辐射导体20重叠。因此,保护接地导体18在上下方向上观察位于辐射导体20的周围。由此,辐射导体20所辐射的高频信号之中的朝向保护接地导体18的高频信号会被保护接地导体18反射以及吸收。从天线元件10辐射的高频信号的辐射角变窄。其结果

是,根据天线元件10,贴片天线的定向性提高。另外,在辐射导体20接收高频信号的情况下,也与辐射导体20辐射高频信号的情况同样地,贴片天线的定向性提高。

[0078] 根据天线元件10,能够降低辐射导体20与保护接地导体18之间的电容。更详细地,在天线元件10中,多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d的上下方向的位置存在2个以上。由此,多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d会包含靠近辐射导体20的第2接地导体(例如,第2接地导体18a)和远离辐射导体20的第2接地导体(例如,第2接地导体18d)。因此,在远离辐射导体20的第2接地导体(例如,第2接地导体18d)与辐射导体20之间产生的电容变得比在靠近辐射导体20的第2接地导体(例如,第2接地导体18a)与辐射导体20之间产生的电容小。像这样,在保护接地导体18中,形成了在保护接地导体18与辐射导体20之间不易产生电容的部分。由此,根据天线元件10,能够降低辐射导体20与保护接地导体18之间的电容。若辐射导体20与保护接地导体18之间的电容被降低,则天线元件10的Q值变大。因此,天线元件10的增益提高。

[0079] 在天线元件10中,多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了绕辐射导体20的周围1周的环。由此,从天线元件10辐射的高频信号的辐射角变得更窄。其结果是,根据天线元件10,贴片天线的定向性进一步提高。

[0080] 根据天线元件10,在主体12热压接时,可抑制主体12破损。更详细地,在天线元件10中,多个层间连接导体v5不与多个层间连接导体v4在上下方向上排列。即,层间连接导体v5将第1接地导体16和第2接地导体18d电连接。多个层间连接导体v5各自在上下方向上观察不与对连接了多个层间连接导体v5的多个第2接地导体18d所连接的多个层间连接导体v4重叠。由此,根据天线元件10,在主体12热压接时,可抑制主体12破损。

[0081] (第1变形例)

[0082] 以下,参照附图对第1变形例涉及的天线元件10a进行说明。图8是天线元件10a的分解立体图。

[0083] 天线元件10a与天线元件10的不同点在于,还具备不与保护接地导体18电连接的多个浮动导体19a、多个浮动导体19b、多个浮动导体19c以及多个浮动导体19d。多个浮动导体19a的电位、多个浮动导体19b的电位、多个浮动导体19c的电位以及多个浮动导体19d的电位是浮动电位。在本实施方式中,多个浮动导体19a、多个浮动导体19b、多个浮动导体19c以及多个浮动导体19d不与其他导体连接。

[0084] 多个浮动导体19a位于绝缘体层14a的上主面。多个浮动导体19a各自在上下方向上观察位于多个第2接地导体18a之间。由此,多个第2接地导体18a和多个浮动导体19a在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。进而,多个浮动导体19a各自在上下方向上观察与多个第2接地导体18b重叠。

[0085] 多个浮动导体19b位于绝缘体层14b的上主面。多个浮动导体19b各自在上下方向上观察位于多个第2接地导体18b之间。由此,多个第2接地导体18b和多个浮动导体19b在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。进而,多个浮动导体19b各自在上下方向上观察与多个第2接地导体18a以及多个第2接地导体18c重叠。

[0086] 多个浮动导体19c位于绝缘体层14c(第1绝缘体层)的上主面(第1主面)。多个浮动

导体19c各自在上下方向上观察位于多个第2接地导体18c之间。由此,多个第2接地导体18c(第3接地导体)和多个浮动导体19c在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。进而,多个浮动导体19c各自在上下方向上观察与多个第2接地导体18b以及多个第2接地导体18d(第4接地导体)重叠。

[0087] 多个浮动导体19d位于绝缘体层14d的上主面。多个浮动导体19d各自在上下方向上观察位于多个第2接地导体18d之间。由此,多个第2接地导体18d和多个浮动导体19d在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。进而,多个浮动导体19d各自在上下方向上观察与多个第2接地导体18c重叠。

[0088] 天线元件10a的其他构造与天线元件10相同,因此省略说明。天线元件10a能够发挥与天线元件10相同的作用效果。

[0089] 根据天线元件10a,可抑制噪声侵入天线元件10a以及从天线元件10a辐射噪声。更详细地,多个第2接地导体18a和多个浮动导体19a在上下方向上观察在绕辐射导体20的周围1周的轨道上排列。由此,欲侵入天线元件10a的噪声除了被多个第2接地导体18a吸收之外还被多个浮动导体19a吸收。同样地,欲从天线元件10a辐射的噪声除了被多个第2接地导体18a吸收之外还被多个浮动导体19a吸收。因此,可抑制噪声侵入天线元件10a以及从天线元件10a辐射噪声。

[0090] (第2变形例)

[0091] 以下,参照附图对第2变形例涉及的天线元件10b进行说明。图9是天线元件10b的分解立体图。

[0092] 天线元件10b在第2接地导体18a~18d的形状上与天线元件10不同。第2接地导体18a~18d在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了矩形状的环。第2接地导体18a~18d各自为矩形状的环的1个边。更详细地,第2接地导体18a是矩形的左短边。第2接地导体18b是矩形的前长边。第2接地导体18c是矩形的右短边。第2接地导体18d是矩形的后长边。

[0093] 层间连接导体v2将第2接地导体18a的前端部和第2接地导体18b的左端部电连接。层间连接导体v3将第2接地导体18b的右端部和第2接地导体18c的前端部电连接。层间连接导体v4将第2接地导体18c的后端部和第2接地导体18d的右端部电连接。层间连接导体v5将第2接地导体18d的左端部和第1接地导体16电连接。

[0094] 天线元件10b的其他构造与天线元件10相同,因此省略说明。天线元件10b能够发挥与天线元件10相同的作用效果。

[0095] (第3变形例)

[0096] 以下,参照附图对第3变形例涉及的天线元件10c进行说明。图10是天线元件10c的分解立体图。

[0097] 天线元件10c在第2接地导体18a~18d的形状上与天线元件10b不同。第2接地导体18a~18d在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了矩形状的环。第2接地导体18a~18d各自是矩形状的环的2个边。更详细地,第2接地导体18a是矩形的左短边以及前长边。第2接地导体18b是矩形的右短边以及后长边。第2接地导体18c是矩形的左短边以及前长边。第2接地导体18d是矩形的右短边以及后长边。

[0098] 天线元件10c的其他构造与天线元件10b相同,因此省略说明。天线元件10c能够发挥与天线元件10b相同的作用效果。

[0099] (第4变形例)

[0100] 以下,参照附图对第4变形例涉及的天线元件10d进行说明。图11是天线元件10d的分解立体图。

[0101] 天线元件10d与天线元件10c的不同点在于,保护接地导体18具备多个层间连接导体v5。多个层间连接导体v5(第2层间连接导体)在上下方向上贯通绝缘体层14d。多个层间连接导体v5(第2层间连接导体)将第1接地导体16和第2接地导体18d电连接。

[0102] 天线元件10d的其他构造与天线元件10c相同,因此省略说明。天线元件10d能够发挥与天线元件10c相同的作用效果。

[0103] (第5变形例)

[0104] 以下,参照附图对第5变形例涉及的天线元件10e进行说明。图12是天线元件10e的分解立体图。

[0105] 天线元件10e在第2接地导体18a~18d的形状上与天线元件10b不同。第2接地导体18a~18d在上下方向上观察彼此相互重叠,由此形成了矩形状的环。第2接地导体18a~18d各自是矩形状的环的3个边。更详细地,第2接地导体18a是矩形的左短边、前长边以及右短边。第2接地导体18b是矩形的后长边、左短边以及前长边。第2接地导体18c是矩形的右短边、后长边以及左短边。第2接地导体18d是矩形的前长边、右短边以及后长边。

[0106] 天线元件10e的其他构造与天线元件10b相同,因此省略说明。天线元件10e能够发挥与天线元件10b相同的作用效果。

[0107] (第6变形例)

[0108] 以下,参照附图对第6变形例涉及的天线元件10f进行说明。图13是天线元件10f的分解立体图。

[0109] 天线元件10f与天线元件10的不同点在于,还具备层间连接导体v11、v12。在天线元件10f中,层间连接导体v11、v12在上下方向上贯通绝缘体层14a~14d。层间连接导体v11、v12将辐射导体20和第1接地导体16电连接。由此,天线元件10f具备倒F型天线。

[0110] 天线元件10f的其他构造与天线元件10相同,因此省略说明。天线元件10f能够发挥与天线元件10相同的作用效果。

[0111] 由于天线元件10f具备倒F型天线,因此能够谋求天线元件10f的小型化。

[0112] (第7变形例)

[0113] 以下,参照附图对第7变形例涉及的天线元件10g进行说明。图14是天线元件10g的分解立体图。

[0114] 天线元件10g与天线元件10的不同点在于,不具备绝缘体层14c、14d、多个第2接地导体18c以及多个第2接地导体18d。由此,在上下方向上观察,在绕辐射导体20的周围1周的环状的轨道上,存在未设置多个第2接地导体18a以及多个第2接地导体18b的部分。即,第2接地导体18a和第2接地导体18b的多个组的配对等间隔地排列。

[0115] 天线元件10g的其他构造与天线元件10相同,因此省略说明。天线元件10g能够发挥与天线元件10相同的作用效果。

[0116] (第8变形例)

[0117] 以下,参照附图对第8变形例涉及的天线元件10h进行说明。图15是天线元件10h的分解立体图。

[0118] 天线元件10h与天线元件10的不同点在于,保护接地导体18还包含第5接地导体30来取代多个第2接地导体18d。第5接地导体30在上下方向上观察与多个第2接地导体18a、多个第2接地导体18b以及多个第2接地导体18c重叠。第5接地导体30在上下方向上观察具有环形状。

[0119] 天线元件10h的其他构造与天线元件10相同,因此省略说明。天线元件10h能够发挥与天线元件10相同的作用效果。

[0120] (第9变形例)

[0121] 以下,参照附图对第9变形例涉及的天线元件10i进行说明。图16以及图17是天线元件10i的第2接地导体18a、18b的俯视图。

[0122] 在天线元件10i中,多个层间连接导体v2将在上下方向上相邻的第2接地导体18a的1个重复部分P1a和第2接地导体18b的1个重复部分P1b-1电连接。

[0123] 天线元件10i的其他构造与天线元件10相同,因此省略说明。天线元件10i能够发挥与天线元件10相同的作用效果。

[0124] (其他实施方式)

[0125] 本实用新型涉及的天线元件不限于天线元件10、10a~10i,能够在其主旨的范围内变更。此外,也可以将天线元件10、10a~10i的构造任意组合。

[0126] 另外,在天线元件10、10a~10i中,多个第2接地导体也可以不通过在上下方向上观察彼此相互重叠而形成绕辐射导体20的周围1周的环。因此,多个第2接地导体也可以在上下方向上观察存在于辐射导体20的周围的一部分。例如,在天线元件10b中,也可以不存在第2接地导体18c、18d。

[0127] 另外,浮动导体的数量为1个以上即可。

[0128] 另外,第2接地导体18c(第3接地导体)的数量为1个以上即可。

[0129] 另外,第2接地导体18d(第4接地导体)的数量为1个以上即可。

[0130] 另外,层间连接导体v4(第1层间连接导体)的数量为1个以上即可。

[0131] 另外,层间连接导体v5(第2层间连接导体)的数量为1个以上即可。

[0132] 另外,也可以是,下方向为第1方向DIR1,上方向为第2方向DIR2。

[0133] 另外,保护接地导体18的一部分也可以在上下方向上观察与第1接地导体16重叠。

[0134] 另外,天线元件10、10a~10i也可以具备单极天线来取代贴片天线或倒F型天线。

[0135] 另外,在天线元件10、10a~10i中,在上下方向上位于相同层的多个第2接地导体的至少一部分在上下方向上观察等间隔地排列即可。

[0136] 附图标记说明

[0137] 10、10a~10i:天线元件;

[0138] 12:主体;

[0139] 14a~14f:绝缘体层;

[0140] 15:保护层;

[0141] 16:第1接地导体;

[0142] 18:保护接地导体;

[0143] 18a~18d:第2接地导体;

[0144] 19a~19d:浮动导体;

- [0145] 20: 辐射导体;
- [0146] 22: 引出导体;
- [0147] 30: 第5接地导体;
- [0148] P1a、P1b-1、P1b-2、P1c-1、P1c-2、P1d: 重复部分;
- [0149] P2a、P2b-1、P2b-2、P2c-1、P2c-2、P2d: 非重复部分;
- [0150] v1~v5、v11、v12: 层间连接导体。

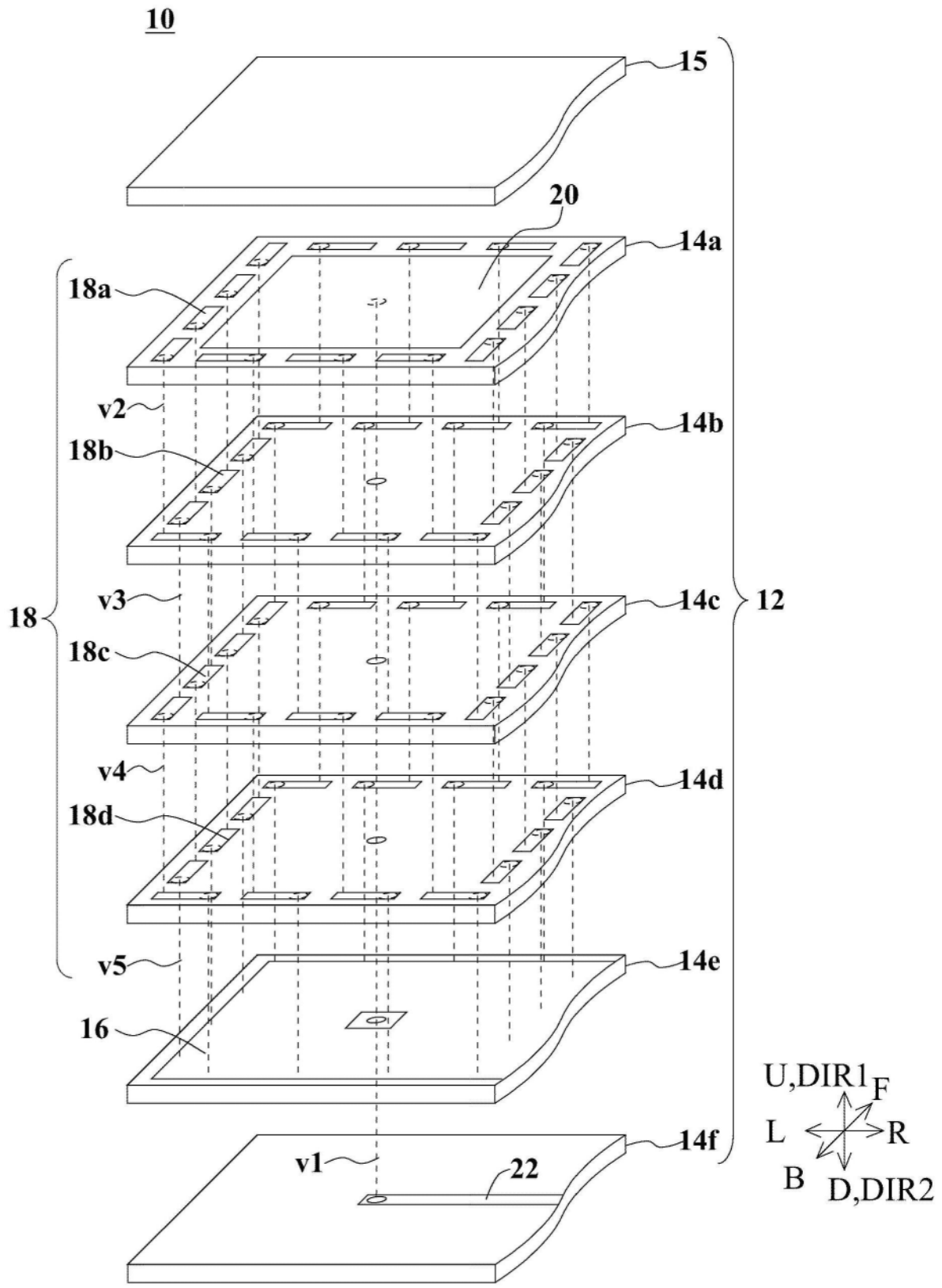


图1

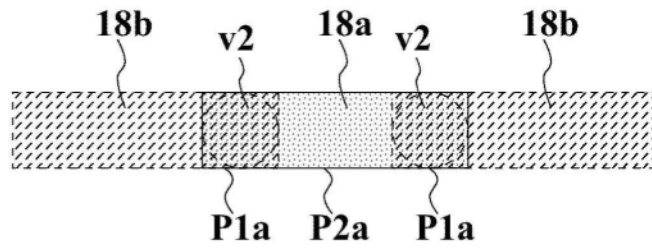


图2

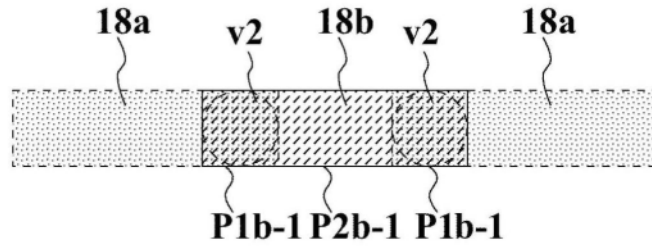


图3

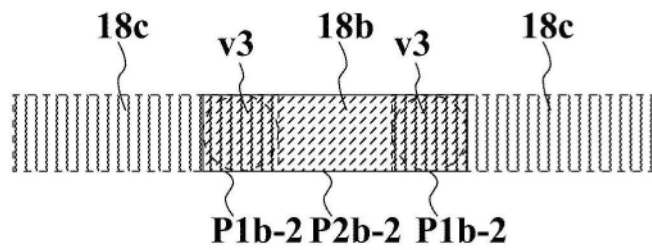


图4

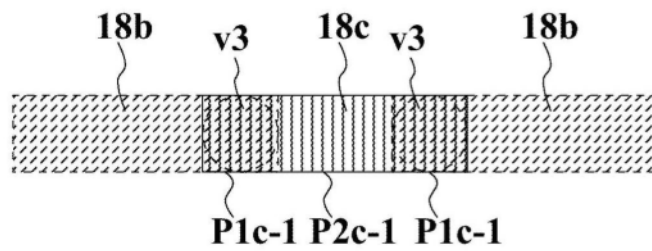


图5

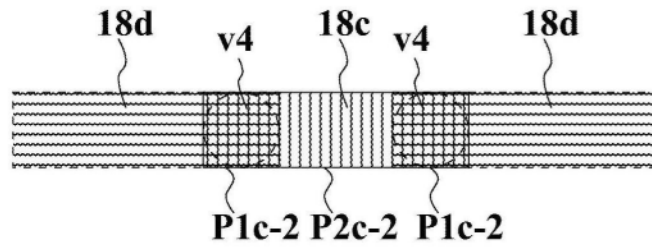


图6

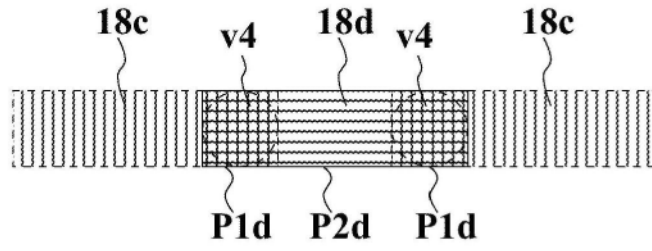


图7

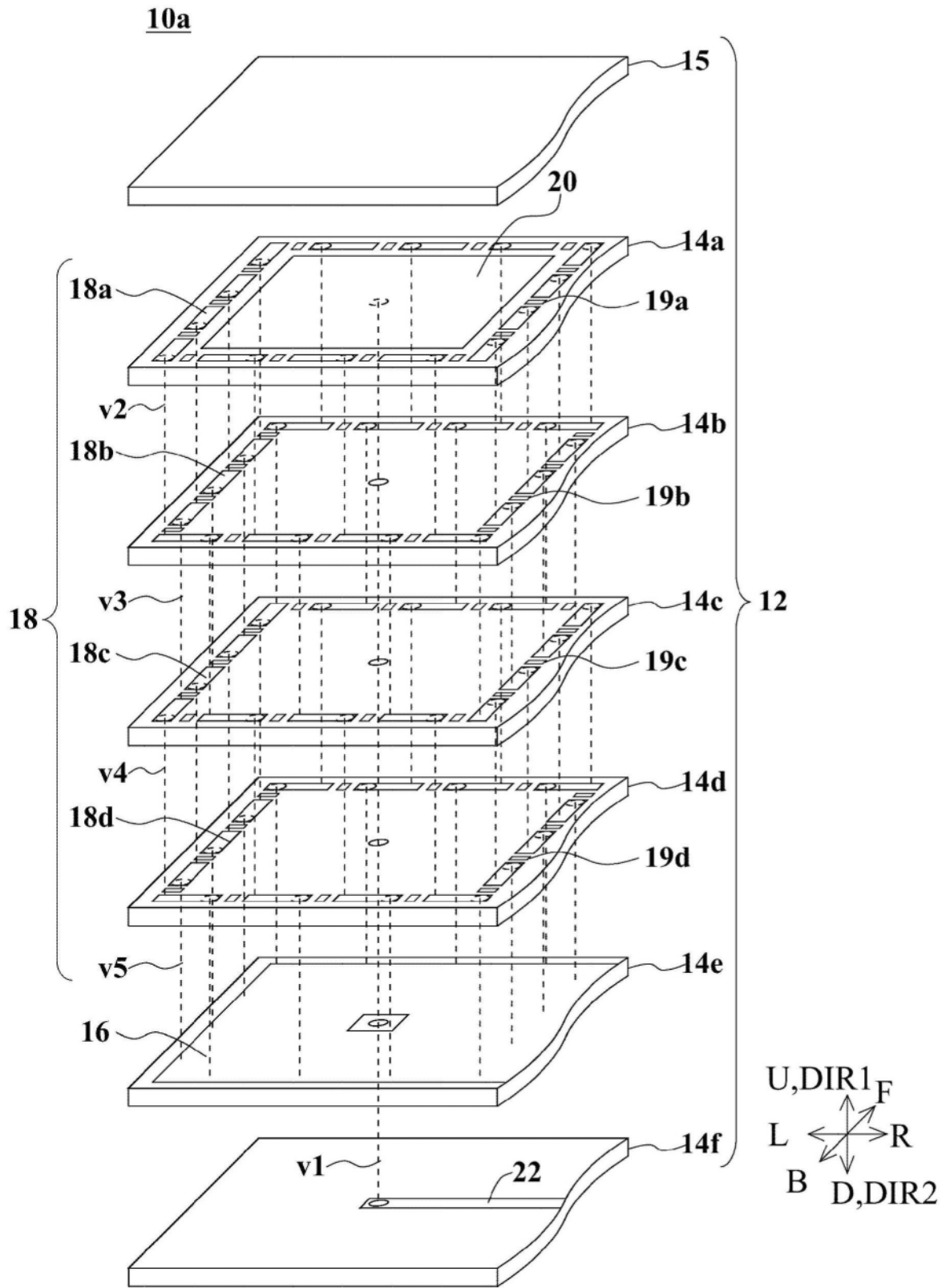


图8

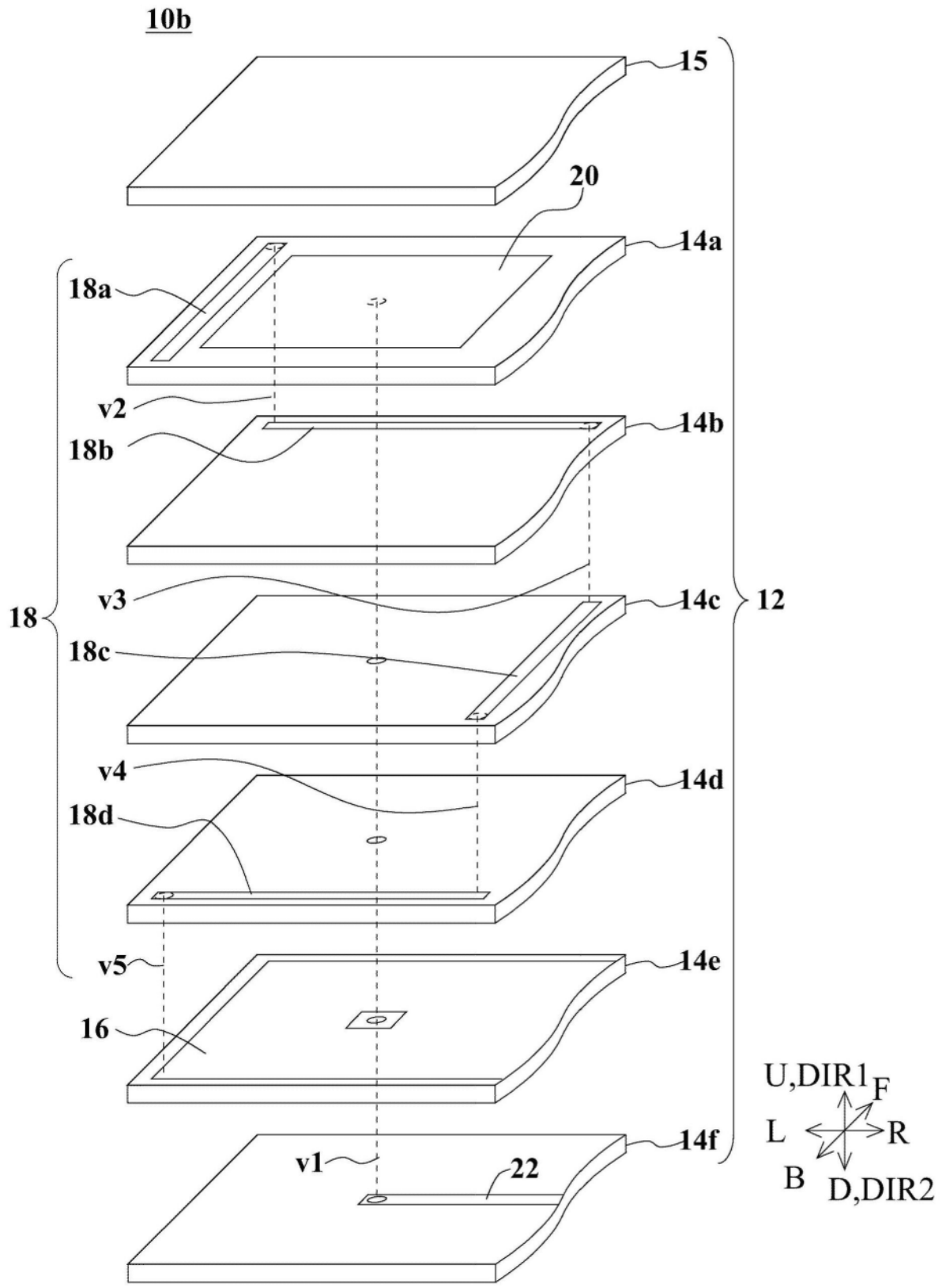


图9

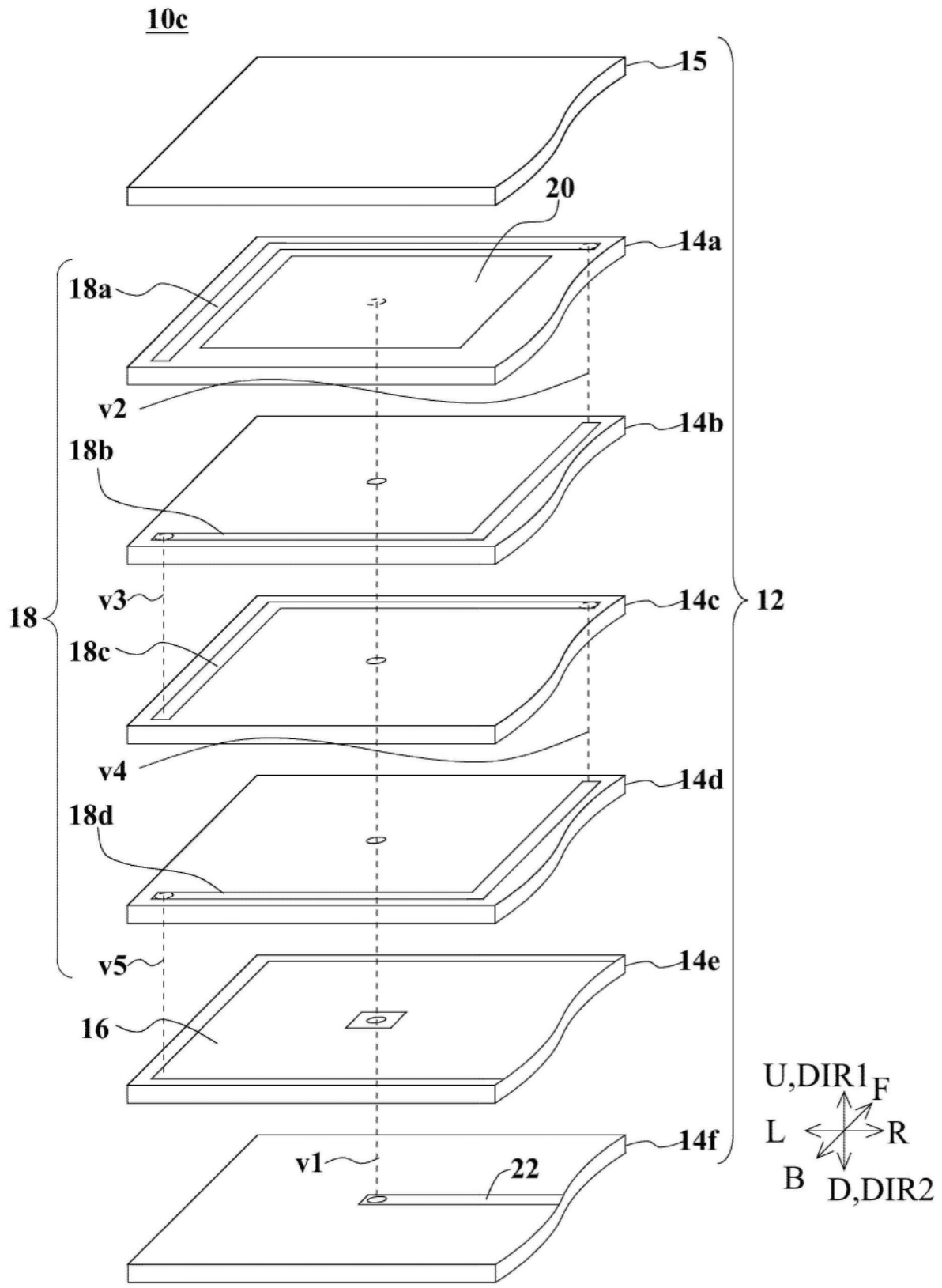


图10

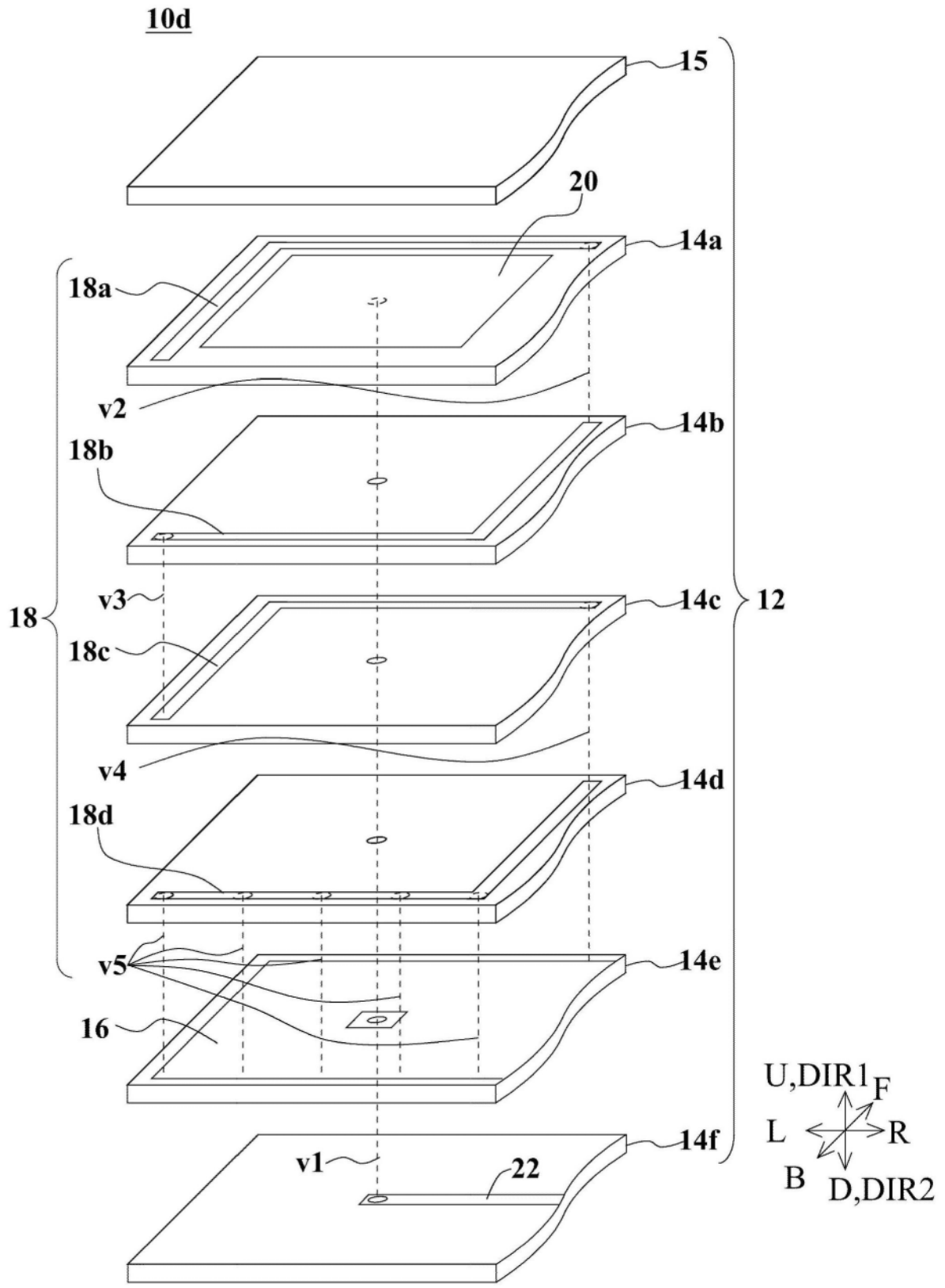


图11

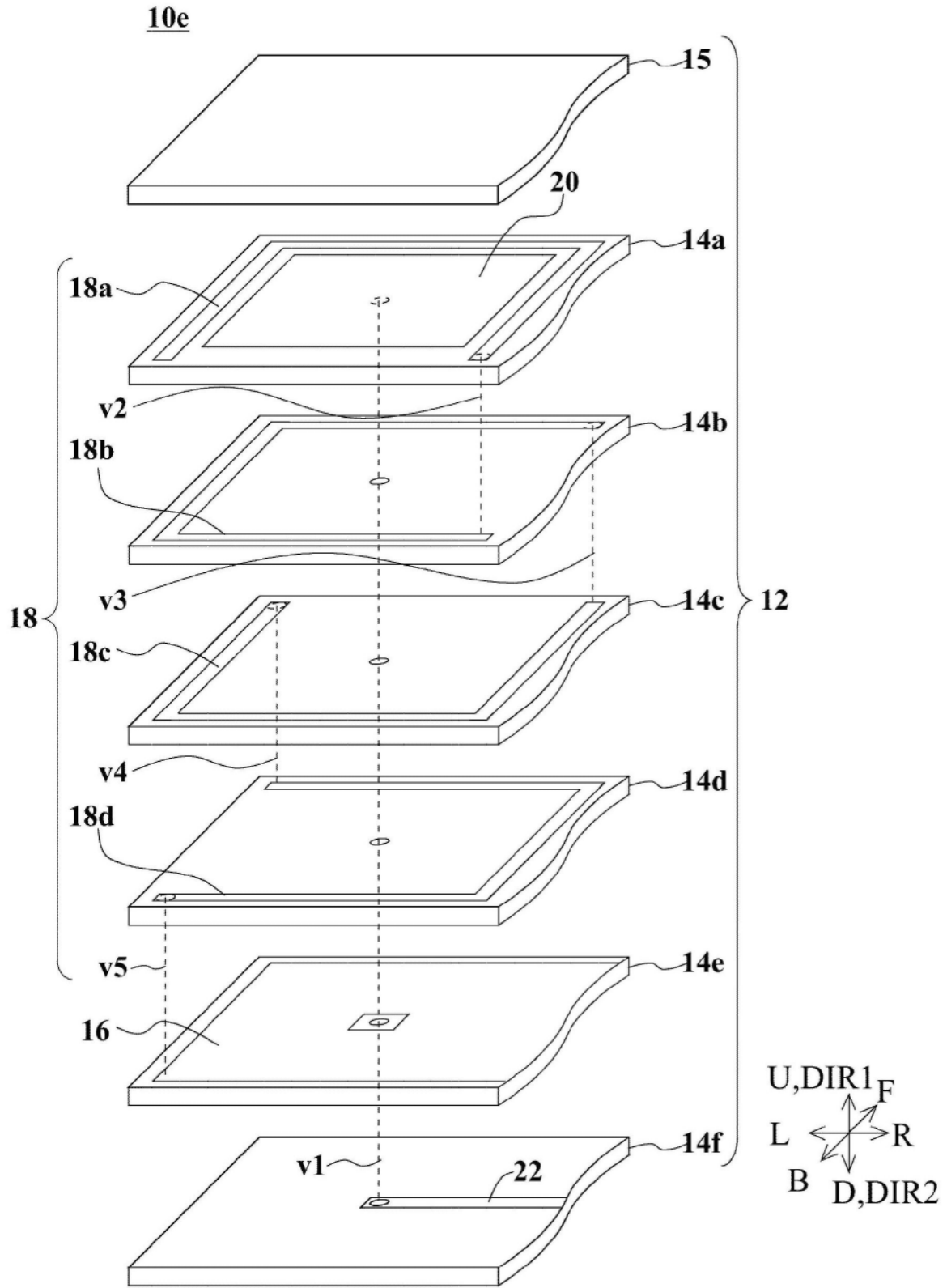


图12

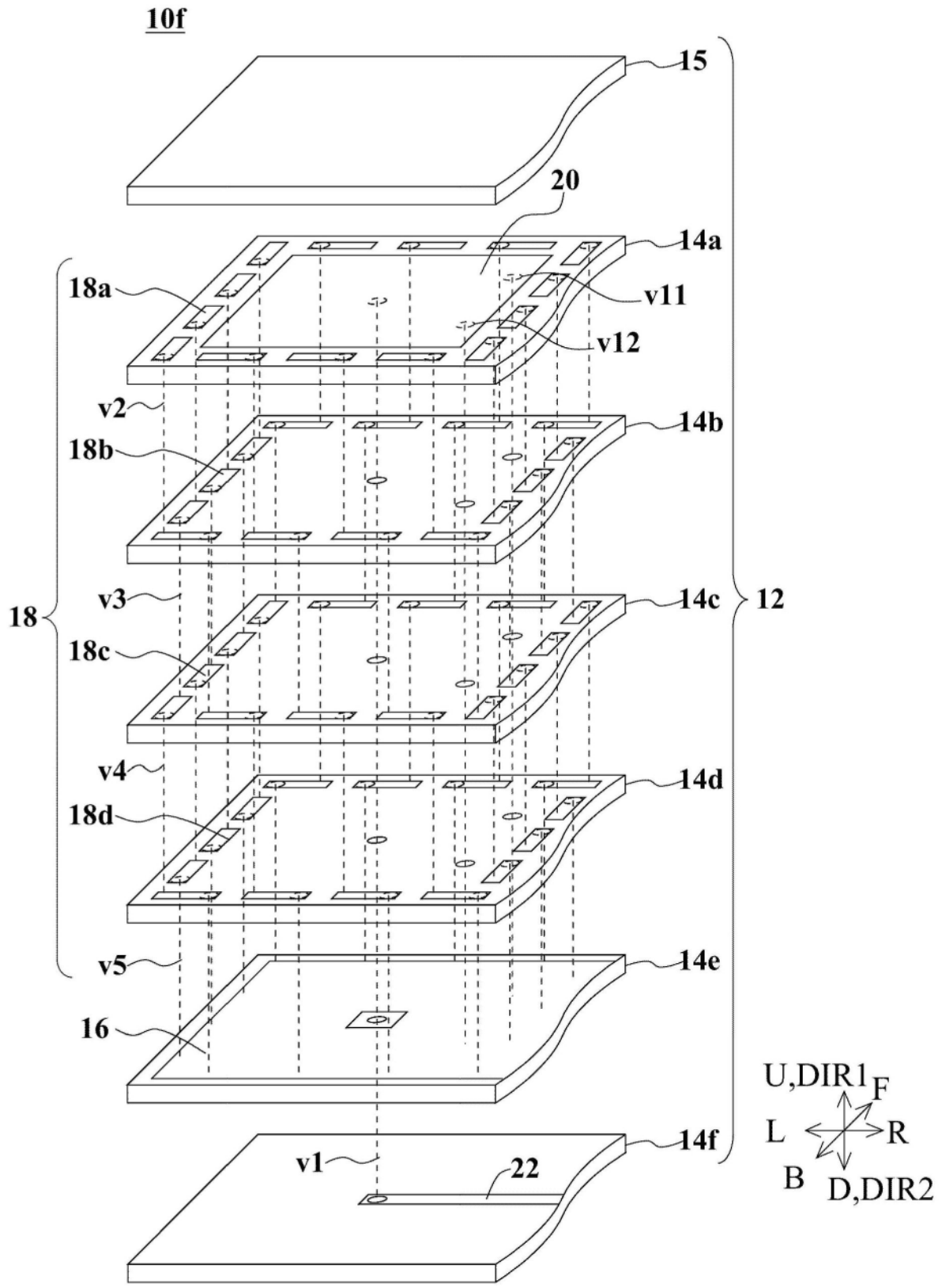


图13

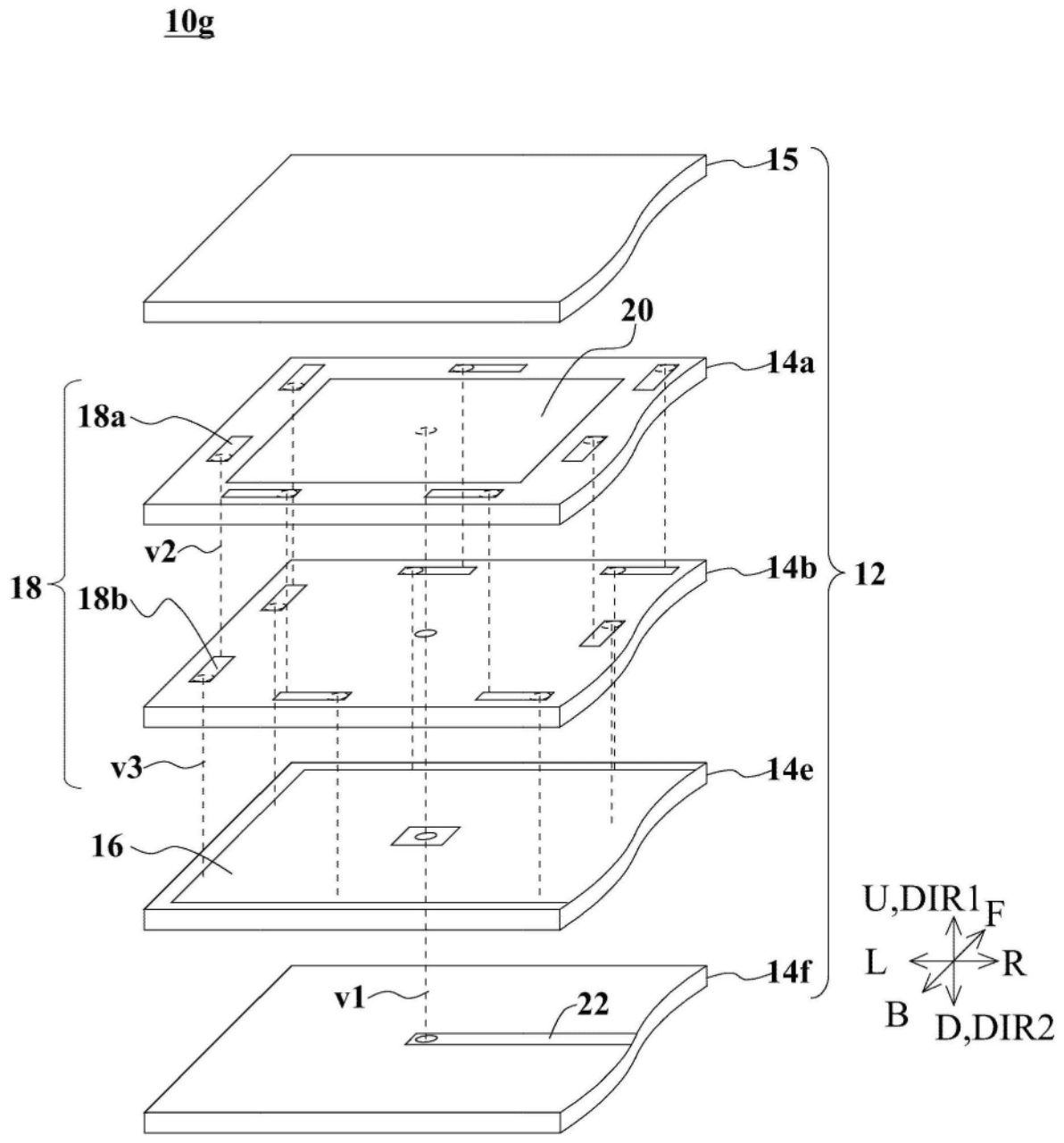


图14

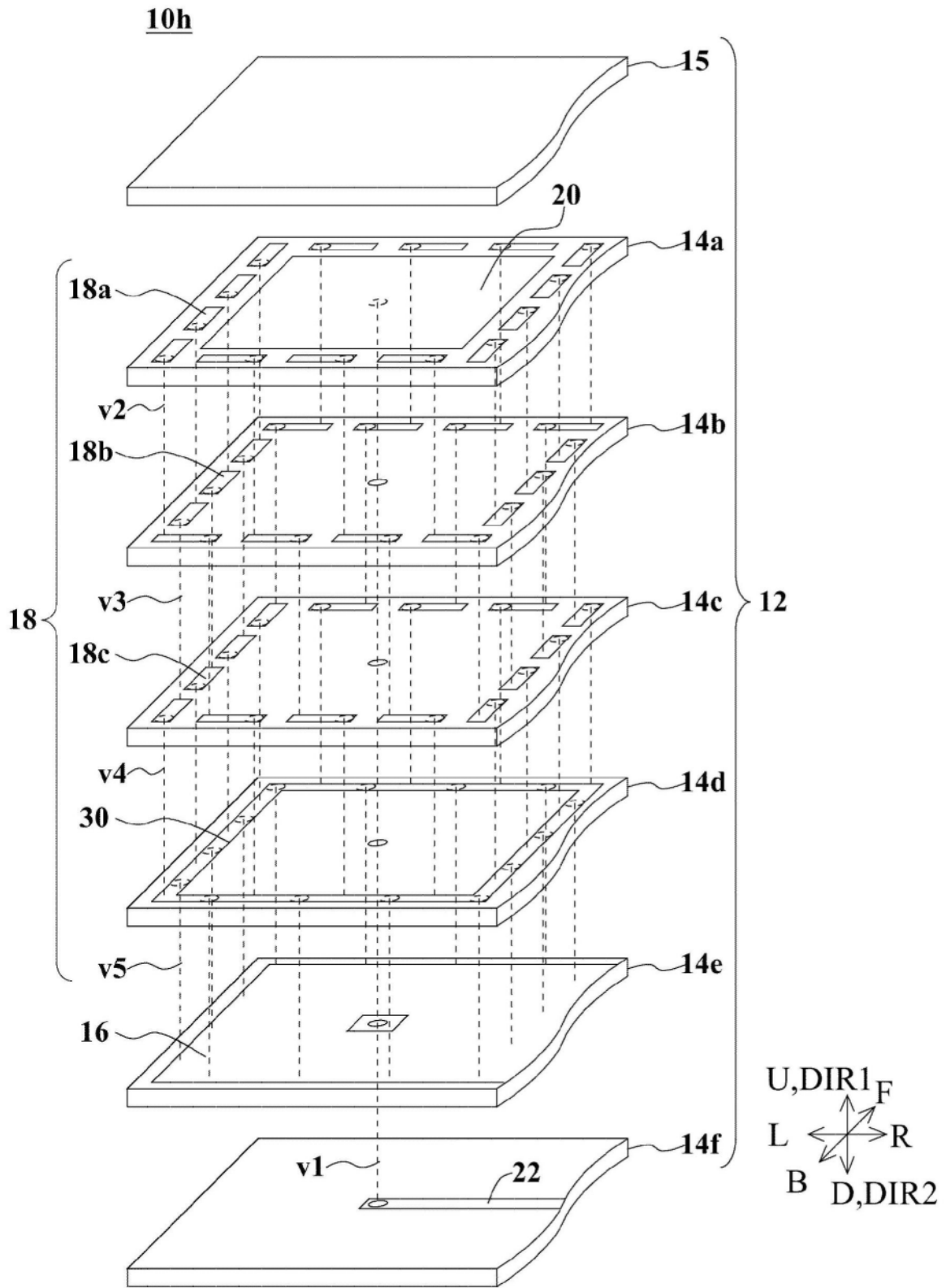


图15

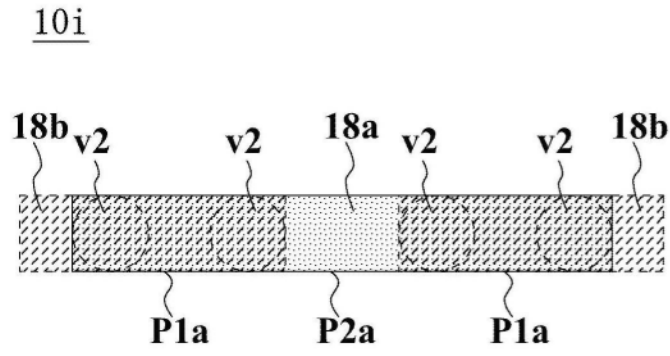


图16

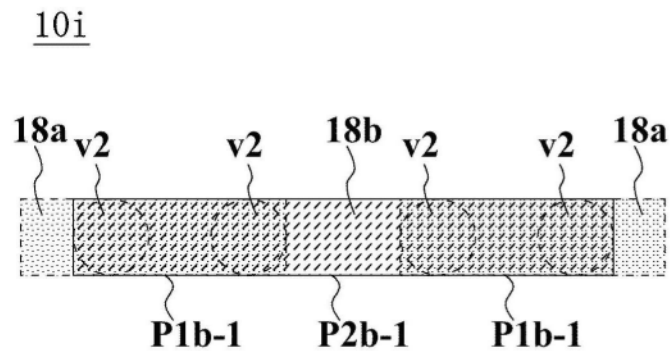


图17