



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221354668 U

(45) 授权公告日 2024. 07. 16

(21) 申请号 202290000453.2

(22) 申请日 2022.05.13

(30) 优先权数据

2021-099989 2021.06.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/020235 2022.05.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/264725 JA 2022.12.22

(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 奥田哲聪

(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 李国华

(51) Int.Cl.

H05K 3/46 (2006.01)

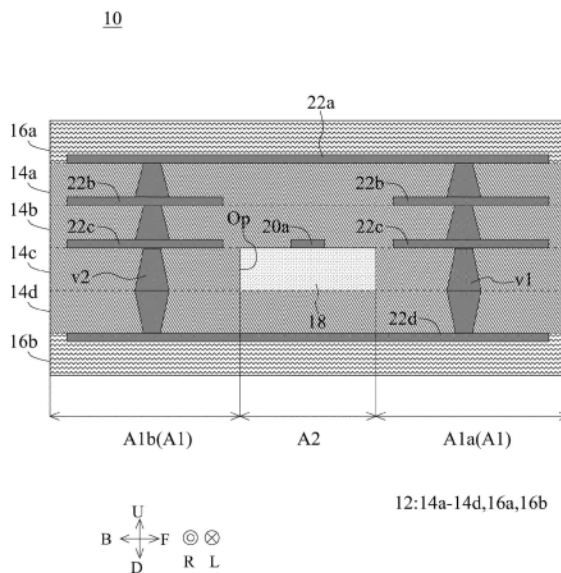
权利要求书2页 说明书16页 附图29页

(54) 实用新型名称

多层基板

(57) 摘要

本实用新型是多层基板。层叠体具有层叠了包括多个第一绝缘体层及第二绝缘体层的多个绝缘体层的构造。层叠体在沿层叠方向观察时包括第一区域及第二区域。第一区域是在沿层叠方向观察时不包括第二绝缘体层的区域。第二区域是在沿层叠方向观察时包括第二绝缘体层的区域。多个第一绝缘体层包括小面积第一绝缘体层。小面积第一绝缘体层位于第一区域,并且不位于第二区域。小面积第一绝缘体层在沿第一方向观察时与第二绝缘体层重叠。第二绝缘体层的空孔率比多个第一绝缘体层的整体的空孔率高。



1. 一种多层基板,其特征在于,
多层基板具备层叠体,该层叠体具有层叠了包括多个第一绝缘体层及第二绝缘体层的多个绝缘体层的构造,
与所述层叠体的层叠方向正交的方向是第一方向,
与所述层叠方向及所述第一方向正交的方向是第二方向,
所述层叠体在沿所述层叠方向观察时包括第一区域及第二区域,
所述第一区域是在沿所述层叠方向观察时不包括所述第二绝缘体层的区域,
所述第二区域是在沿所述层叠方向观察时包括所述第二绝缘体层的区域,
所述多个第一绝缘体层包括小面积第一绝缘体层,
所述第一区域及所述第二区域在沿所述层叠方向观察时在所述第二方向上彼此相邻,
所述小面积第一绝缘体层位于所述第一区域,并且不位于所述第二区域,
所述小面积第一绝缘体层在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠,
所述第二绝缘体层的空孔率比所述多个第一绝缘体层的空孔率高,
所述第二绝缘体层的所述层叠方向的厚度,小于在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠的所述小面积第一绝缘体层的所述层叠方向的厚度。
2. 根据权利要求1所述的多层基板,其特征在于,
所述多个第一绝缘体层还包括一个以上的大面积第一绝缘体层,
所述一个以上的大面积第一绝缘体层位于所述第一区域及所述第二区域。
3. 根据权利要求2所述的多层基板,其特征在于,
所述一个以上的大面积第一绝缘体层中的至少一个在沿所述层叠方向观察时位于所述第一区域的至少一部分及所述第二区域的整体,并且在沿所述层叠方向观察时位于所述第一区域与所述第二区域的边界。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的多层基板,其特征在于,
所述多层基板还具备设置于所述层叠体的第一信号导体层。
5. 根据权利要求4所述的多层基板,其特征在于,
所述第一信号导体层的至少一部分位于所述第二区域。
6. 根据权利要求4所述的多层基板,其特征在于,
所述第一信号导体层位于所述第二区域,并且在沿所述层叠方向观察时,在所述第一方向及所述第二方向上被所述第二绝缘体层夹着。
7. 根据权利要求4所述的多层基板,其特征在于,
所述第一信号导体层不位于所述第二区域。
8. 根据权利要求7所述的多层基板,其特征在于,
所述多层基板还具备设置于所述层叠体的一个以上的层间连接导体,
所述层叠体的所述层叠方向的厚度,大于沿所述层叠方向观察到的所述一个以上的层间连接导体与所述第二绝缘体层的最短距离。
9. 根据权利要求8所述的多层基板,其特征在于,
所述多层基板还具备设置于所述层叠体的第二信号导体层,
所述第二信号导体层不位于所述第二区域,
所述第二绝缘体层在沿所述层叠方向观察时位于所述第一信号导体层与所述第二信

号导体层之间。

10. 根据权利要求5所述的多层基板,其特征在于,
层间连接导体不位于所述一个以上的第二绝缘体层。

11. 根据权利要求1至3中任一项所述的多层基板,其特征在于,
所述层叠体还包括一个以上的所述第二绝缘体层。

12. 根据权利要求1至3中任一项所述的多层基板,其特征在于,
所述第二区域弯折,
所述第二区域的曲率半径比所述第一区域的曲率半径小。

13. 根据权利要求1至3中任一项所述的多层基板,其特征在于,
在沿所述层叠方向观察时,所述第二区域将所述层叠体的所述第一方向的两端相连。

多层基板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及多层基板及多层基板的制造方法。

背景技术

[0002] 作为以往的与多层基板相关的发明,例如已知有专利文献1所记载的高频用多层电路基板。在该高频用多层电路基板中,具备两层预成型料和一层热塑性树脂发泡薄膜。一层热塑性树脂发泡薄膜位于两层预成型料之间。热塑性树脂发泡薄膜具有低介电常数。因此,高频用多层电路基板的介电常数下降。其结果是,降低了高频用多层电路基板的介电损耗。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平7-202439号公报

实用新型内容

[0006] 实用新型要解决的问题

[0007] 然而,在专利文献1所记载的高频用多层电路基板中,在进行两层预成型料及一层热塑性树脂发泡薄膜的加热压制时,热塑性树脂发泡薄膜的空孔容易被破坏。

[0008] 于是,本实用新型的目的在于,提供一种能够抑制第二绝缘体层的空孔被破坏的多层基板及多层基板的制造方法。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 在本实用新型的一方式的多层基板中,

[0011] 多层基板具备层叠体,该层叠体具有层叠了包括多个第一绝缘体层及第二绝缘体层的多个绝缘体层的构造,

[0012] 与所述层叠体的层叠方向正交的方向是第一方向,

[0013] 与所述层叠方向及所述第一方向正交的方向是第二方向,

[0014] 所述层叠体在沿所述层叠方向观察时包括第一区域及第二区域,

[0015] 所述第一区域是在沿所述层叠方向观察时不包括所述第二绝缘体层的区域,

[0016] 所述第二区域是在沿所述层叠方向观察时包括所述第二绝缘体层的区域,

[0017] 所述多个第一绝缘体层包括小面积第一绝缘体层,

[0018] 所述第一区域及所述第二区域在沿所述层叠方向观察时在所述第二方向上彼此相邻,

[0019] 所述小面积第一绝缘体层位于所述第一区域,并且不位于所述第二区域,

[0020] 所述小面积第一绝缘体层在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠,

[0021] 所述第二绝缘体层的空孔率比所述多个第一绝缘体层的空孔率高。

[0022] 本实用新型的一方式的多层基板的制造方法具备:

[0023] 第一准备工序,准备多个第一绝缘体层,多个所述第一绝缘体层包括小面积第一

绝缘体层及一个以上的大面积第一绝缘体层,所述小面积第一绝缘体层的主面的面积比所述大面积第一绝缘体层的主面的面积小;

[0024] 第二准备工序,准备第二绝缘体层,所述第二绝缘体层的空孔率比所述多个第一绝缘体层的整体的空孔率高;

[0025] 层叠工序,在所述第一准备工序及所述第二准备工序之后,将所述小面积第一绝缘体层、所述大面积第一绝缘体层及所述第二绝缘体层层叠而形成层叠体,与所述层叠体的层叠方向正交的方向是第一方向,所述小面积第一绝缘体层在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠,并且,所述小面积第一绝缘体层及所述第二绝缘体层在所述层叠方向上与所述大面积第一绝缘体层重叠;以及

[0026] 加压工序,在所述层叠工序之后,对所述层叠体施加加压处理。

[0027] 实用新型效果

[0028] 根据本实用新型的多层基板及多层基板的制造方法,能够抑制第二绝缘体层的空孔被破坏。

附图说明

[0029] 图1是多层基板10的分解立体图。

[0030] 图2是多层基板10的与左右方向正交的剖视图。

[0031] 图3是多层基板10的与前后方向正交的剖视图。

[0032] 图4是弯折了的多层基板10的后视图。

[0033] 图5是多层基板10a的剖视图。

[0034] 图6是多层基板10b的剖视图。

[0035] 图7是多层基板10c的剖视图。

[0036] 图8是多层基板10d的剖视图。

[0037] 图9是多层基板10e的剖视图。

[0038] 图10是多层基板10e的剖视图。

[0039] 图11是多层基板10f的剖视图。

[0040] 图12是多层基板10f的剖视图。

[0041] 图13是多层基板10g的剖视图。

[0042] 图14是多层基板10h的分解立体图。

[0043] 图15是多层基板10i的剖视图。

[0044] 图16是多层基板10j的剖视图。

[0045] 图17是多层基板10j的剖视图。

[0046] 图18是多层基板10j的俯视图。

[0047] 图19是多层基板10k的剖视图。

[0048] 图20是多层基板10k的分解图。

[0049] 图21是多层基板10l的剖视图。

[0050] 图22是多层基板10l的分解图。

[0051] 图23是多层基板10m的剖视图。

[0052] 图24是多层基板10m的剖视图。

- [0053] 图25是多层基板10n的剖视图。
- [0054] 图26是多层基板10o的分解立体图。
- [0055] 图27是多层基板10o的剖视图。
- [0056] 图28是多层基板10h的母层叠体112的俯视图。
- [0057] 图29是母层叠体112a的俯视图。
- [0058] 附图标记说明
- [0059] 10、10a ~ 10o: 多层基板;
- [0060] 12: 层叠体;
- [0061] 14a ~ 14d: 第一绝缘体层;
- [0062] 16a、16b: 保护层;
- [0063] 18、18a ~ 18d: 第二绝缘体层;
- [0064] 20a、20b、20c、120a、120b: 信号导体层;
- [0065] 22a ~ 22d: 参考导体层;
- [0066] 28a、28b: 信号电极层;
- [0067] 112、112a: 母层叠体;
- [0068] A1: 第一区域;
- [0069] A111、A112: 小变形区域;
- [0070] A113: 大变形区域;
- [0071] A1a: 第一区域前部;
- [0072] A1b: 第一区域后部;
- [0073] A1c: 第一区域左部;
- [0074] A1d: 第一区域右部;
- [0075] A2: 第二区域;
- [0076] Op: 开口;
- [0077] v1 ~ v6、va ~ vd: 层间连接导体。

具体实施方式

[0078] (实施方式)

[0079] [电路基板的构造]

[0080] 以下,参照附图对本实用新型的实施方式的多层基板10的构造进行说明。图1是多层基板10的分解立体图。需要说明的是,在图1中,仅对多个层间连接导体v1及多个层间连接导体v2中的代表性的层间连接导体v1、v2标注了参照标记。图2是多层基板10的与左右方向正交的剖视图。图3是多层基板10的与前后方向正交的剖视图。

[0081] 在本说明书中,如以下那样定义方向。上下方向是层叠体12的层叠方向。前后方向是第一区域前部A1a、第二区域A2及第一区域后部A1b排列的第一方向。第一方向与层叠体12的层叠方向正交。左右方向是第一区域左部A1c、第二区域A2及第一区域右部A1d排列的第二方向。第二方向是与层叠方向及第一方向正交的方向。需要说明的是,本实施方式中的上下方向、前后方向及左右方向也可以与使用多层基板10时的上下方向、前后方向及左右方向不一致。

[0082] 以下,X、Y是多层基板10的部件或构件。在本说明书中,在没有特别说明的情况下,如下那样定义X的各部。X的前部是指X的前半部分。X的后部是指X的后半部分。X的左部是指X的左半部分。X的右部是指X的右半部分。X的上部是指X的上半部分。X的下部是指X的下半部分。X的前端是指X的前方向的端。X的后端是指X的后方向的端。X的左端是指X的左方向的端。X的右端是指X的右方向的端。X的上端是指X的上方向的端。X的下端是指X的下方向的端。X的前端部是指X的前端及其附近。X的后端部是指X的后端及其附近。X的左端部是指X的左端及其附近。X的右端部是指X的右端及其附近。X的上端部是指X的上端及其附近。X的下端部是指X的下端及其附近。

[0083] 另外,“X位于Y的上方”是指X位于Y的正上方。因此,在沿上下方向观察时,X与Y重叠。“X位于比Y靠上的位置”是指X位于Y的正上方、以及X位于Y的斜上方。因此,在沿上下方向观察时,X可以与Y重叠,也可以与Y不重叠。该定义也应用于上方向以外的方向。

[0084] 首先,参照图1对多层基板10的构造进行说明。多层基板10传输高频信号。多层基板10在智能手机等电子设备中是为了将两个电路电连接而使用的。如图1所示,多层基板10具备层叠体12、保护层16a、16b、信号导体层20a~20c(第一信号导体层)、参考导体层22a~22d、信号电极层28a、28b、多个层间连接导体v1、多个层间连接导体v2及层间连接导体v3~v6。

[0085] 层叠体12具有层叠了多个绝缘体层的构造。多个绝缘体层包括第一绝缘体层14a~14d及第二绝缘体层18。第一绝缘体层14a~14d及第二绝缘体层18是电介质层。第一绝缘体层14a~14d被层叠为从上向下依次排列。第一绝缘体层14a~14d的外缘分别在沿上下方向观察时具有相同的形状。第一绝缘体层14a~14d的外缘分别在沿上下方向观察时具有长方形状。第一绝缘体层14a~14d的长边沿左右方向延伸。第一绝缘体层14a~14d的短边沿前后方向延伸。

[0086] 另外,如图2及图3所示,在第一绝缘体层14c设置有开口0p。开口0p是未设置第一绝缘体层14c的绝缘体层非形成区域。另外,开口0p在沿上下方向观察时与第一绝缘体层14a、14b、14d重叠。开口0p在沿上下方向观察时具有长方形状。开口0p在沿上下方向观察时在第一绝缘体层14c的前后方向的中央附近沿左右方向延伸。但是,开口0p的左端位于比第一绝缘体层14c的左端靠右的位置。开口0p的右端位于比第一绝缘体层14c的右端靠左的位置。

[0087] 如以上那样,在沿上下方向观察时,第一绝缘体层14c的面积比第一绝缘体层14a、14b、14d的面积小。因此,第一绝缘体层14a~14d包括作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c及作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d。

[0088] 第一绝缘体层14a~14d的材料是热塑性树脂。热塑性树脂例如是液晶聚合物、PTFE(聚四氟乙烯)等热塑性树脂。第一绝缘体层14a~14d的材料也可以是聚酰亚胺。

[0089] 保护层16a位于第一绝缘体层14a的上方。保护层16a是保护后述的参考导体层22a的保护层。保护层16b位于第一绝缘体层14d的下方。保护层16b是保护后述的参考导体层22d的保护层。保护层16a、16b是阻挡层或覆盖层。保护层16a、16b可以通过涂敷绝缘材料而形成,也可以通过粘贴片材而形成。以上那样的保护层16a、16b不是层叠体12的一部分。保护层16a、16b是用于保护设置于层叠体12的上主面或下主面的导体层的层。因此,保护层16a、16b的材料不同于第一绝缘体层14a~14d的材料及第二绝缘体层18的材料。

[0090] 第二绝缘体层18设置在开口Op内。因此,第二绝缘体层18在沿上下方向观察时被第一绝缘体层14c包围。另外,第二绝缘体层18位于第一绝缘体层14b与第一绝缘体层14d之间。第二绝缘体层18的材料是热塑性树脂。热塑性树脂例如是液晶聚合物、PTFE(聚四氟乙烯)等热塑性树脂。第二绝缘体层18的材料也可以是聚酰亚胺。但是,第二绝缘体层18的空孔率比第一绝缘体层14a~14d的空孔率高。即,第二绝缘体层18具有多孔质构造。多孔质构造是指在第二绝缘体层18的整体分散有多个气泡的构造。在本实施方式中,第二绝缘体层18含有气泡。换言之,气泡被包含在第二绝缘体层18中。更详细而言,第二绝缘体层18含有多个独立气泡。独立气泡具有如下构造:通过气泡的整体被第二绝缘体层18的材料包围,从而气泡内的气体无法漏到第二绝缘体层18的外部。另外,对于独立气泡,相邻的气泡彼此不相连。

[0091] 关于空孔率的测定,例如基于绝缘体层的截面的图像对空孔率进行测定,或者将具有要测定的截面的层叠体浸入到荧光液之后,通过光学方法进行测定。在通过前者的方法进行测定时,以至少1000倍以上的倍率进行测定(使得能够观察到界面、空孔)。需要说明的是,在截面的切出时,将研磨机的转速至少降至120rpm以下,使得空孔不被破坏。另外,使用粒度240(JIS R 6010)以上的研磨纸。测定多个截面,采用其平均值。

[0092] 层间连接导体不位于这样的第二绝缘体层18。

[0093] 需要说明的是,在空孔率的测定中,避开绝缘体层彼此的界面。具体而言,首先,从第二绝缘体层的边界起进行四等分,在中央的二等分的区域内,至少分别将各边的四分之一的长度设为测定区域。接着,第一绝缘体层的厚度方向与第二绝缘体层同样地决定测定区域,水平方向(宽度、进深)以第二绝缘体层为基准。此时,避开过孔、(相邻的)导体图案进行测定。例如,第一空孔率与第二空孔率之差为30%以上。

[0094] 这里,如图2及图3所示,层叠体12在沿上下方向(层叠方向)观察时包括第一区域A1及第二区域A2。第二区域A2是在沿上下方向观察时包括第二绝缘体层18的区域。第一区域A1是在层叠体12中除了第二区域A2之外的区域。即,第一区域A1是在沿上下方向观察时不包括第二绝缘体层18的区域。第一区域A1具有层叠了第一绝缘体层14a~14d的构造。第二区域A2具有层叠了第一绝缘体层14a、14b、14d及第二绝缘体层18的构造。这样,作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c位于第一区域A1,并且不位于第二区域A2。作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d位于第一区域A1及第二区域A2。作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d在沿上下方向(层叠方向)观察时位于第一区域A1的至少一部分及第二区域A2的整体,并且在沿上下方向(层叠方向)观察时位于第一区域A1与第二区域A2的边界。第二绝缘体层18不位于第一区域A1,并且位于第二区域A2。

[0095] 以下,将在第一区域A1中位于第二区域A2的前方的部分称为第一区域前部A1a。将在第一区域A1中位于第二区域A2的后方的部分称为第一区域后部A1b。将在第一区域A1中位于第二区域A2的左侧的部分称为第一区域左部A1c。将在第一区域A1中位于第二区域A2的右侧的部分称为第一区域右部A1d。如图2所示,第一区域前部A1a(第一区域)和第二区域A2在沿上下方向(层叠方向)观察时在前后方向(第一方向)上彼此相邻。如图2所示,第一区域后部A1b(第一区域)和第二区域A2在沿上下方向(层叠方向)观察时在前后方向(第一方向)上彼此相邻。如图3所示,第一区域左部A1c(第一区域)和第二区域A2在沿上下方向(层叠方向)观察时在左右方向(第二方向)上彼此相邻。如图3所示,第一区域右部A1d(第一区

域)和第二区域A2在沿上下方向(层叠方向)观察时在左右方向(第二方向)上彼此相邻。

[0096] 如图1及图2所示,作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。即,第一绝缘体层14c与第二绝缘体层18沿前后方向排列。如前所述,第一绝缘体层14c不位于第二区域A2。第二绝缘体层18不位于第一区域A1。由此,第一绝缘体层14c的侧面与第二绝缘体层18的侧面彼此相对。在本实施方式中,第一绝缘体层14c的侧面与第二绝缘体层18的侧面相互接触。另外,如图1及图3所示,作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c在沿左右方向(第二方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。由此,第一绝缘体层14c的侧面与第二绝缘体层18的侧面彼此相对。在本实施方式中,第一绝缘体层14c的侧面与第二绝缘体层18的侧面相互接触。

[0097] 如图1所示,信号导体层20a设置于层叠体12。信号导体层20a设置在第二绝缘体层18的上主面。信号导体层20a沿左右方向延伸。信号导体层20a具有线形状。信号导体层20a的左端位于比第二绝缘体层18的左端靠右的位置。信号导体层20a的右端位于比第二绝缘体层18的右端靠左的位置。由此,信号导体层20a(第一信号导体层)位于第二区域A2,并且在沿上下方向(层叠方向)观察时,在前后方向(第一方向)及左右方向(第二方向)上被第二绝缘体层18夹着。

[0098] 如图1所示,信号导体层20b、20c设置于层叠体12。信号导体层20b、20c设置在第一绝缘体层14b的上主面。信号导体层20b、20c沿左右方向延伸。信号导体层20b、20c具有线形状。信号导体层20b的右端部在沿上下方向观察时与信号导体层20a的左端部重叠。信号导体层20b的左端部位于第一绝缘体层14b的左端部。信号导体层20c的左端部在沿上下方向观察时与信号导体层20a的右端部重叠。信号导体层20c的右端部位于第一绝缘体层14b的右端部。

[0099] 以上那样的信号导体层20a~20c的至少一部分位于第二区域A2。在本实施方式中,如图3所示,信号导体层20a的整体、信号导体层20b的右端部及信号导体层20c的左端部位于第二区域A2。在这样的信号导体层20a~20c传输高频信号。

[0100] 信号电极层28a设置在第一绝缘体层14a的上主面。信号电极层28a在沿上下方向观察时具有长方形状。信号电极层28a在沿上下方向观察时与信号导体层20b的左端部重叠。

[0101] 层间连接导体v3设置于层叠体12。层间连接导体v3沿上下方向贯穿第一绝缘体层14a。层间连接导体v3将信号电极层28a与信号导体层20b的左端部电连接。层间连接导体v4设置于层叠体12。层间连接导体v4沿上下方向贯穿第一绝缘体层14b。层间连接导体v4将信号导体层20b的右端部与信号导体层20a的左端部电连接。

[0102] 信号电极层28b及层间连接导体v5、v6具有与信号电极层28a及层间连接导体v3、v4左右对称的构造,因此省略说明。在以上那样的信号电极层28a、28b输入输出高频信号。

[0103] 参考导体层22a设置在第一绝缘体层14a的上主面。参考导体层22a覆盖第一绝缘体层14a的上主面的大致整体。但是,参考导体层22a不与信号电极层28a、28b接触。参考导体层22b设置在第一绝缘体层14b的上主面。但是,参考导体层22b不与信号导体层20b、20c接触。另外,参考导体层22b在沿上下方向观察时与信号导体层20a不重叠。参考导体层22c设置在第一绝缘体层14c的上主面。但是,参考导体层22c不与信号导体层20a接触。参考导体层22d设置在第一绝缘体层14d的下主面。参考导体层22d覆盖第一绝缘体层14d的下主面

的大致整体。如以上那样,参考导体层22a位于信号导体层20a~20c的上方。参考导体层22d位于信号导体层20a~20c的下方。其结果是,信号导体层20a~20c及参考导体层22a、22d形成带状线构造。

[0104] 信号导体层20a~20c、参考导体层22a~22d及信号电极层28a、28b通过对粘贴于第一绝缘体层14a~14d的上主面或下主面的金属箔实施图案化而形成。金属箔例如是铜箔。

[0105] 多个层间连接导体v1设置于层叠体12。多个层间连接导体v1沿上下方向贯穿第一绝缘体层14a~14d。多个层间连接导体v1将参考导体层22a~22d电连接。多个层间连接导体v1位于信号导体层20a~20c的前方。多个层间连接导体v1在左右方向上排列为一系列。

[0106] 多个层间连接导体v2设置于层叠体12。多个层间连接导体v2沿上下方向贯穿第一绝缘体层14a~14d。多个层间连接导体v2将参考导体层22a~22d电连接。多个层间连接导体v2位于信号导体层20a~20c后方。多个层间连接导体v2在左右方向上排列为一系列。

[0107] 多个层间连接导体v1、多个层间连接导体v2及层间连接导体v3~v6是过孔导体。过孔导体通过向沿上下方向贯穿第一绝缘体层14a~14d的贯通孔填充导电性糊剂并通过加热使导电性糊剂固化而形成。需要说明的是,多个层间连接导体v1、多个层间连接导体v2及层间连接导体v3~v6也可以是通孔导体。通孔导体通过对沿上下方向贯穿第一绝缘体层14a~14d的贯通孔的内周面实施镀覆而形成。

[0108] 在保护层16a设置有开口h1~h6。开口h1、h3、h4位于保护层16a的左端部。开口h3、开口h1及开口h4从前向后依次排列。信号电极层28a经由开口h1向层叠体12的外部露出。参考导体层22a的一部分经由开口h3、h4向层叠体12的外部露出。参考导体层22a的一部分作为连接参考电位的电极层发挥功能。开口h2、h5、h6的构造与开口h1、h3、h4是左右对称的,因此省略说明。

[0109] 以上那样的多层基板10被弯折而使用。图4是弯折了的多层基板10的后视图。

[0110] 在本说明书中,“多层基板10弯折”是指多层基板10受到外力发生变形而弯曲。变形可以是塑性变形,也可以是弹性变形。另外,变形也可以是塑性变形及弹性变形。多层基板10包括小变形区域A111、A112及大变形区域A113。小变形区域A111、A112不弯折。于是,将小变形区域A111中的上下方向定义为Z轴方向。Z轴方向例如与(1)的位置处的上下方向不一致。大变形区域A113相对于小变形区域A111在Z轴方向上弯折。另外,大变形区域A113是第二区域A2的一部分。由此,第二区域A2弯折。另一方面,第一区域左部A1c及第一区域右部A1d不弯折。其结果是,第二区域A2的曲率半径比第一区域A1的曲率半径小。

[0111] [多层基板10的制造方法]

[0112] 接着,参照图1对多层基板10的制造方法进行说明。

[0113] 首先,准备多个第一绝缘体层14a~14d(第一准备工序)。多个第一绝缘体层14a~14d包括作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c及作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d。作为小面积绝缘体层的第一绝缘体层14c的上主面(主面)的面积比作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d的上主面(主面)的面积小。于是,在第一绝缘体层14c形成开口0p。开口0p的形成通过冲压加工、激光束的照射等进行。

[0114] 接着,准备第二绝缘体层18(第二准备工序)。第二绝缘体层18的空孔率比第一绝缘体层14a~14d的整体的空孔率高。

[0115] 接着,形成信号导体层20a~20c、参考导体层22a~22d及信号电极层28a、28b。具体而言,在第一绝缘体层14a~14d的上主面或下主面粘贴铜箔。然后,通过对铜箔实施图案化而形成信号导体层20a~20c、参考导体层22a~22d及信号电极层28a、28b。

[0116] 接着,形成多个层间连接导体v1、多个层间连接导体v2及层间连接导体v3~v6。具体而言,通过向第一绝缘体层14a~14d照射激光束而形成贯通孔。然后,向贯通孔填充导电性糊剂。

[0117] 在第一准备工序及第二准备工序之后,将作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c、作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d及第二绝缘体层18层叠而形成层叠体12(层叠工序)。此时,作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。此外,作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c及第二绝缘体层18在沿上下方向(层叠方向)观察时与作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d重叠。

[0118] 在层叠工序之后,对层叠体12实施加压处理(加压工序)。具体而言,对层叠体12实施加热处理及加压处理。由此,第一绝缘体层14a~14d软化及熔融。然后,第一绝缘体层14a~14d向存在于层叠体12内的间隙流入。间隙例如存在于相邻的两个第一绝缘体层14a~14d之间、第一绝缘体层14c与第二绝缘体层18之间等。在将层叠体12冷却后,第一绝缘体层14a~14d及第二绝缘体层18被接合。经过以上的工序,完成多层基板10。

[0119] 需要说明的是,也可以在加压工序之后,将第二区域A2弯折,使得第二区域A2的曲率半径比第一区域A1的曲率半径小(弯折工序)。这里,在沿上下方向(层叠方向)观察时,第一区域A1和第二区域A2沿前后方向(第一方向)排列。在弯折工序中,将在沿上下方向(层叠方向)观察时第一区域A1与第二区域A2沿前后方向(第一方向)排列的部分弯折。

[0120] [效果]

[0121] 根据多层基板10,能够抑制第二绝缘体层18的空孔被破坏。更详细而言,第二绝缘体层18的空孔率比第一绝缘体层14c的空孔率高。因此,第一绝缘体层14c比第二绝缘体层18硬。而且,第一绝缘体层14c在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18重叠。由此,在层叠体12的压接时,第一绝缘体层14c作为止动件发挥功能,通过第一绝缘体层14c来抑制第二绝缘体层18在上下方向上被破坏。其结果是,在层叠体12的压接时,抑制了第二绝缘体层18的空孔被破坏。

[0122] 根据多层基板10,降低了在信号导体层20a~20c传输的高频信号的损耗。更详细而言,层叠体12包括第二绝缘体层18。由于第二绝缘体层18的空孔率较高,因此,第二绝缘体层18的介电常数较低。由此,信号导体层20a~20c附近的介电常数变低。其结果是,降低了在信号导体层20a~20c传输的高频信号的损耗。尤其是在多层基板10中,信号导体层20a~20c的至少一部分位于第二区域A2。由此,信号导体层20a~20c位于第二绝缘体层18的附近。其结果是,信号导体层20a~20c附近的介电常数进一步变低。如以上那样,根据多层基板10,进一步降低了在信号导体层20a~20c传输的高频信号的损耗。

[0123] 根据多层基板10,抑制了在层间连接导体产生短路。更详细而言,第二绝缘体层18的空孔率比第一绝缘体层14a~14d的整体的空孔率高。因此,在第二绝缘体层18形成层间连接导体时,导电性糊剂容易渗出。这样的导电性糊剂的渗出成为层间连接导体的短路的原因。于是,层间连接导体不位于第二绝缘体层18。由此,抑制了在层间连接导体产生短路。

[0124] 根据多层基板10,能够容易地弯折多层基板10。更详细而言,第二绝缘体层18的空孔率比第一绝缘体层14a~14d的整体的空孔率高。因此,第二绝缘体层18容易变形。这样的第二绝缘体层18位于第二区域A2。于是,第二区域A2弯折。由此,根据多层基板10,能够容易地弯折多层基板10。

[0125] 根据多层基板10,第二区域A2在Z轴方向上被弯折。但是,第一区域A1与第二区域A2沿前后方向排列。因此,在弯折了第二区域A2时,第一绝缘体层14c作为间隔件发挥功能。由此,通过第一绝缘体层14c妨碍了向第二绝缘体层18施加较大的力。其结果是,抑制了第二绝缘体层18的空孔被破坏。

[0126] (第一变形例)

[0127] 以下,参照附图对第一变形例的多层基板10a进行说明。图5是多层基板10a的剖视图。

[0128] 多层基板10a与多层基板10的不同之处在于,第二绝缘体层18的上下方向(层叠方向)的厚度小于在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠的作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c的上下方向(层叠方向)的厚度。多层基板10a的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10a起到与多层基板10相同的作用效果。

[0129] 另外,根据多层基板10a,能够进一步抑制第二绝缘体层18的空孔被破坏。更详细而言,第二绝缘体层18的上下方向(层叠方向)的厚度小于作为小面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14c的上下方向(层叠方向)的厚度。由此,第一区域A1的上下方向的厚度比第二区域A2的上下方向的厚度大。因此,在层叠体12的压接时,容易向第一区域A1施加压力,难以向第二区域A2施加压力。其结果是,在层叠体12的压接时,进一步抑制了向第二区域A2施加较大的压力而导致第二绝缘体层18的空孔被破坏。

[0130] (第二变形例)

[0131] 以下,参照附图对第二变形例的多层基板10b进行说明。图6是多层基板10b的剖视图。

[0132] 多层基板10b在第二绝缘体层18的位置处与多层基板10不同。更详细而言,第一绝缘体层14c是大面积第一绝缘体层。第一绝缘体层14d是小面积第一绝缘体层。而且,第一绝缘体层14d在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。多层基板10b的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10b起到与多层基板10相同的作用效果。

[0133] (第三变形例)

[0134] 以下,参照附图对第三变形例的多层基板10c进行说明。图7是多层基板10c的剖视图。

[0135] 多层基板10c在第二绝缘体层18的位置处与多层基板10不同。更详细而言,第二绝缘体层18在沿上下方向观察时与信号导体层20a~20c不重叠。因此,信号导体层20a~20c不位于第二区域A2。在本变形例中,第一绝缘体层14c是大面积第一绝缘体层。第一绝缘体层14b是小面积第一绝缘体层。而且,第一绝缘体层14b在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。第二绝缘体层18位于信号导体层20a的前方及后方。另外,在信号导体层20a与第二绝缘体层18之间不存在导体层。多层基板10c的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10c起到与多层基板10相同的作用效果。另外,即便在信号导体层20a~20c不位于第二区域A2的情况下,由于层叠体12包括第二绝缘体层18,因此,信号导

体层20a~20c附近的介电常数也变低。其结果是,降低了在信号导体层20a~20c传输的高频信号的损耗。

[0136] (第四变形例)

[0137] 以下,参照附图对第四变形例的多层基板10d进行说明。图8是多层基板10d的剖视图。

[0138] 多层基板10d在层叠体12还包括第二绝缘体层18a、18b这一点与多层基板10b不同。更详细而言,第二绝缘体层18a、18b位于比信号导体层20a靠前及靠后的位置。第二绝缘体层18a和第二绝缘体层18b在沿上下方向观察时具有相同的形状。第二绝缘体层18a、18b在沿上下方向观察时比第二绝缘体层18小。另外,第二绝缘体层18a、第二绝缘体层18b以及第二绝缘体层18在沿上下方向观察时重叠。多层基板10d的其他构造与多层基板10b相同,因此省略说明。多层基板10d起到与多层基板10b相同的作用效果。

[0139] (第五变形例)

[0140] 以下,参照附图对第五变形例的多层基板10e进行说明。图9及图10是多层基板10e的剖视图。

[0141] 多层基板10e在具有微带状线构造这一点与多层基板10不同。因此,参考导体层22a在沿上下方向观察时与信号导体层20a~20c不重叠。多层基板10e的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10e起到与多层基板10相同的作用效果。

[0142] (第六变形例)

[0143] 以下,参照附图对第六变形例的多层基板10f进行说明。图11及图12是多层基板10f的剖视图。

[0144] 多层基板10f在还具备第二绝缘体层18a这一点与多层基板10不同。第一绝缘体层14a、14d是大面积第一绝缘体层。第一绝缘体层14b、14c是小面积第一绝缘体层。而且,第一绝缘体层14b在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18a重叠。第一绝缘体层14c在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。由此,信号导体层20a在沿左右方向观察时被第二绝缘体层18、18a包围。多层基板10f的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10f起到与多层基板10相同的作用效果。

[0145] 另外,根据多层基板10f,信号导体层20a在沿左右方向观察时被第二绝缘体层18、18a包围。由此,信号导体层20a附近的介电常数进一步变低。如以上那样,根据多层基板10f,进一步降低了在信号导体层20a~20c传输的高频信号的损耗。

[0146] (第七变形例)

[0147] 以下,参照附图对第七变形例的多层基板10g进行说明。图13是多层基板10g的剖视图。

[0148] 多层基板10g在第二绝缘体层18、18a的位置处与多层基板10f不同。第二绝缘体层18、18a不与信号导体层20a相接。第一绝缘体层14b、14c是大面积第一绝缘体层。第一绝缘体层14a、14d是小面积第一绝缘体层。而且,第一绝缘体层14a在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18a重叠。第一绝缘体层14d在沿前后方向(第一方向)观察时与第二绝缘体层18重叠。多层基板10g的其他构造与多层基板10f相同,因此省略说明。多层基板10g起到与多层基板10相同的作用效果。

[0149] (第八变形例)

[0150] 以下,参照附图对第八变形例的多层基板10h进行说明。图14是多层基板10h的分解立体图。

[0151] 多层基板10h在第二绝缘体层18的形状中与多层基板10不同。更详细而言,在沿上下方向(层叠方向)观察时,第二绝缘体层18将层叠体12的前后方向的两端相连。即,第二绝缘体层18在沿上下方向观察时沿前后方向横穿层叠体12。由此,在沿上下方向(层叠方向)观察时,第二区域A2将层叠体12的前后方向(第一方向)的两端相连。这样的多层基板10h在第二区域A2将层叠体12的前后方向的两端相连的部分处被弯折。即,第二区域A2将层叠体12的前后方向的两端相连的部分包含图4的大变形区域A113中。因此,在多层基板10h的制造方法中,在弯折工序中,弯折如下部分,即,在沿上下方向(层叠方向)观察时第二区域A2将层叠体12的前后方向(第一方向)的两端相连的部分。多层基板10h的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10h起到与多层基板10相同的作用效果。

[0152] 另外,在沿上下方向(层叠方向)观察时,第二绝缘体层18将层叠体12的前后方向(第一方向)的两端相连,由此,第二区域A2将层叠体12的前后方向的两端相连。第二绝缘体层18相比于第一绝缘体层14a~14d容易变形。因此,多层基板10h容易被弯折。

[0153] (第九变形例)

[0154] 以下,参照附图对第九变形例的多层基板10i进行说明。图15是多层基板10i的剖视图。

[0155] 多层基板10i在不存在第一绝缘体层14a的一部分、第一绝缘体层14b的一部分及保护层16a的一部分这一点与多层基板10不同。由此,在图4的大变形区域A113中,不存在第一绝缘体层14a、14b。多层基板10i的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10i起到与多层基板10相同的作用效果。

[0156] 另外,在多层基板10i中,不存在第一绝缘体层14a的一部分及第一绝缘体层14b的一部分。由此,容易将大变形区域A113弯折。

[0157] (第十变形例)

[0158] 以下,参照附图对第十变形例的多层基板10j进行说明。图16及图17是多层基板10j的剖视图。图18是多层基板10j的俯视图。图18是透视了多层基板10j的内部的图。

[0159] 多层基板10j在具备信号导体层120a、120b及层间连接导体va~vd这一点与多层基板10不同。信号导体层120a、120b设置于层叠体12。信号导体层120a在第一区域前部A1a沿左右方向延伸。信号导体层120a(第一信号导体层)不位于第二区域A2。信号导体层120b在第一区域后部A1b沿左右方向延伸。信号导体层120b(第二信号导体层)不位于第二区域A2。由此,第二绝缘体层18在沿上下方向(层叠方向)观察时位于信号导体层120a(第一信号导体层)与信号导体层120b(第二信号导体层)之间。

[0160] 层间连接导体va、vb设置于第一区域前部A1a。层间连接导体vb位于信号导体层120a与第二绝缘体层18之间。因此,层间连接导体vb与第二绝缘体层18的距离比层间连接导体va与第二绝缘体层18的距离短。而且,层叠体12的上下方向(层叠方向)的厚度D大于沿上下方向(层叠方向)观察到的层间连接导体vb与第二绝缘体层18的最短距离d。

[0161] 层间连接导体vc、vd设置于第一区域后部A1b。另外,层间连接导体vc位于信号导体层120b与第二绝缘体层18之间。因此,层间连接导体vc与第二绝缘体层18的距离比层间连接导体vd与第二绝缘体层18的距离短。而且,层叠体12的上下方向(层叠方向)的厚度D大

于沿上下方向(层叠方向)观察到的层间连接导体vc与第二绝缘体层18的最短距离d。

[0162] 以上那样的多层基板10j在第二区域A2折弯。因此,第二区域A2在沿前后方向观察时与大变形区域A113一致。多层基板10j的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10j起到与多层基板10相同的作用效果。

[0163] 另外,根据多层基板10j,降低了信号导体层120a与信号导体层120b之间的串扰。更详细而言,如图16所示,在多层基板10j未被弯折的状态下,第二绝缘体层18位于信号导体层120a与信号导体层120b之间。第二绝缘体层18具有低介电常数。因此,电磁波难以在第二绝缘体层18内传播。其结果是,根据多层基板10j,降低了信号导体层120a与信号导体层120b之间的串扰。

[0164] (第十一变形例)

[0165] 以下,参照附图对第十一变形例的多层基板10k进行说明。图19是多层基板10k的剖视图。图20是多层基板10k的分解图。需要说明的是,在图19及图20中,仅图示出绝缘体层。

[0166] 如多层基板10k所示,层叠体12也可以包括第二绝缘体层18a~18d。第二绝缘体层18a~18d在沿上下方向观察时具有相同的形状。第二绝缘体层18a~18d在沿上下方向观察时相互重叠。第一绝缘体层14a在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18a重叠。第一绝缘体层14b在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18b重叠。第一绝缘体层14c在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18c重叠。第一绝缘体层14d在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18d重叠。由此,在第一区域A1层叠有第一绝缘体层14a~14d。在第二区域A2层叠有第二绝缘体层18a~18d。多层基板10k的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10k起到与多层基板10相同的作用效果。

[0167] (第十二变形例)

[0168] 以下,参照附图对第十二变形例的多层基板10l进行说明。图21是多层基板10l的剖视图。图22是多层基板10l的分解图。需要说明的是,在图21及图22中,仅图示出绝缘体层。

[0169] 如多层基板10l所示,层叠体12也可以包括第二绝缘体层18a~18c。第二绝缘体层18a~18c在沿上下方向观察时具有相同的形状。第二绝缘体层18a~18c在沿上下方向观察时相互重叠。第一绝缘体层14a在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18a重叠。第一绝缘体层14b在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18b重叠。第一绝缘体层14c在沿前后方向观察时与第二绝缘体层18c重叠。但是,第一绝缘体层14a~14c不位于第二绝缘体层18a~18c的前方。因此,在多层基板10l中不存在第一区域前部A1a。多层基板10l的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10l起到与多层基板10相同的作用效果。

[0170] (第十三变形例)

[0171] 以下,参照附图对第十三变形例的多层基板10m进行说明。图23及图24是多层基板10m的剖视图。

[0172] 多层基板10m在层间连接导体v1、v2的构造中与多层基板10不同。多层基板10的层间连接导体v1、v2具有沿上下方向贯穿第一绝缘体层14a~14d的多个层间连接导体在上下方向上排列为一列的构造。另一方面,多层基板10m的层间连接导体v1、v2在沿前后方向及左右方向观察时蜿蜒。多层基板10m的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基

板10m起到与多层基板10相同的作用效果。

[0173] (第十四变形例)

[0174] 以下,参照附图对第十四变形例的多层基板10n进行说明。图25是多层基板10n的剖视图。

[0175] 多层基板10n在第二绝缘体层18的上主面设置有两个凹部这一点与多层基板10不同。更详细而言,第二绝缘体层18的上主面在信号导体层20a的前方及后方朝下方向凹陷。由此,抑制了第二绝缘体层18在层叠时沿前后方向偏移。多层基板10n的其他构造与多层基板10相同,因此省略说明。多层基板10m起到与多层基板10相同的作用效果。

[0176] (第十五变形例)

[0177] 以下,参照附图对第十五变形例的多层基板10o进行说明。图26是多层基板10o的分解立体图。图27是多层基板10o的剖视图。

[0178] 多层基板10o在第二绝缘体层18a位于信号导体层20a的左端部的前方及后方这一点以及第二绝缘体层18a位于信号导体层20a的右端部的前方及后方这一点与多层基板10f不同。但是,信号导体层20a的左端部及右端部不与第二绝缘体层18a相接。由此,第二绝缘体层18a位于层间连接导体v4的前、后、下及右这四个方向。第二绝缘体层18a位于层间连接导体v6的前、后、下及左这四个方向。多层基板10o的其他构造与多层基板10f相同,因此省略说明。多层基板10o起到与多层基板10f相同的作用效果。

[0179] 需要说明的是,层间连接导体v3和层间连接导体v4也可以沿上下方向排列。层间连接导体v5和层间连接导体v6也可以沿上下方向排列。

[0180] 需要说明的是,在沿上下方向观察时,第二绝缘体层18a也可以包围层间连接导体v4、v6的周围。

[0181] (其他变形例)

[0182] 参照附图对以下的其他变形例的多层基板10h的制造方法进行说明。图28是多层基板10h的母层叠体112的俯视图。在图28中,透视了母层叠体112。

[0183] 如图28所示,在多层基板10h的制造方法中,形成将多个层叠体12一体化的母层叠体112。然后,在图28的切割线L处对母层叠体112进行切割,由此形成多个层叠体12。这里,在母层叠体112的状态下,在前后方向上相邻的两个第二绝缘体层18相连。

[0184] 需要说明的是,母层叠体112a也可以具有图29所示的构造。图29是母层叠体112a的俯视图。在图29中,透视了母层叠体112a。在母层叠体112a中,第二绝缘体层18具有长方形形状。在前后方向上相邻的两个第二绝缘体层18也可以在两个第二绝缘体层18的长边整体中相连。

[0185] (其他实施方式)

[0186] 本实用新型的电路板不限于多层基板10、10a~10o,能够在其主旨的范围内进行变更。需要说明的是,也可以任意地组合多层基板10、10a~10o的构造。

[0187] 需要说明的是,第一绝缘体层14a~14d也可以具有两种以上的空孔率。例如,第一绝缘体层14a、14c的空孔率与第一绝缘体层14b、14d的空孔率也可以不同。

[0188] 需要说明的是,第一绝缘体层14a~14d的材料也可以不是热塑性树脂。第一绝缘体层14a、14c也可以由作为粘接层的第一绝缘体层14b、14d接合。

[0189] 需要说明的是,在多层基板10、10a~10o中,信号导体层、层间连接导体及参考导

体层不是必须的构成要件。

[0190] 需要说明的是,信号导体层20a~20c的整体也可以位于第二区域A2。

[0191] 需要说明的是,多层基板10、10a~10o也可以具备一个以上的层间连接导体。

[0192] 需要说明的是,第二区域A2也可以不弯折。第一区域A1也可以弯折。

[0193] 需要说明的是,小变形区域A111、A112也可以弯折。

[0194] 需要说明的是,第二绝缘体层的材料也可以是热塑性树脂以外的树脂。

[0195] 需要说明的是,也可以在第二绝缘体层设置层间连接导体。

[0196] 需要说明的是,小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面也可以不相互接触。因此,也可以在小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面之间存在粘接剂或填充剂。粘接剂位于第二绝缘体层及小面积第一绝缘体层的上方或下方,在层叠体12的压接时向小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面之间流入。在该情况下,小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面的距离例如是第二区域A2的上下方向的厚度以下。另外,填充剂是填充在小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面之间的绝缘材料,使得在小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面之间不形成间隙。存在于小面积第一绝缘体层的侧面与第二绝缘体层的侧面之间的粘接剂或填充剂位于第一区域A1。

[0197] 需要说明的是,也可以是,多层基板10、10a~10o在沿上下方向观察时,相对于多层基板10、10a~10o的长边方向弯曲。“多层基板10、10a~10o弯曲”是指,多层基板10、10a~10o在不施加外力的状态下弯曲。

[0198] 需要说明的是,作为大面积第一绝缘体层的第一绝缘体层14a、14b、14d中的至少一个在沿上下方向(层叠方向)观察时位于第一区域A1的至少一部分及第二区域A2的整体,并且在沿上下方向(层叠方向)观察时位于第一区域A1与第二区域A2的边界即可。

[0199] 本实用新型具备以下的构造。

[0200] (1)一种多层基板,其特征在于,

[0201] 多层基板具备层叠体,该层叠体具有层叠了包括多个第一绝缘体层及第二绝缘体层的多个绝缘体层的构造,

[0202] 与所述层叠体的层叠方向正交的方向是第一方向,

[0203] 与所述层叠方向及所述第一方向正交的方向是第二方向,

[0204] 所述层叠体在沿所述层叠方向观察时包括第一区域及第二区域,

[0205] 所述第一区域是在沿所述层叠方向观察时不包括所述第二绝缘体层的区域,

[0206] 所述第二区域是在沿所述层叠方向观察时包括所述第二绝缘体层的区域,

[0207] 所述多个第一绝缘体层包括小面积第一绝缘体层,

[0208] 所述第一区域及所述第二区域在沿所述层叠方向观察时在所述第二方向上彼此相邻,

[0209] 所述小面积第一绝缘体层位于所述第一区域,并且不位于所述第二区域,

[0210] 所述小面积第一绝缘体层在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠,

[0211] 所述第二绝缘体层的空孔率比所述多个第一绝缘体层的空孔率高。

[0212] (2)根据(1)所记载的多层基板,其特征在于,

[0213] 所述多个第一绝缘体层还包括一个以上的大面积第一绝缘体层,

- [0214] 所述一个以上的大面积第一绝缘体层位于所述第一区域及所述第二区域。
- [0215] (3) 根据(2)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0216] 所述一个以上的大面积第一绝缘体层中的至少一个在沿所述层叠方向观察时位于所述第一区域的至少一部分及所述第二区域的整体,并且在沿所述层叠方向观察时位于所述第一区域与所述第二区域的边界。
- [0217] (4) 根据(1)至(3)中任一项所记载的多层基板,其特征在在于,所述多层基板还具备设置于所述层叠体的第一信号导体层。
- [0218] (5) 根据(4)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0219] 所述第一信号导体层的至少一部分位于所述第二区域。
- [0220] (6) 根据(4)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0221] 所述第一信号导体层位于所述第二区域,并且在沿所述层叠方向观察时,在所述第一方向及所述第二方向上被所述第二绝缘体层夹着。
- [0222] (7) 根据(4)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0223] 所述第一信号导体层不位于所述第二区域。
- [0224] (8) 根据(7)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0225] 所述多层基板还具备设置于所述层叠体的一个以上的层间连接导体,
- [0226] 所述层叠体的所述层叠方向的厚度,大于沿所述层叠方向观察到的所述一个以上的层间连接导体与所述第二绝缘体层的最短距离。
- [0227] (9) 根据(8)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0228] 所述多层基板还具备设置于所述层叠体的第二信号导体层,
- [0229] 所述第二信号导体层不位于所述第二区域,
- [0230] 所述第二绝缘体层在沿所述层叠方向观察时位于所述第一信号导体层与所述第二信号导体层之间。
- [0231] (10) 根据(5)所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0232] 层间连接导体不位于所述一个以上的第二绝缘体层。
- [0233] (11) 根据(1)至(10)中任一项所记载的多层基板,其特征在在于,所述层叠体还包括一个以上的所述第二绝缘体层。
- [0234] (12) 根据(1)至(11)中任一项所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0235] 所述第二区域弯折,
- [0236] 所述第二区域的曲率半径比所述第一区域的曲率半径小。
- [0237] (13) 根据(1)至(12)中任一项所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0238] 在沿所述层叠方向观察时,所述第二区域将所述层叠体的所述第一方向的两端相连。
- [0239] (14) 根据(1)至(13)中任一项所记载的多层基板,其特征在在于,
- [0240] 所述第二绝缘体层的所述层叠方向的厚度,小于在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠的所述小面积第一绝缘体层的所述层叠方向的厚度。
- [0241] (15) 一种多层基板的制造方法,其特征在在于,
- [0242] 所述多层基板的制造方法具备:
- [0243] 第一准备工序,准备多个第一绝缘体层,多个所述第一绝缘体层包括小面积第一

绝缘体层及一个以上的大面积第一绝缘体层,所述小面积第一绝缘体层的主面的面积比所述大面积第一绝缘体层的主面的面积小;

[0244] 第二准备工序,准备第二绝缘体层,所述第二绝缘体层的空孔率比所述多个第一绝缘体层的整体的空孔率高;

[0245] 层叠工序,在所述第一准备工序及所述第二准备工序之后,将所述小面积第一绝缘体层、所述大面积第一绝缘体层及所述第二绝缘体层层叠而形成层叠体,与所述层叠体的层叠方向正交的方向是第一方向,所述小面积第一绝缘体层在沿所述第一方向观察时与所述第二绝缘体层重叠,并且,所述小面积第一绝缘体层及所述第二绝缘体层在所述层叠方向上与所述大面积第一绝缘体层重叠;以及

[0246] 加压工序,在所述层叠工序之后,对所述层叠体施加加压处理。

[0247] (16) 根据(15)所记载的多层基板的制造方法,其特征在于,

[0248] 所述层叠体包括第一区域及第二区域,

[0249] 所述第一区域是与所述第二绝缘体层不重叠的区域,

[0250] 所述第二区域是与所述第二绝缘体层重叠的区域,

[0251] 所述多层基板的制造方法还具备弯折工序,在所述加压工序之后,将所述第二区域弯折,使得所述第二区域的曲率半径比所述第一区域的曲率半径小。

[0252] (17) 根据(16)所记载的多层基板的制造方法,其特征在于,

[0253] 在沿所述层叠方向观察时,所述第二区域将所述层叠体的所述第一方向的两端相连,

[0254] 在所述弯折工序中,弯折在沿所述层叠方向观察时所述第二区域将所述层叠体的所述第一方向的两端相连的部分。

[0255] (18) 根据(16)所记载的多层基板的制造方法,其特征在于,

[0256] 在沿所述层叠方向观察时,所述第一区域与所述第二区域在所述第一方向上排列,

[0257] 在所述弯折工序中,弯折在沿所述层叠方向观察时所述第一区域与所述第二区域在所述第一方向上排列的部分。

[0258] (19) 根据(15)至(18)中任一项所记载的多层基板的制造方法,其特征在于,

[0259] 所述层叠体包括第一区域及第二区域,

[0260] 所述第一区域是与所述第二绝缘体层不重叠的区域,

[0261] 所述第二区域是与所述第二绝缘体层重叠的区域,

[0262] 所述第二绝缘体层的所述层叠方向的厚度比所述第一绝缘体层的所述层叠方向的厚度小。

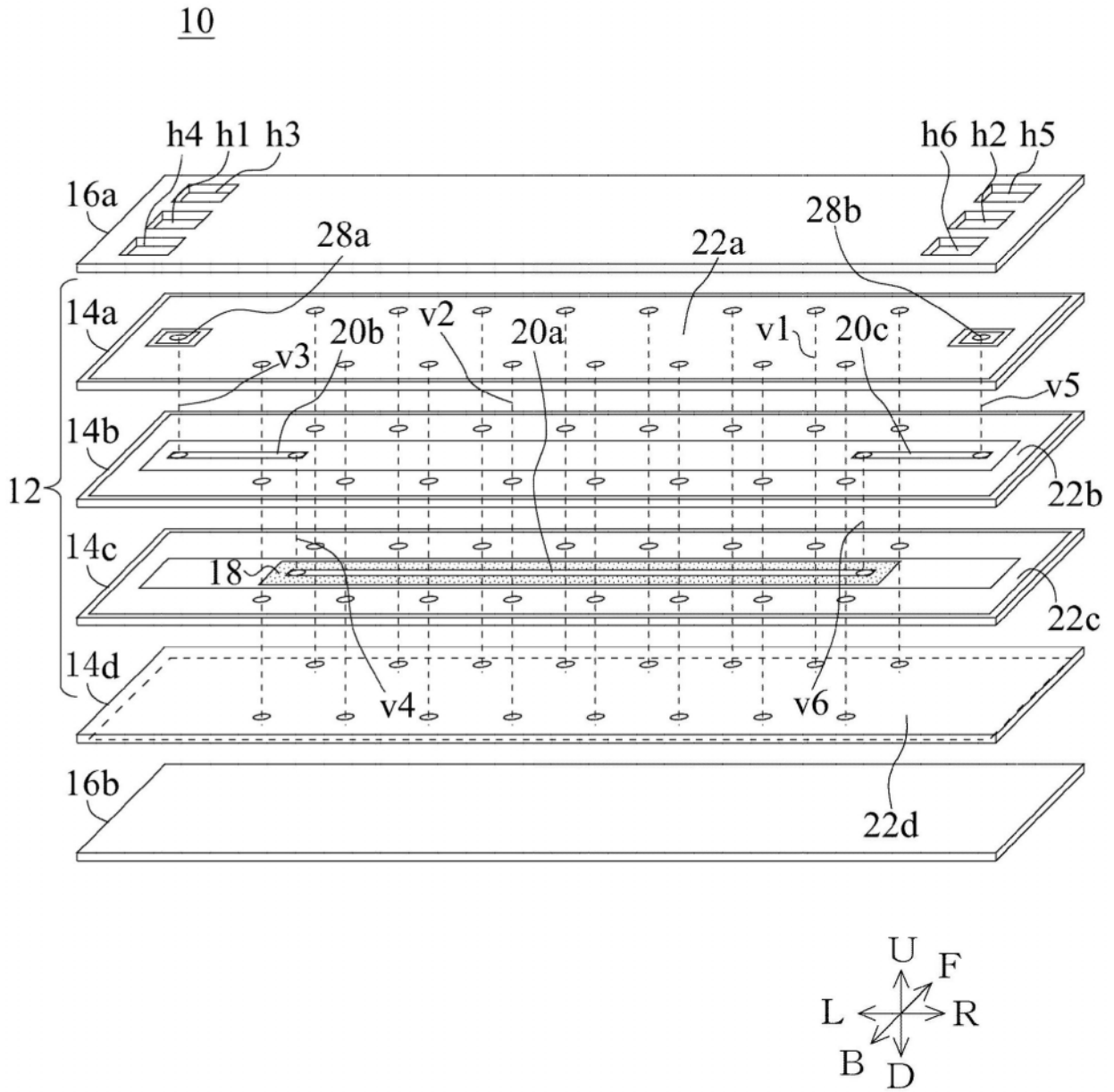
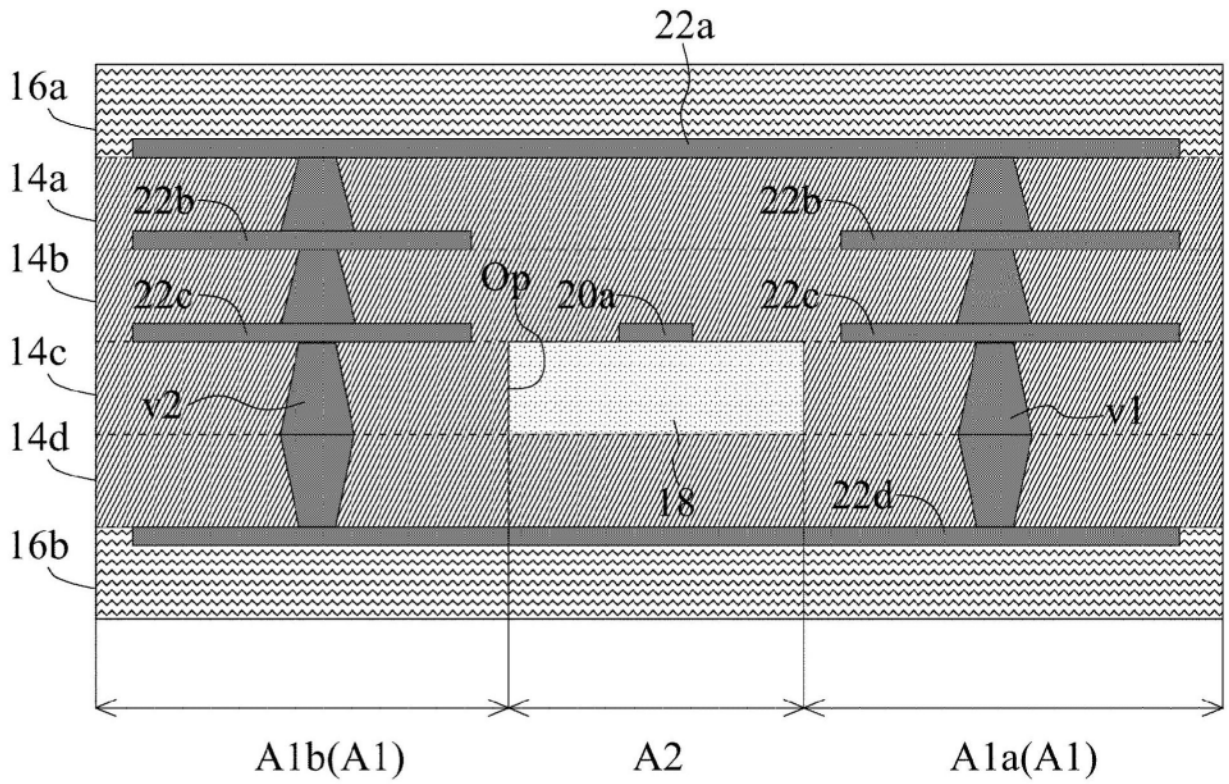


图1

10



12:14a-14d,16a,16b

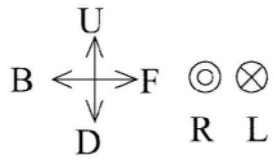


图2

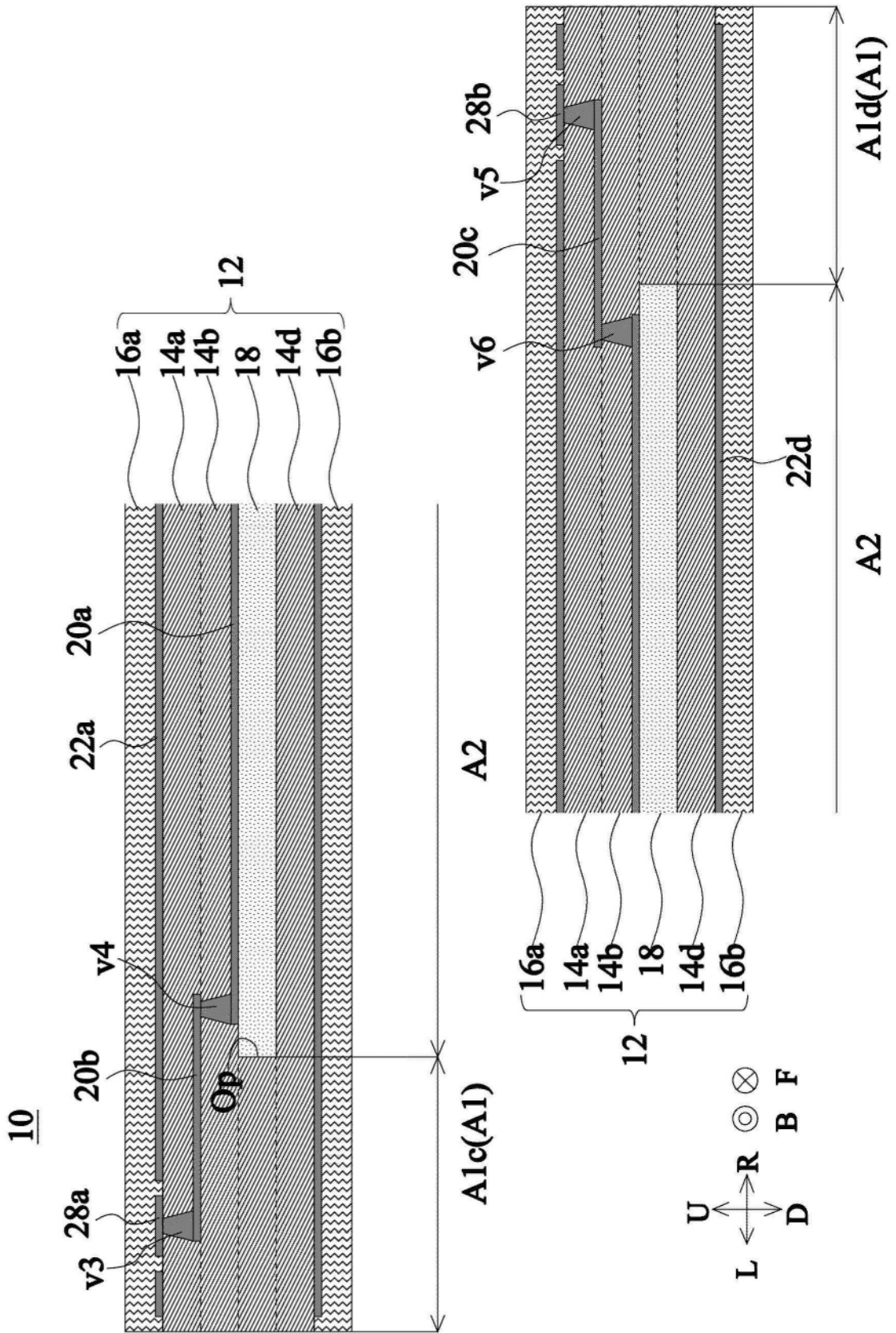


图3

10

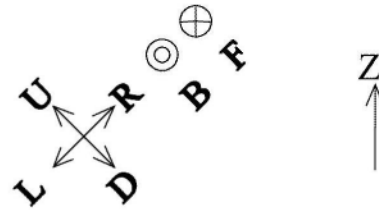
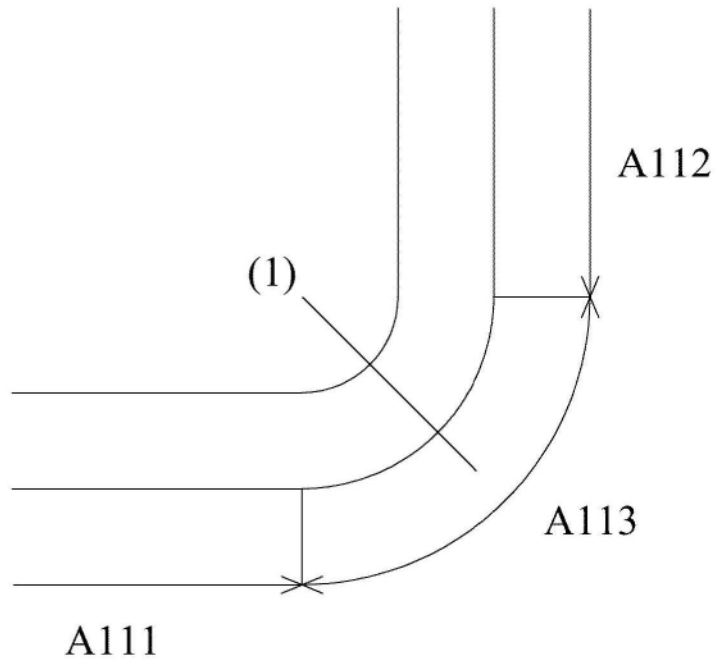


图4

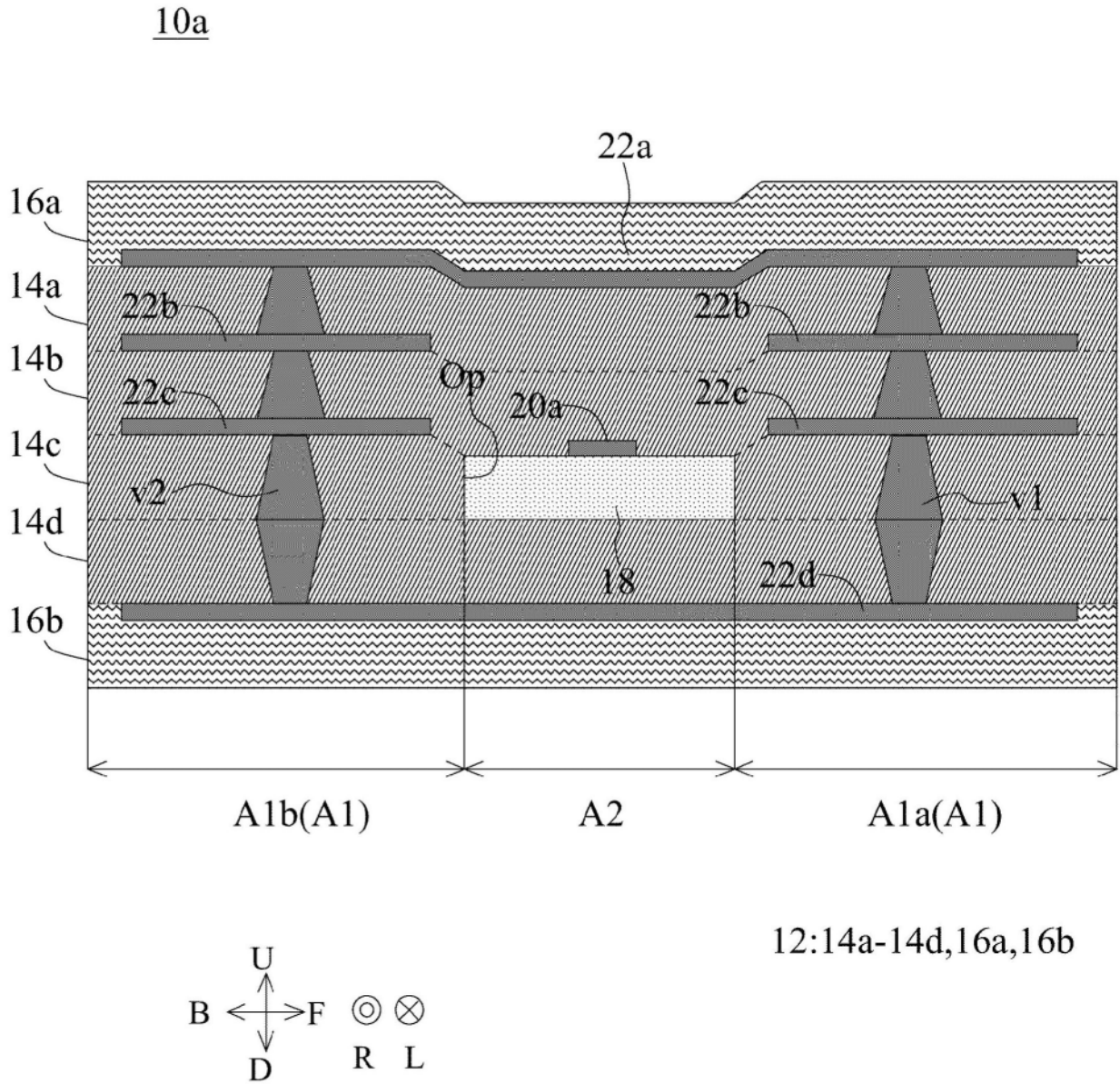


图5

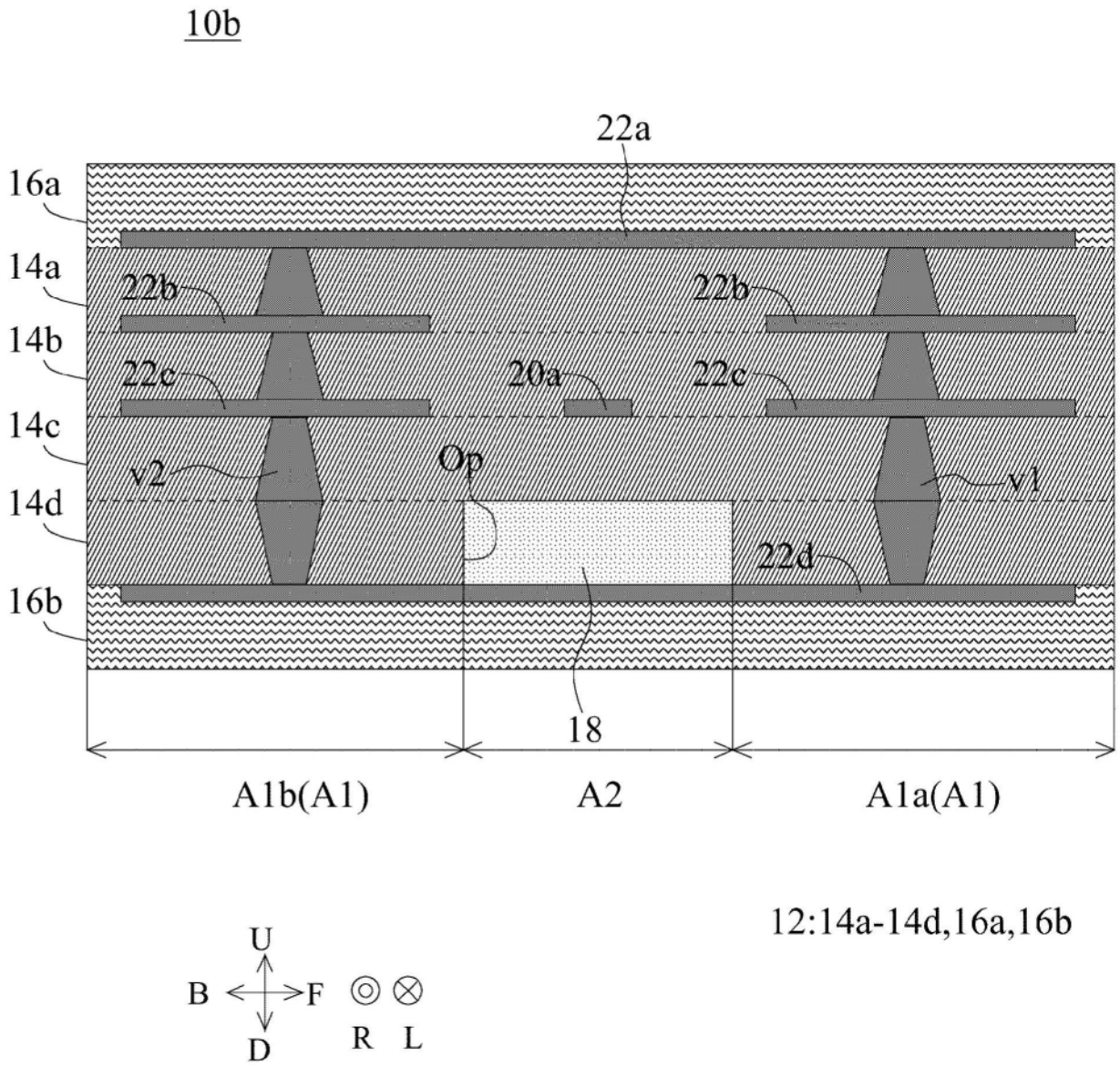


图6

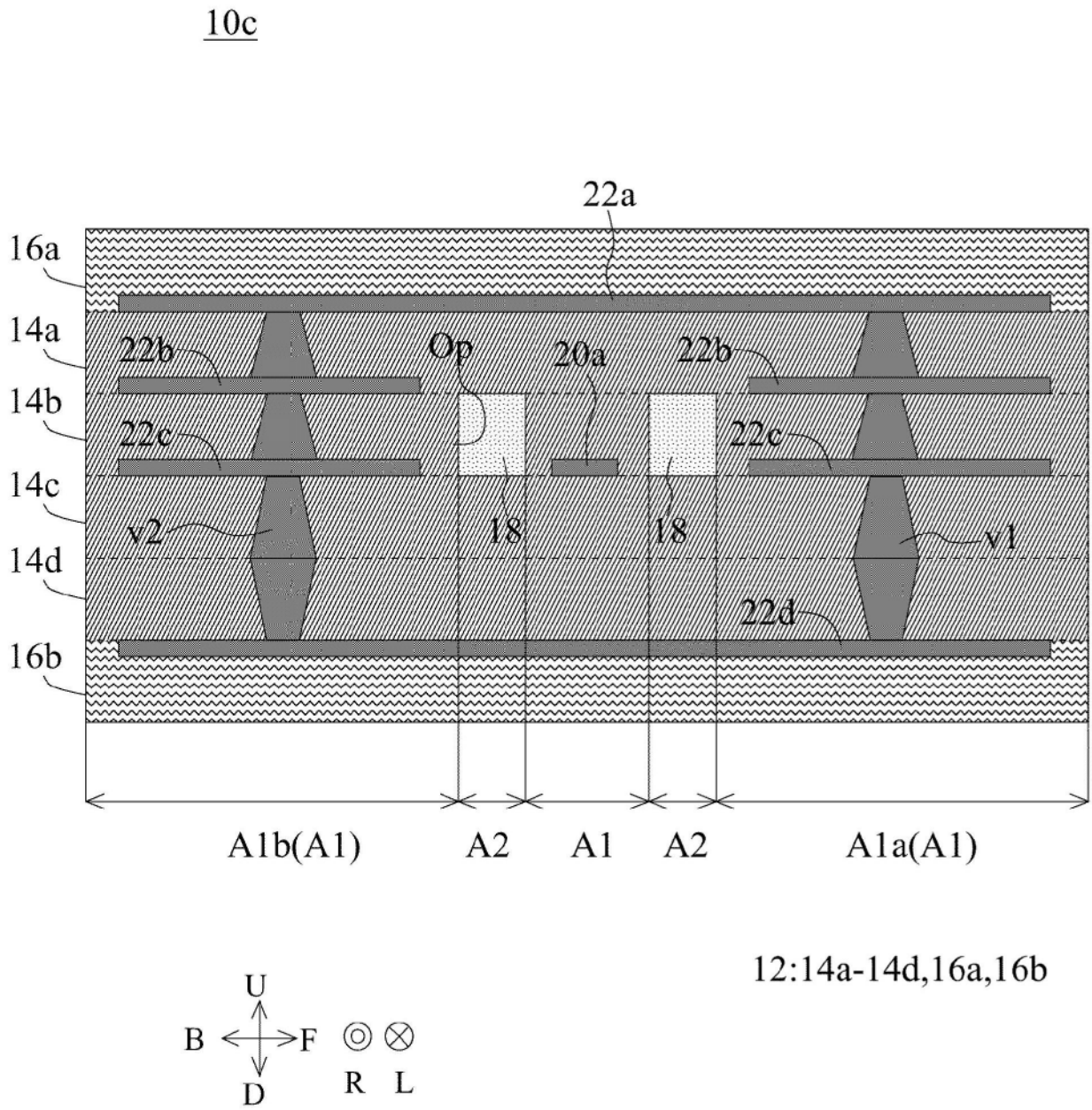
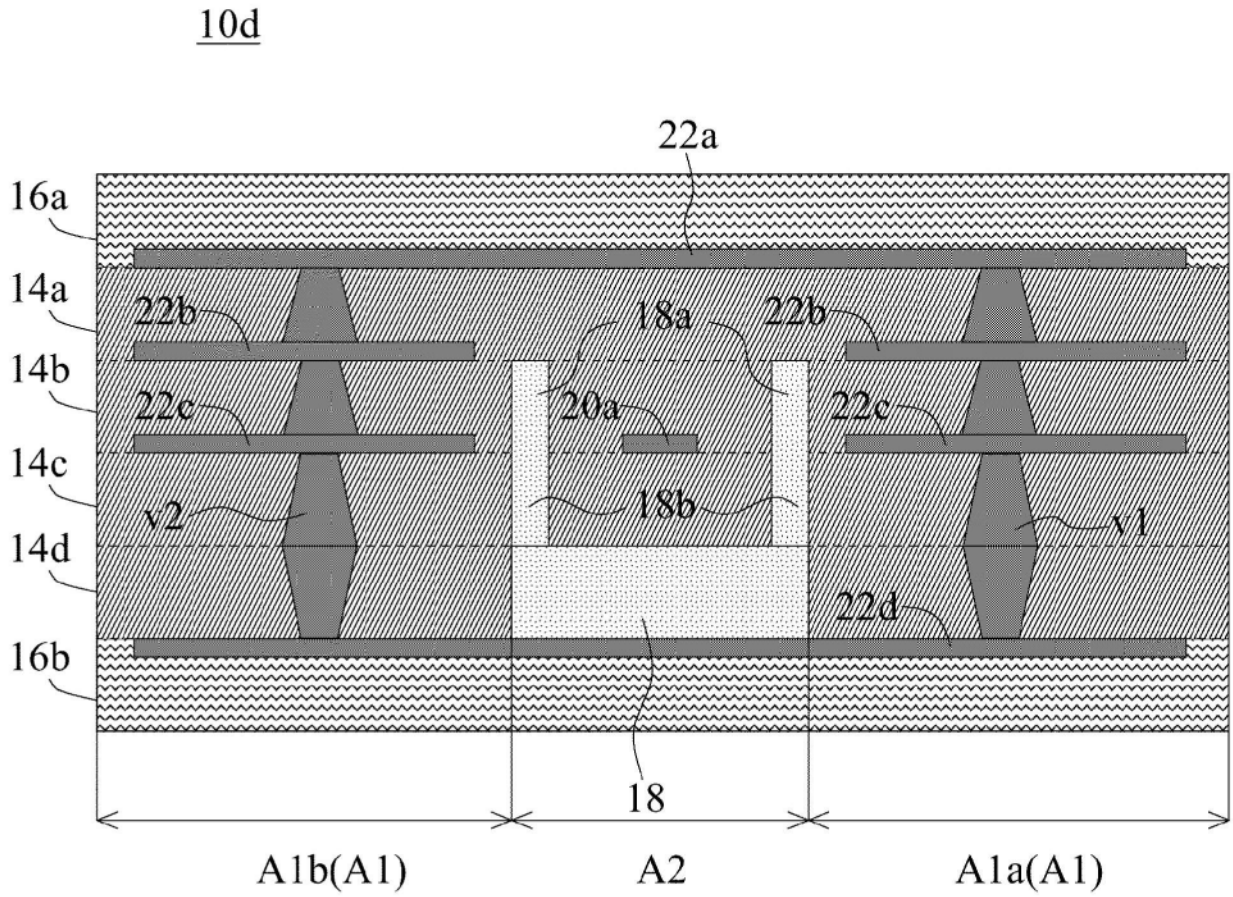


图7



12:14a-14d,16a,16b

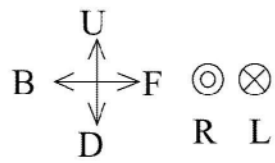


图8

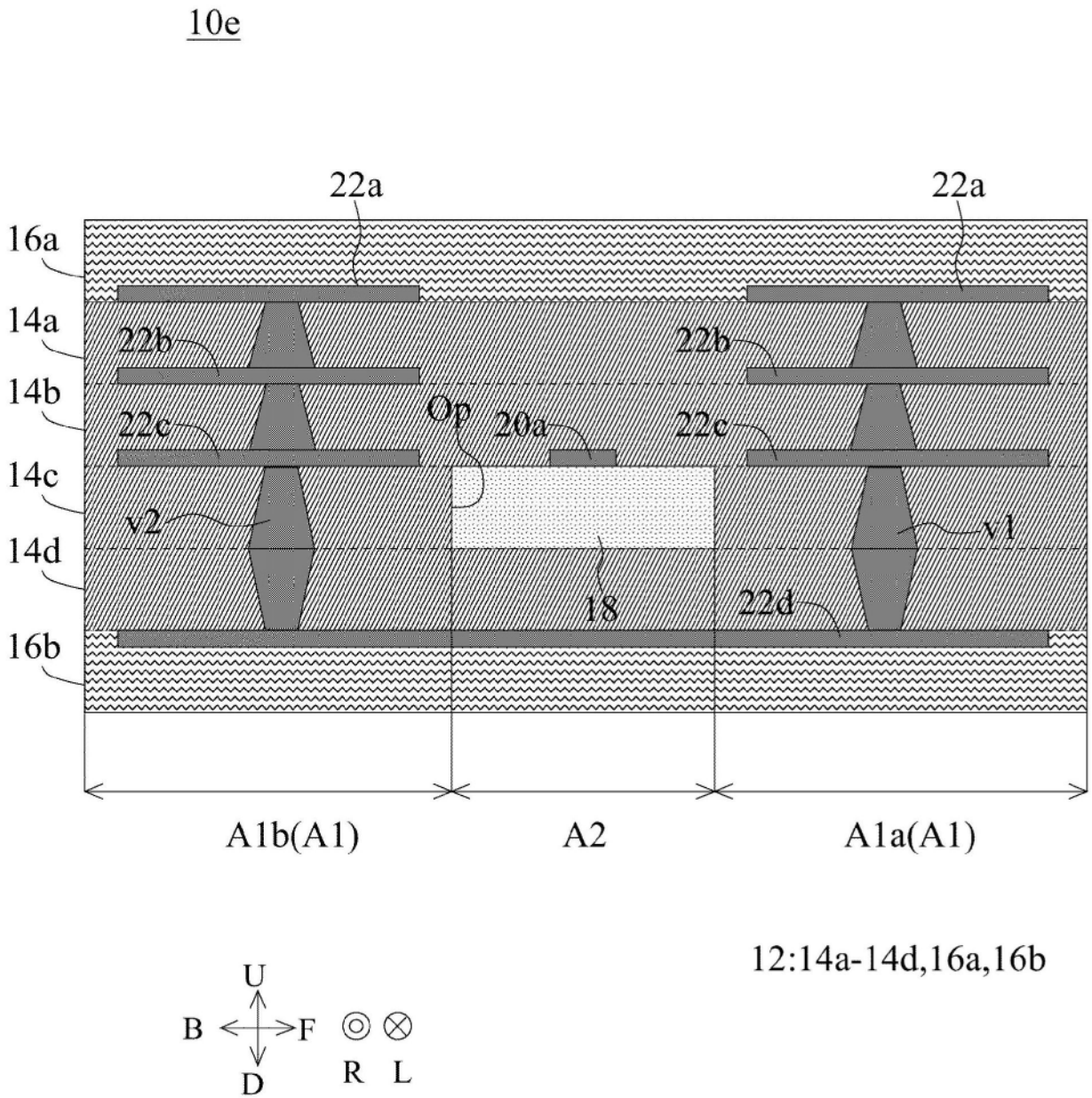


图9

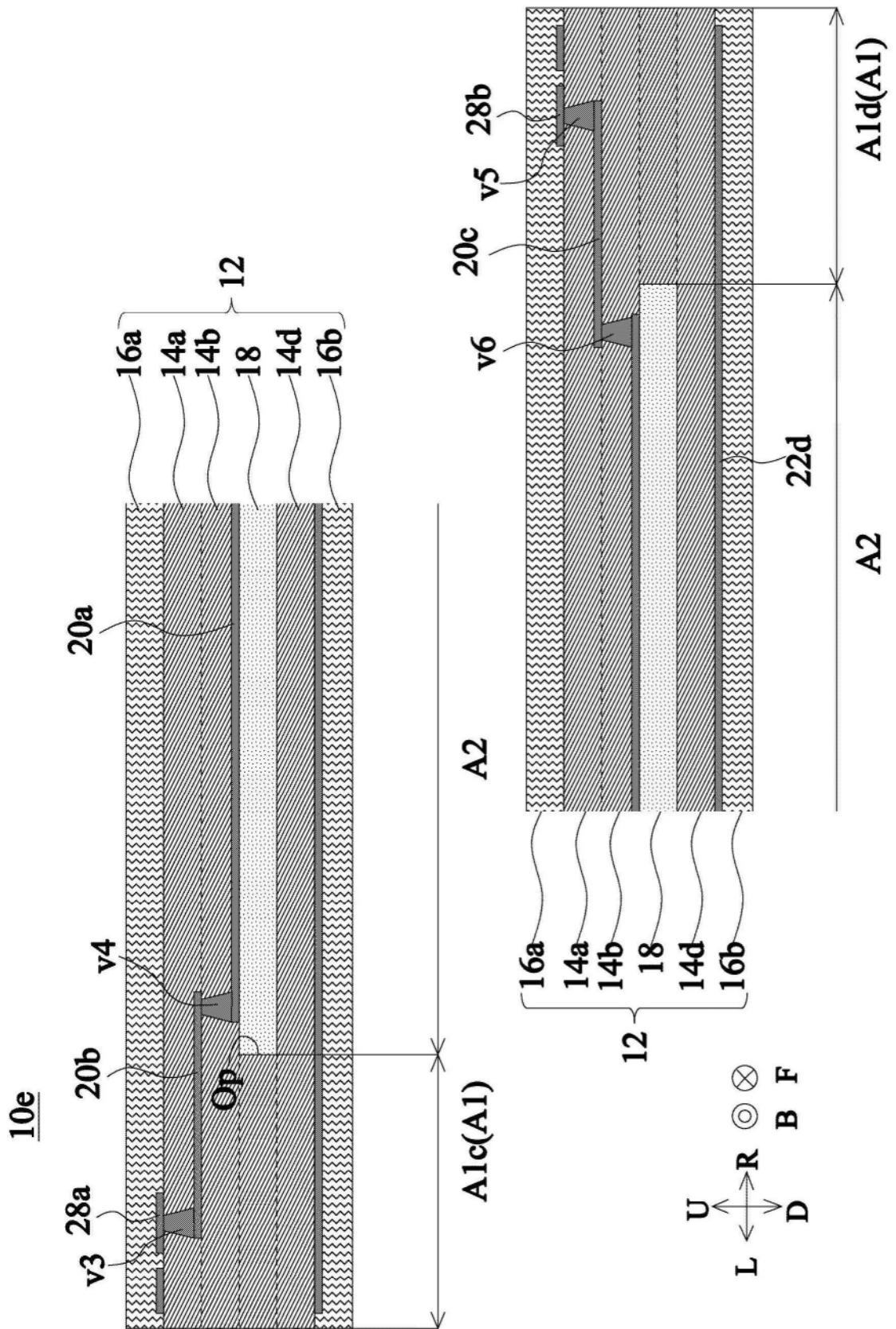


图10

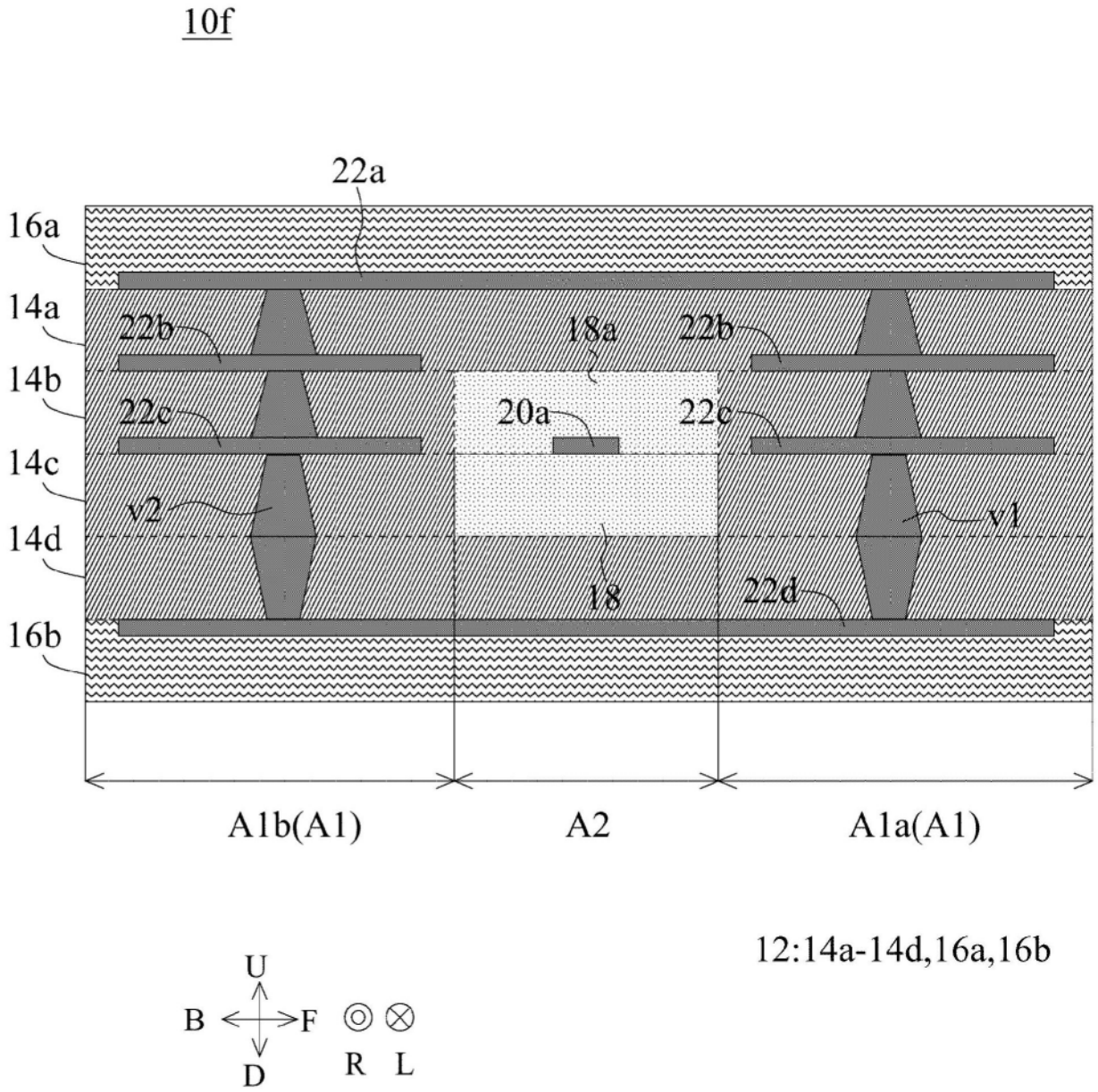


图11

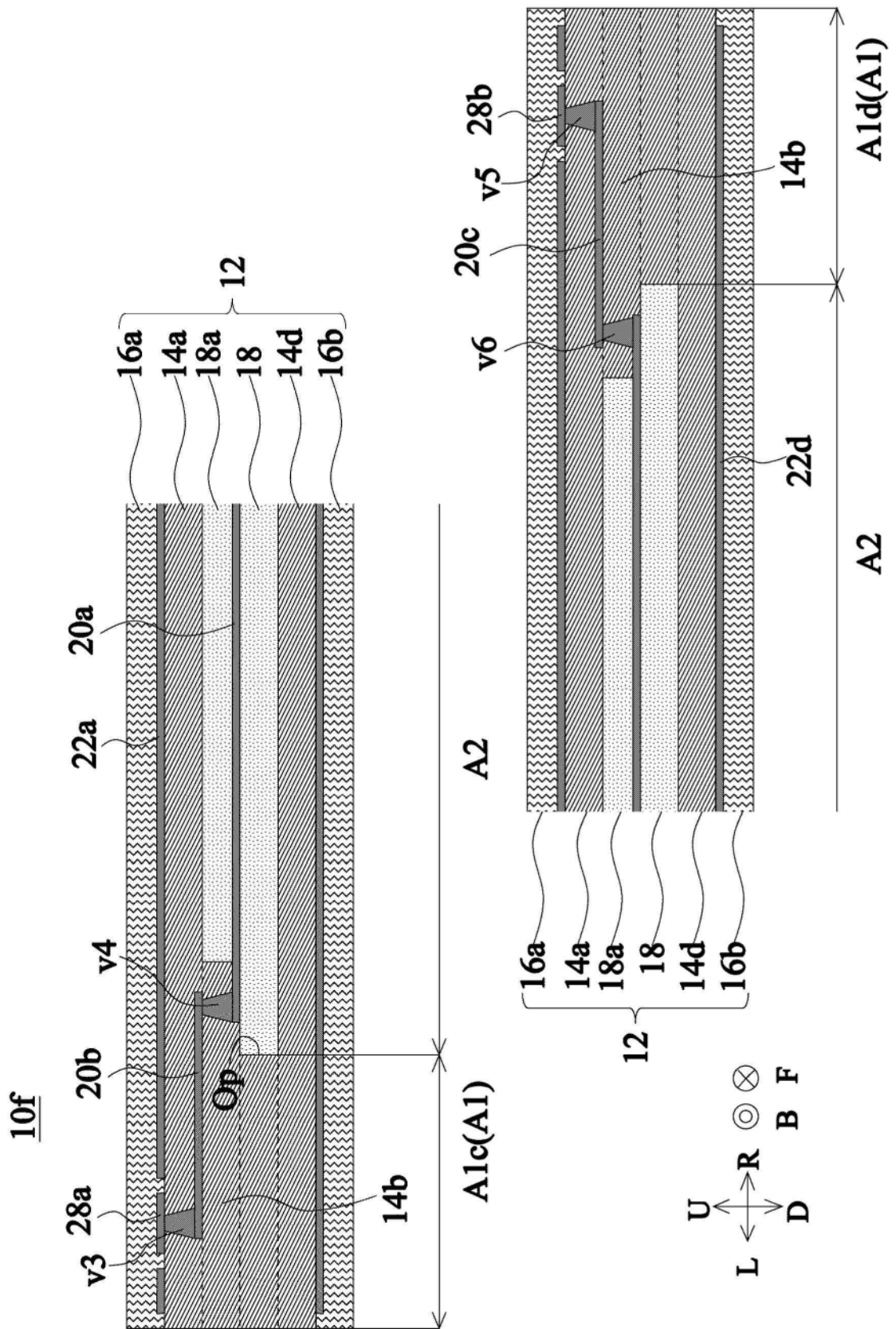


图12

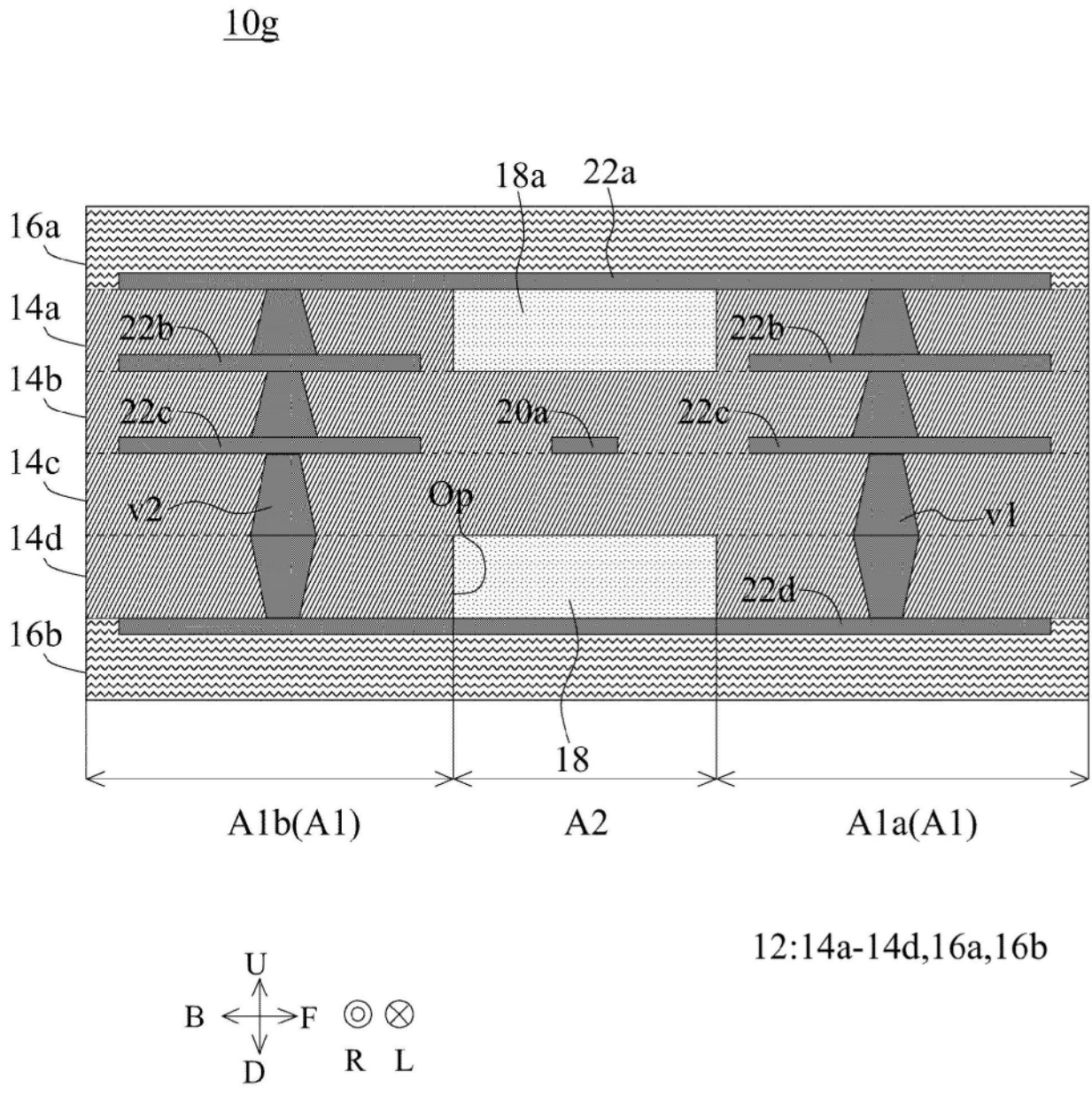


图13

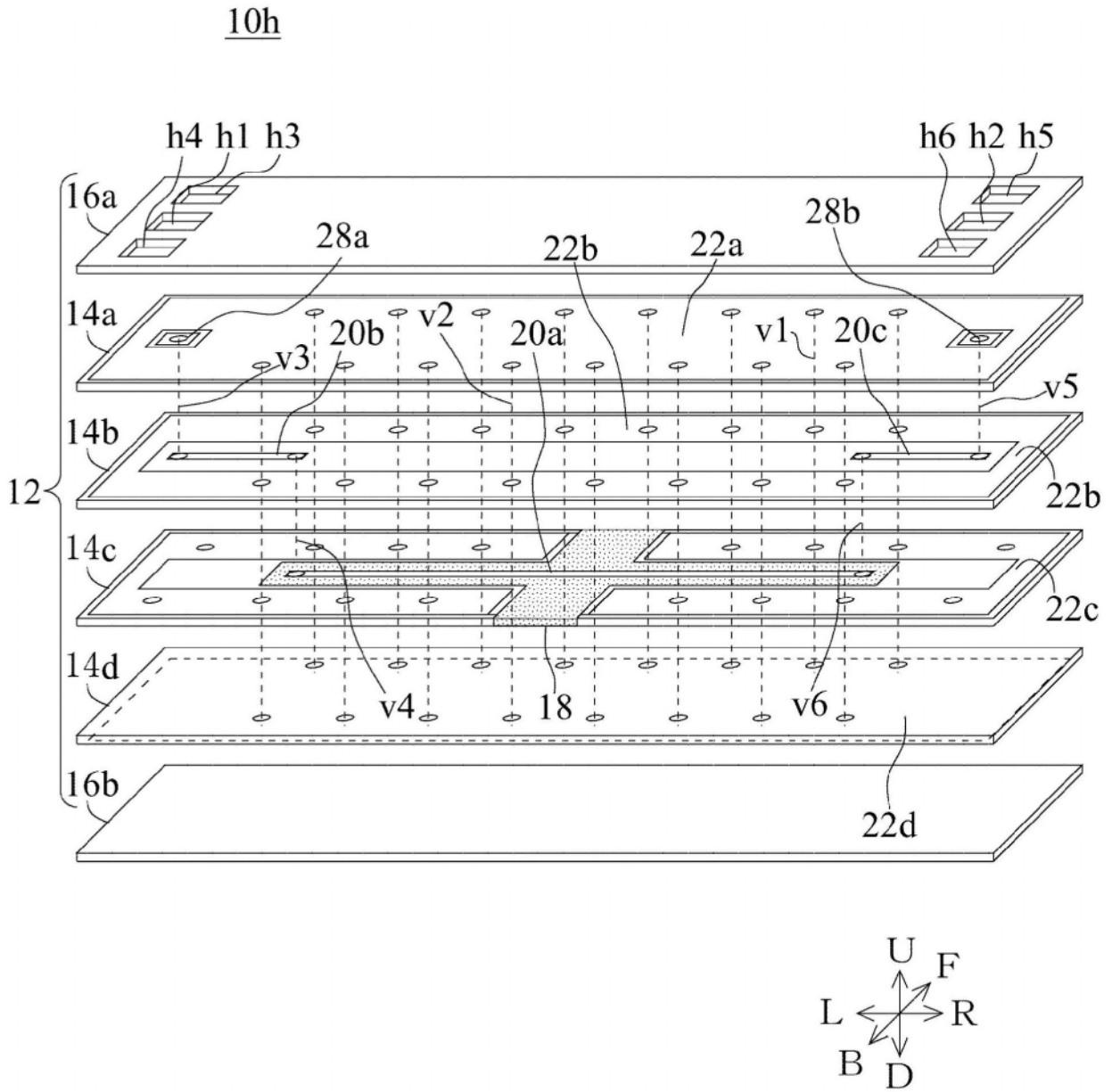


图14

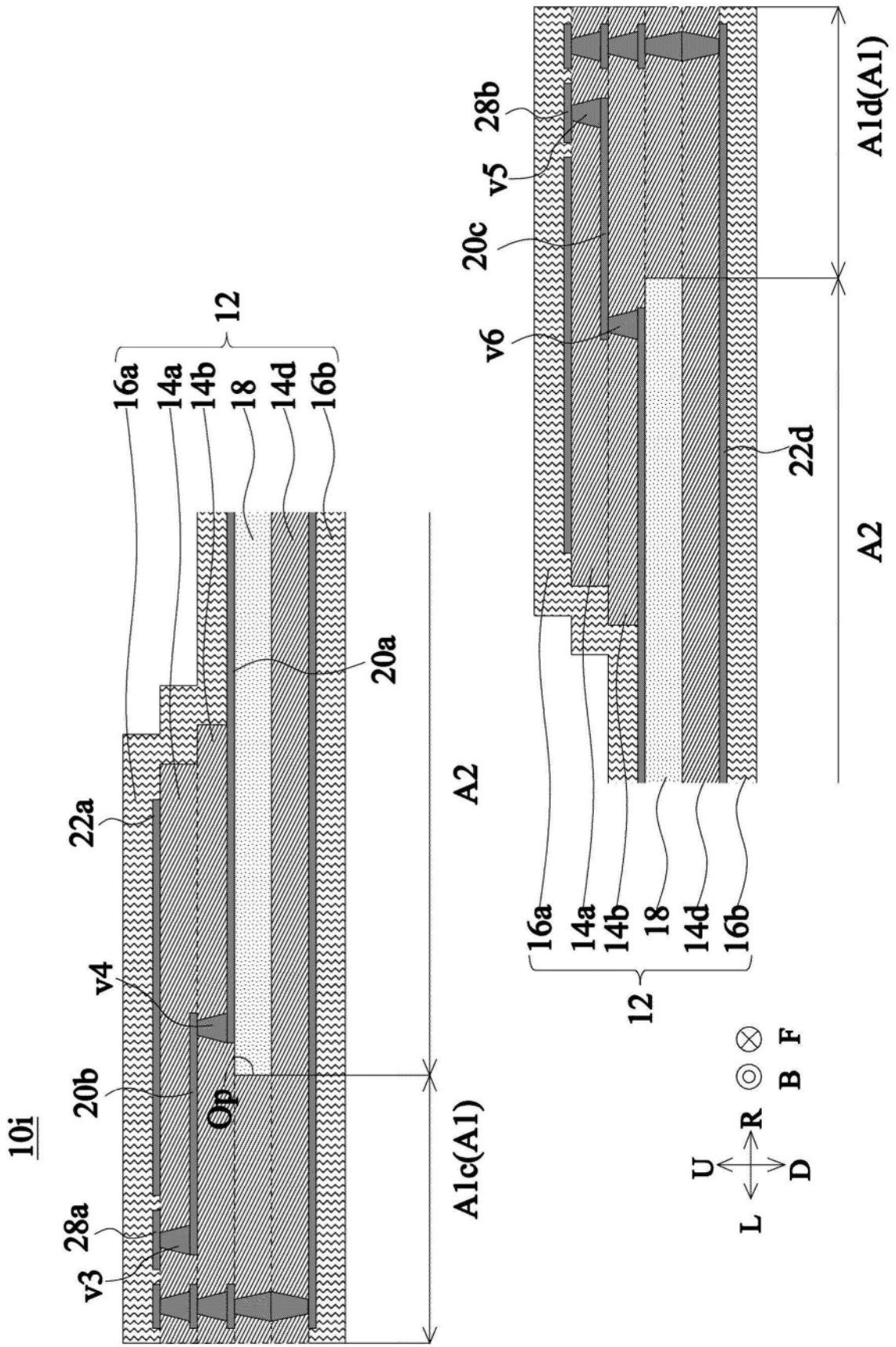


图15

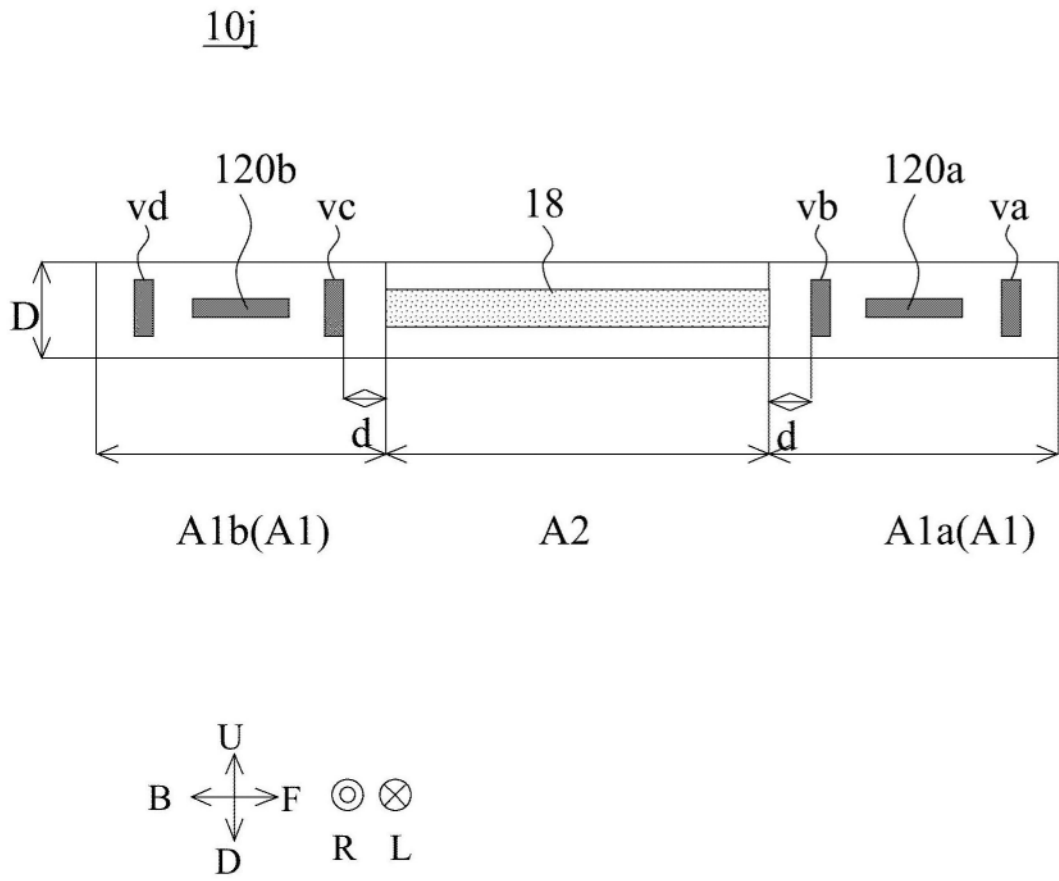


图16

10j

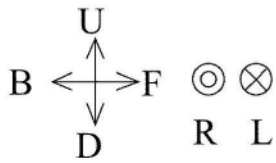
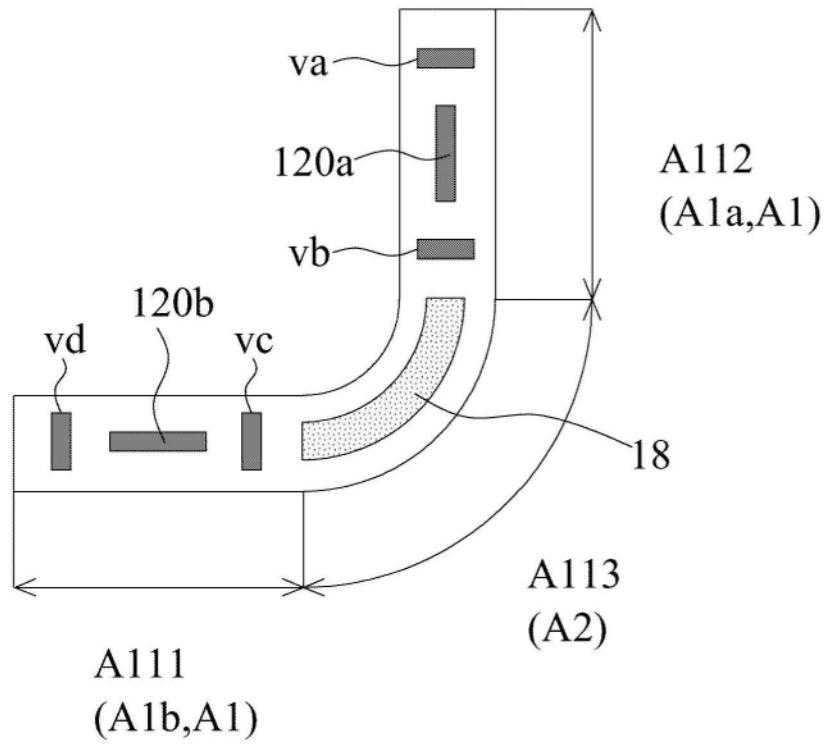


图17

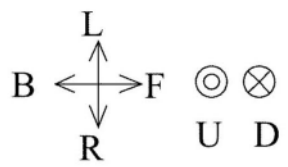
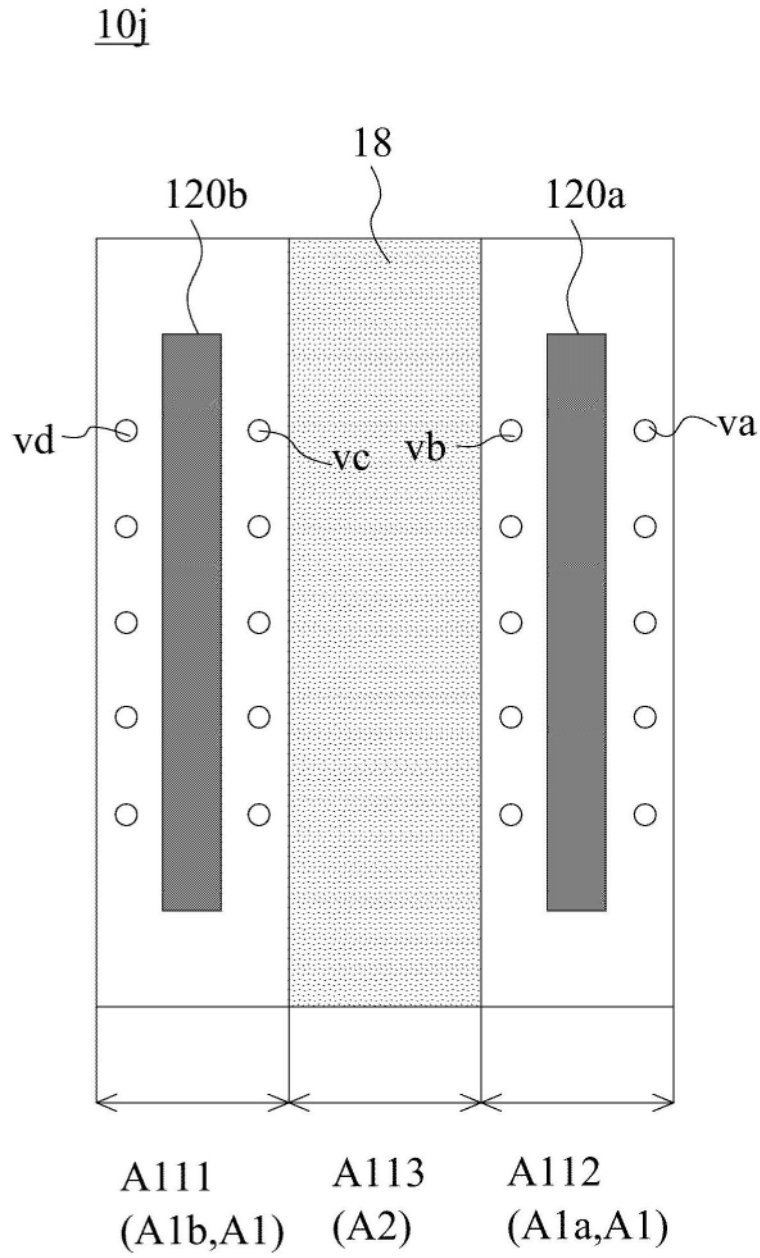


图18

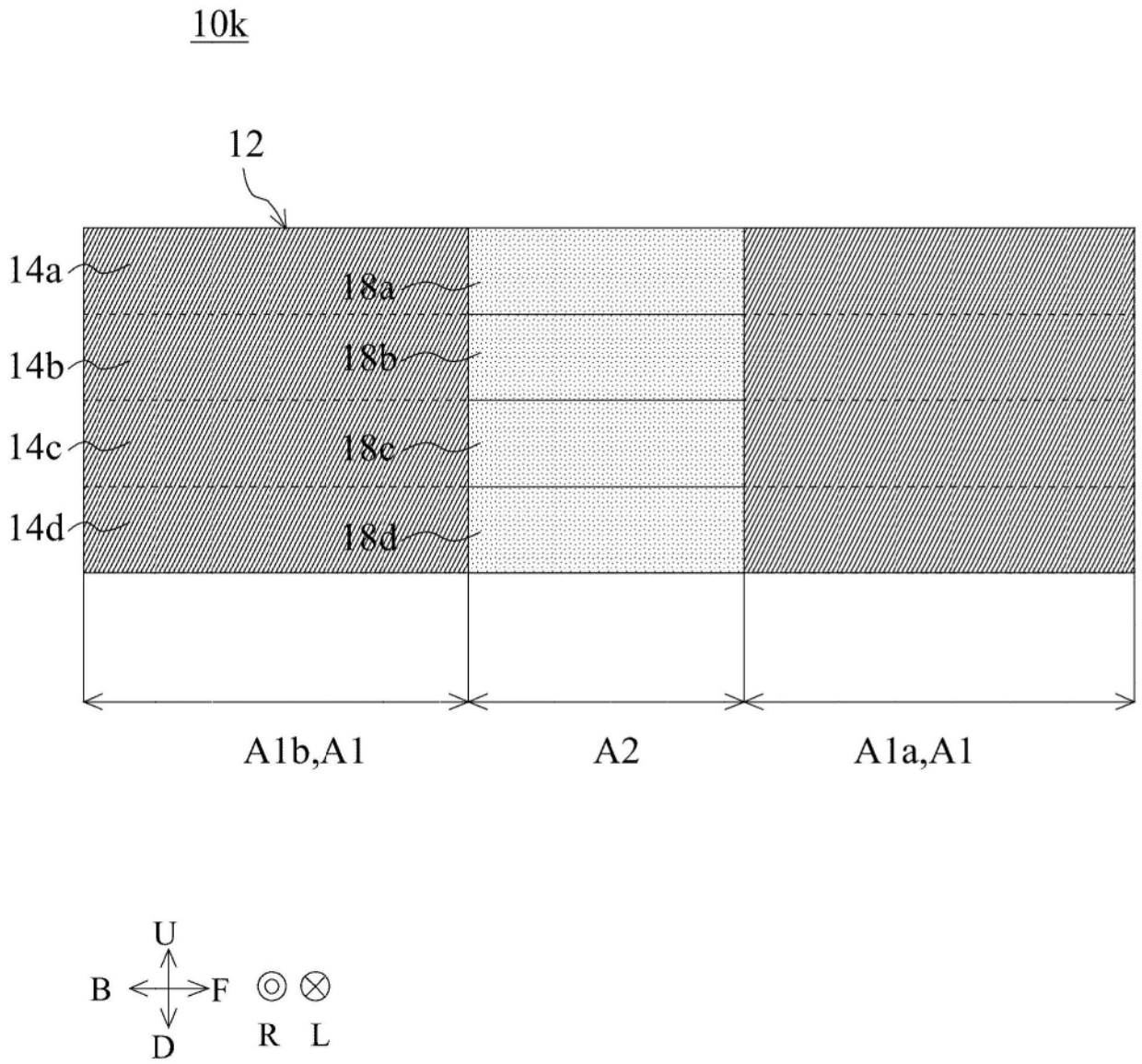


图19

10k

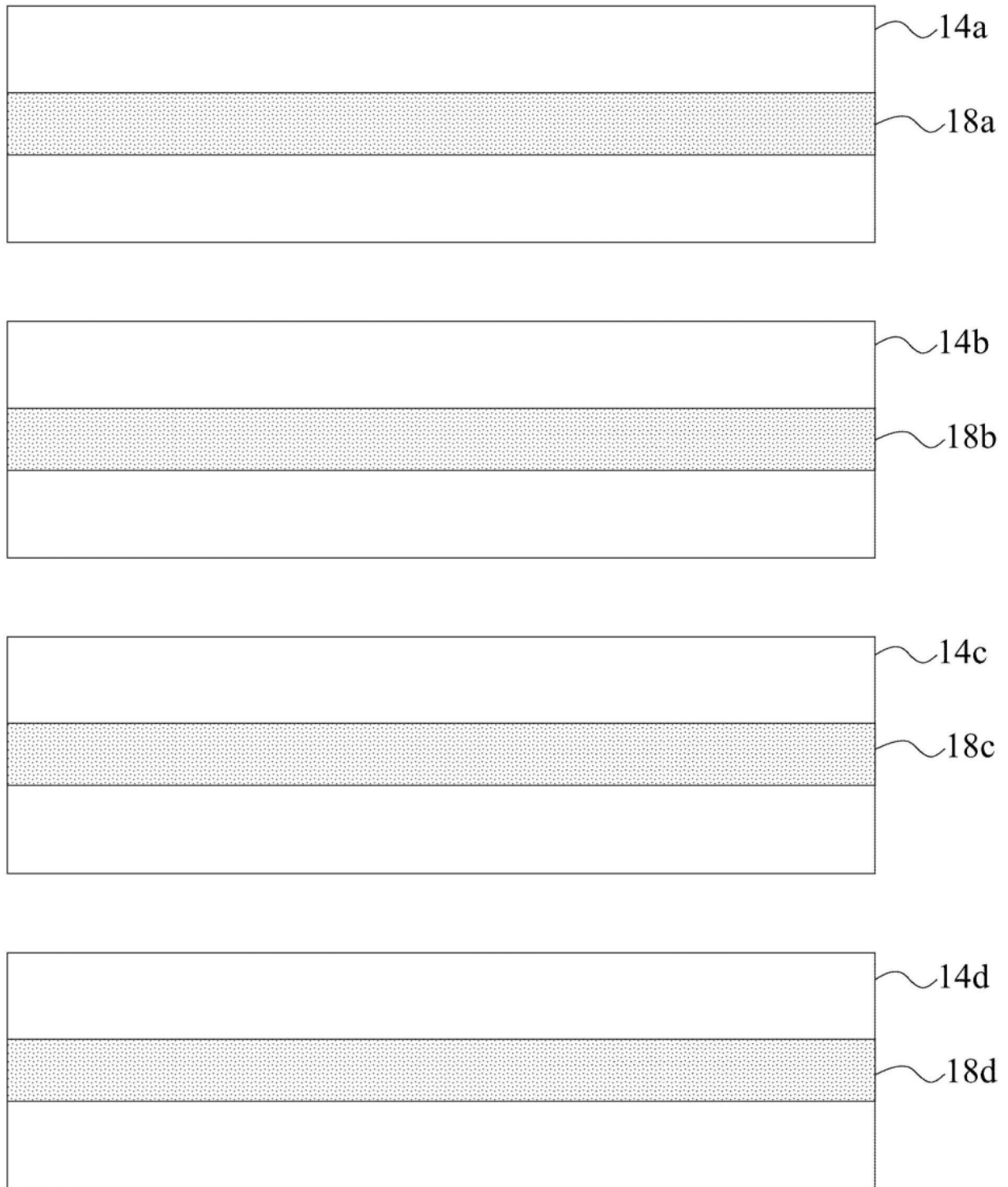


图20

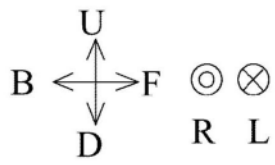
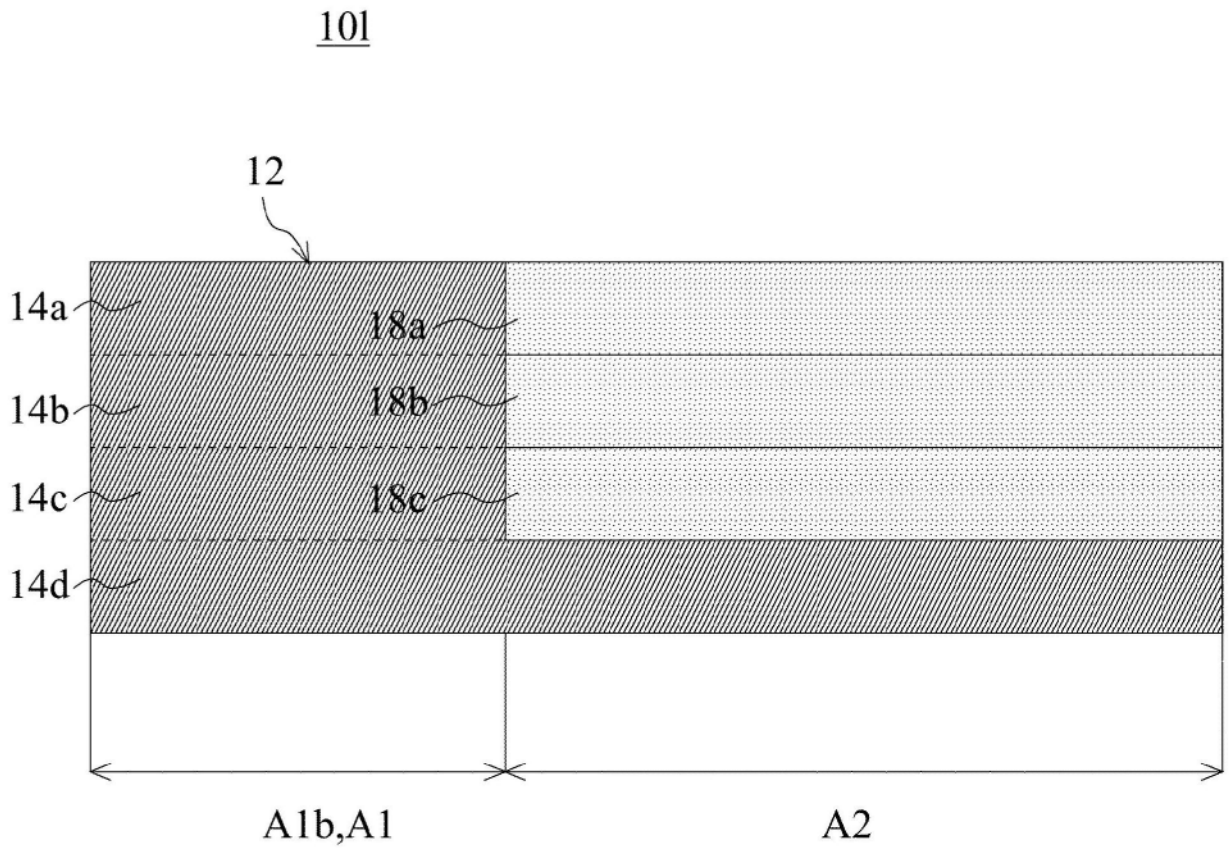


图21

101

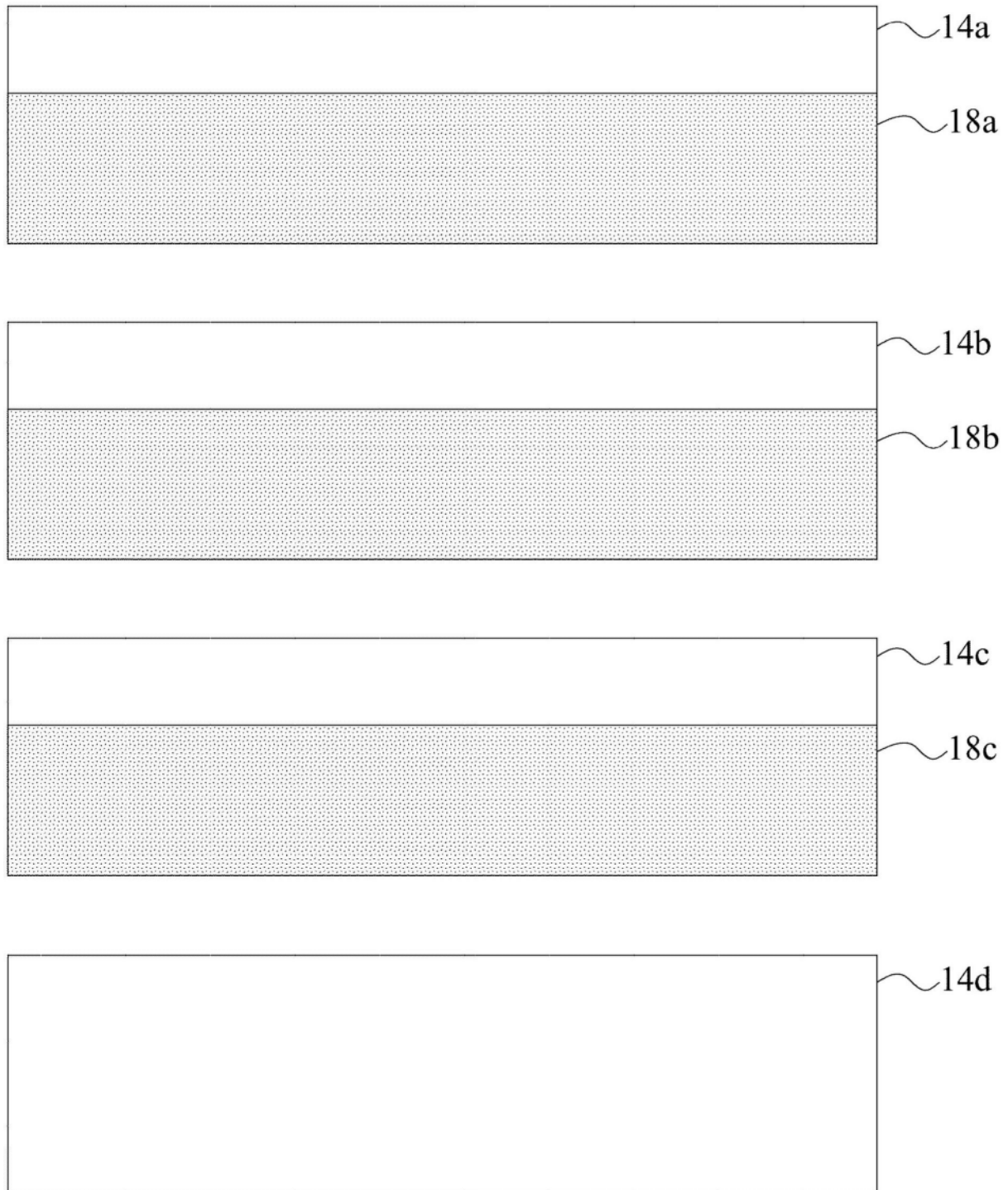


图22

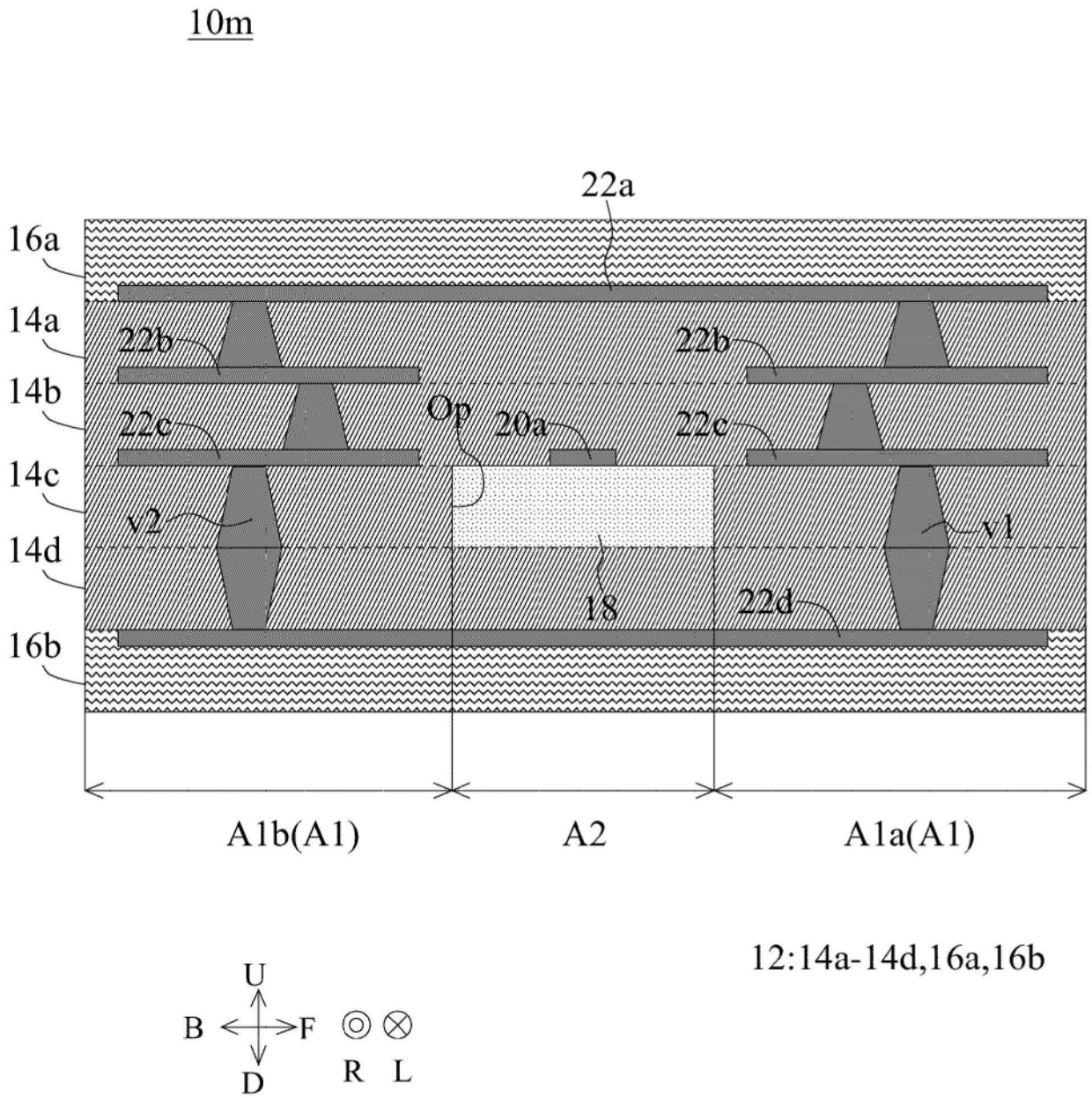


图23

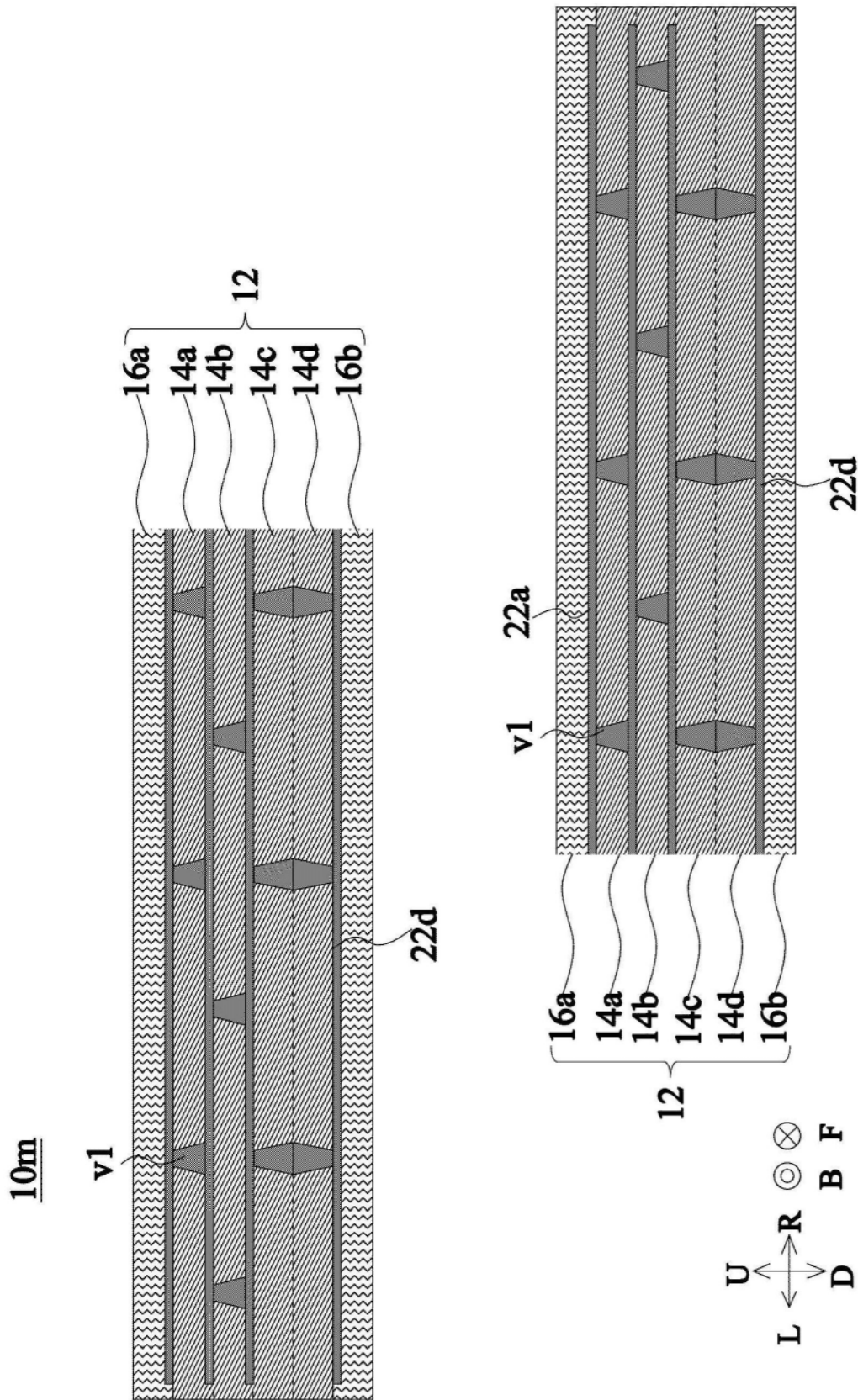


图24

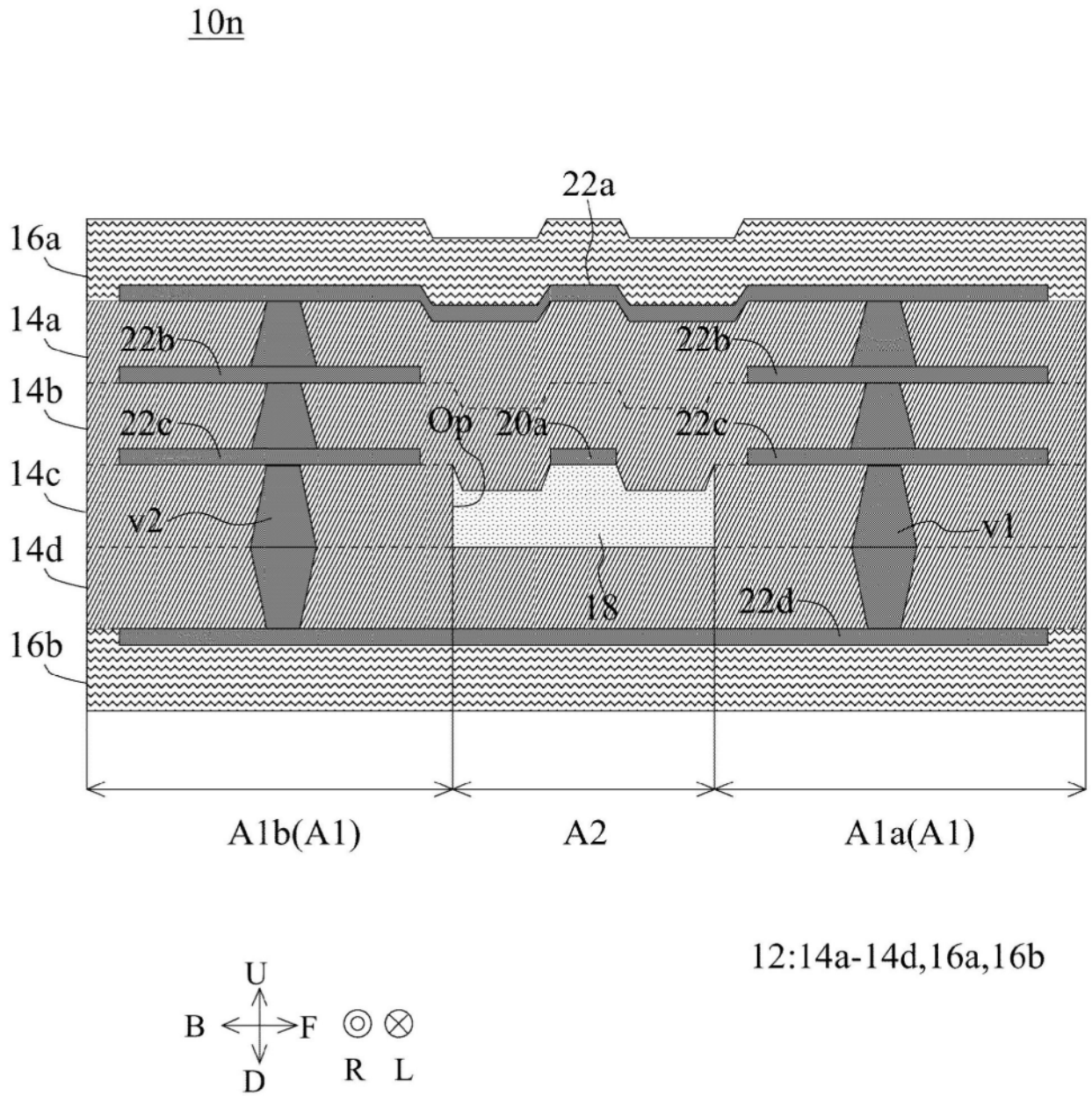


图25

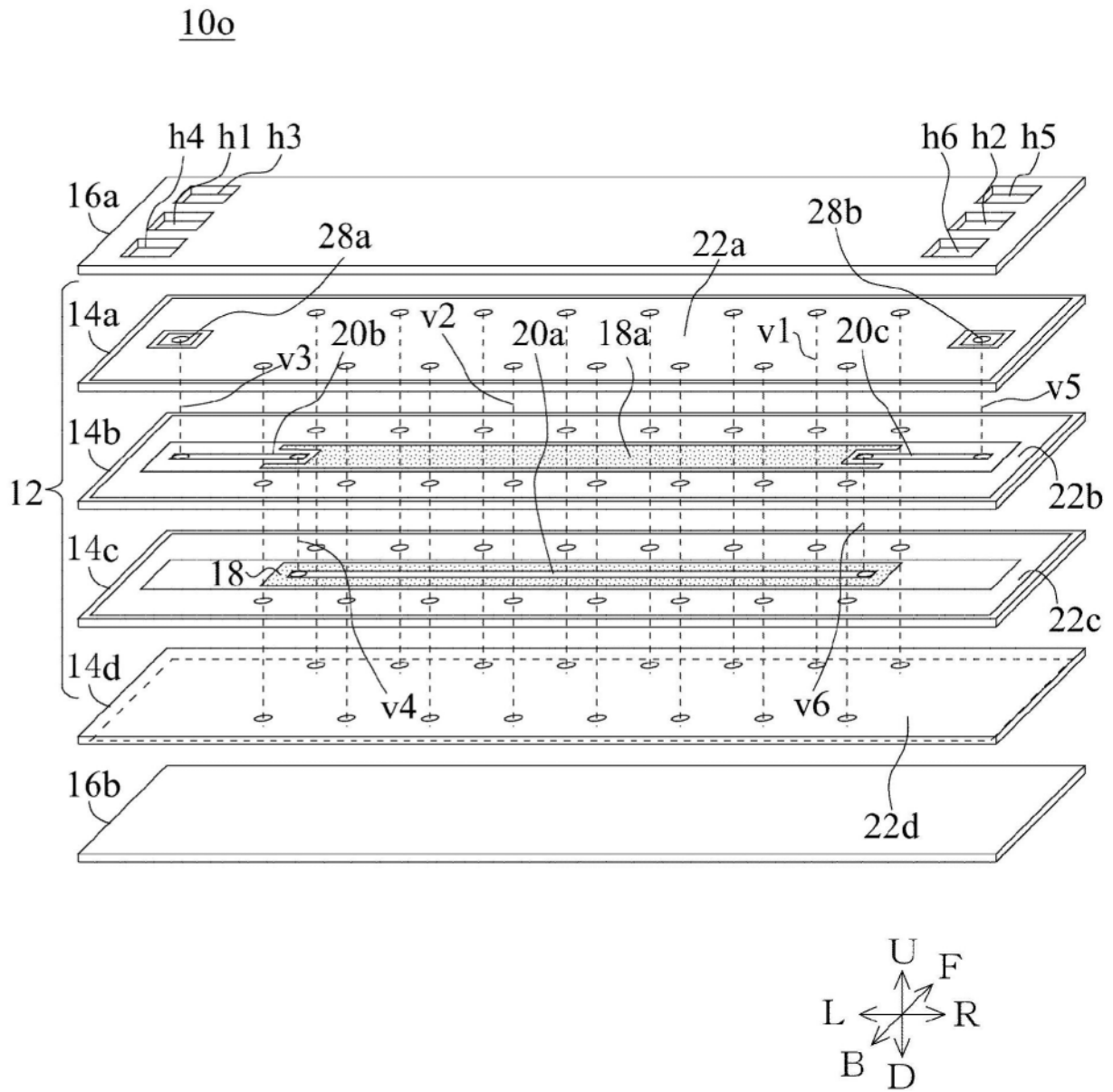


图26

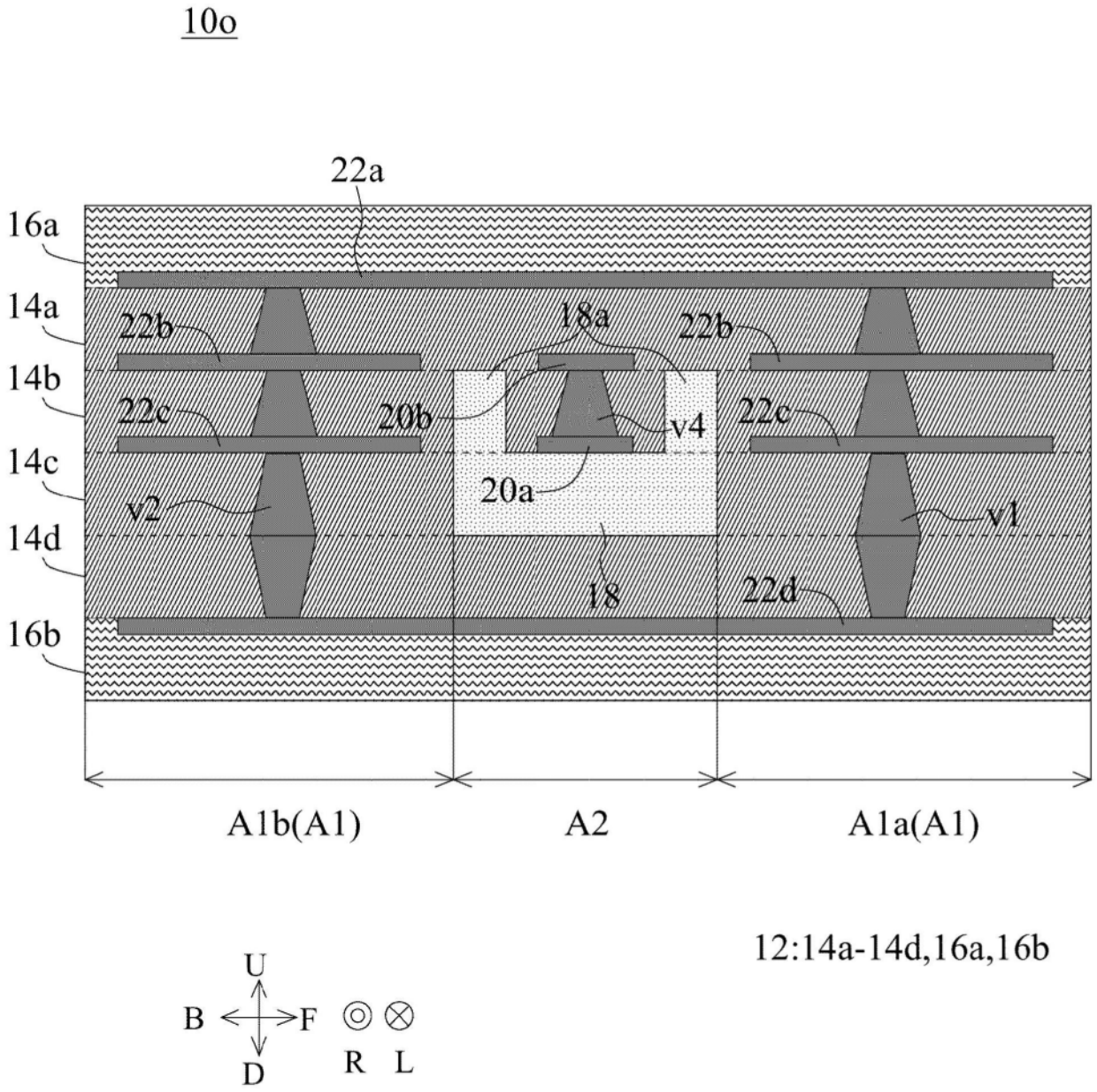


图27

112

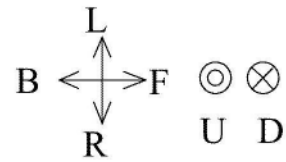
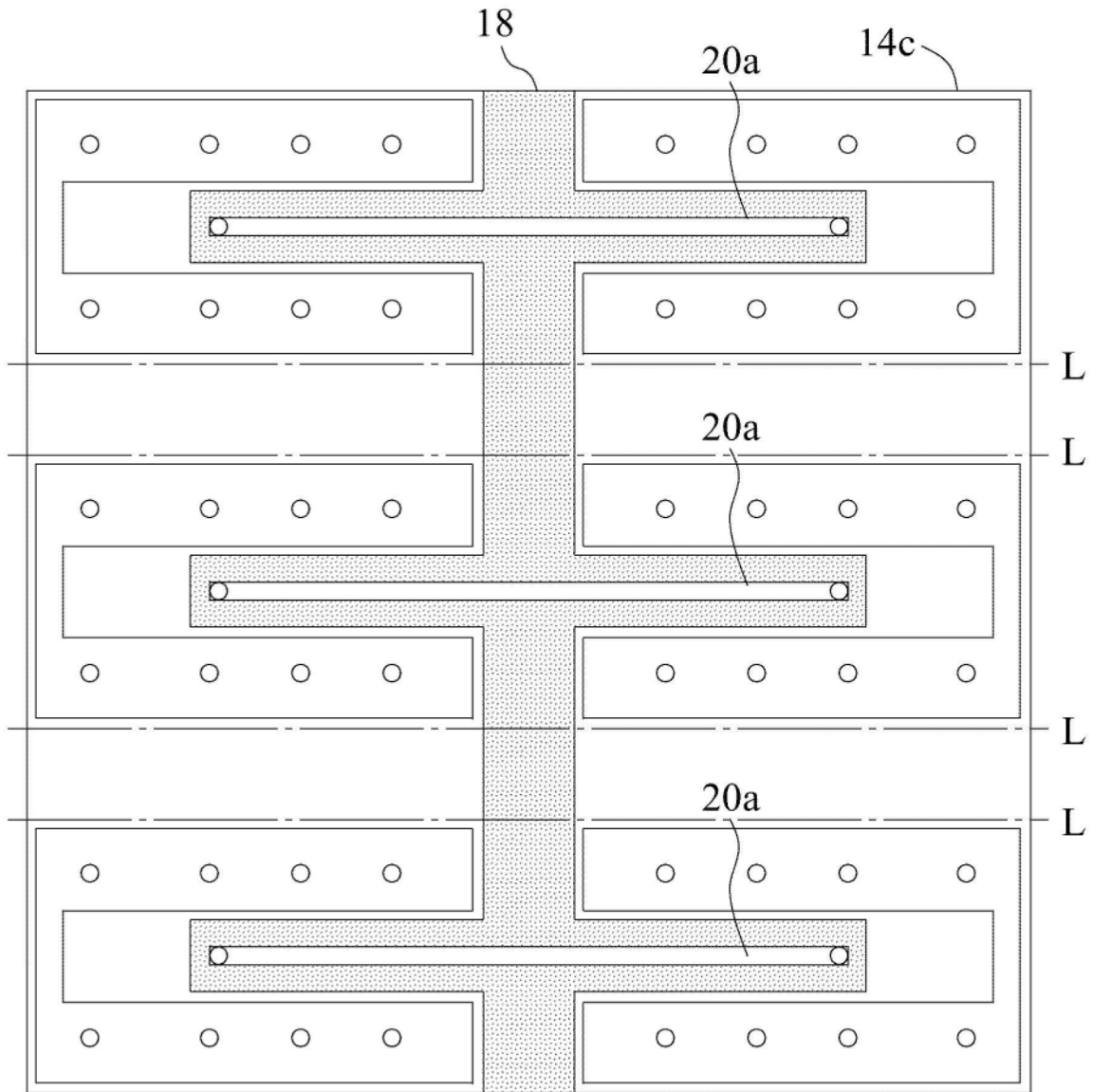


图28

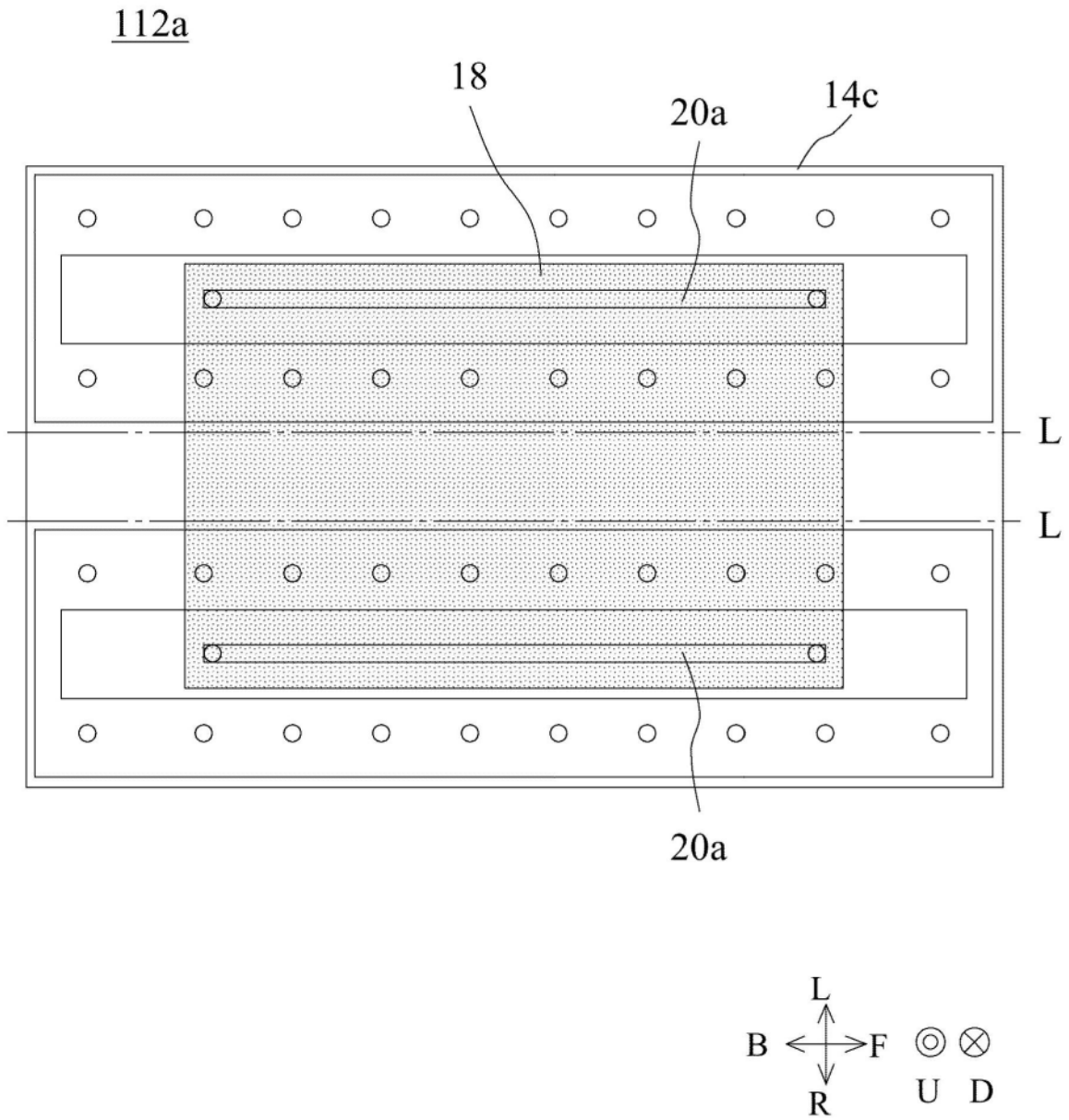


图29