



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119948701 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 06

(21) 申请号 202380067733.4

(22) 申请日 2023.08.02

(30) 优先权数据

2022-151875 2022.09.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/028266 2023.08.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/062780 JA 2024.03.28

(71) 申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都

(72) 发明人 铃木大一 冈真一郎 冲田光隆

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 杨宏军 韩雪莲

(51) Int.Cl.

H01Q 15/14 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

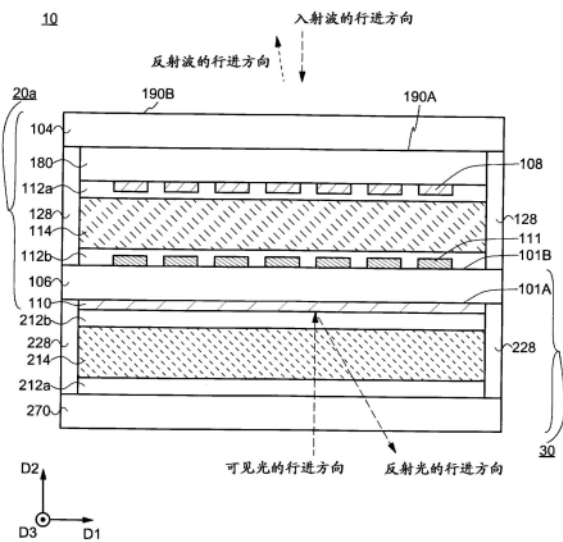
权利要求书2页 说明书15页 附图18页

(54) 发明名称

显示面板一体型电波反射装置

(57) 摘要

显示面板一体型电波反射装置包括:多个第一贴片电极;与所述多个第一贴片电极对置,并且被分隔地设置的多个第二贴片电极;电极层,该电极层在相对所述多个第二贴片电极而言与设置有所述多个第一贴片电极的一侧为相反侧与所述多个第二贴片电极对置、并且被分隔地设置;设置在所述多个第一贴片电极与所述多个第二贴片电极之间的第一液晶层;设置在所述多个第二贴片电极与所述电极层之间的第一基板;阵列基板,该阵列基板被设置于相对所述电极层而言与设置有所述第一基板的一侧为相反侧、并包括多个晶体管;和设置在所述阵列层与电极层之间的第二液晶层。



1. 显示面板一体型电波反射装置,其包括:
多个第一贴片电极;
多个第二贴片电极,所述多个第二贴片电极与所述多个第一贴片电极对置,并且被分隔地设置;
电极层,所述电极层在相对所述多个第二贴片电极而言与设置有所述多个第一贴片电极的一侧为相反侧与所述多个第二贴片电极对置、并且被分隔地设置;
第一液晶层,所述第一液晶层设置在所述多个第一贴片电极与所述多个第二贴片电极之间;
第一基板,所述第一基板设置在所述多个第二贴片电极与所述电极层之间;
阵列基板,所述阵列基板被设置于相对所述电极层而言与设置有所述第一基板的一侧为相反侧、并包括多个晶体管;和
第二液晶层,所述第二液晶层设置在所述阵列基板与电极层之间。
2. 根据权利要求1所述的显示面板一体型电波反射装置,其包括电波反射部和显示面板部,
所述电波反射部包括所述多个第一贴片电极、所述多个第二贴片电极、所述第一液晶层、所述电极层和所述第一基板,
所述显示面板部包括所述阵列基板、所述第二液晶层、所述电极层和所述第一基板。
3. 根据权利要求2所述的显示面板一体型电波反射装置,其中,所述第一基板包括第一主面及与所述第一主面在相反侧的第二主面,
所述电极层配置在所述第一主面,
所述电波反射部对从设置有所述多个第一贴片电极的一侧入射的电波进行反射,
所述显示面板部对从所述阵列基板朝向所述电极层入射的可见光进行反射。
4. 根据权利要求3所述的显示面板一体型电波反射装置,其中,所述电波是与5G标准的通信对应的电波,
所述可见光包括380nm以上810nm以下的波长范围的光。
5. 根据权利要求3所述的显示面板一体型电波反射装置,其中,所述电波反射部包括在第一方向和与所述第一方向交叉的第三方向上呈矩阵状配置的多个反射板单位单元,
所述多个反射板单位单元还包括第一反射板单位单元及与所述第一反射板单位单元相邻的第二反射板单位单元,
所述第一反射板单位单元及所述第二反射板单位单元分别包括所述第一贴片电极、与所述第一贴片电极重叠的所述第二贴片电极、以及与所述第二贴片电极重叠的所述电极层,
所述第一贴片电极、所述第二贴片电极和所述电极层在与所述第一方向及所述第三方向交叉的第二方向上层叠。
6. 根据权利要求5所述的显示面板一体型电波反射装置,其中,所述电波被所述第一反射板单位单元及所述第二反射板单位单元反射。
7. 根据权利要求1所述的显示面板一体型电波反射装置,其中,所述第一贴片电极的尺寸与所述第二贴片电极的尺寸相同。
8. 根据权利要求1所述的显示面板一体型电波反射装置,其中,所述第一贴片电极及所

述第二贴片电极以在俯视观察下相对于所述第一贴片电极的中心及所述第二贴片电极的中心成为四次旋转对称的方式配置。

9. 根据权利要求1所述的显示面板一体型电波反射装置, 其中, 所述多个第一贴片电极与开关元件电连接。

10. 根据权利要求6所述的显示面板一体型电波反射装置, 其中, 所述显示面板部包含包括所述晶体管 and 能够对所述液晶层施加电压的像素电极的多个像素,

所述多个像素在所述第一方向和所述第三方向上呈矩阵状配置,

多个所述像素电极与所述电极层对置。

11. 根据权利要求10所述的显示面板一体型电波反射装置, 其中, 所述像素和与所述像素相邻的像素之间的距离比所述第一反射板单位单元和所述第二反射板单位单元之间的距离小。

12. 根据权利要求1所述的显示面板一体型电波反射装置, 其中, 显示面板部还包括控制电路,

所述控制电路向所述电极层供给公共电压或者接地电压。

显示面板一体型电波反射装置

技术领域

[0001] 本发明的一实施方式涉及能够显示图像且控制反射后的电波的行进方向的显示面板一体型电波反射装置。

背景技术

[0002] 在通信领域中,被称为5G的第5代通信标准的引入正在推进。在该通信标准中,采用毫米波段的频率(26GHz以上,例如26GHz~29GHz)。基于5G标准进行的通信通过毫米波段的频率的采用而能够实现非常高的吞吐量,能够以宽的带宽进行传输。

[0003] 在基于5G标准进行的通信中,为了改变电波的传输方向来避开障碍物以扩大通信区域,例如进行了使用相控阵天线(Phased Array Antenna)装置、超表面反射板等的尝试。

[0004] 相控阵天线装置包括呈面状配置的多个天线元件,通过调整向多个天线元件分别施加的高频信号的振幅及相位,由此能够在多个天线元件分别被固定的状态下控制天线的指向性。例如,专利文献1公开了一种相控阵天线装置,其对向多个天线元件分别施加的高频信号的振幅及相位进行调整,并利用了基于液晶的取向状态引起的介电常数的变化。

[0005] 超表面反射板包括比电磁波的波长充分小的多个结构体(超表面),通过调整向超表面施加的高频信号的振幅及相位,由此能够控制天线的指向性。专利文献2公开有利用了液晶的取向状态的变化的超表面反射板。

[0006] 另外,近年来,以电子看板为代表的标牌或者数字标牌不区分室外、室内地在街头等公共空间、车站、商业设施、小型店铺及酒店等店面这样的所有场所普及开来。尤其是,反射型显示装置不需要背光光源,具有将太阳光等外部光作为光源的高视觉辨识度,并且耗电低,因此已经开始被作为室外的电子看板来利用。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开平11-103201号公报

[0010] 专利文献2:日本特表2019-530387号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 包括相控阵天线装置、超表面反射板等的电波反射装置、以及包括反射型显示装置的电子看板例如配置于车站附近的广场、公共空间、候车区等电波及电子看板的利用者多的场所。在车站附近的广场、公共空间、候车区等中,能够配置电波反射装置及电子看板的区域受限,因此存在供电波反射装置及电子看板配置的区域冲突而导致配置电波反射装置及电子看板的个数受到限制的可能性。

[0013] 例如,在配置电波反射装置的个数受到限制的情况下,存在避开障碍物的通信变得困难、无法消除电波的盲区(电波不到达的场所)的可能性。另外,例如,在配置电子看板的个数受到限制的情况下,存在利用者无法获取所期望的信息的可能性。

[0014] 鉴于这样的问题,本发明的一实施方式的目的之一在于,提供将显示面板和电波反射装置一体化而成的显示面板一体型电波反射装置。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明的一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置包括:多个第一贴片电极;多个第二贴片电极,所述多个第二贴片电极与所述多个第一贴片电极对置,并且被分隔地设置;电极层,所述电极层在相对所述多个第二贴片电极而言与设置有所述多个第一贴片电极的一侧为相反侧与所述多个第二贴片电极对置、并且被分隔地设置;第一液晶层,所述第一液晶层设置在所述多个第一贴片电极与所述多个第二贴片电极之间;第一基板,所述第一基板设置在所述多个第二贴片电极与所述电极层之间;阵列基板,所述阵列基板被设置于相对所述电极层而言与设置有所述第一基板的一侧为相反侧、并包括多个晶体管;和第二液晶层,所述第二液晶层设置在所述阵列基板与电极层之间。

附图说明

[0017] [图1]是表示本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置的构成的剖视图。

[0018] [图2]是表示本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置所使用的反射板单位单元的俯视图。

[0019] [图3]是表示图1所示的A1-A2线的剖切面的剖视图。

[0020] [图4]是表示在本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置所使用的反射板单位单元中没有对贴片电极与接地电极之间施加电压的状态的图。

[0021] [图5]是表示在本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置所使用的反射板单位单元中对贴片电极与接地电极之间施加了电压的状态的图。

[0022] [图6]是示意性地表示通过本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置来使反射波的行进方向变化的图。

[0023] [图7]是表示本发明的第一实施方式涉及的电波反射部的构成的俯视图。

[0024] [图8]是表示图7所示的反射板单位单元的构成的俯视图。

[0025] [图9]是表示图8所示的反射板单位单元的剖切面的剖视图。

[0026] [图10]是表示本发明的第一实施方式涉及的显示面板部的构成的俯视图。

[0027] [图11]是表示本发明的第一实施方式涉及的显示面板部的构成的俯视图。

[0028] [图12]是表示本发明的第一实施方式涉及的像素的电路构成的电路图。

[0029] [图13]是表示沿着图10所示的B1-B2线的像素300的剖面构造的剖视图。

[0030] [图14]是表示图10所示的像素的剖面构造的剖视图。

[0031] [图15]是表示本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置的使用例的立体图。

[0032] [图16]表示本发明的第二实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置的构成。

[0033] [图17]是表示本发明的第二实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置所使用的反射板单位单元的俯视图。

[0034] [图18]是表示图17所示的C1-C2线的剖切面的剖视图。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图等对本发明的实施方式进行了说明。但是,本发明能够以多个不同的形式来实施,不应解释为限定于以下所例示的实施方式的记载内容。就附图而言,为了使说明更为明确,有时与实际的形式相比示意性地表示各部分的宽度、厚度、形状等,但这只不过是一例,并不限定本发明的解释。另外,在本说明书和各图中,对于与关于已出现的附图说明过的要素同样的要素标注同一标记(或者在数字之后附以a、b等的标记),有时适当省略详细的说明。此外,针对各要素附注为“第一”、“第二”的文字是为了区分各要素而使用的方便的标识,只要没有特别的说明,则不具有额外的含义。

[0036] 在本说明书中,在设某构件或者区域位于其他的构件或者区域“之上(或者之下)”的情况下,只要没有特别的限定,则不仅包括它们位于其他的构件或者区域的正上(或者正下)的情况,还包括位于其他的构件或者区域的上方(或者下方)的情况,即,还包括在其他的构件或者区域的上方(或者下方),在其间还包括另外的构成要素的情况。

[0037] 在本申请的说明书中,D1方向与D2方向交叉,D3方向与D1方向及D2方向(D1D2平面)交叉。D1方向被称为第一方向,D2方向被称为第二方向,D3方向被称为第三方向。

[0038] 在本申请的说明书中,在使用同一及一致这样的表述的情况下,同一及一致也可以包含设计范围内的误差。

[0039] <第一实施方式>

[0040] 在第一实施方式中,参照图1~图15来说明包括能进行双轴反射控制的电波反射部20a的显示面板一体型电波反射装置10。

[0041] <1.显示面板一体型电波反射装置10的概要>

[0042] 使用图1来说明显示面板一体型电波反射装置10的概要。图1是表示显示面板一体型电波反射装置10的构成的剖视图。如图1所示,显示面板一体型电波反射装置10包括电波反射部20a及显示面板部30。

[0043] 电波反射部20a具有反射电波的功能。电波反射部20a包括电介质基板104、阵列层180、多个第一贴片电极108、第一取向膜112a、液晶层114、密封件128、第二取向膜112b、多个第二贴片电极111、对置基板106及电极层110。

[0044] 显示面板部30具有显示图像的功能。显示面板部30包括阵列基板270、第三取向膜212a、液晶层214、密封件228、第四取向膜212b、电极层110及对置基板106。

[0045] 电波反射部20a及显示面板部30共有对置基板106及电极层110。电波反射部20a使用电极层110,例如如图1所示那样,相对入射波的行进方法沿反射波的行进方向对与5G标准的通信对应的电波进行反射。另外,显示面板部30使用电极层110,例如如图1所示那样,相对可见光的行进方法沿反射光的行进方向对可见光进行反射。

[0046] 即,在显示面板一体型电波反射装置10中,电波反射部20a及显示面板部30共有对置基板106及电极层110,并且电极层110兼具反射与5G标准的通信对应的电波的功能以及反射可见光的功能这两个功能。在将具有显示图像的功能的显示面板部与具有反射电波的功能的电波反射部独立地制作并组装出具备显示面板部及电波反射部的装置的情况下,显示面板部及电波反射部这两方都至少需要电极层及具备电极层的基板,具备显示面板部及电波反射部的装置的制造成本变高。另一方面,在显示面板一体型电波反射装置10中,能够共有电波反射部20a及显示面板部30的对置基板106及电极层110,并且将电波反射部20a及

显示面板部30一体形成。其结果是,在显示面板一体型电波反射装置10中,相较于将显示面板部及电波反射部独立地制造并组装而成的装置而言,能够降低制造成本。

[0047] <2.电波反射部20a>

[0048] <2-1.概要>

[0049] 使用图1~图6对本发明的第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置10所使用的电波反射部20a的概要以及电波反射部20a所包括的反射板单位单元102进行说明。关于与图1同一或者类似的构成,省略在此的说明。

[0050] 图2是从上方(电波入射这侧)观察四个反射板单位单元102时的俯视图。图3是表示图2所示的A1-A2线的剖切面的剖视图。

[0051] 如在“1.显示面板一体型电波反射装置10的概要”中使用图1所说明的那样,电波反射部20a包括电介质基板104、阵列层180、多个第一贴片电极108、第一取向膜112a、液晶层114、密封件128、第二取向膜112b、多个第二贴片电极111、对置基板106及电极层110。

[0052] 另外,如图1、图2或图3所示,电波反射部20a包括多个反射板单位单元102。一个反射板单位单元102包括电介质基板104、阵列层180、一个第一贴片电极108、第一取向膜112a、液晶层114、密封件128、第二取向膜112b、一个第二贴片电极111、对置基板106及电极层110。在多个反射板单位单元102中,电介质基板104被共有。由此,电介质基板104也可以设为构成一个层的构件而视作电介质层。由此,电介质基板104有时被称为电介质层。阵列层180包括与第一贴片电极108电连接的开关元件134(参见图8),详细情况会在后叙述。

[0053] 如图2所示,在多个反射板单位单元102的俯视观察下,多个第一贴片电极108沿着D1方向(第一方向)及与D1方向交叉的D3方向(第三方向)呈矩阵状配置。与D1方向平行的、第一贴片电极108的中心01与相邻的第一贴片电极108的中心01之间的距离为距离P。另外,与D1方向同样地,与D3方向平行的、第一贴片电极108的中心01与相邻的第一贴片电极108的中心01之间的距离为距离P。即,多个第一贴片电极108在D1方向及D3方向上以相同的间距(距离P)配置。第一贴片电极108的形状为正方形。与D1方向平行的一边的长度和与D2方向平行的一边的长度相同,该长度为长度W。

[0054] 如图1~图3所示,第二贴片电极111与第一贴片电极108重叠。多个第二贴片电极111具有与多个第一贴片电极108同样的构成。由此,多个第二贴片电极111沿着D1方向及D3方向呈矩阵状配置。与D1方向平行的、第二贴片电极111的中心02和相邻的第二贴片电极111的中心02之间的距离为距离P。另外,与D3方向平行的、第二贴片电极111的中心02和相邻的第二贴片电极111的中心02之间的距离为距离P。即,多个第二贴片电极111在D1方向及D3方向上以相同的间距(距离P)配置。另外,第二贴片电极111的形状为正方形。与D1方向平行的一边的长度和与D2方向平行的一边的长度相同,该长度为长度W。

[0055] 距离W例如能够选自2.5mm以上3.0mm以上的范围,距离P例如能够选自3.5mm以上4.0mm以下的范围。

[0056] 正方形是分别相对于第一贴片电极108的中心01及第二贴片电极111的中心02具有四次旋转对称性的形状。在反射板单位单元102中,第一贴片电极108及第二贴片电极111具有同样的构成,第一贴片电极108与第二贴片电极111重叠,第一贴片电极108相对于中心01具有旋转对称性,第二贴片电极111相对于中心02具有旋转对称性,由此,能够针对入射的电波的垂直偏振波及水平偏振波减小与电波的反射相关的各向异性。即,能够抑制图1、

图5及图6中的与XY平面内相关的垂直偏振波及水平偏振波的偏在,以使垂直偏振波及水平偏振波均匀地反射。

[0057] 第一贴片电极108及第二贴片电极111的形状不局限于正方形。第一贴片电极108及第二贴片电极111的形状也可以是菱形、各顶点被倒角了的四边形或者各顶点带有圆角的四边形。第一贴片电极108及第二贴片电极111的形状只要是分别相对于第一贴片电极108的中心01及第二贴片电极111的中心02具有四次旋转对称性的形状即可。

[0058] 电极层110的形状不受限制。例如,电极层110的形状只要是具有比第一贴片电极108及第二贴片电极111大的面积的形状即可。在显示面板一体型电波反射装置10中,电极层110在对置基板106的第一主面101A之上整面或者大致整面地配置。需要说明的是,在显示面板一体型电波反射装置10中,电极层110接地,因此有时被称为接地电极。

[0059] 另外,形成第一贴片电极108、第二贴片电极111及电极层110的材料不受限制。例如,第一贴片电极108、第二贴片电极111及电极层110使用具有导电性的金属、金属氧化物来形成。

[0060] 另外,也可以在电介质基板104设置有第一布线118,详细情况会在后叙述。例如,第一布线118将配置在同一列的多个第一贴片电极108连接。另外,也可以在对置基板106设置有第一布线218。第一布线218将配置在同一列的多个第二贴片电极111连接。第一布线118及第一布线218能够在对第一贴片电极108及第二贴片电极111施加控制信号时使用。

[0061] 反射板单位单元102作为将电波向规定的方向反射的反射板120来使用。因此,反射板单位单元102优选使反射后的电波的振幅尽可能地不衰减。根据图1及图3所示的构造可知,当在空中传播的电波被反射板单位单元102反射时,电波两次通过电介质基板104。电介质基板104优选例如由玻璃、树脂等电介质材料形成。

[0062] 阵列层180设置在电介质基板104之上。多个第一贴片电极108设置在阵列层180之上。第一取向膜112a以覆盖多个第一贴片电极108的方式设置。电极层110设置在对置基板106的第一主面101A上。多个第二贴片电极111设置在对置基板106的第二主面101B上。第二取向膜112b以覆盖多个第二贴片电极111的方式设置。第一贴片电极108以与第二贴片电极111及电极层110对置的方式配置。第二贴片电极111以与第一贴片电极108及电极层110对置的方式配置。在第一贴片电极108与第二贴片电极111之间设置有液晶层114。在第一贴片电极108与液晶层114之间夹设有第一取向膜112a。在第二贴片电极111与液晶层114之间夹设有第二取向膜112b。

[0063] 使用密封件128将电介质基板104与对置基板106贴合。电介质基板104以使间隙包含在电介质基板104与对置基板106之间的方式与对置基板106对置配置。阵列层180及液晶层114设置在由密封件128包围的区域内。在电介质基板104与对置基板106之间设置有第一贴片电极108、第一取向膜112a、第二取向膜112b及第二贴片电极111。准确来说,分别设置于电介质基板104和对置基板106的第一取向膜112a与第二取向膜112b的间隙成为液晶层114的厚度。液晶层114的厚度例如为50 μm 。需要说明的是,虽省略图示,但也可以在电介质基板104与对置基板106之间设置用于将间隔保持为固定的间隔件。

[0064] 向第一贴片电极108施加用于控制液晶层114的液晶分子的取向的控制信号。控制信号是直流电压的信号、或者正的直流电压与负的直流电压交替地反转的极性反转信号。向第二贴片电极111及电极层110施加接地电压或者极性反转信号的中间电平的电压。通过

向第一贴片电极108施加控制信号,由此液晶层114中包含的液晶分子的取向状态发生变化。液晶层114使用具有介电各向异性的液晶材料。例如,作为液晶层114,使用向列液晶、近晶液晶、胆甾液晶、盘状液晶。具有介电各向异性的液晶层114通过液晶分子的取向状态的变化来使介电常数变化。反射板单位单元102能够通过向第一贴片电极108施加的控制信号来使液晶层114中包含的液晶分子的取向状态发生变化,由此使液晶层114的介电常数发生变化。其结果是,电波反射部20a能够在反射电波时使反射波的相位延迟。接地电压例如可以是地电压(ground voltage,GND电压),也可以是0V的电压。

[0065] 反射板单位单元102所反射的电波的频带是超短波(VHF:Very High Frequency,甚高频)频带、极超短波(UHF:Ultra-High Frequency,特高频)频带、微波(SHF:Super High Frequency,超高频)频带、亚毫米波(THF:Tremendously high frequency,至高频)、毫米波(EHF:Extra High Frequency,极高频)频带。需要说明的是,毫米波是指30GHz~300GHz的频带。需要说明的是,被称为5G的第5代通信标准的频带区域包括26GHz频带~29GHz频带,有时将26GHz频带以上的频率统称为毫米波。液晶层114的液晶分子的取向状态响应向第一贴片电极108施加的控制信号而变化,但几乎不追随向第一贴片电极108入射的电波的频率。因而,反射板单位单元102能够不受入射的电波的影响地控制反射的电波的相位。

[0066] 图4示出没有对第一贴片电极108与第二贴片电极111及电极层110之间施加电压的状态(设为“第一状态”)。图4示出第一取向膜112a及第二取向膜112b为水平取向膜的情况。第一状态下的液晶分子116的长轴利用第一取向膜112a及第二取向膜112b而相对于第一贴片电极108及第二贴片电极111的表面水平地取向。图5示出向第一贴片电极108施加有控制信号(电压信号)的状态(设为“第二状态”)。在第二状态下,液晶分子116受到电场的作用而使长轴相对于第一贴片电极108及第二贴片电极111的表面垂直地取向。液晶分子116的长轴所取向的角度也能够根据向第一贴片电极108施加的控制信号的大小(第一贴片电极108与第二贴片电极111之间的电压的大小)而取向为水平方向与垂直方向的中间的方向。

[0067] 在液晶分子116具有正的介电各向异性的情况下,相对于第一状态,第二状态的介电常数更大。另外,在液晶分子116具有负的介电各向异性的情况下,相对于第一状态,第二状态的表观介电常数更小。具有介电各向异性的液晶层114也能够视作可变电介质层。反射板单位单元102能够利用液晶层114的介电各向异性以使反射波的相位延迟(或者不延迟)的方式进行控制。

[0068] 图6示意性地示出通过任意的反射板单位单元102及与任意的反射板单位单元102相邻的反射板单位单元102来使反射波的行进方向发生变化。任意的反射板单位单元102及与任意的反射板单位单元102相邻的反射板单位单元102在X方向上相邻。即,任意的第一贴片电极108和与任意的第一贴片电极108相邻的第一贴片电极108连接到不同的第一布线118。另外,任意的第二贴片电极111和与任意的第二贴片电极111相邻的第二贴片电极111连接到不同的第一布线218。第二贴片电极111、与任意的第二贴片电极111相邻的第二贴片电极111、与第二贴片电极111连接的第一布线218、和与任意的第二贴片电极111相邻的第二贴片电极111连接的第一布线218、以及电极层110被电连接。在电波以相同的相位向任意的反射板单位单元102及相邻的反射板单位单元102入射的情况下,由于向任意的反射板单位单元102及相邻的反射板单位单元102施加有不同的控制信号($V1 \neq V2$),因此基于任意的

反射板单位单元102产生的反射波的相位变化比基于相邻的反射板单位单元102产生的反射波的相位变化大。其结果是,由任意的反射板单位单元102反射后的反射波R1的相位与由相邻的反射板单位单元102反射后的反射波R2的相位不同(在图6中,反射波R2的相位比反射波R1的相位领先),看上去反射波的行进方向变化为倾斜方向。

[0069] 此外,如图2所示,多个反射板单位单元102以在D1方向及D3方向上呈矩阵状相邻的方式配置。优选配置为相对于反射板单位单元102的中心(第一贴片电极108的中心01及第二贴片电极111的中心02)成为两次旋转对称或者四次旋转对称。反射板单位单元102以成为两次旋转对称或者四次旋转对称的方式被配置,由此能够相对于垂直偏振波及水平偏振波对称。

[0070] 另外,在显示面板一体型电波反射装置10中,第一贴片电极108及第二贴片电极111使用透明导电膜来形成,液晶层114具有透光性,因此能够不损害采光性地反射电波。由此,显示面板一体型电波反射装置10能够设置于大厦那样的高层建筑物的窗户。其结果是,能够在障碍物比较少的高处将直行性高的电波向规定的方向反射。由此,显示面板一体型电波反射装置10能够用于在城市地区消除电波非灵敏地带(电波不到达的场所)。

[0071] <2-2. 构成>

[0072] 使用图7~图9来说明集成了反射板单位单元102的电波反射部20a的构成。电波反射部20a是能够进行双轴反射控制的电波反射部。图7是表示显示面板一体型电波反射装置10的构成的俯视图。图8是将图7所示的反射板单位单元102放大的俯视图。图9是表示反射板单位单元102的剖切面的剖视图。关于与图1~图6相同或者类似的构成,省略在此的说明。

[0073] 如图7所示,反射板120具有集成了多个反射板单位单元102的构造。例如,多个反射板单位单元102沿着D1方向及D3方向呈矩阵状配置。

[0074] 在反射板单位单元102中,第一贴片电极108及第二贴片电极111以朝向电波的入射面的方式配置。电极层110为平板状。多个第一贴片电极108及多个第二贴片电极111在平板状的电极层110的面内且在密封件128的内侧的区域呈矩阵状地配置。

[0075] 在电介质基板104配设有沿着D3方向延伸的多个第一布线118。在对置基板106配设有沿着D3方向延伸的多个第一布线218。第一布线118及第一布线218在D2方向上层叠且彼此重叠。另外,多个重叠的第一布线118及第一布线218配设在D1方向上。反射板120具有由重叠的第一布线118连接起来的一列贴片电极阵列以及由第一布线218连接起来的一列贴片电极阵列在Y方向上排列有多个而成的构成。

[0076] 在电介质基板104中,将设置反射板120以外的区域称为周边区域122。在周边区域122设置有第一驱动电路124及端子部126。端子部126是形成与外部电路的连接的区域,例如,在端子部126连接有柔性印刷电路(省略图示)。从柔性印刷电路向端子部126输入用于控制第一驱动电路124的信号。

[0077] 配设于电介质基板104的多个第一布线118沿着Y方向延伸,并且延伸到周边区域122而与第一驱动电路124连接。配设于对置基板106的多个第一布线218沿着Y方向延伸,并且与配设在端子部126的相反侧的接地布线219连接。接地布线219经由连接部215而与配设于电介质基板104的接地布线217电连接。接地布线217延伸到周边区域122而与第一驱动电路124连接。

[0078] 第一驱动电路124经由第一布线118向第一贴片电极108输出控制信号。第一驱动电路124经由第一布线218、接地布线217、连接部215及接地布线219向第二贴片电极111输出控制信号。第一驱动电路124能够向多个第一布线118及多个第一布线218分别输出不同的电压电平的控制信号。不同的电压电平的控制信号例如是第一电压电平的控制信号及第二电压电平的控制信号。第二电压电平的控制信号例如是接地电压。

[0079] 配设于反射板120的沿着X方向延伸的多个第二布线132沿着X方向延伸,且与第二驱动电路130连接。第二驱动电路130向多个第二布线132输出扫描信号。

[0080] 图8示出将第一贴片电极108、第一布线118及第二布线132的配置放大的图。在第一贴片电极108设置有开关元件134。开关元件134的转换(接通及断开)由向第二布线132施加的扫描信号来控制。根据向第二布线132施加的扫描信号,开关元件134变为接通的第一贴片电极108与第一布线118导通而被施加控制信号。另外,根据向第二布线132施加的扫描信号,开关元件134变为接通的第一贴片电极108与第一布线118导通而被施加控制信号。开关元件134例如由薄膜晶体管形成。根据这样的构成,能够按行来选择在D1方向上排列的多个第一贴片电极108,并向各行施加不同的电压电平的控制信号。

[0081] 电波反射部20a除了能够将向反射板120入射的电波以与Y方向平行的反射轴VR为中心而沿附图的左右方向控制反射波的行进方向以外,还能够以与X方向平行的反射轴HR为中心而沿附图的上下方向控制反射波的行进方向。即,电波反射部20a包括与Y方向平行的反射轴VR及与X方向平行的反射轴VH,能够向以反射轴VR为旋转轴的方向及以反射轴HR为旋转轴的方向控制反射角。

[0082] 图9示出在第一贴片电极108连接有开关元件134的反射板单位单元102的剖面构造的一例。开关元件134设置于电介质基板104。开关元件134为晶体管。开关元件134包括通过层叠第一栅电极138、第二栅极绝缘层146、半导体层142、第二栅极绝缘层146及第二栅电极148而成的构造。也可以在第一栅电极138与电介质基板104之间设置有底涂层136。在第一栅极绝缘层140与第二栅极绝缘层146之间设置有第一布线118。第一布线118以与半导体层142相接的方式设置。另外,在与形成第一布线118的导电层同一的导电层设置有第一连接布线144。第一连接布线144以与半导体层142相接的方式设置。第一布线118及第一连接布线144相对于半导体层142的连接构造呈现为一方的布线与晶体管的源极连接且另一方的布线与漏极连接的构造。

[0083] 以覆盖开关元件134的方式设置有第一层间绝缘层150。在第一层间绝缘层150之上设置有第二布线132。第二布线132经由形成于第一层间绝缘层150的接触孔而与第二栅电极148连接。需要说明的是,虽省略图示,但第一栅电极138和第二栅电极148在不与半导体层142重叠的区域相互电连接。在第一层间绝缘层150之上,在与第二布线132同一的导电层设置有第二连接布线152。第二连接布线152经由形成于第一层间绝缘层150的接触孔而与第一连接布线144连接。

[0084] 以覆盖第二布线132及第二连接布线152的方式设置有第二层间绝缘层154。此外,以填埋与开关元件134的形成相伴的阶差的方式设置有平坦化层156。通过设置平坦化层156,由此能够填埋开关元件134的阶差,因此平坦化层156的表面变得平坦。由此,能够不受开关元件134的阶差的影响而在平坦化层156的平坦的面(表面)之上形成第一贴片电极108。在平坦化层156的平坦的表面之上设置有钝化层158。在显示面板一体型电波反射装置

10中,阵列层180例如具有底涂层136、包括第一栅电极138的导电层、第一栅极绝缘层140、半导体层142、包括第一连接布线144的导电层、第二栅极绝缘层146、包括第二栅电极148的导电层、第一层间绝缘层150、包括第二连接布线152的导电层、第二层间绝缘层154、平坦化层156以及钝化层158。阵列层180也可以包括如下的导电层,该导电层形成设置在贯穿钝化层158、平坦化层156及第二层间绝缘层154的接触孔中的第一贴片电极108。

[0085] 第一贴片电极108设置在钝化层158之上。第一贴片电极108经由贯穿钝化层158、平坦化层156及第二层间绝缘层154的接触孔而与第二连接布线152连接。在第一贴片电极108之上设置有第一取向膜112a。

[0086] 在对置基板106的第二主面101B之上与图1及图3所示的剖切面的构造同样地设置有第二贴片电极111及第二取向膜112b。在对置基板106的第一主面101A之上与图1及图3所示的剖切面的构造同样地设置有电极层110。电介质基板104的设置有关元件134及第一贴片电极108的面与对置基板106的设置有关第二贴片电极111及第二取向膜112b的面对置地配置,在设置有关元件134及第一贴片电极108的面与设置有关第二贴片电极111的面之间设置有液晶层114。

[0087] 形成于电介质基板104的各层使用以下这样的材料来形成。底涂层136例如由硅氧化膜形成。第一栅极绝缘层140、第二栅极绝缘层146例如由氧化硅膜、或者氧化硅膜与氮化硅膜的层叠构造形成。半导体层由非晶硅、多晶硅这样的硅半导体、包括氧化铟、氧化锌、氧化镓等金属氧化物的氧化物半导体形成。第一栅电极138及第二栅电极148例如也可以由钼(Mo)、钨(W)或者它们的合金构成。第一布线118、第二布线132、第一连接布线144及第二连接布线152使用钛(Ti)、铝(Al)、钼(Mo)等金属材料来形成。例如,可以由钛(Ti)/铝(Al)/钛(Ti)的层叠构造或者钼(Mo)/铝(Al)/钼(Mo)的层叠构造构成。平坦化层156由丙烯酸、聚酰亚胺等树脂材料形成。钝化层158例如由氮化硅膜等形成。第一贴片电极108、第二贴片电极111及电极层110由铝(Al)、铜(Cu)等金属膜、氧化铟锡(ITO)等透明导电膜形成。

[0088] 如图9所示,通过将第二布线132与作为开关元件134来使用的晶体管的栅极连接、将第一布线118与该晶体管的源极及漏极中的一方连接且将第一贴片电极108与源极及漏极中的另一方连接,由此能够从呈矩阵状排列的多个第一贴片电极108中选择规定的贴片电极来施加控制信号。并且,通过在反射板120中的各个第一贴片电极108设置开关元件134,由此能够对与D1方向平行地配置成横向一系列的每个第一贴片电极108或者与D3方向平行地配置成纵向一系列的每个第一贴片电极108施加控制电压。例如,在反射板120直立时,能够沿左右方向及上下方向控制反射波的反射方向。

[0089] <3.显示面板部30>

[0090] <3-1.概要>

[0091] 使用图1、图10~图14来说明本发明的一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置10所使用的显示面板部30的概要。关于与图1~图9相同或者类似的构成,省略在此的说明。

[0092] 图10及图11是表示显示面板部30的构成的俯视图。图12是表示显示面板部30的像素300的电路构成的电路图。图13是表示沿着图10所示的B1-B2线的像素300的剖面构造的剖视图。图14是表示图10所示的像素300的剖面构造的剖视图。

[0093] 如在“1.显示面板一体型电波反射装置10的概要”中使用图1所说明的那样,显示

面板部30包括阵列基板270、第三取向膜212a、液晶层214、密封件228、第四取向膜212b、电极层110及对置基板106。

[0094] 另外,如图10所示,显示面板部30具有阵列基板270、密封部240、对置基板106、柔性印刷电路板244(FPC244)及控制电路247。阵列基板270及对置基板106通过密封部240来贴合。多个像素300沿着D1及D2方向呈矩阵状地配置在由密封部240包围的显示区域222。显示区域222是与后述的液晶层214在俯视观察下重叠的区域。

[0095] 周边区域221包括密封区域224及端子区域226。周边区域221包围显示区域222,是显示区域222的周围的区域。密封区域224是与密封部240在俯视观察下重叠的显示区域222的周围的区域。端子区域226是阵列基板270从对置基板106露出的区域,设置在密封区域224的外侧。需要说明的是,密封区域224的外侧是指由密封部240包围的区域的外侧。FPC244设置于端子区域226。控制电路247设置在FPC244上。控制电路247供给用于使各像素300驱动的控制信号。

[0096] <3-2. 构成>

[0097] 如图11所示,与配置有像素300的显示区域222的D1方向平行地设置有源极驱动电路250,与D2方向平行地设置有栅极驱动电路252。源极驱动电路250及栅极驱动电路252设置于上述的密封区域224。

[0098] 多个像素300的排列例如是条状排列。多个像素300可以分别对应于例如子像素R、子像素G、子像素B。可以由三个子像素形成一个像素。像素300是构成在显示区域222再现的图像的一部分的最小单位。在各子像素设置一个显示元件。在图10所示的例子中,显示元件是液晶元件335。子像素所对应的颜色根据液晶元件335或者设置于子像素的滤色器(省略图示)的特性来决定。

[0099] 另外,在条状排列中,子像素R、子像素G、子像素B能够构成为赋予彼此不同的颜色。例如,子像素R、子像素G、子像素B能够分别具备发出红色、绿色、蓝色这三原色的滤色器。例如可以是,子像素R具备发出红色的红色滤色器213R(参见图13),子像素G具备发出绿色的绿色滤色器213G(参见图13),子像素B具备发出蓝色的蓝色滤色器213B(参见图13)。对三个子像素分别供给任意的电压或者电流,显示面板部30能够显示图像。

[0100] 彼此相邻的子像素R与子像素G之间的距离 W_R 、彼此相邻的子像素G与子像素B之间的距离 W_G 以及彼此相邻的子像素B与子像素R之间的距离 W_B 可以相同,也可以不同。距离 W_R 、距离 W_G 及距离 W_B 例如能够选自 $200\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下的范围。在显示面板一体型电波反射装置10中,距离 W_R 、距离 W_G 及距离 W_B 有时称为例如像素间距。距离 W_R 、距离 W_G 及距离 W_B (像素间距)比反射板单位单元102的间距小。

[0101] 信号线254a从源极驱动电路250沿着D2方向延伸,与在D2方向上排列的多个像素300连接。扫描线256a从栅极驱动电路252沿着D1方向延伸,与在D1方向上排列的多个像素300连接。

[0102] 在端子区域226设置有端子部258。端子部258与源极驱动电路250通过连接布线260来连接。同样,端子部258与栅极驱动电路252通过连接布线260来连接。通过FPC244与端子部258连接,由此将连接着FPC244的外部设备与显示面板部30连接,来自外部设备的信号例如向控制电路247、源极驱动电路250、栅极驱动电路252及各像素300供给。显示面板部30使用来自外部设备的信号以及由控制电路247、源极驱动电路250及栅极驱动电路252生成

的控制信号来驱动设置于显示面板部30的各像素300。

[0103] <3-3. 像素300的构成>

[0104] 图12是表示像素300的电路构成的电路图。图13是表示沿着图10所示的B1-B2线的像素300的剖面构造的剖视图。图14是表示像素300的剖面构造的剖视图。关于与图1~图11相同或者类似的构成,有时省略说明。

[0105] 如图12所示,像素300例如包括晶体管Tr、液晶元件335及电容元件360。晶体管Tr包括栅电极251、源电极254b及漏电极254c。栅电极251与扫描线256a电连接。源电极254b与信号线254a电连接。漏电极254c与像素电极342a电连接。电容元件360电连接在像素电极342a(漏电极254c)与电容布线246之间。液晶元件335包括像素电极342a(漏电极254c)、公共电极110a和液晶层214。公共电极110a与公共布线245电连接。电极层110包括公共电极110a。电容布线246及公共布线245例如被从控制电路247供给公共电压VCOM。由于公共布线245经由多个连接部243而与电极层110电连接,因此液晶元件335与电极层110电连接。显示面板部30通过向像素电极342a及电极层110分别供给电流或者电压,由此能够使液晶元件335中包含的液晶分子(省略图示)的取向状态发生变化。其结果是,显示面板部30能够显示图像。

[0106] 例如,控制电路247经由公共布线245及多个连接部243而向电极层110供给公共电压VCOM。公共电压VCOM与接地电压同样地,例如可以是地电压(GND电压),也可以是0V的电压。由此,显示面板部30能够相对于显示面板部30向电极层110供给公共电压VCOM且相对于电波反射部20a向电极层110供给接地电压。即,显示面板一体型电波反射装置10中,与在电波反射部20a及显示面板部30共有电极层110的方式相伴地,能够从显示面板部30这一方而不是电波反射部20a及显示面板部30这两方向来电极层110供给电压。由此,在显示面板一体型电波反射装置10中,能够将向电极层110供给电压的路径集中为一个而不是两个。其结果是,在显示面板一体型电波反射装置10中,相较于从电波反射部20a及显示面板部30这两方向电极层110供给电压的情况而言,能够简化显示面板一体型电波反射装置10的构成,且能够降低制造成本。

[0107] 如图13或者图14所示,基板280包括第一主面280A及第二主面280B。在基板280的第二主面280B上依次配置有第一导电层256、绝缘层322、半导体层324及第二导电层254。

[0108] 第一导电层256包括扫描线256a(参见图11)和第一导电膜256b。半导体层324包括半导体膜324a。第二导电层254包括信号线254a、源电极254b及漏电极254c。

[0109] 在第二主面280B上设置有晶体管Tr。晶体管Tr包括第一导电膜256b、与第一导电膜256b对置地设置的半导体膜324a、设置与半导体膜324a之间的绝缘层322、以及设置在半导体膜324a之上的源电极254b及漏电极254c。

[0110] 半导体膜324a和设置在与半导体膜324a之间的绝缘层322作为晶体管Tr的栅极绝缘膜来发挥功能。第一导电膜256b与扫描线256a电连接,作为栅电极251来发挥功能。源电极254b与信号线254a电连接,作为源电极来发挥功能。半导体膜324a与第一导电膜256b(栅电极)重叠的区域是晶体管Tr的沟道区域。半导体膜324a也可以以夹着沟道区域的方式具有源极区域及漏极区域。源极区域或者漏极区域也可以形成源电极或者漏电极。

[0111] 在晶体管Tr之上依次配置有绝缘层328及第三导电层330。第三导电层330包括第三导电膜330a。第三导电膜330a配置在绝缘层328之上,且配置在与半导体膜324a对置的位

置。第三导电膜330a作为背栅电极来发挥功能。在显示面板部30中,作为一例,晶体管Tr的构成为底栅型的构成。晶体管Tr的构成不限于底栅型的构成,可以是顶栅型的构成,也可以是双栅型的构成。

[0112] 在第三导电层330及绝缘层328之上配置有绝缘层332。在显示面板一体型电波反射装置10中,显示面板部30是使用了与液晶层114同样的液晶的反射型液晶显示面板。通常,在液晶显示面板中,优选吸收光的层少。因而,在像素300的开口区域中,优选除去绝缘层332。其结果是,在显示面板部30中,能够抑制开口区域中的绝缘层332对光的吸收。需要说明的是,在显示面板部30中,开口区域以外的区域包括信号线254a、扫描线256a、电容布线246等布线,被称为布线区域。

[0113] 在绝缘层332及绝缘层328之上依次配置有透明导电层334及第四导电层336。透明导电层334包括透明导电膜334a,第四导电层336包括第四导电膜336a。透明导电膜334a及第四导电膜336a在显示区域222及周边区域221中与电容布线246(参见图11或者图12)电连接。第四导电膜336a与透明导电膜334a相接地形成。

[0114] 在透明导电层334及第四导电层336之上配置有绝缘层338。在绝缘层338之上配置有像素电极层342。在绝缘层338及像素电极层342之上例如配置有滤色器层213。滤色器层213作为一例包括红色滤色器213R、绿色滤色器213G及蓝色滤色器213B。在滤色器层213之上配置有第三取向膜212a。像素电极层342包括像素电极342a。像素电极342a经由贯穿绝缘层328及绝缘层338的开口部340而与漏电极254c电连接。

[0115] 对置基板106包括第一主面101A及第二主面101B。对置基板106以与基板280对置的方式配置。具体而言,对置基板106的第二主面101B以与基板280的第二主面280B对置的方式配置。在对置基板106的第二主面101B设置有电极层110及黑矩阵348。黑矩阵348与电极层110相接地形成。在电极层110及黑矩阵348之上配置有第四取向膜212b。在第一实施方式中,电极层110配置在第二主面101B的整面上。电极层110在周边区域221中经由多个连接部243(参见图11)而与公共布线245电连接。黑矩阵348在显示区域222及周边区域221中呈格子状配置。液晶层214由基板280和对置基板106夹持且被密封部240(参见图2)密封。基板280与对置基板106之间的厚度成为液晶层214的厚度。在显示面板部30中,液晶元件335包括像素电极层342、液晶层214及电极层110。液晶层214的厚度例如为 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下。

[0116] 作为形成第一导电层256、第二导电层254、第三导电层330、第四导电层336及电极层110的材料,能够使用例如铝(Al)、钛(Ti)、钼(Mo)、铜(Cu)或钨(W)等金属、或者它们的合金。另外,第一导电层256、第二导电层254、第三导电层330、第四导电层336及电极层110能够设为单层形式或者层叠形式。

[0117] 在显示面板一体型电波反射装置10中,电极层110相对于电波反射部20a反射电波且作为接地电极来发挥功能。另外,电极层110相对于显示面板部30反射光且作为公共电极来发挥功能。由此,形成电极层110的材料优选是高反射率且低电阻率的材料。

[0118] 绝缘层322将半导体层324与第一导电层256分隔,能够避免半导体层324与第一导电层256发生短路。作为形成绝缘层322的材料,例如能够使用氧化硅(SiO_x)、氧化氮化硅(SiO_xN_y)、氮化硅(SiN_x)或者氮化氧化硅(SiN_xO_y)等无机绝缘材料。这里, SiO_xN_y 是含有比氧(O)少的量的氮(N)的硅化合物。 SiN_xO_y 是含有比氮少的量的氧的硅化合物。

[0119] 绝缘层332配置在由晶体管Tr或其他的半导体元件产生的凹凸之上,具有形成平

坦的表面的功能。作为形成绝缘层332的材料,能够使用选自膜表面的平坦性优异的丙烯酸、聚酰亚胺等中的有机化合物材料。

[0120] 绝缘层328将半导体层324及第二导电层254与第三导电层330分隔,能够避免半导体层324及第二导电层254与第三导电层330发生短路。作为形成绝缘层328的材料,例如能够使用与绝缘层322同样的材料、氧化铝(AlO_x)、氧化氮化铝(AlO_xN_y)、氮化氧化铝(AlN_xO_y)、或者氮化铝(AlN_x)等无机绝缘材料。这里, AlO_xN_y 是含有比氧(O)少的量的氮(N)的铝化合物。 AlN_xO_y 是含有比氮少的量的氧的铝化合物。绝缘层328可以将无机绝缘材料分别单独使用,也可以将它们层叠。

[0121] 绝缘层338将透明导电层334及第四导电层336与像素电极层342分隔,能够避免透明导电层334及第四导电层336与像素电极层342发生短路。绝缘层338使用与绝缘层328同样的材料来形成,具有同样的构成。

[0122] 作为形成透明导电层334及像素电极层342的材料,例如能够使用铟·锡氧化物(ITO)或者铟·锌氧化物(IZO)等透明导电材料。

[0123] 作为形成黑矩阵348的材料,能够使用黑色树脂或者金属材料。金属材料能够使用相对于铝而言反射率相对低的铬、钼或钛。在显示面板部30中,公共电极由黑矩阵348及电极层110形成。其结果是,在显示面板部30的公共电极中,黑矩阵348能够作为电阻损耗少的辅助电极来发挥功能。

[0124] 阵列基板290包括基板280、第一导电层256、绝缘层322、半导体层324、第二导电层254、绝缘层328、第三导电层330、绝缘层332、透明导电层334、第四导电层336、绝缘层338及像素电极层342。阵列基板290也可以包括滤色器层213及第三取向膜212a。

[0125] 基板190包括对置基板106、电极层110、黑矩阵348及第四取向膜212b。有时将基板190称为对置基板。

[0126] <4.显示面板一体型电波反射装置10的使用例>

[0127] 使用图15来说明显示面板一体型电波反射装置10的使用例。图15是表示显示面板一体型电波反射装置10用于电子看板400的使用例的立体图。关于与图1~图14相同或者类似的构成,有时省略说明。

[0128] 如图15所示,电子看板400具备包括电波反射部20a及显示面板部30的显示面板一体型电波反射装置10。在图15所示的例子中,以显示面板部30位于电子看板400的表面侧且电波反射部20a位于电子看板400的背面侧的方式将显示面板一体型电波反射装置10安装于电子看板400。

[0129] 如图15所示,在显示面板一体型电波反射装置10的背面侧的电波反射部20a中,与5G标准的通信对应的电波相对于入射波的行进方法朝向反射波的行进方向反射。另外,在显示面板一体型电波反射装置10的表面侧的显示面板部30中,可见光相对于可见光的行进方法朝向反射光的行进方向反射。

[0130] 可见光例如是作为光而能被人眼看到的电磁波,包括380nm~810nm的波长范围的光。可见光例如可以包括呈现蓝色的430nm~490nm的范围的波长、呈现绿色的490nm~550nm的范围的波长及呈现红色的640nm~810nm的范围的波长。

[0131] 例如,在车站附近的广场这样的公共空间中,能够设置多个电子看板400,以使得电波向持有信息终端的人们聚集的场所反射,且在人们经过的一侧显示图像。

[0132] 显示面板一体型电波反射装置10表背一体地具备显示面板部30及电波反射部20a,由此即便在显示面板部30或电波反射部20a的设置有所冲突的场所,也能够将显示面板部30及电波反射部20a设置在同一场所。

[0133] <第二实施方式>

[0134] 在第二实施方式中,对包括能够进行单轴反射控制的电波反射部20b的显示面板一体型电波反射装置10进行说明。电波反射部20b的反射轴RY为单轴。在包括电波反射部20b的显示面板一体型电波反射装置10中,能够向以反射轴RY为旋转轴的方向控制反射角。第二实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置10是将第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置10的电波反射部20a置换为电波反射部20b的装置。实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置10相对于第一实施方式涉及的显示面板一体型电波反射装置10电波反射部20b而言,至少不包括阵列层180、多个第二布线132及第二驱动电路130。在第二实施方式中,使用图16~图18,主要对与第一实施方式不同的点进行说明。

[0135] 图16是表示第二实施方式涉及的电波反射部20b的构成的俯视图。

[0136] 图17是表示电波反射部20b所使用的反射板单位单元102b的俯视图。

[0137] 图18是沿着图17所示的C1-C2线的剖切面的剖视图。关于与图1~图5相同或者类似的构成,省略在此的说明。

[0138] 如图16所示,第二实施方式涉及的反射板120包括多个反射板单位单元102b。第二实施方式涉及的反射板120包括将第一实施方式涉及的反射板120的多个反射板单位单元102置换为多个反射板单位单元102b的构成。

[0139] 与在第一实施方式中说明过的反射板120同样地,第二实施方式涉及的反射板120设置在电介质基板104与对置基板106之间。如图16及图17所示,第二实施方式涉及的反射板120具有集成了多个反射板单位单元102b的构造。

[0140] 作为本发明的一实施方式来例示的显示面板一体型电波反射装置的各种构成只要彼此不矛盾则能够适当组合。另外,本领域技术人员基于本说明书及附图所公开的显示面板一体型电波反射装置适当进行构成要素的追加、删除或设计变更所得的方案或者进行工序的追加、省略或条件变更所得的方案只要具备本发明的主旨,则也包含在本发明的范围内。

[0141] 即便是与通过本说明书所公开的实施方案的方案带来的作用效果不同的其他的作用效果,若是根据本说明书的记载明确可知或者对本领域技术人员来说能容易地预测到的,则当然也理解为是通过本发明带来的作用效果。

[0142] 附图标记说明

[0143] 10:显示面板一体型电波反射装置、20a:电波反射部、20b:电波反射部、30:显示面板部、101A:第一主面、101B:第二主面、102:反射板单位单元、102b:反射板单位单元、104:电介质基板、106:对置基板、108:第一贴片电极、110:电极层、111:第二贴片电极、112a:第一取向膜、112b:第二取向膜、114:液晶层、116:液晶分子、118:第一布线、120:反射板、122:周边区域、124:第一驱动电路、126:端子部、128:密封件、130:第二驱动电路、132:第二布线、134:开关元件、136:底涂层、138:第一栅电极、140:第一栅极绝缘层、142:半导体层、144:第一连接布线、146:第二栅极绝缘层、148:第二栅电极、150:第一层间绝缘层、152:第二连接布线、154:第二层间绝缘层、156:平坦化层、158:钝化层、180:阵列层、190:基板、

212a:第三取向膜、212b:第四取向膜、213:滤色器层、213B:蓝色滤色器、213G:绿色滤色器、213R:红色滤色器、214:液晶层、215:连接部、217:接地布线、218:第一布线、219:接地布线、221:周边区域、222:显示区域、224:密封区域、226:端子区域、228:密封件、240:密封部、243:连接部、244:柔性印刷电路基板、245:公共布线、246:电容布线、247:控制电路、250:源极驱动电路、251:栅电极、252:栅极驱动电路、254:第二导电层、254a:信号线、254b:源电极、254c:漏电极、256:第一导电层、256a:扫描线、256b:第一导电膜、258:端子部、260:连接布线、270:阵列基板、280:基板、280A:第一主面、280B:第二主面、290:阵列基板、300:像素、322:绝缘层、324:半导体层、324a:半导体膜、328:绝缘层、330:第三导电层、330a:第三导电膜、332:绝缘层、334:透明导电层、334a:透明导电膜、335:液晶元件、336:第四导电层、336a:第四导电膜、338:绝缘层、340:开口部、342:像素电极层、342a:像素电极、348:黑矩阵、360:电容元件、400:电子看板

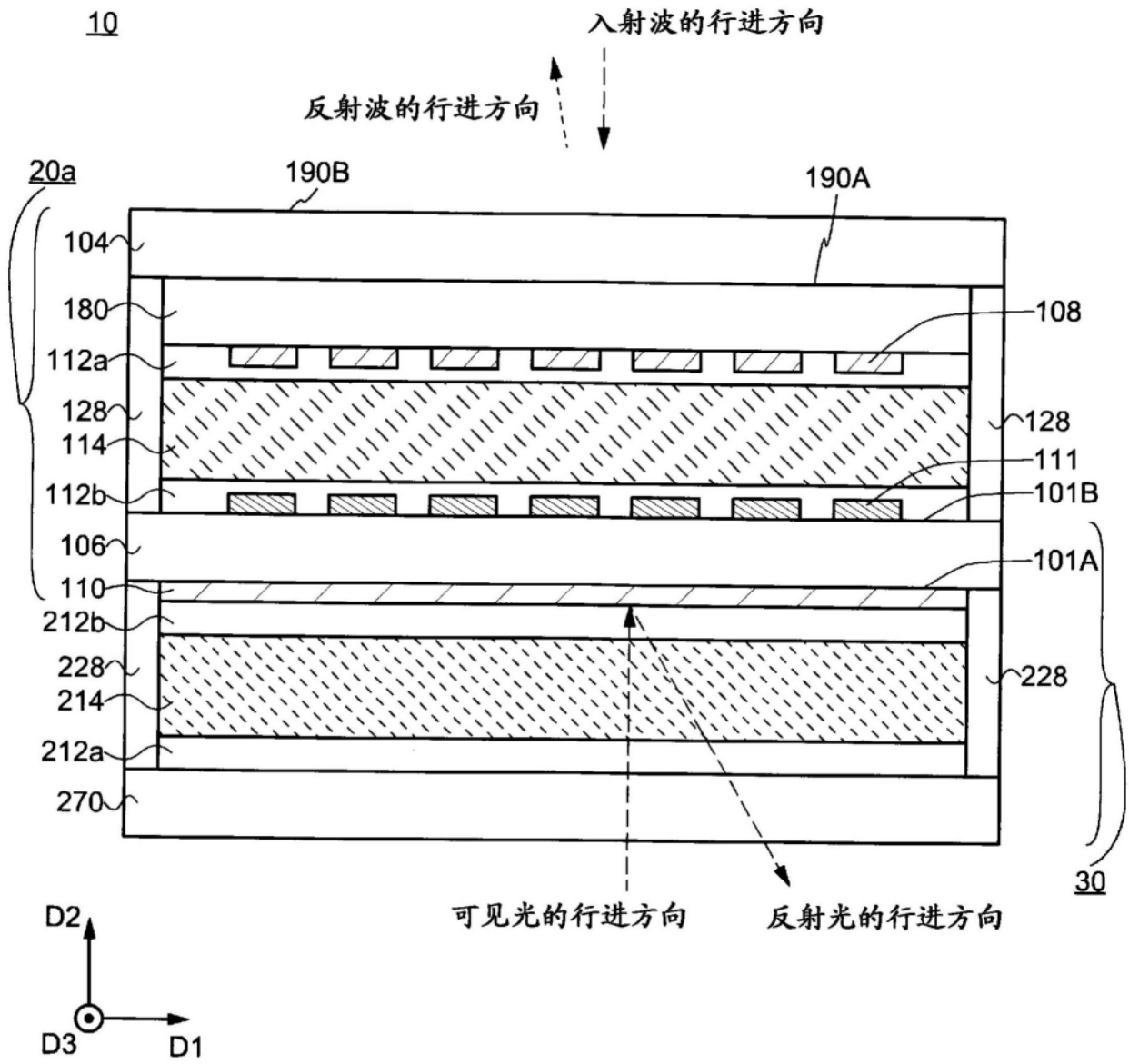


图1

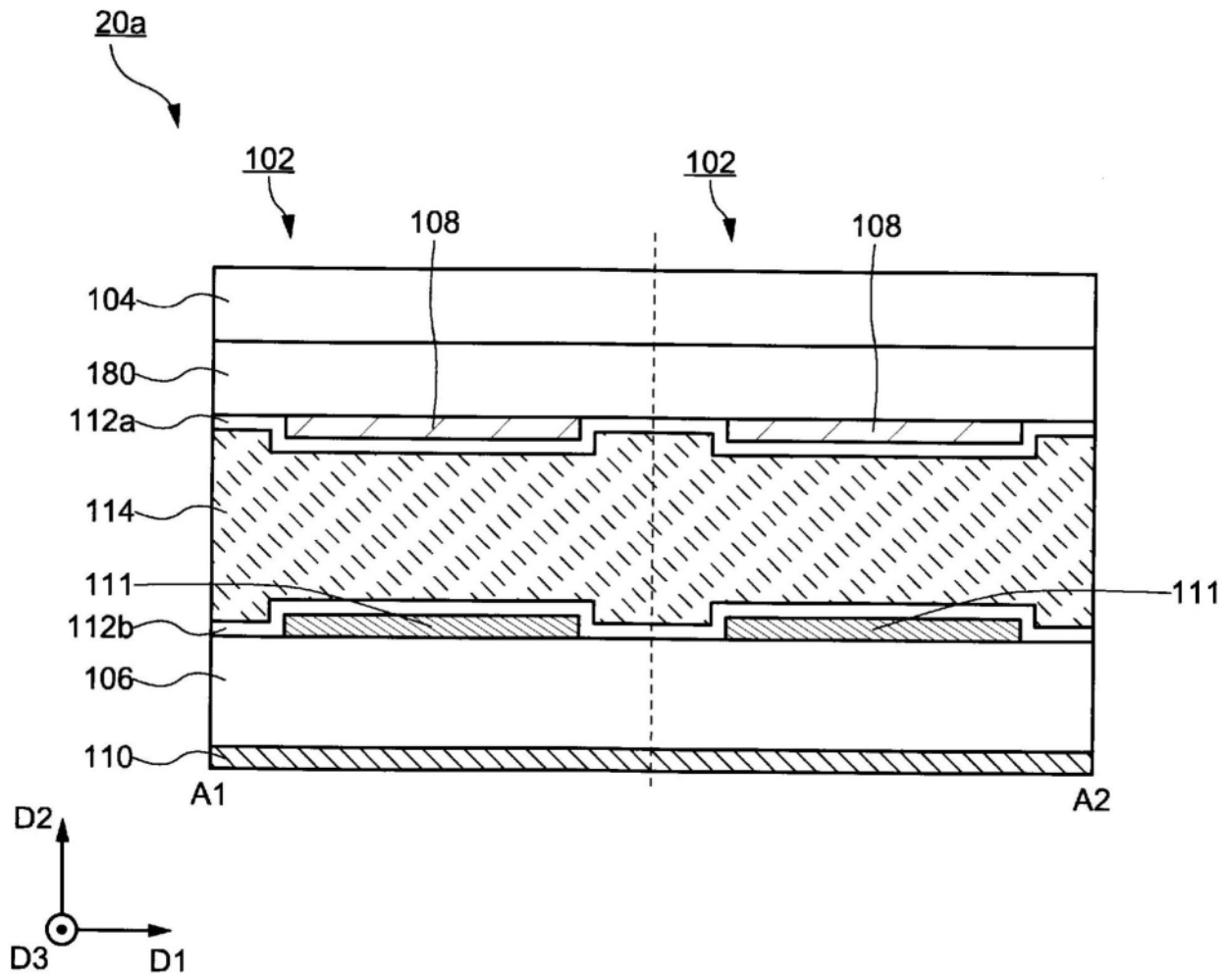


图3

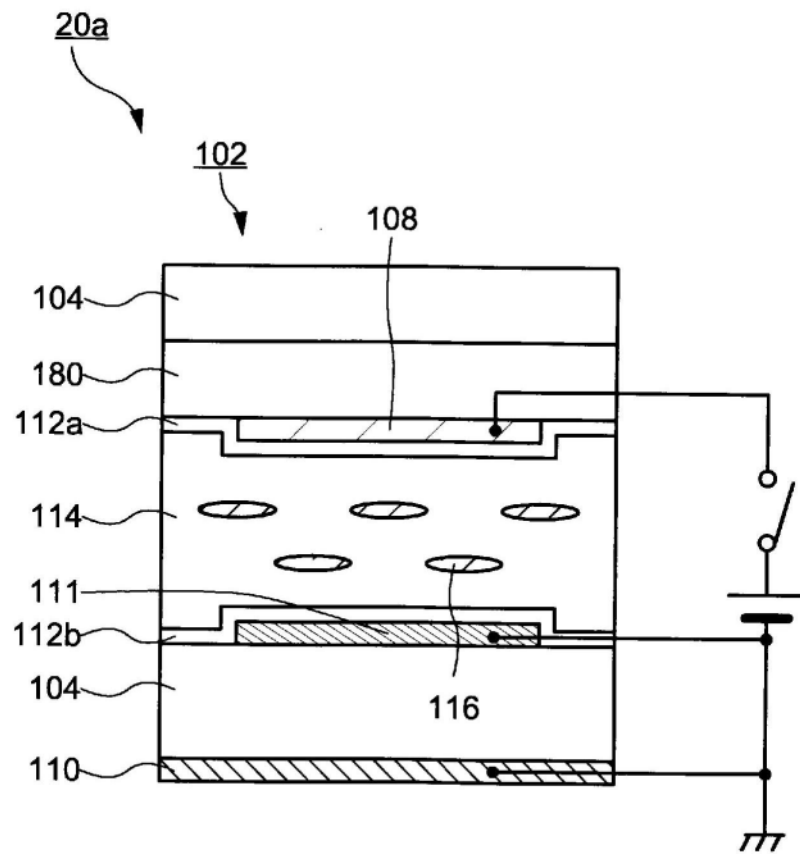


图4

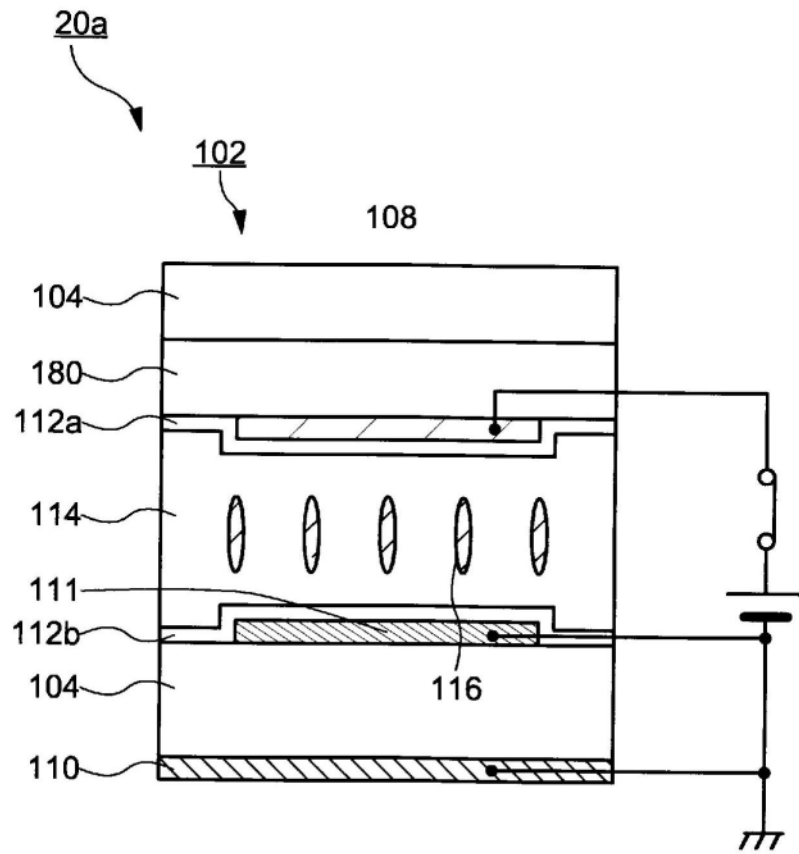


图5

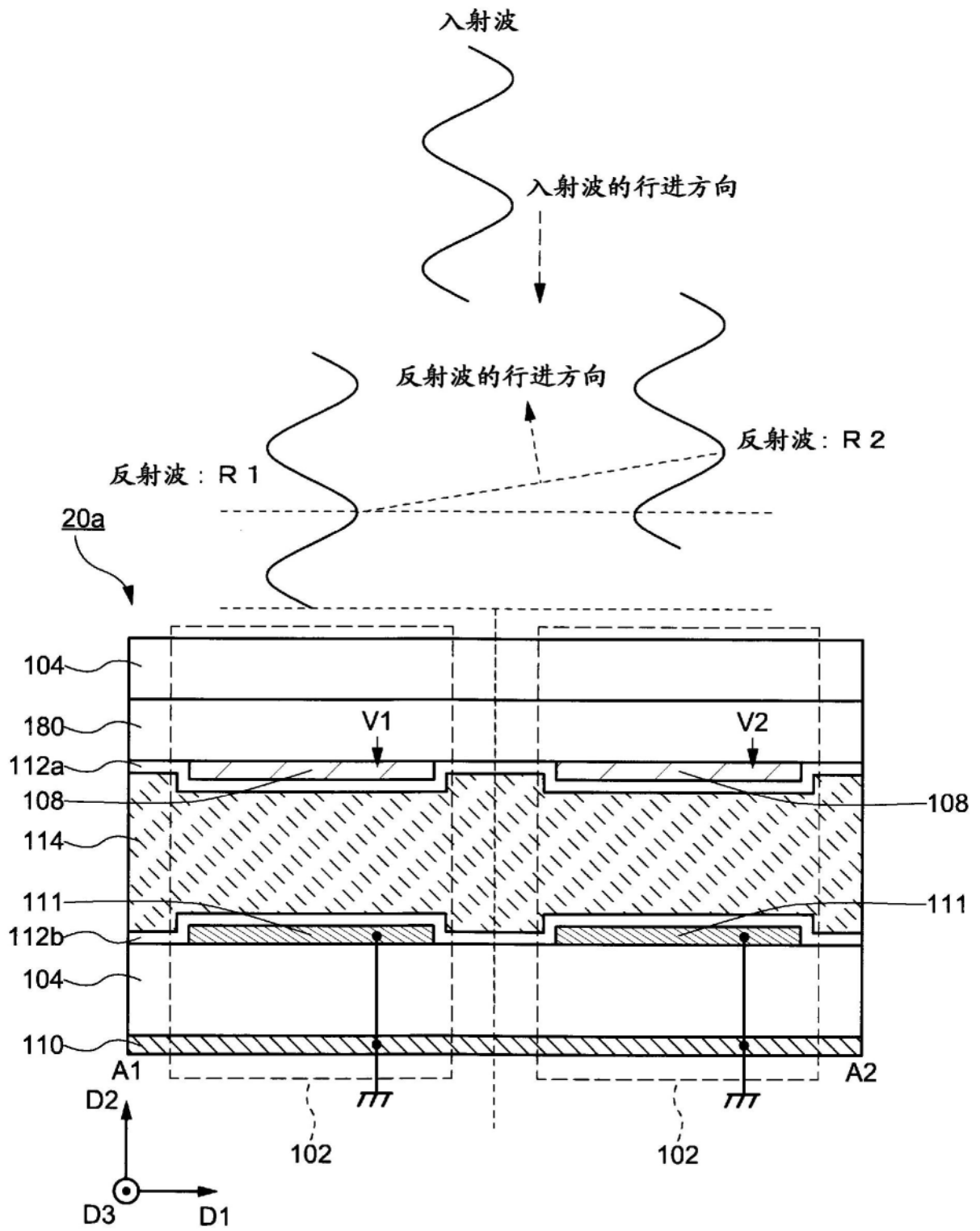


图6

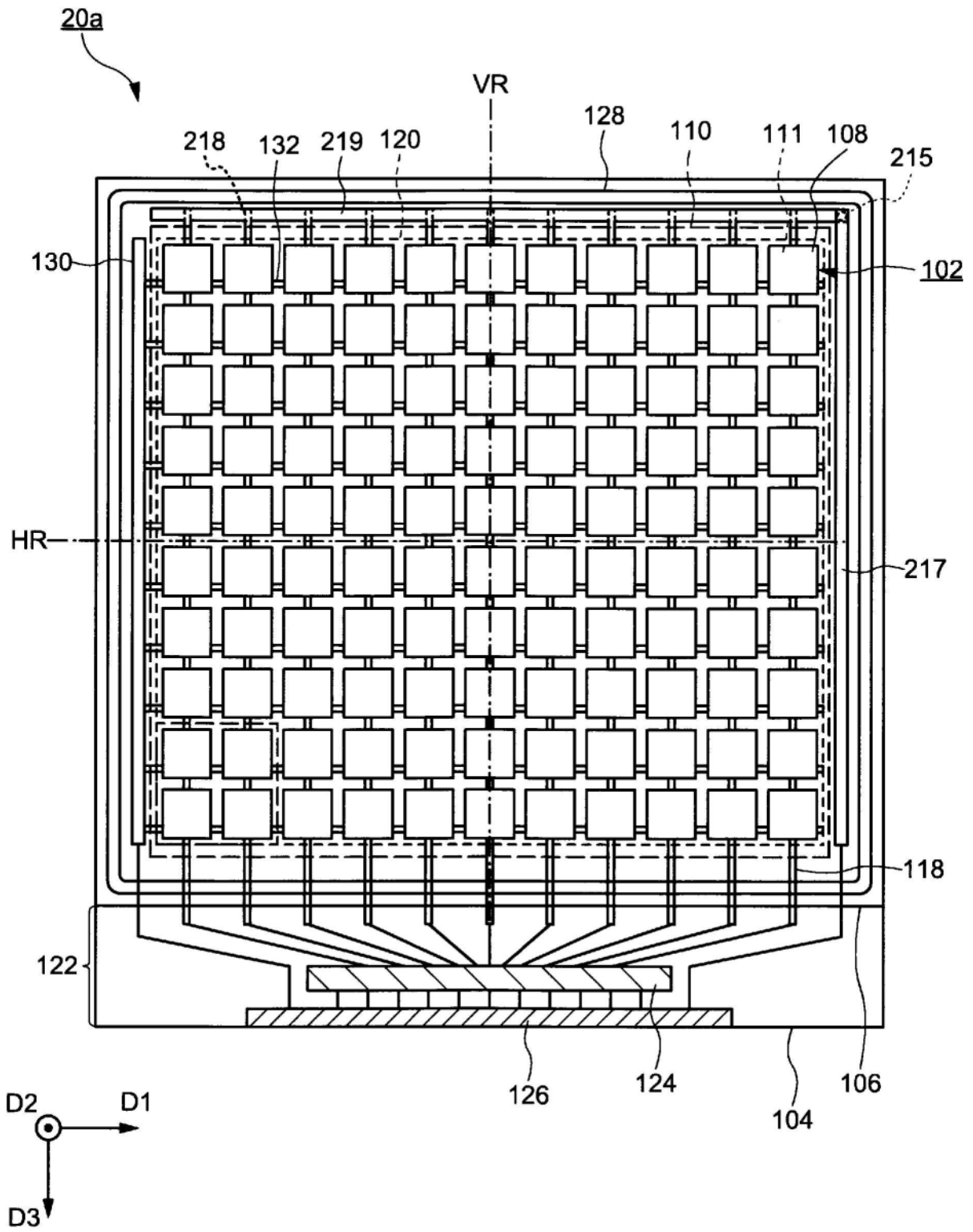


图7

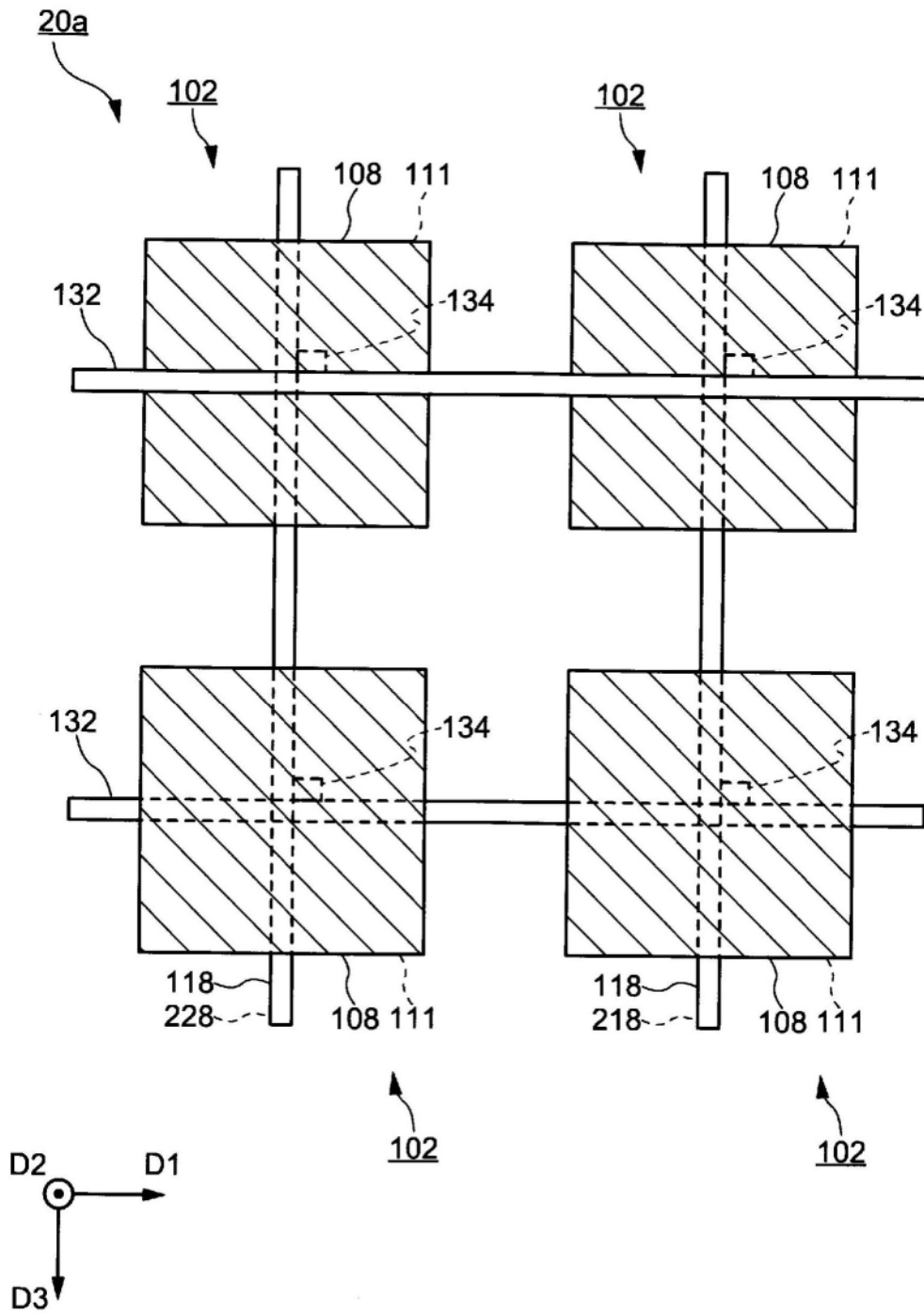


图8

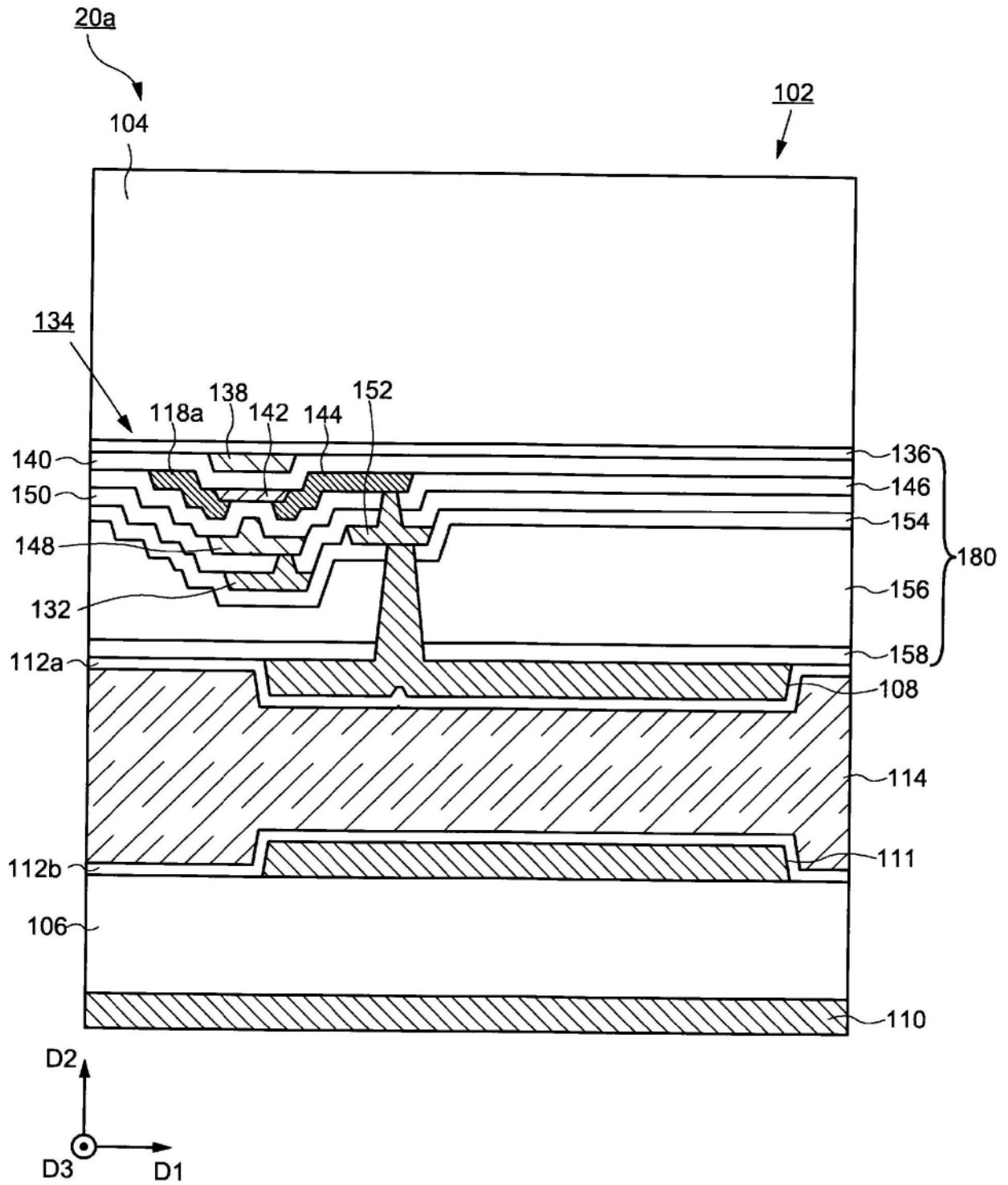


图9

30

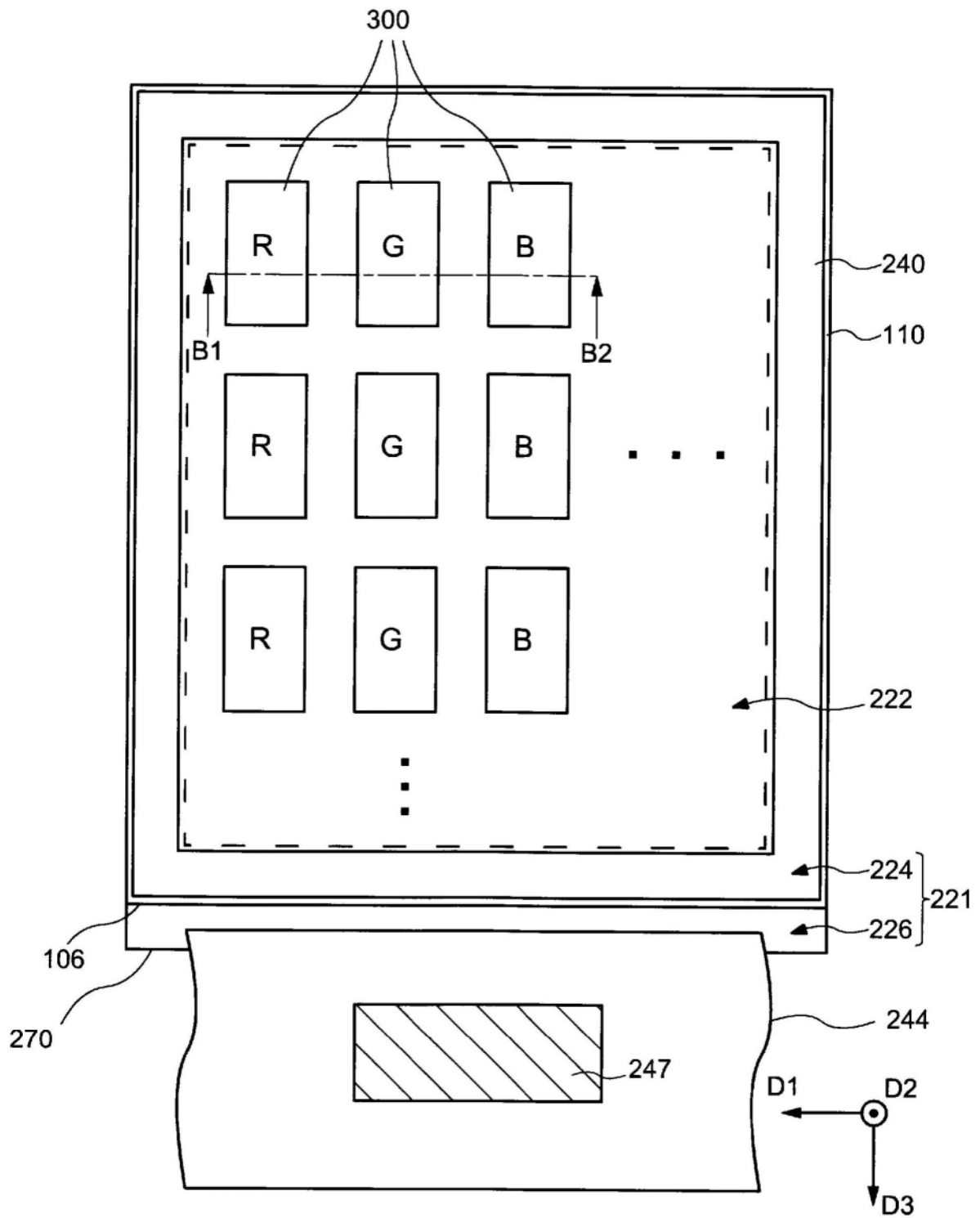


图10

30

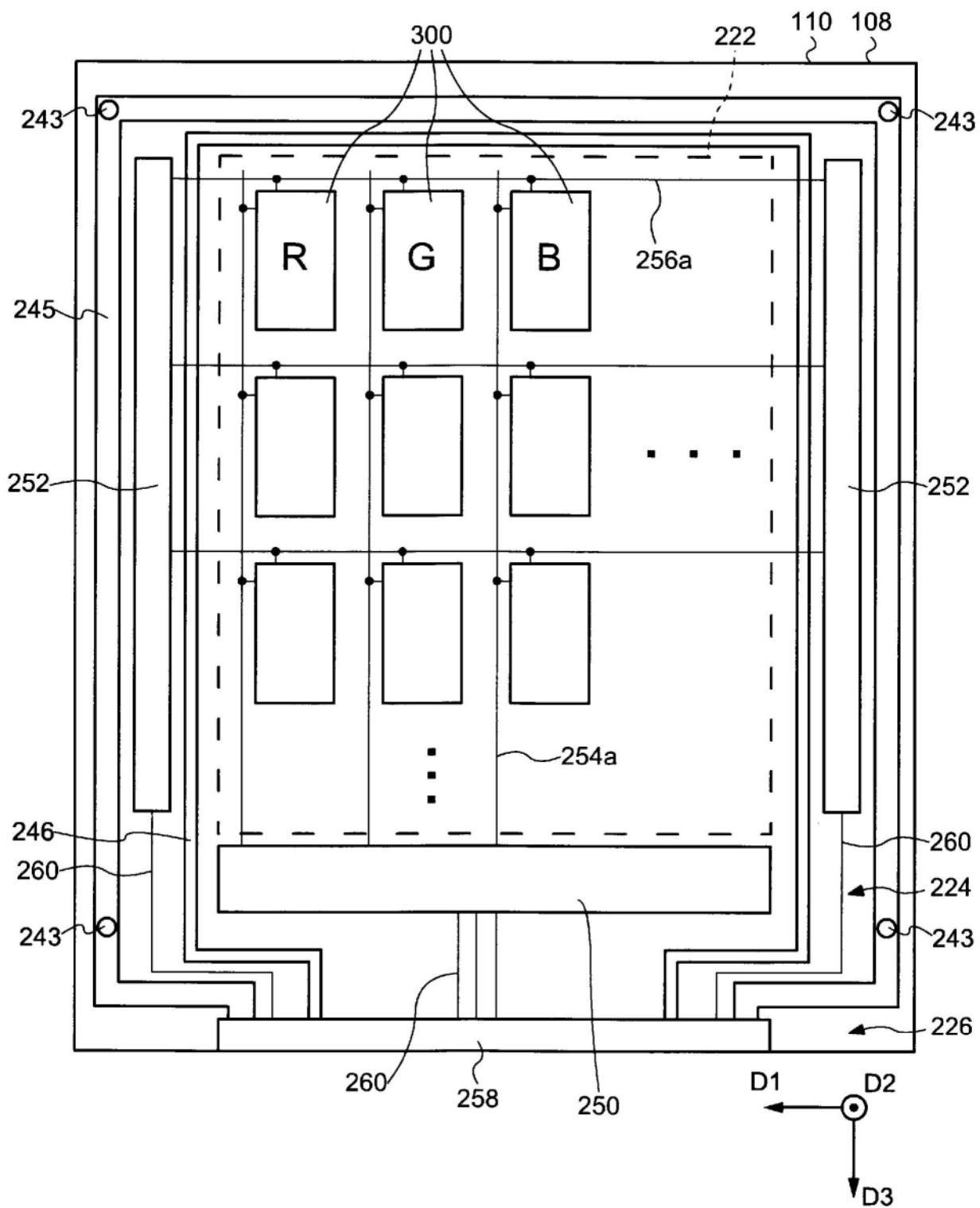


图11

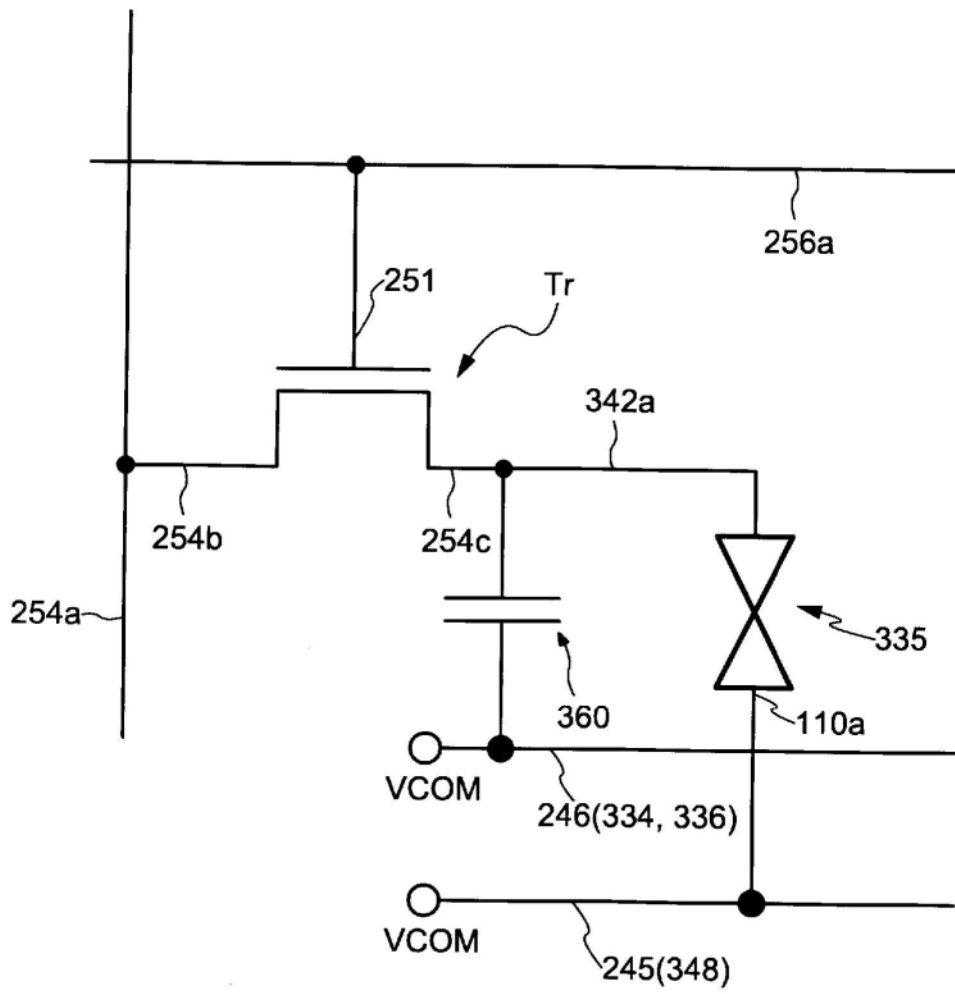
300

图12

30

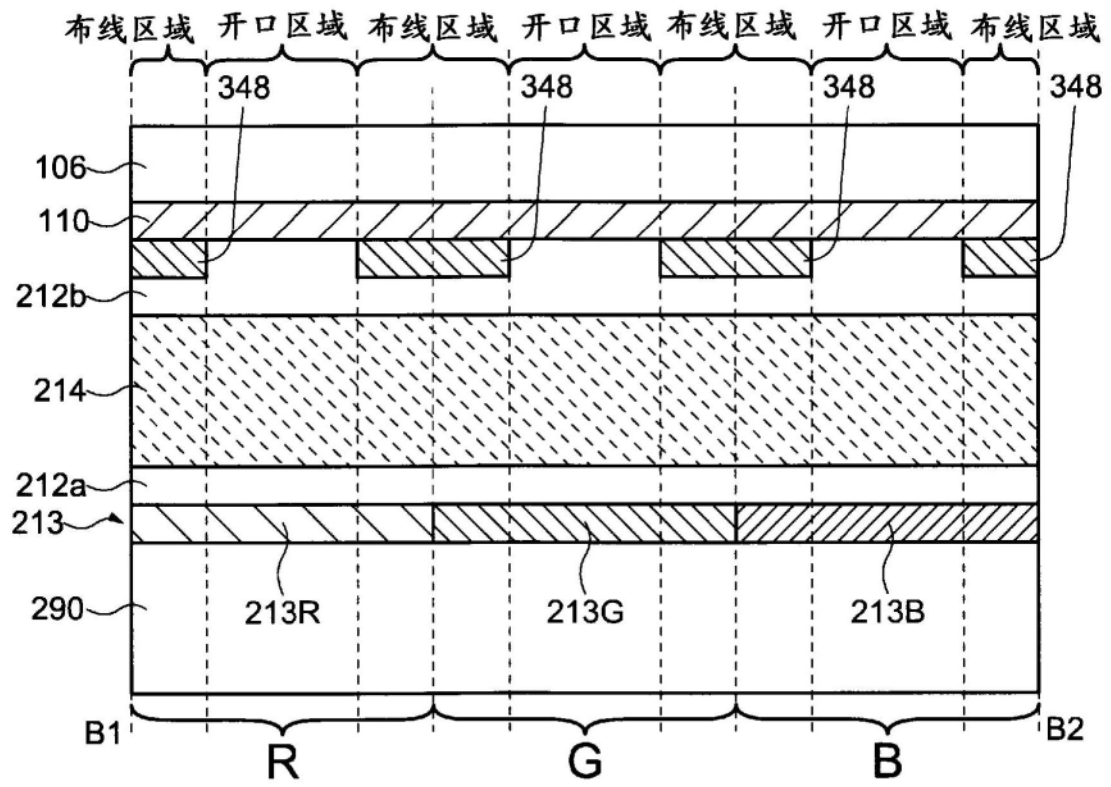


图13

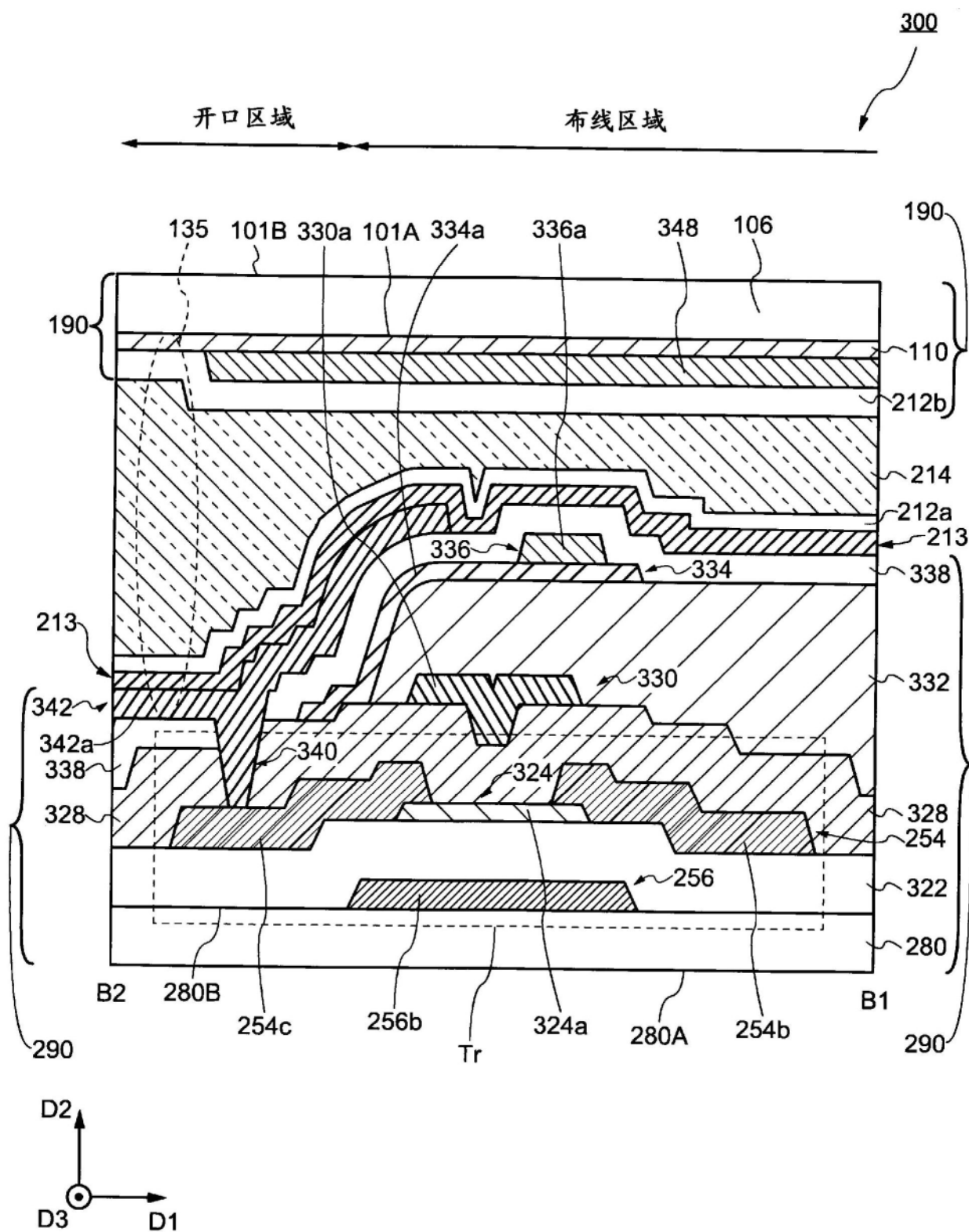


图14

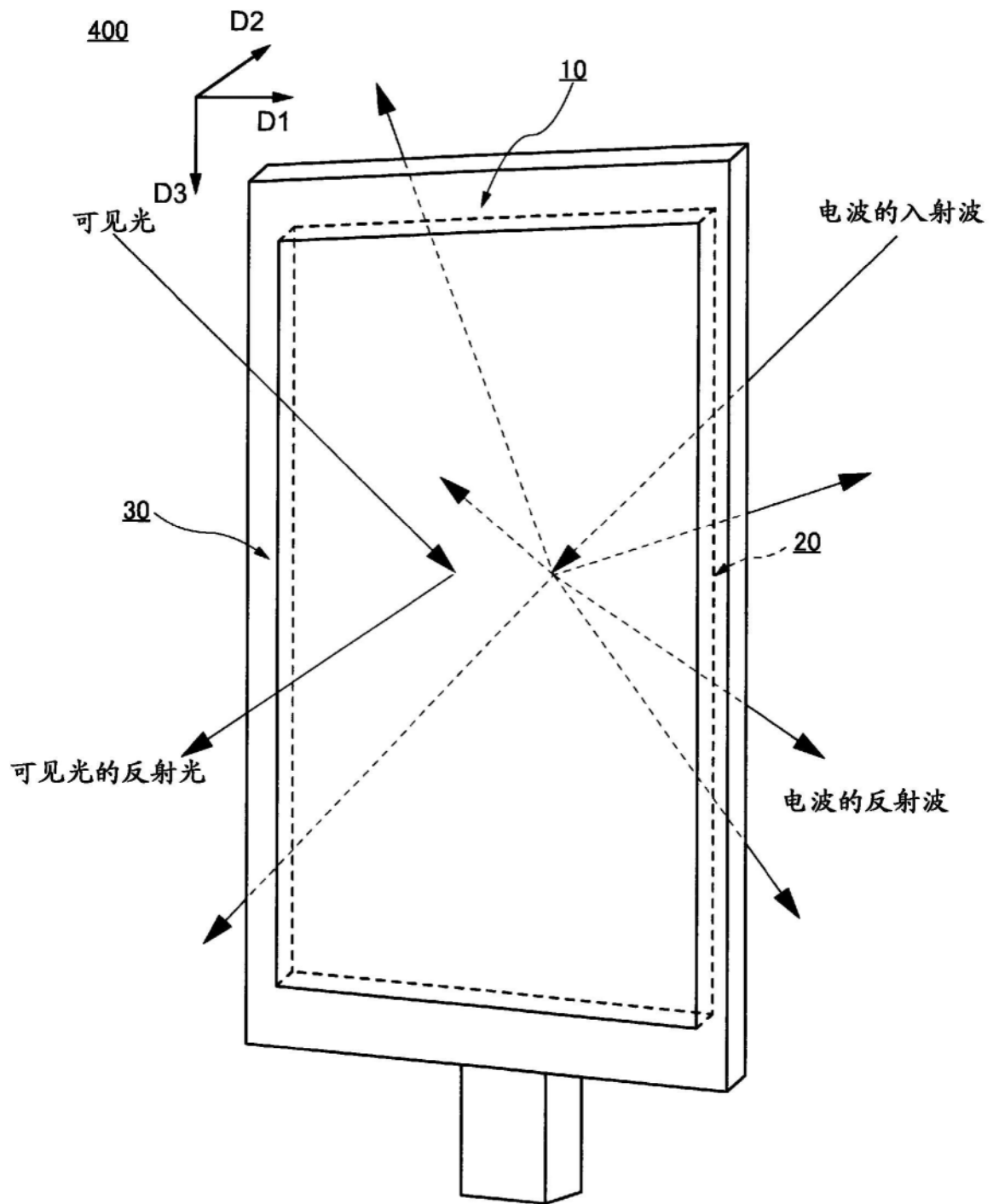


图15

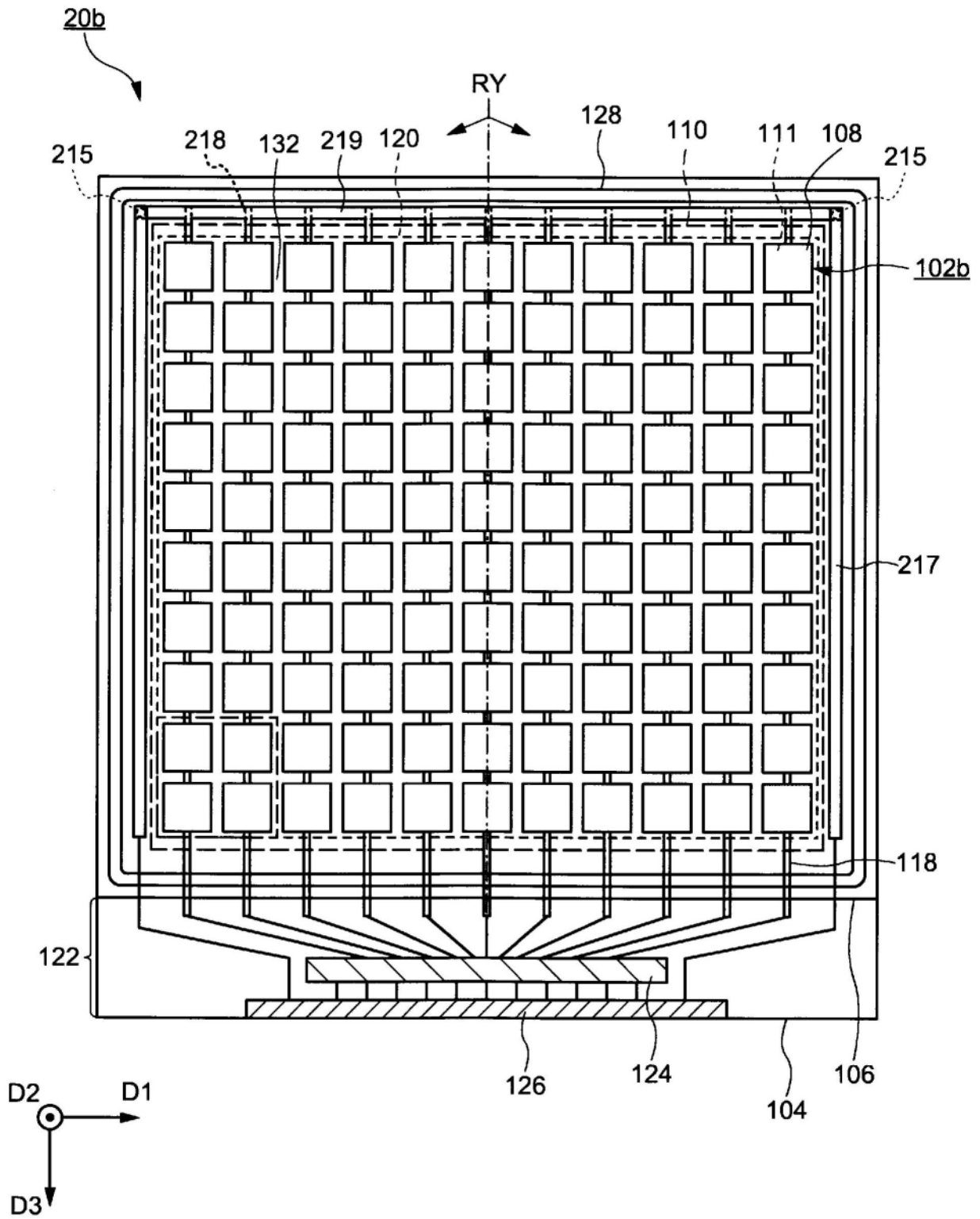


图16

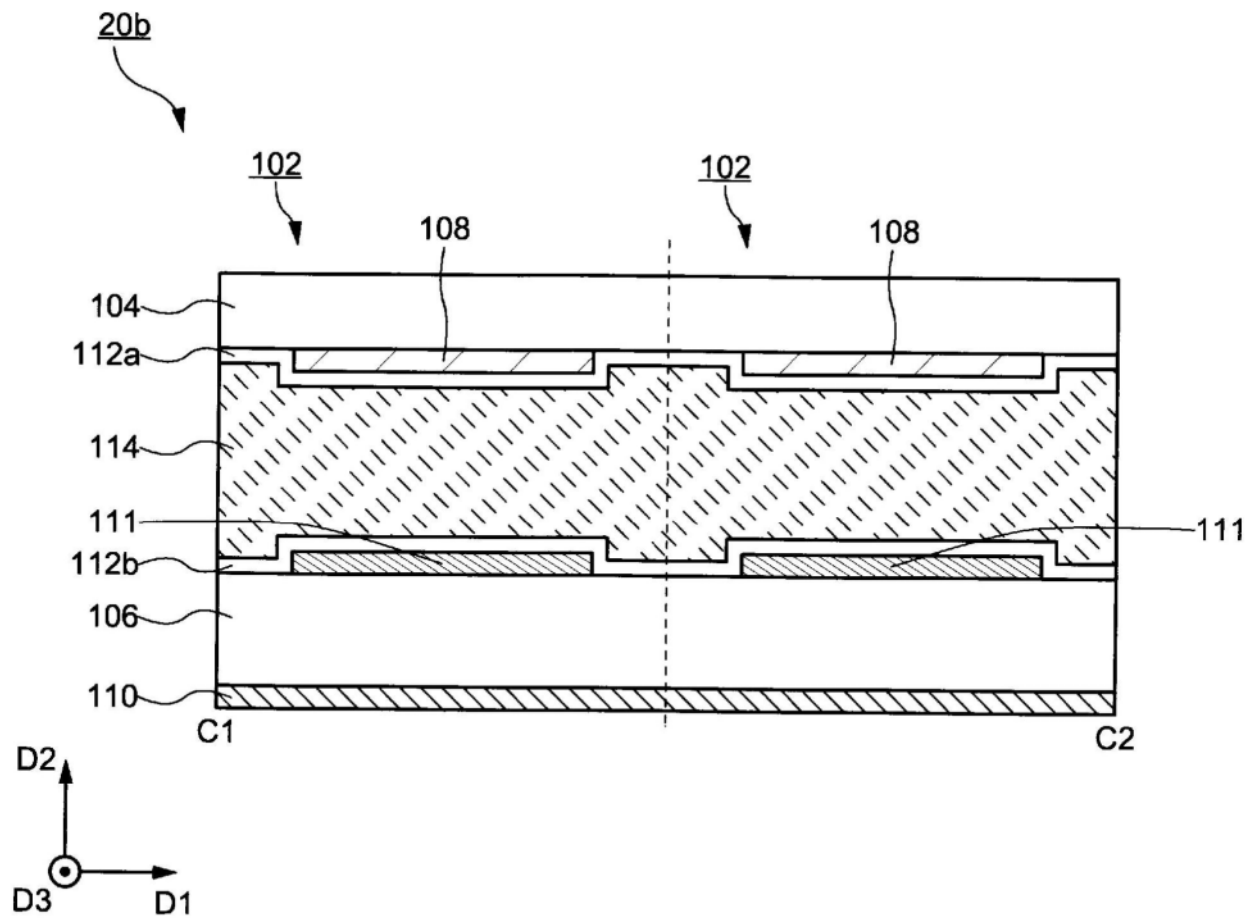


图18