

1. 一种液晶显示装置,包括:
下基板,包括像素电极和连接到该像素电极的薄膜晶体管;
上基板,包括公共电极;以及
液晶层,插设在该下基板和该上基板之间;
其中,该像素电极包括主体部分和与该主体部分的侧面相连接的电场控制器,
该主体部分的该侧面和该电场控制器的侧面之间的角为 2 至 22.5 度。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中该主体部分包括下部主体部分、上部主体部分和用于电连接该下部和上部主体部分的联结器。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,还包括在该公共电极中的下部区域分隔部分和上部区域分隔部分。
4. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其中该上部主体部分与上部电场控制器相连接。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其中通过该联结器与该上部主体部分相连接的该下部主体部分与下部电场控制器相连接。
6. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其中该上部电场控制器包括从该主体部分的侧面突出的凸起部分。
7. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置,其中该上部电场控制器包括从该主体部分的侧面凹入的凹陷部分。
8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置,其中该凹陷部分是梯形。
9. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置,其中该凹陷部分是半椭圆形。

显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板,尤其涉及一种能够改善显示器图像质量的液晶显示装置。液晶显示装置包括基于光透射比显示图像的液晶显示面板和从液晶显示面板的背面侧提供光的背光源组件。

背景技术

[0002] 通常,液晶显示装置包括附着在液晶显示面板一侧上的上部偏光器 (polarizer) 以及附着在液晶显示器另一侧上的下部偏光器。上部和下部偏光器的轴向形成为彼此垂直。

[0003] 液晶显示装置包括:第一基板,包括薄膜晶体管和像素电极;第二基板,包括滤色器和公共电极;和液晶层,设置在第一基板和第二基板之间。

[0004] 像素电极以矩阵状形成在第一基板上,并且在平面视图中具有矩形形状。公共电极形成在第二基板上。

[0005] 液晶显示器有几种操作模式(例如,扭曲向列(TN)模式、平面内开关(IPS)模式及垂直取向(VA)模式)。在这些操作模式中,由于VA模式具有较好的响应速度,因此与其它模式相比被使用得更多。

[0006] 而且,VA模式具有改善的视角,例如,PVA(构图垂直取向)模式和MVA(多域垂直取向)模式。

[0007] VA、PVA、MVA模式的每个区域(domain)沿着像素电极一侧的垂直或水平方向取向,并能设置成与上部或下部偏光器的轴成45度角。

[0008] 当区域以沿着像素电极一侧的垂直或水平方向形成时,通过施加在像素电极和公共电极之间的电场,大多数的液晶在区域中以垂直方向排列。然而,沿着区域两边设置的液晶可能形成为平行于下部或上部偏光器的轴之一。

[0009] 因此,不允许光穿过的暗区可能发生在像素的一部分中,从而对显示器的质量产生不利影响。

[0010] 发明内容

[0011] 本发明的一个目的是提供一种能够改善显示图像质量的阵列面板以及显示装置。

[0012] 本发明的一个实施例通过一种液晶显示装置获得,其包括:下基板,包括像素电极和连接到该像素电极的薄膜晶体管;上基板,包括公共电极;和液晶层,插设在下基板和上基板之间,其中像素电极包括主体部分和连接到主体部分侧面的电场控制器。

[0013] 主体部分包括下部主体部分、上部主体部分以及电连接下部和上部主体部分的联结器(hitch)。

[0014] 公共电极包括下部区域分隔部分和上部区域分隔部分。上部区域分隔部分在第二方向上面对上部主体部分的中心,并且经由联结器连接到上部主体部分的该下部主体部分连接到下部电场控制器。

[0015] 在凸起部分中,主体部分的侧面和上部电场控制器的侧面之间的角为2至22.5

度。

[0016] 上部电场控制器可以是主体部分的侧面突出的凸起部分或从主体部分的侧面除去的凹入部分。

[0017] 上部电场控制器在上部主体部分的两个侧面对称形成。

[0018] 主体部分包括在呈矩形形状的下部和上部主体部分的转角处的切割部分。

[0019] 每个下部区域分隔部分和上部区域分隔部分包括开口区域或凸伸区域。

附图说明

[0020] 本发明的特征和优点将通过下面的详细描述并参考附图而变得明显。

[0021] 图 1 是展示根据本发明第一实施例的显示面板像素的平面图。

[0022] 图 2 和图 3 分别是沿图 1 中的 I-I' 线和 II-II' 线剖取的截面图。

[0023] 图 4 是展示图 1 中像素的像素电极的平面图。

[0024] 图 5 是展示图 1 中像素的公共电极的平面图。

[0025] 图 6 是展示图 1 中“A”截面的平面图。

[0026] 图 7 是展示根据本发明第二实施例的一部分像素的平面图。

[0027] 图 8 是展示根据本发明第三实施例的一部分像素的平面图。

[0028] 图 9 是展示根据本发明第四实施例的一部分像素的平面图。

[0029] 图 10 是展示根据本发明第五和第六实施例的一部分像素的平面图。

[0030] 图 11 是展示根据本发明第五和第六实施例的一部分像素的平面图。

[0031] 图 12 是展示根据本发明第五和第六实施例的一部分像素的平面图。

[0032] 图 13 是展示根据第八实施例的一部分像素的平面图。

[0033] 图 14 是展示图 13 中像素的像素电极的平面图。

具体实施方式

[0034] 图 1 是展示根据本发明第一实施例的显示面板的一个像素的平面图。图 2 和图 3 是沿图 1 中的 I-I' 线和 II-II' 线剖取的截面图。

[0035] 参见图 1 至图 3, 显示面板包括下基板 100、上基板 200 和插设其间的液晶层 300。

[0036] 下基板 100 包括第一透明基板 110、栅极线 GL、存储线 SL、栅极绝缘体 120、薄膜晶体管 130、保护层 140、有机绝缘层 150 和像素电极 160。

[0037] 第一透明基板 110 由透明材料(例如玻璃、石英、蓝宝石或透明合成树脂)形成为盘状(disk)。

[0038] 数据线 DL 和栅极线 GL 形成为彼此正交。但是两线以预定角度交叉也是可能的。

[0039] 具体地讲, 数据线 DL 在第一方向 D1(在此定义为行方向)延伸, 而栅极线 GL 在第二方向 D2(在此定义为列方向)延伸。其它数据线 DL 形成为在第二方向 D2(列方向)上彼此平行。而且, 其它栅极线形成为在第一方向 D1(行方向)上彼此平行。

[0040] 每个像素包括薄膜晶体管 130 和像素电极 160, 其中薄膜晶体管 130 形成在栅极线 GL 和数据线 DL 的交叉点。

[0041] 栅极线 GL 和存储线 SL 形成在第一透明基板 110 上。存储线 SL 在单元像素内显示为具有“H”形, 并且在第二方向 D2 上延伸。

[0042] 栅极绝缘体 120 形成在第一透明基板 110 之上,以覆盖栅极线 GL 和存储线 SL。数据线 DL 形成在栅极绝缘体 120 之上,以不与栅极线 GL 电连接。

[0043] 薄膜晶体管 130 包括栅极电极 G、源极电极 S、漏极电极 D、有源层 (activelayer)A 以及欧姆接触层 O。

[0044] 栅极电极 G 在第一方向 D1 上从栅极线 GL 延伸,该第一方向 D1 垂直于栅极线 GL 的方向。

[0045] 有源层 A 以半导体材料例如非晶硅 a-Si 形成在栅极电极 G 上。

[0046] 源极电极 S 在第二方向 D2 从数据线 D 延伸并与有源层 A 重叠,该第二方向 D2 垂直于数据线 DL 的方向。

[0047] 漏极电极 D 形成为与源极电极 S 分离,并部分重叠有源层 A。

[0048] 欧姆接触层 O 介于有源层 A 和源极电极 S 之间,以及有源层 A 和漏极电极 D 之间。

[0049] 欧姆接触层 O 由高掺杂非晶硅 (n+a-Si) 形成,从而可以减小有源层 A 和源极电极 S 之间以及有源层 A 和漏极电极 D 之间的接触电阻。

[0050] 保护层 140 形成在栅极绝缘体 120 之上,以覆盖薄膜晶体管 130,所以可以保护薄膜晶体管 130 免于受到物理或化学损害。

[0051] 有机绝缘体 150 平坦化保护层 140 的整个表面,接触孔 152 通过部分蚀刻保护层 140 和有机绝缘体 150 形成在漏极电极 D 之中。

[0052] 像素电极 160 形成在每个像素单元的有机绝缘体 150 上。像素电极 160 通过接触孔 152 电连接到漏极电极 D。

[0053] 像素电极 160 由透明导电材料形成,例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 或非晶氧化铟锡 (a-ITO)。将结合附图对像素电极 160 进行更详细的描述。

[0054] 上基板 200 包括第二透明基板 210、光阻挡层 220、滤色器 230、平坦化层 240 以及公共电极 250。

[0055] 第二透明基板 210 由透明材料形成为与第一透明基板 110 同样的盘状。

[0056] 光阻挡层 220 部分形成在第二透明基板 210 上,面对第一透明基板 110 的栅极线 GL、数据线 DL 以及薄膜晶体管 130,以使得光通路被中断。

[0057] 滤色器 230 对应于像素电极 160 形成在第二透明基板 210 上,以充分地覆盖光阻挡层 220。滤色器 230 可以是红色、绿色和蓝色。

[0058] 平坦化层 240 形成在滤色器 230 上,并且平坦化上基板 200 的表面。平坦化层 240 可以是透明且不导电的有机材料。

[0059] 公共电极 250 以与像素电极 160 相同的透明导电材料形成在平坦化层 240 上。

[0060] 液晶层包括介于下基板 100 和上基板 200 之间的液晶。

[0061] 液晶层 300 中的液晶通过施加在像素电极 160 和公共电极 250 之间的电场重新排列。通过液晶层 300 中的液晶的重新排列,外部施加光的光透射率被调整以显示需要的图像。

[0062] 图 4 是展示图 1 中像素的像素电极的平面图。

[0063] 参见图 4,像素电极 160 包括下部电极 162、上部电极 164 以及联结器 166。

[0064] 下部电极 162 形成为在第一方向 D1 与栅极线 GL 分离。下部电极 162 通过接触孔 152 电连接到薄膜晶体管 130 的漏极电极。下部电极 162 可以是矩形。

[0065] 上部电极 164 形成为在第一方向 D1 与下部电极 162 分离。下部电极 162 和上部电极 164 通过联结器 166 电连接。

[0066] 上部电极 164 包括主体部分 164a 和电场控制器 164b。主体部分 164a 与下部电极 162 通过联结器 166 电连接,并且可以是矩形。

[0067] 电场控制器 164b 从主体部分 164a 的两侧在第二方向 D2 延伸。电场控制器 164b 在平面图中可形成为等腰三角形或等边三角形。

[0068] 包括下部电极 162 和上部电极 164 的主体部分 164a,在转角处具有移除部分 168。每个移除部分 168 从主体部分 164a 的转角移除,并且可以相对于第一方向 D1 或第二方向 D2 呈 45 度角。

[0069] 图 5 是展示图 1 中像素的公共电极的平面图。

[0070] 参见图 5,第二基板 200 包括下部区域分隔部分 252 以及上部区域分隔部分 254。下部和上部区域分隔部分 252、254 是通过蚀刻公共电极 250 的一部分形成的开口。下部和上部区域分隔部分 252、254 可以从公共电极 250 的表面突出的突伸。

[0071] 具体地讲,下部区域分隔部分 252 在对应于下部电极 162 的位置沿着第一方向 D1 形成。

[0072] 期望的是下部区域分隔部分 252 面对下部电极 162 的中心。

[0073] 下部区域分隔部分 252 的两侧可形成为关于第一方向 D1 对称的梯形,并且下部区域分隔部分 252 的中心可以是在第二方向 D2 形成的三角形凹陷。

[0074] 另一方面,上部区域分隔部分 254 面对上部电极 164。期望的是,上部区域分隔部分 254 沿着第二方向 D2 横跨上部电极 164 的中心形成。

[0075] 上部区域分隔部分 254 的两侧可以是关于第一方向 D1 对称的梯形,并且上部区域分隔部分 254 的中心在第一方向 D1 可具有三角形的凹入部分。

[0076] 图 6 是展示图 1 中“A”截面的平面图。

[0077] 参见图 6,电场控制器 164c 具有关于上部区域分隔部分 254 的中心线对称的等腰三角形形状。期望的是电场控制器 164c 形成为重叠上部区域分隔部分 254 的边缘。

[0078] 电场控制器 164c 的侧面和主体部分 164a 的侧面之间的角 θ 可以是 $2 \sim 22.5$ 度。

[0079] 上部区域分隔部分 254 面对存储线 SL 的一部分。具体地讲,存储线 SL 可形成在与上部区域分隔部分 254 相同的第二方向。

[0080] 电场控制器 164c 形成在主体部分 164a 的侧面,以控制形成在主体部分 164a 侧面上的电场的方向。

[0081] 由于电场控制器 164c 形成在主体部分 164a 的侧面,因此可以控制形成在主体部分 164a 的边缘的电场,以在第一或第二方向不具有 45 度角。

[0082] 结果,设置在液晶层 300 中对应于主体部分 164a 的侧面的液晶不排列在使像素变暗的 45 度角上。

[0083] 图 7 是展示根据本发明第二实施例的一部分像素的平面图。根据该实施例的显示面板与第一实施例相似,所以所有相同结构的特征以相同的附图标记表示。

[0084] 参见图 7,电场控制器 164d 是凸起,并且在第二方向从主体部分 164a 的侧面突出。

[0085] 具体地讲,电场控制器 164d 在平面视图中是半椭圆,并且期望的是关于上部区域分隔部分 254 的中心线对称。期望的是电场控制器 164d 重叠上部区域分隔部分 254 的侧

面。

[0086] 电场控制器 164d 的侧面和主体部分 164a 的侧面之间的角 θ 可以是 $2 \sim 22.5$ 度。

[0087] 图 8 是展示根据本发明第三实施例的一部分像素单元的平面图。

[0088] 参见图 8, 电场控制器 164e 是凸起, 并且在第二方向从主体部分 164a 的侧面突出。

[0089] 具体地讲, 电场控制器 164e 在平面视图中是梯形, 并且期望的是关于上部区域分隔部分 254 的中心线对称。期望的是电场控制器 164e 重叠上部区域分隔部分 254 的侧面。

[0090] 电场控制器 164e 的侧面和主体部分 164a 的侧面之间的角 θ 可以是 $2 \sim 22.5$ 度。

[0091] 为了覆盖上部区域分隔部分 254, 电场控制器 164e 可以与上部区域分隔部分 254 同样大或者比上部区域分隔部分 254 更大。

[0092] 图 9 是展示根据本发明第四实施例的一部分像素的平面图。

[0093] 参见图 9, 电场控制器 164f 是凹陷, 并且在第二方向 D2 从主体部分 164a 的侧面被移除。

[0094] 例如, 电场控制器 164f 是凹陷, 在平面视图中具有三角形凹槽, 并且期望的是关于上部区域分隔部分 254 的中心线对称。电场控制器 164f 可以是梯形或半椭圆形的凹陷。

[0095] 期望的是电场控制器 164e 重叠上部区域分隔部分 254 的侧面。电场控制器 164f 的侧面和主体部分 164a 的侧面之间的角 θ 可以是 $2 \sim 22.5$ 度。

[0096] 图 10 和图 11 分别是展示根据本发明第五和第六实施例的一部分像素的平面图。

[0097] 参见图 10 和图 11, 电场控制器 164g 和 164h 各具有一个从主体部分 164a 的侧面的顶部转角被移除的移除部分。移除部分可以是倒置直角三角形或直角三角形。

[0098] 期望的是电场控制器 164g 和 164h 重叠上部区域分隔部分 254 的侧面。电场控制器 164b 的侧面和主体部分 164a 的侧面之间的角 θ 可以是 $2 \sim 22.5$ 度。

[0099] 图 12 是展示根据本发明第七实施例的一部分像素的平面图。

[0100] 参见图 12, 上部电极 165 包括主体部分 165a 和电场控制器 165b。

[0101] 主体部分 165a 包括第一主体部分 165a-1、第二主体部分 165a-2 以及连接体部分 165a-3。

[0102] 第一主体部分 165a-1 是矩形的, 并且通过联结器 166 电连接到下部电极 162。

[0103] 第二主体部分 165a-2 是矩形的, 并且形成为在第一方向 D1 与第一主体部分 165a-1 分离。

[0104] 连接体部分 165a-3 形成于第一主体部分 165a-1 和第二主体部分 165a-2 之间, 并且连接第一主体部分 165a-1 和第二主体部分 165a-2。

[0105] 电场控制器 165b 在第二方向形成在主体部分 165a-1 和 165a-2 的侧面, 以控制电场的方向。

[0106] 电场控制器 165b 可以是凸起, 在第二方向具有三角形 (例如形成为等腰三角形)、梯形或半椭圆形的凸起。

[0107] 在图 12 中, 电场控制器 165b 显示为具有等腰三角形的凸起。

[0108] 电场控制器 165b 可以是凹陷, 在第二方向具有三角形、半椭圆形或梯形的凹槽。

[0109] 上部区域分隔部分 254 包括第一上部区域分隔部分 254a 和第二上部区域分隔部分 254b。

[0110] 第一上部区域分隔部分 254a 面对第一主体 165a-1, 并且形成在第二方向, 以重叠

第一主体 165a-1 的中心。

[0111] 第二上部区域分隔部分 254b 面对第二主体 165a-2, 并且形成在第二方向, 以重叠第二主体 165a-2 的中心。

[0112] 第一上部区域分隔部分 254a 和第二上部区域分隔部分 254b 的两个边缘都可以是梯形。第一上部区域分隔部分 254a 和第二上部区域分隔部分 254b 的中心沿第一方向 D1 可具有三角形的凹陷。

[0113] 图 13 是展示根据第八实施例的一部分像素的平面图。图 14 展示了图 13 中像素的像素电极。

[0114] 参见图 13 和图 14, 像素电极 160 包括下部电极 162、上部电极 164 以及联结器 166。

[0115] 下部电极 162 形成为在第一方向 D1 与栅极线 GL 分离。下部电极 162 通过接触孔 152 电连接到薄膜晶体管 130 的漏极电极。

[0116] 下部电极 162 包括下部主体部分 162a 和下部电场控制器 162b。在平面图中, 希望下部主体部分 162a 基本是矩形的。

[0117] 下部电场控制器 162b 在第一方向从下部主体部分 162a 的两侧延伸。

[0118] 下部电场控制器 162b 可以是等腰三角形、等边三角形、梯形或半椭圆形。

[0119] 下部电场控制器 162b 在第一方向是在下部主体部分 162a 一侧的凸起。凸起部分可以是三角形、半椭圆形和梯形。

[0120] 上部电极 164 形成为在第一方向与下部电极 162 分离。下部电极 162 和上部电极 164 通过形成于其间的联结器 166 彼此电连接。

[0121] 上部电极 164 包括上部主体部分 164a 和上部电场控制器 164b。上部主体部分 164a 通过联结器 166 电连接到下部电极 162。在平面视图中, 希望上部主体部分 164a 是矩形的。

[0122] 上部电场控制器 164b 在第二方向从上部主体部分 164a 的两侧延伸。上部电场控制器 164b 可具有凸起或凹陷部分, 该凸起或凹陷部分是三角形 (例如, 形成为等边三角形)、半椭圆形或梯形。

[0123] 下部主体部分 162a 和上部主体部分 164a 可具有移除部分 168, 该移除部分 168 是从下部主体部分 162a 和上部主体部分 164a 的转角被移除。移除部分相对于第一方向 D1 或第二方向 D2 可以是 45 度。

[0124] 根据本发明, 由于电场控制器形成在主体部分的侧表面以控制施加在主体两边缘上的电场的方向, 能够防止液晶平行于上部或下部偏光板的光轴取向。结果, 图像质量能够得到提高, 而不会使像素单元的一部分变暗。

[0125] 虽然本发明参考其中的示范性实施例已经进行了详细的展示和描述, 但是本领域的技术人员应当理解的是, 在不脱离如所附权利要求所限定的本发明的精神和范围及其等同物的情况下, 可以对其形式和细节作出各种不同的改变。

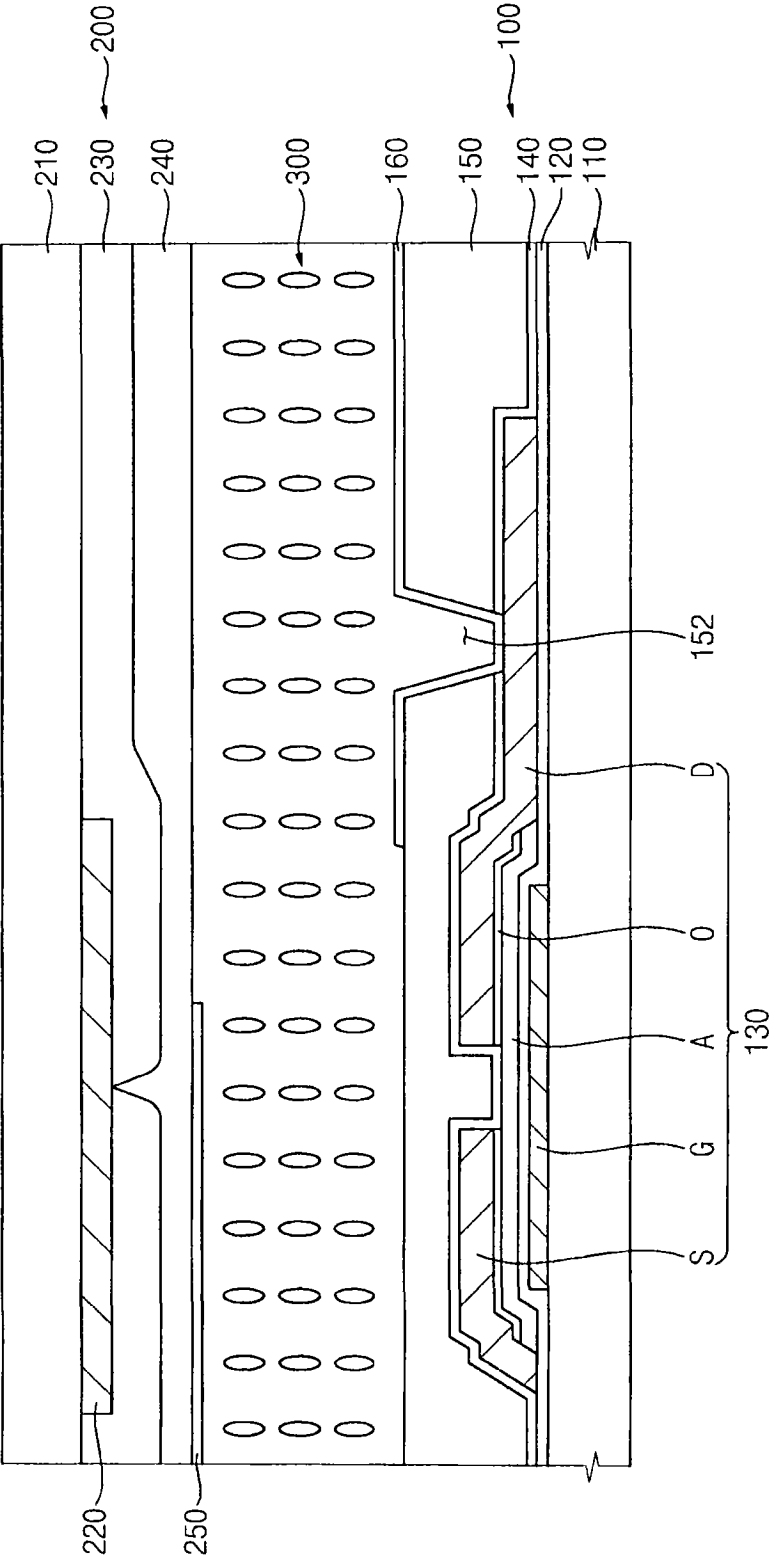


图 2

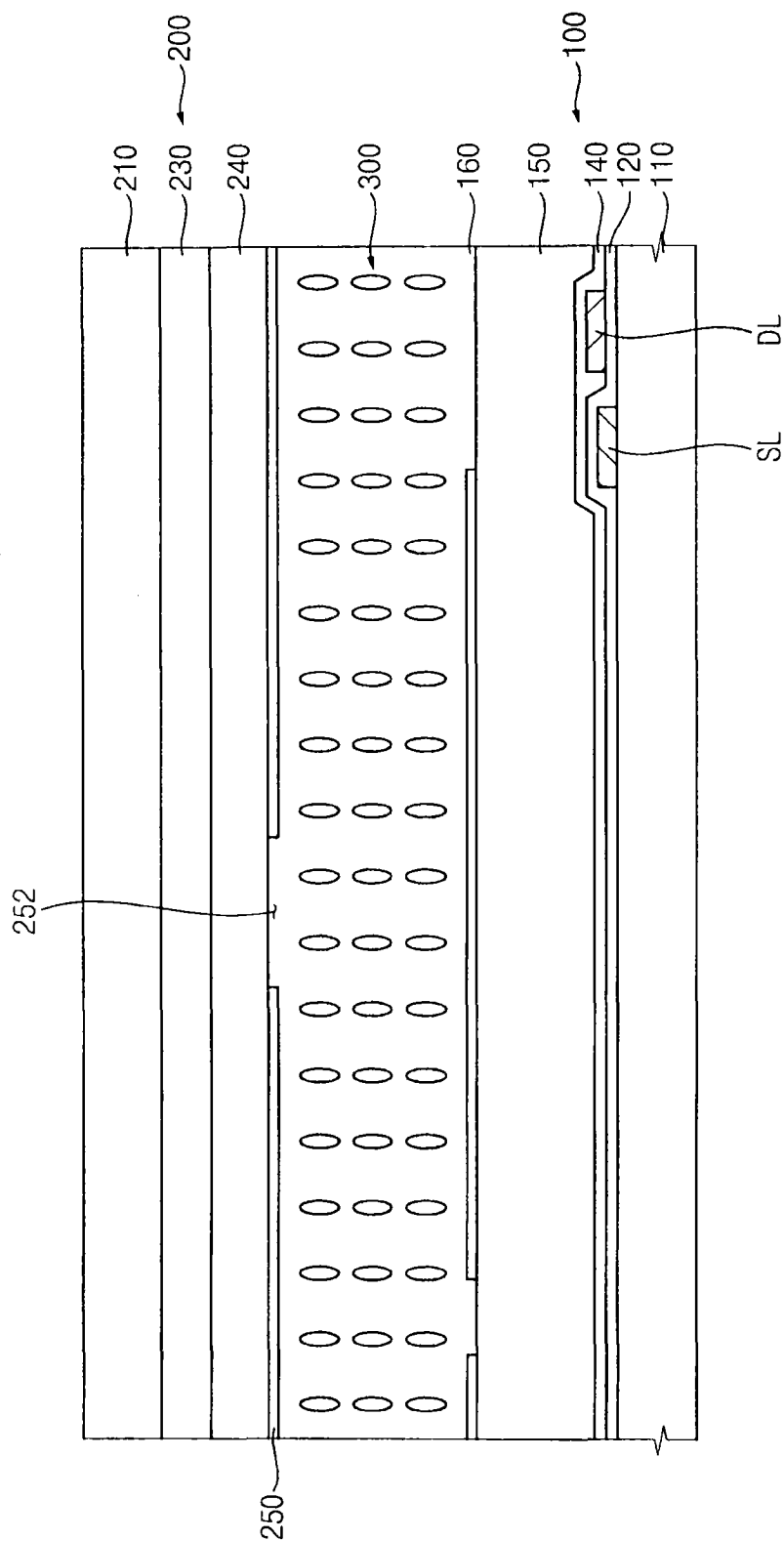


图 3

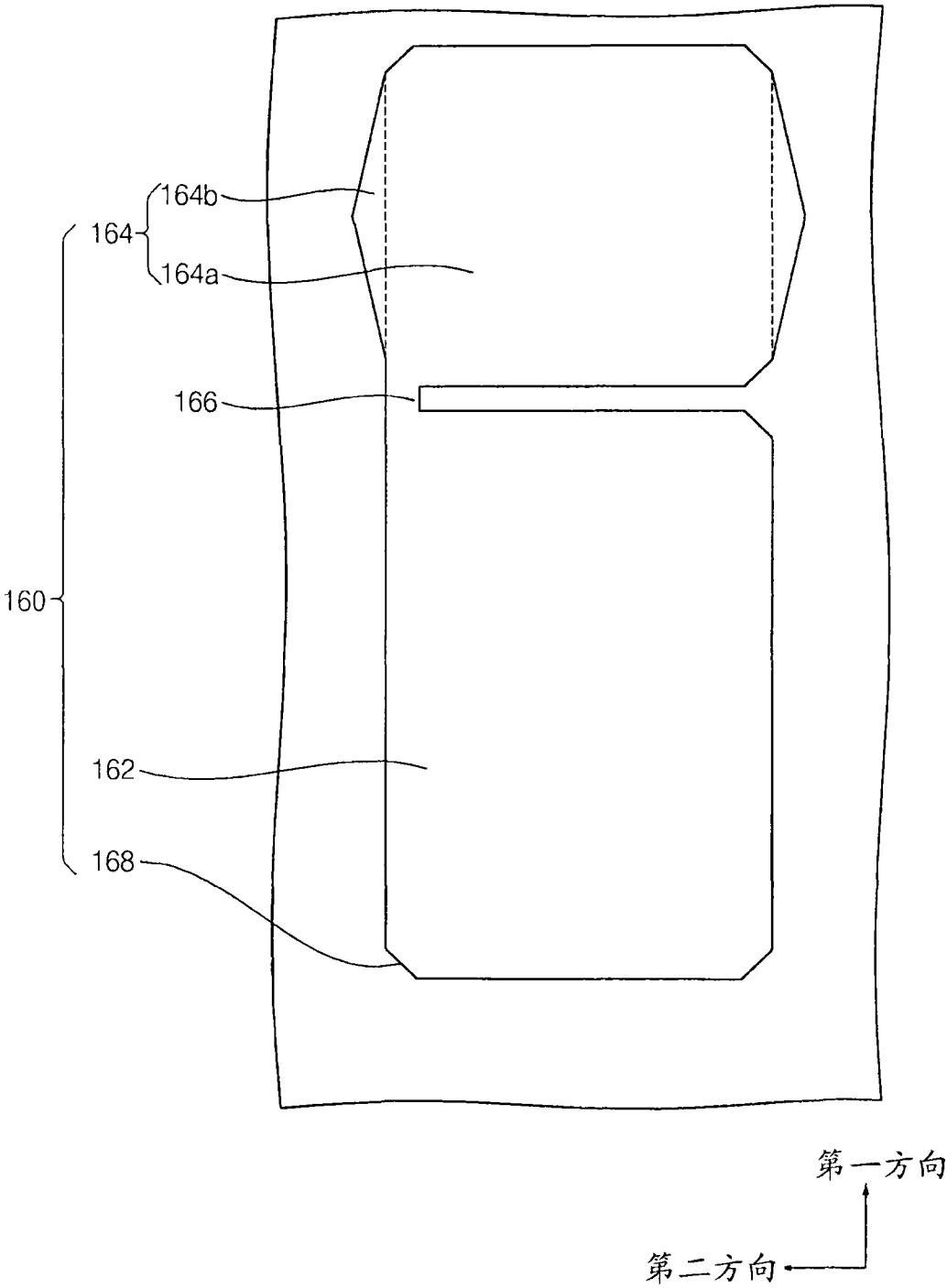


图 4

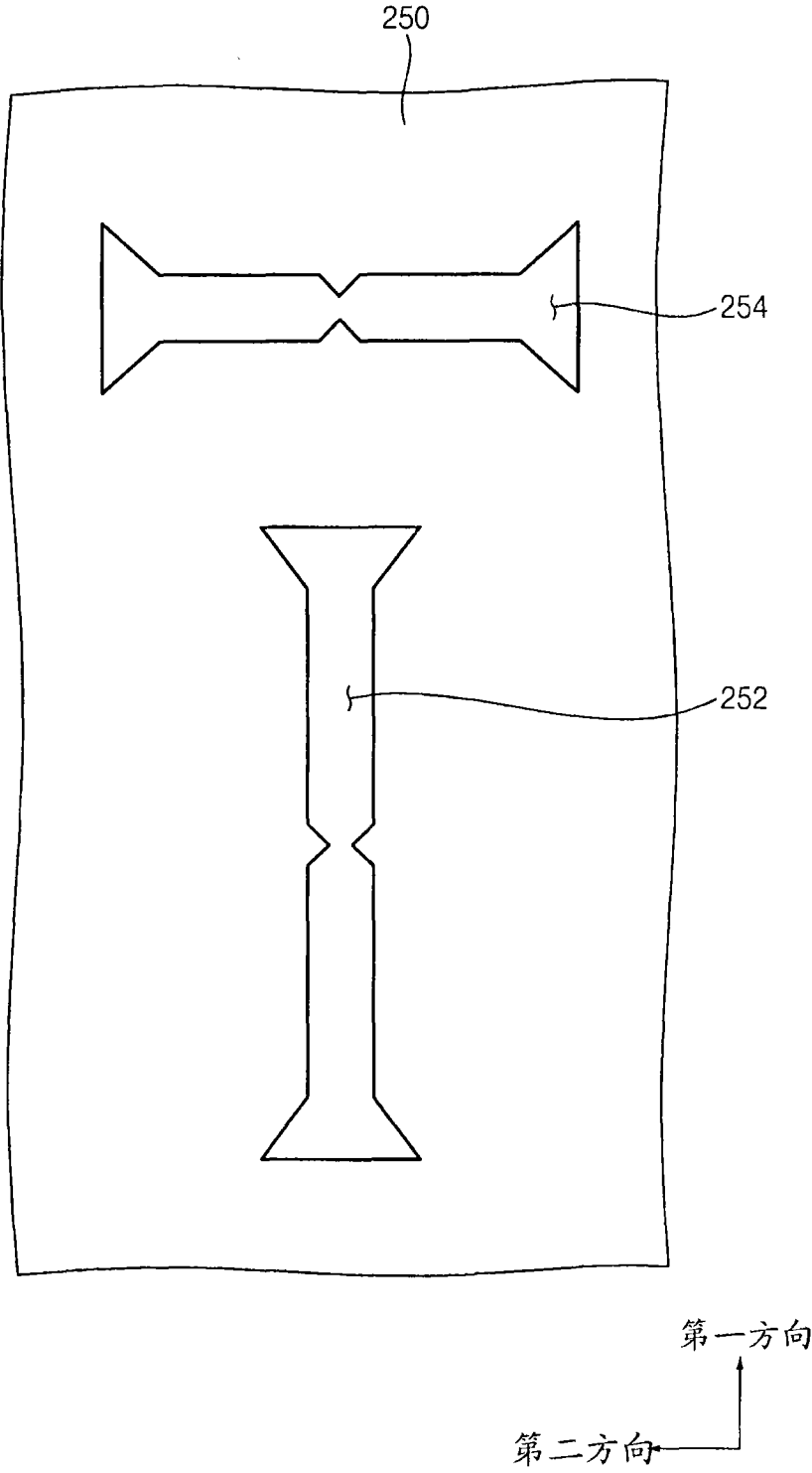


图 5

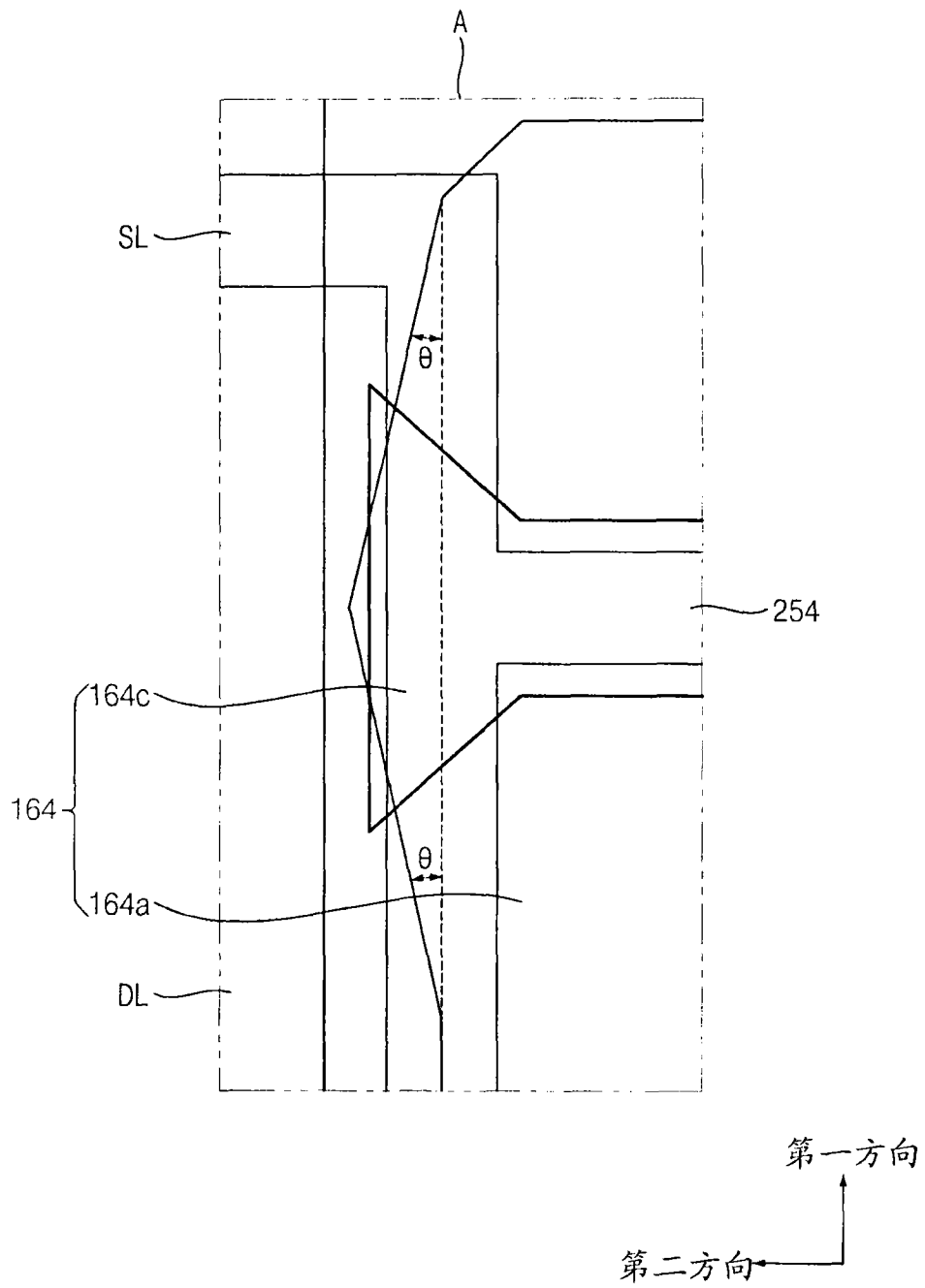


图 6

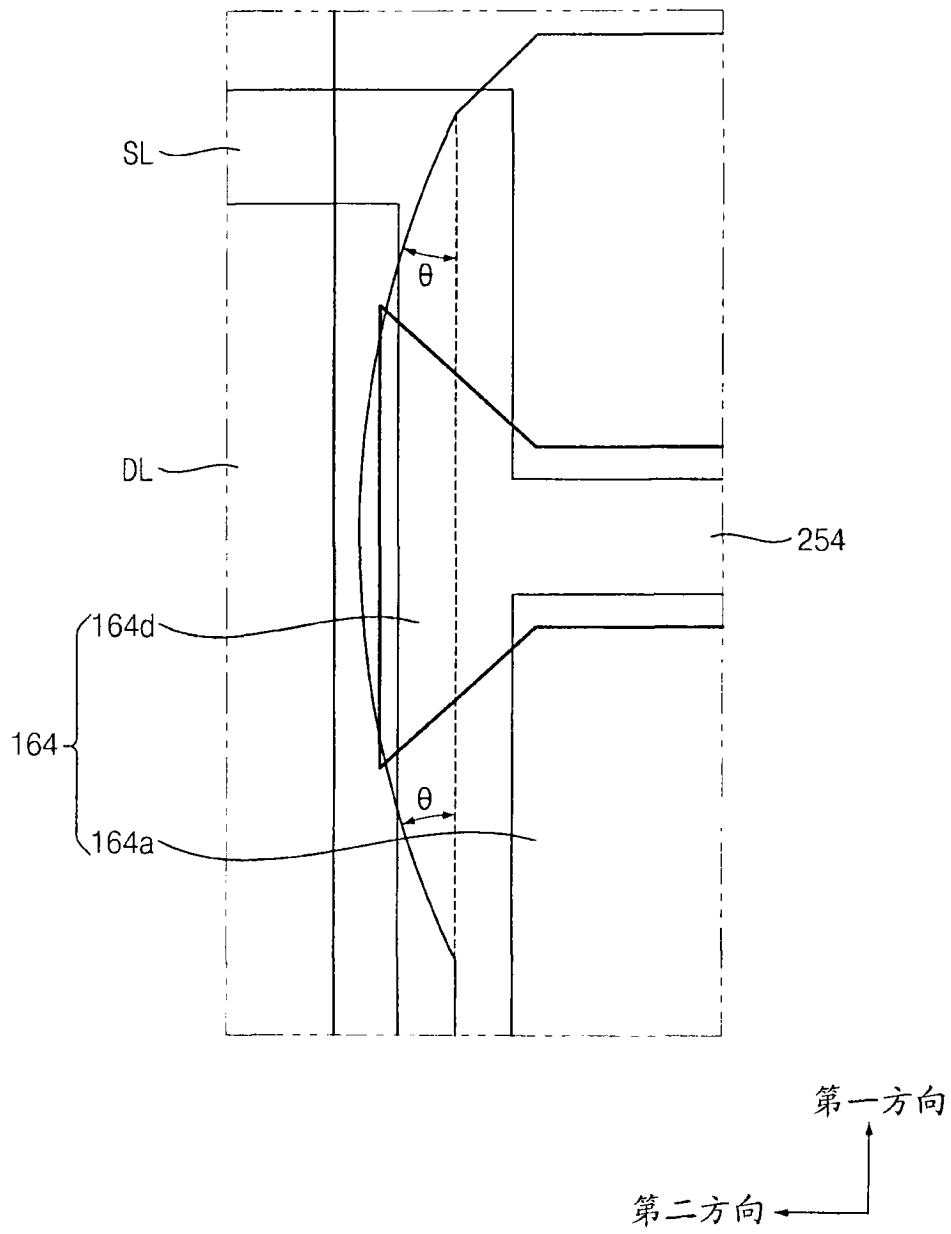


图 7

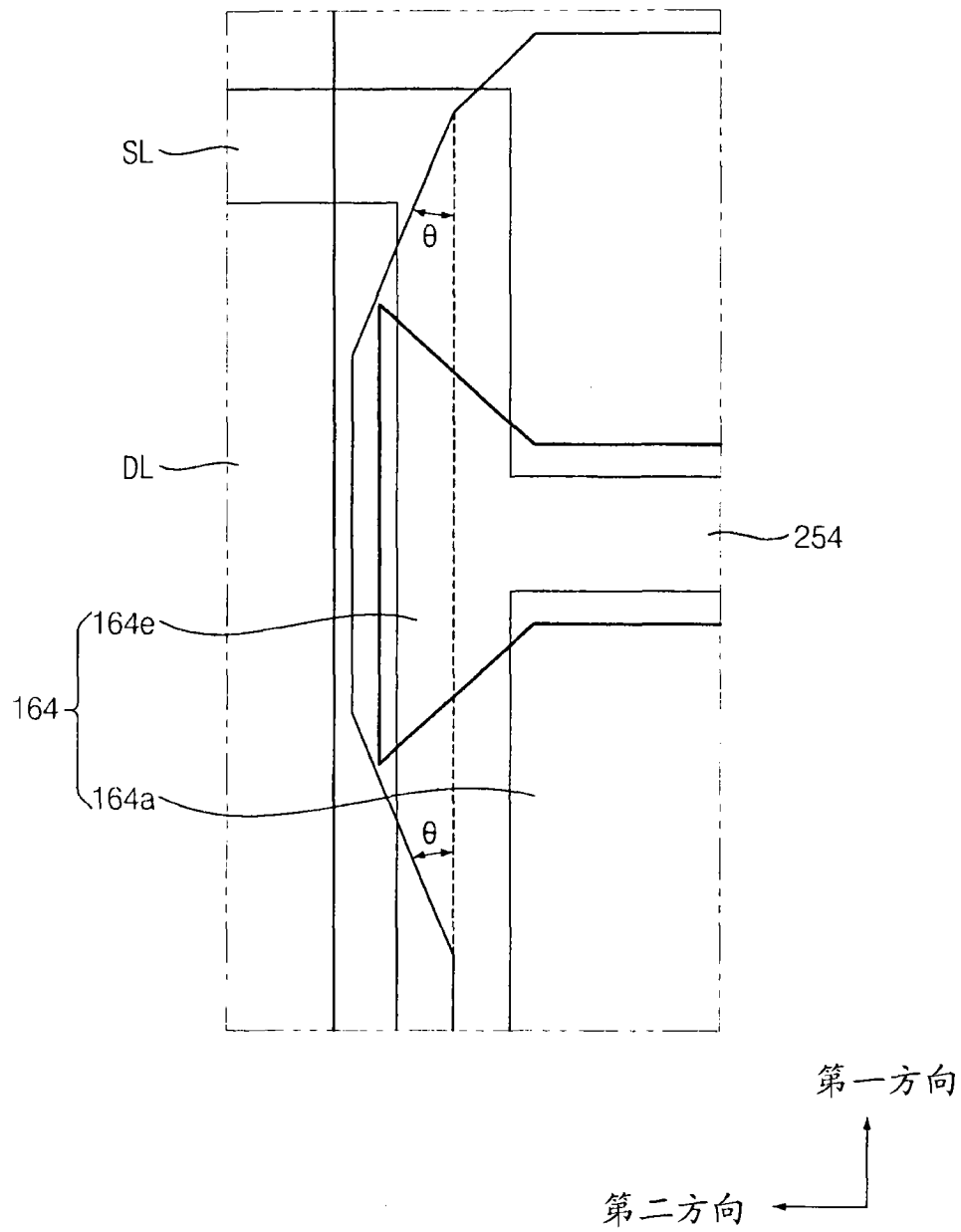


图 8

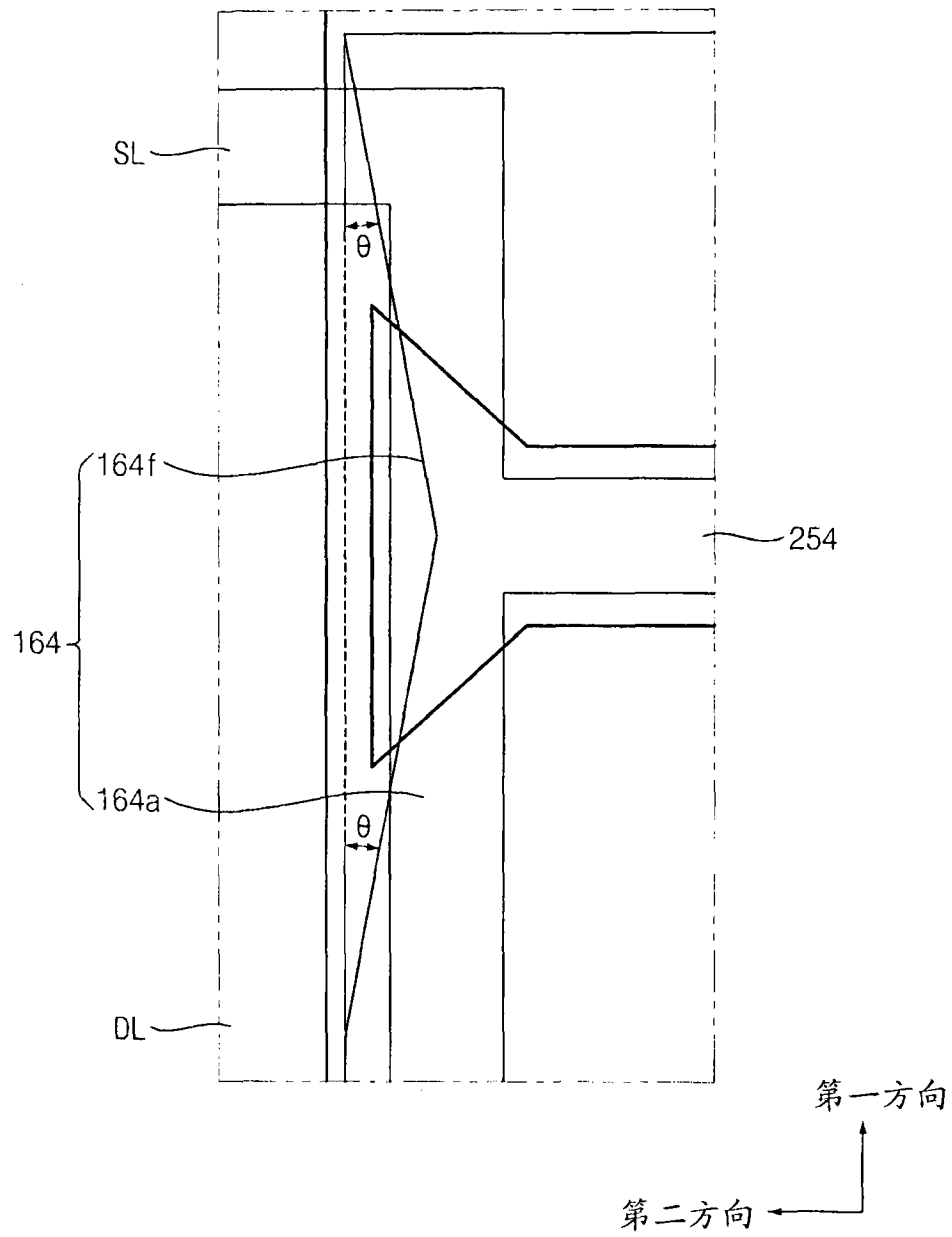


图 9

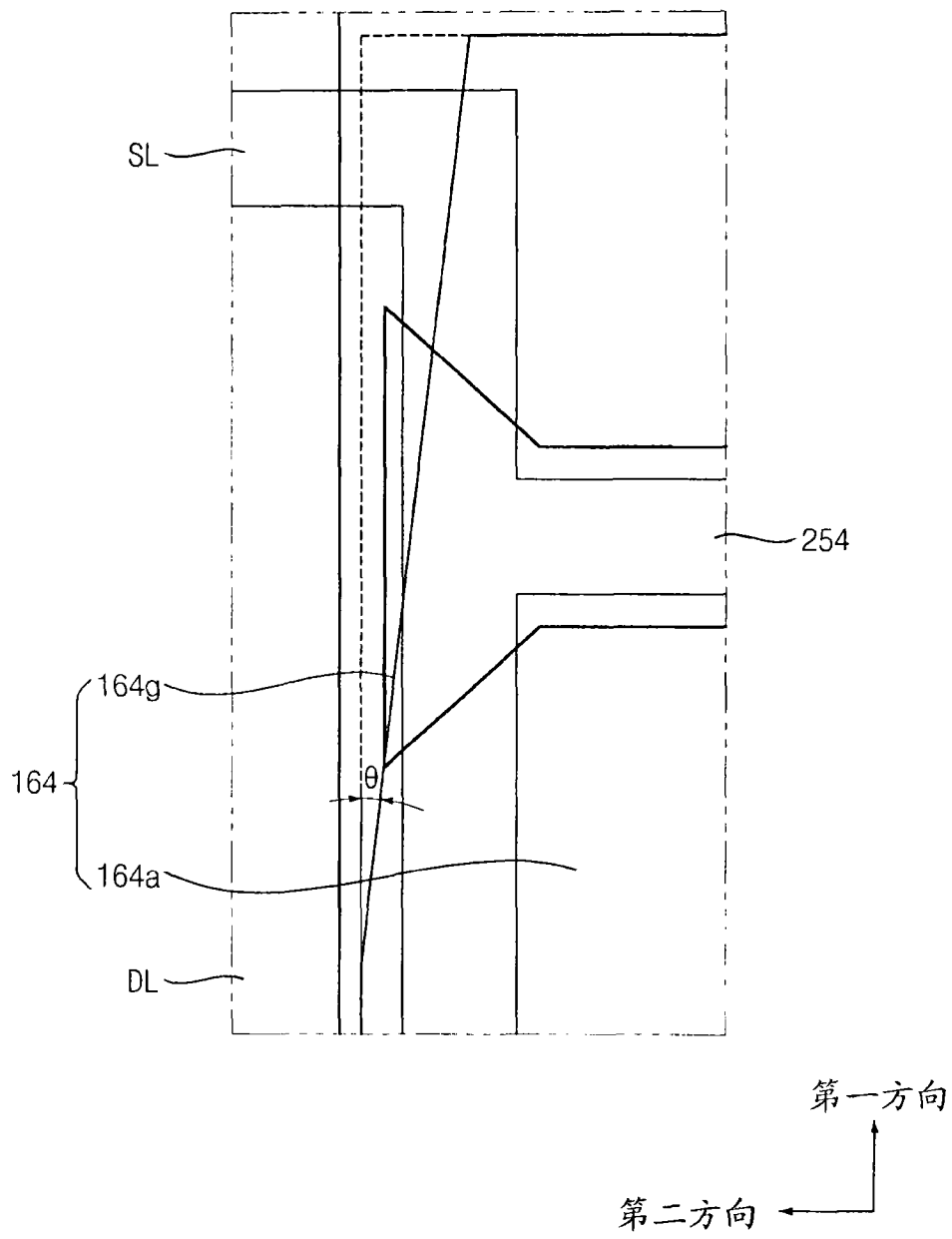


图 10

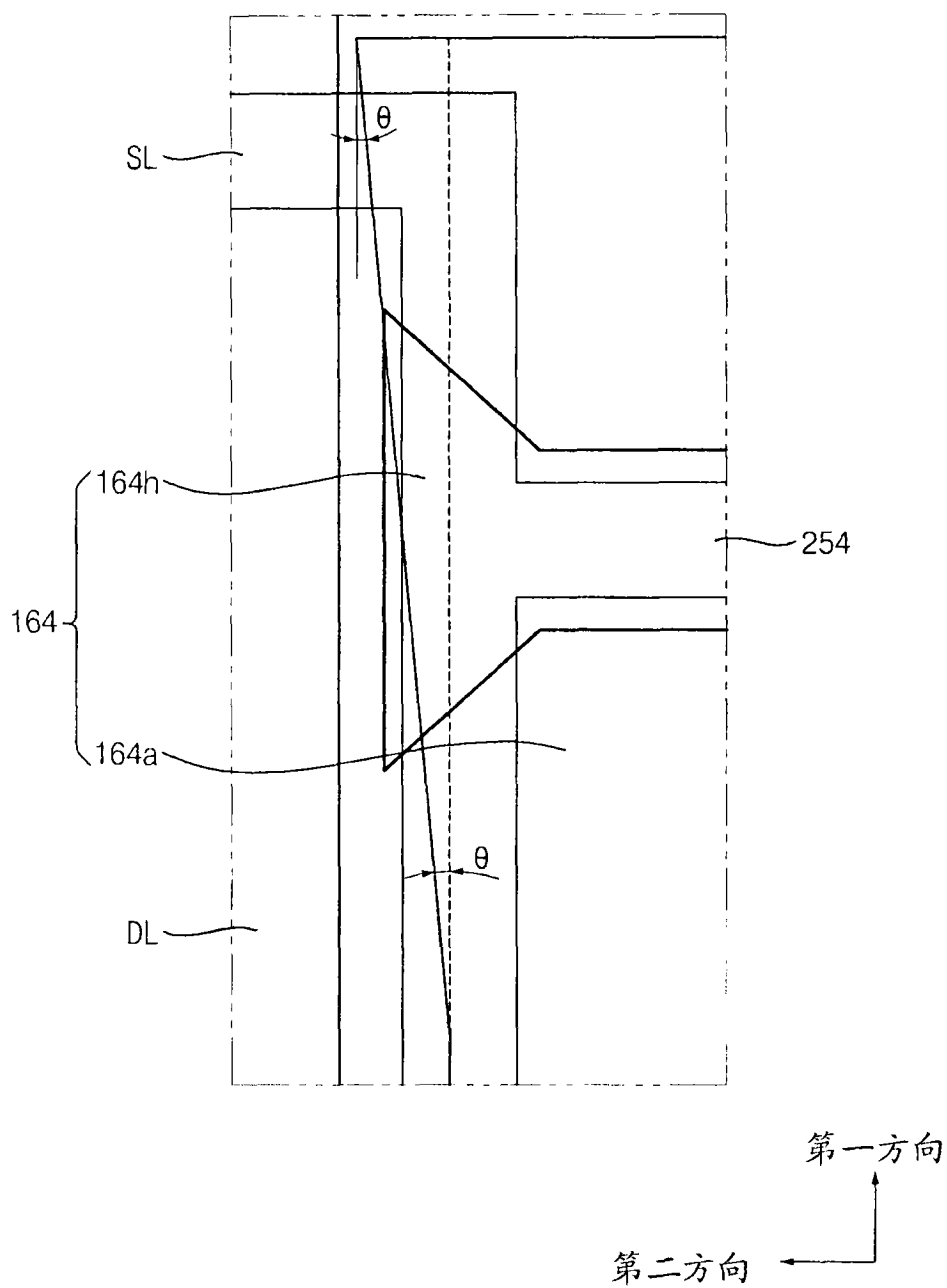


图 11

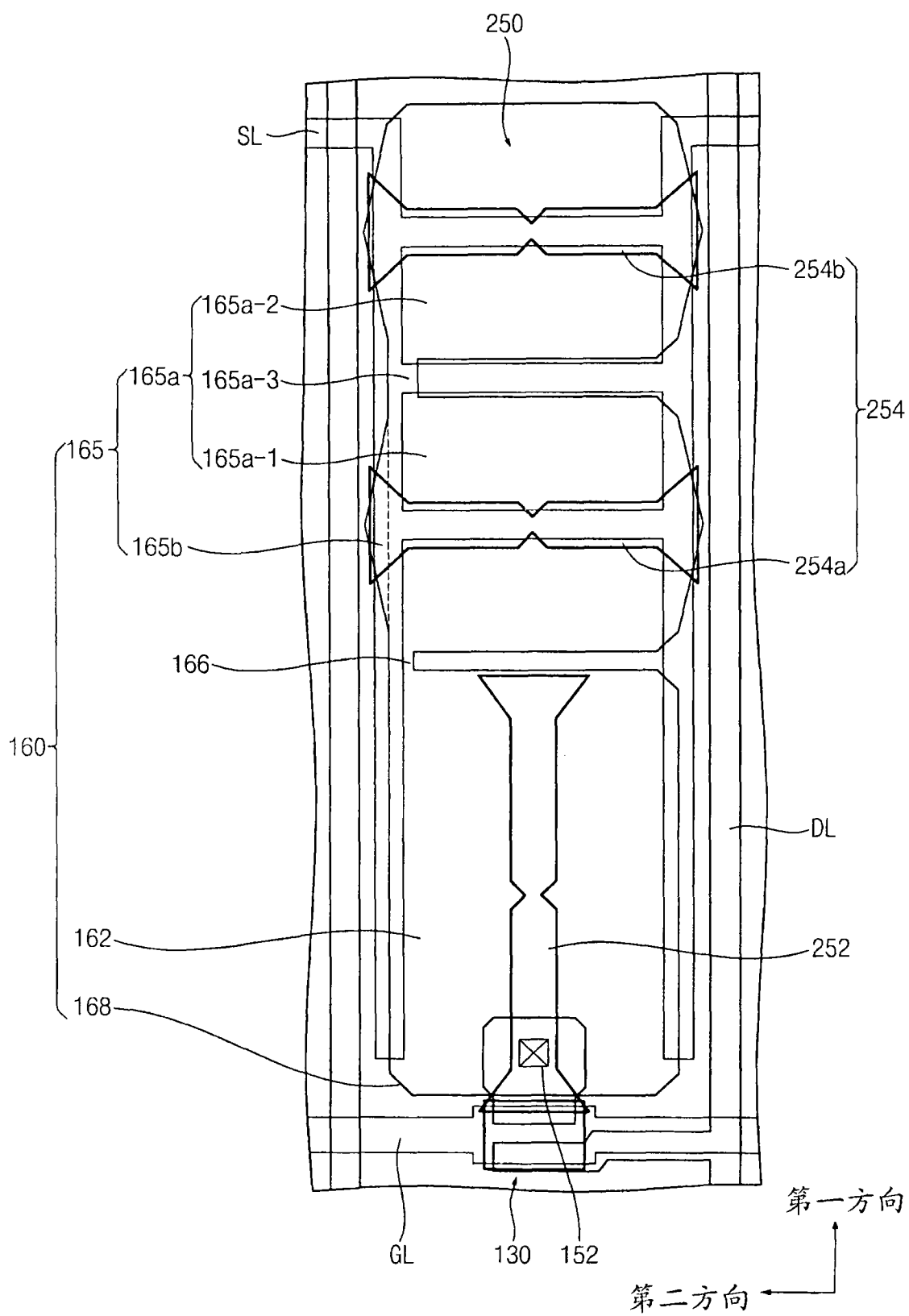


图 12

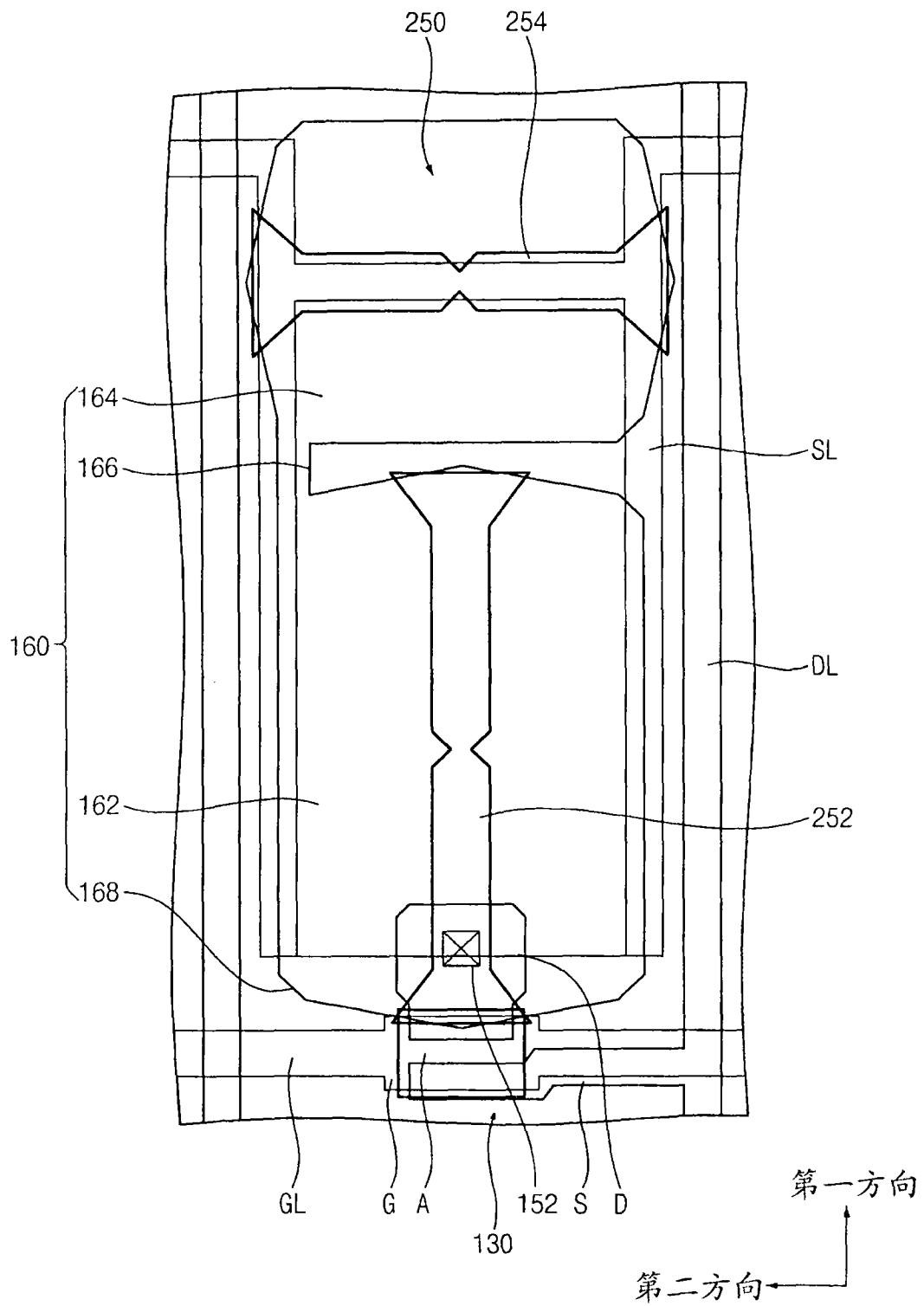


图 13

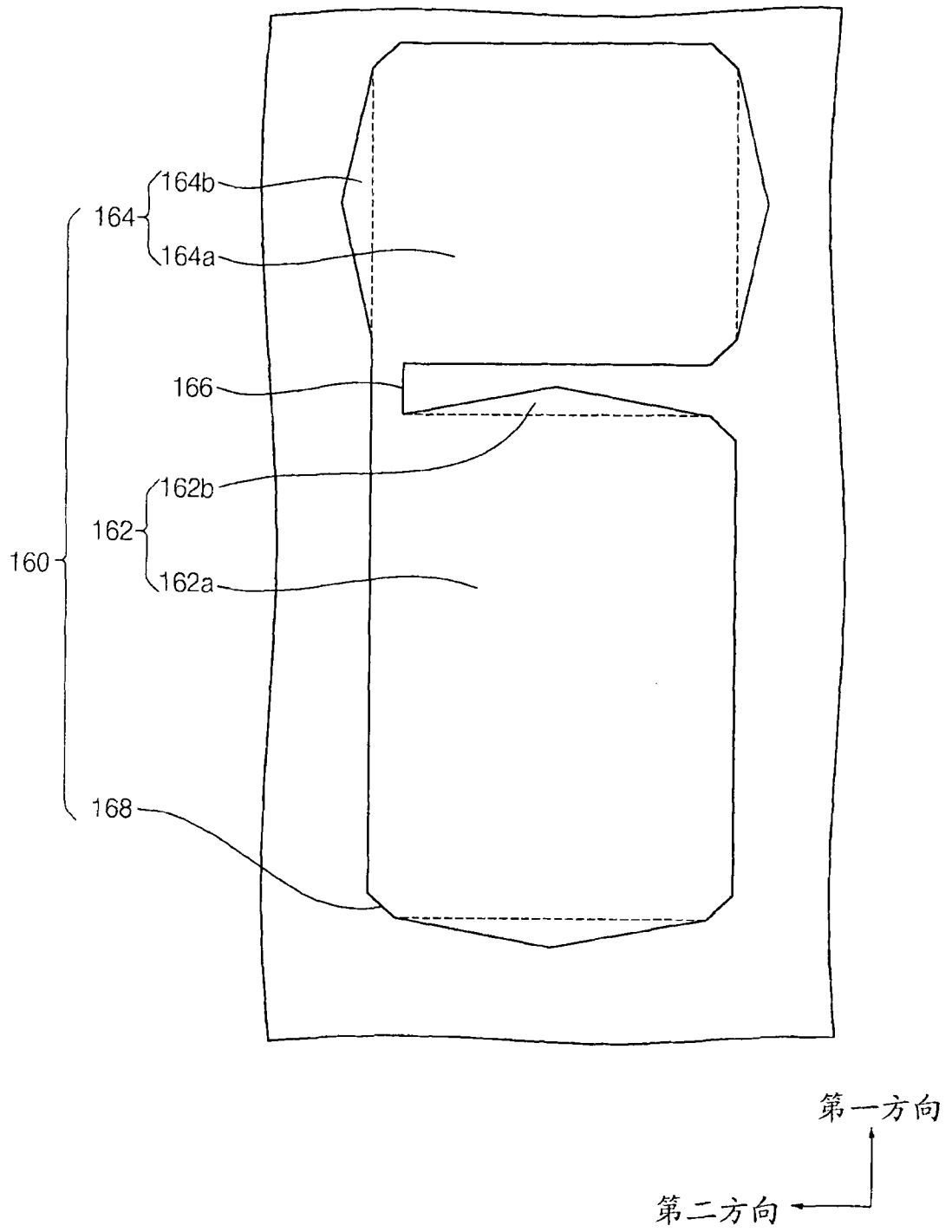


图 14