



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103676348 B

(45)授权公告日 2018.05.22

(21)申请号 201310218297.4

(22)申请日 2013.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103676348 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

10-2012-0096595 2012.08.31 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 许遂潏 金羊熙 卢成仁

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩芳 刘奕晴

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1362(2006.01)

(56)对比文件

US 2010079712 A1, 2010.04.01,

US 2012008059 A1, 2012.01.12,

JP 2011102816 A, 2011.05.26,

US 2012327338 A1, 2012.12.27,

US 2010296040 A1, 2010.11.25,

CN 102566176 A, 2012.07.11,

审查员 田然

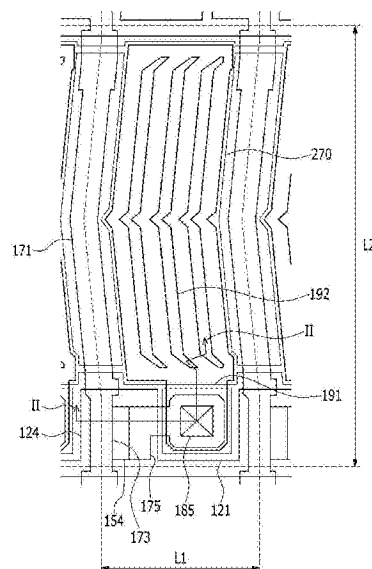
权利要求书2页 说明书15页 附图14页

(54)发明名称

液晶显示器

(57)摘要

一种液晶显示器包括：第一基板；栅极线，设置在第一基板上并且平行于该显示器的主水平基准线延伸；多个像素单位单元，设置在第一基板的显示区域上并将第一基板的显示区域分成格状，每个像素单位单元包括第一场产生电极和第一场产生电极并且在第一场产生电极和第一场产生电极之间插入有绝缘层，其中，第一场产生电极和第一场产生电极中的一个具有限定在其内的用来产生对应的液晶畴的多个切口，所述多个切口均包括与竖直基准线形成第一角度的第一倾斜边缘部分以及与竖直基准线形成不同于第一角度的第二角度的第二倾斜边缘部分，其中，第一倾斜边缘部分的长度与切口的长度之比为大约80%或更大，所述多个像素单位单元的密度为大约200PPI或更大。



1. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:

第一基板,具有主水平基准线和主竖直基准线;

栅极线,设置在第一基板上并且基本平行于主水平基准线延伸;以及

多个像素单位单元,设置在第一基板上,每个像素单位单元包括第一场产生电极和绝缘地分隔开的第二场产生电极,由插入的绝缘层来提供所述的绝缘地分隔开,

其中,第一场产生电极和第二场产生电极中的一个具有限定在其内的多个切口,

其中,所述多个切口均包括与主竖直基准线形成第一角度的两个主分支部分,

其中,所述多个切口还均包括与主竖直基准线形成第二角度的一个中心部分,第二角度不同于第一角度,

其中,所述多个切口还均包括与主竖直基准线形成第三角度的两个边缘部分,第三角度不同于第一角度,

其中,对于每个切口,所述两个主分支部分的竖直长度与切口的竖直长度之比为80%或更大但小于100%,所述一个中心部分的竖直长度与切口的竖直长度之比为6%至13%,所述两个边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比为10%或更小,

其中,竖直长度是沿主竖直基准线测得的,

所述多个像素单位单元以200PPI或更大的密度设置,其中,PPI指每英寸的像素个数,

其中,第一角度、第二角度和第三角度均不为0。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中:

第二角度和第三角度大于第一角度。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中:

所述一个中心部分的竖直长度与切口的竖直长度之比加所述两个边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值为20 μ m或更小。

4. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中:

所述一个中心部分的竖直长度与切口的竖直长度之比或者所述两个边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值为5 μ m或更小。

5. 如权利要求1所述的液晶显示器,其中:

每个像素单位单元的水平长度为40 μ m或更小,每个像素单位单元的竖直长度为120 μ m或更小。

6. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:

第一基板,具有主水平基准线和主竖直基准线;

栅极线,设置在第一基板上并且基本平行于主水平基准线延伸;以及

多个像素单位单元,设置在第一基板上,每个像素单位单元包括第一场产生电极和第二场产生电极并且在第一场产生电极和第二场产生电极之间插入有绝缘层,

其中,第一场产生电极和第二场产生电极中的一个具有在其内限定的多个切口,

其中,所述多个切口包括:两个主分支部分,与主竖直基准线形成第一角度;一个中心部分,与主竖直基准线形成比第一角度大的第二角度;两个边缘部分,与主竖直基准线形比第一角度大的第三角度,

其中,所述一个中心部分的竖直长度与切口的竖直长度之比加所述两个边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值为20 μ m或更

小,其中,竖直长度是沿主竖直基准线测得的,

其中,第一角度、第二角度和第三角度均不为0。

7.一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:

第一基板,具有主水平基准线和主竖直基准线;

栅极线,设置在第一基板上并且基本平行于主水平基准线延伸;以及

多个像素单位单元,设置在第一基板上,像素单位单元包括第一场产生电极和第一场产生电极并且在第一场产生电极和第一场产生电极之间插入有绝缘层,

其中,第一场产生电极和第一场产生电极中的一个具有用来产生对应的液晶畴的多个切口,

其中,所述多个切口包括:两个主分支部分,与主竖直基准线形成第一角度;一个中心部分,与主竖直基准线形成比第一角度大的第二角度;两个边缘部分,与主竖直基准线形比第一角度大的第三角度,

其中,所述一个中心部分的竖直长度与切口的竖直长度之比或者所述两个边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值为 $5\mu\text{m}$ 或更小,其中,竖直长度是沿主竖直基准线测得的,

其中,第一角度、第二角度和第三角度均不为0。

8.一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:

第一基板,具有主水平基准线和主竖直基准线;

栅极线,设置在第一基板上并且基本平行于主水平基准线延伸;以及

多个像素单位单元,设置在第一基板的显示区域上并且将第一基板的显示区域分成格状,每个像素单位单元包括第一场产生电极和第一场产生电极并且在第一场产生电极和第一场产生电极之间插入有绝缘层,

其中,第一场产生电极和第一场产生电极中的一个具有限定在其内的用来产生对应的液晶畴的多个切口,

其中,所述多个切口包括:两个主分支部分,与主竖直基准线形成第一角度;一个中心部分,与主竖直基准线形成比第一角度大的第二角度;两个边缘部分,与主竖直基准线形比第一角度大的第三角度,

其中,所述一个中心部分的竖直长度与切口的竖直长度之比加所述两个边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以10,然后用所述多个像素单位单元的PPI密度值除乘积所得到的值为1或更小,其中,竖直长度是沿主竖直基准线测得的,PPI指每英寸的像素个数,

其中,第一角度、第二角度和第三角度均不为0。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明公开涉及一种液晶显示器,更具体地讲,涉及一种具有提高的透射率和减少的显示品质劣化的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器(LCD)是当前使用最为广泛的各种平板显示器中的一种。通常,LCD是这样一种显示装置:通过在电极之间施加电压而用来调整透过的光的量,以使液晶层的液晶分子重新排列并由此对所透过的光赋予期望的光学效果(例如,调整后的极性)。

[0003] 液晶显示器的优点在于一其与重复成组的不同颜色的子像素一样容易形成成为条纹状或另外的矩阵,但是液晶显示器的缺点在于一其图像的侧面可视性低于正面可视性。因此,已经开发出对液晶进行布置和驱动以具有不同畴的各种方法来克服该缺点。像素电极和共电极形成在一个基板上的一种液晶显示器作为实现宽视角的方法而受到了关注。

[0004] 在这种液晶显示器中,由像素电极和共电极构成的两个场产生电极中的至少一个具有由此限定不同的液晶畴的多个切口以及由多个切口限定的多个分支电极。

[0005] 同时,如果例如因从液晶显示器的外部作用的撞击而在切口之一中产生流体压力波,则该波容易沿着笔直切口的通道蔓延,并且发生液晶分子的相应的不规则行为,这里,液晶分子的不规则行为容易沿着场产生电极的切口的整个长度蔓延。通过以各种方式形成切口的图案中的角度(例如,相对于竖直标准线所测得的),能够防止液晶分子的这种容易蔓延(传播)的不规则图案行为。

[0006] 然而,由于引入了这样的角度,可能会使液晶显示器的每个像素区域的开口尺寸减小;由于通过减小所有像素区域的尺寸来提高液晶显示器的分辨率,所以在该装置的数据线和栅极线按照直线延伸并在这样的像素单位单元结构(pixel unit cell structure)的角部中设置开关元件(TFT)的情况下,通过这样在切口和竖直标准线之间形成角度,使液晶显示器的对应的开口透射率因素劣化。

[0007] 将理解的是,该技术背景部分意图对理解这里公开的技术提供有用的背景,这样,该技术背景部分可能包括在公开于此的主题的对应的发明日期之前不作为所属领域的技术人员所知晓或理解的部分的想法、构思或认知。

发明内容

[0008] 本发明公开提供了一种能够具有高分辨率(例如,每英寸200或更多的像素)的液晶显示器,其中,像素电极、共电极和开关元件的基本重复图案被构造为由两个相同的平行四边形来限定,其中一个平行四边形被竖直翻转且其底边与和它形状相同的另一平行四边形的顶边的顶部直接堆叠,然后与所述底边具有相同宽度的矩形直接堆叠在这两个平行四边形的底部或顶部,这里,开关元件基本被容纳在该矩形中。这样形成一个重复性的单位单元,然后调整该单位单元的切口区域内的倾斜直边的角度,从而通过重复的单位单元同时提供了对因外部压力撞击导致的图像品质劣化的降低以及对背部照明光的透射率的提高。

[0009] 在一个实施例中,两个场产生电极形成在同一个基板上,并且这两个场产生电极中的至少一个被图案化为具有多次弯曲的切口,从而沿着切口的流体流动引导通道的多次弯曲防止了流体压力波线性地沿着切口的所有长度的直接传播,因此抑制了液晶分子随着外部压力的不规则行为易于沿着整个切口的流动。基本的两个平行四边形加上矩形形状以及切口的特定弯曲角度同样有助于防止液晶显示器的背部照明透射效率的劣化。

[0010] 示例性实施例提供了一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:第一基板;栅极线,设置在第一基板上并且基本平行于水平基准线(X轴)延伸;多个重复的像素单位单元,设置在第一基板上,每个像素单位单元包括第一场产生电极和第二场产生电极并且在第一场产生电极和第二场产生电极之间插入有绝缘层,其中,第一场产生电极和第二场产生电极之一具有多个切口,其中,所述多个切口均包括与竖直基准线(Y轴)形成第一角度的第一倾斜边缘部分,竖直基准线(Y轴)与栅极线的水平基准线(X轴)成 90° ,其中,每个切口还包括与竖直基准线(Y轴)形成不同于第一角度的第二角度的第二倾斜边缘部分,其中,第一倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比为大约80%或更大但小于100%,所述多个像素单位单元的密度为大约200PPI(每英寸的像素个数)或更大。这里,竖直长度是沿竖直基准线(Y轴)测得的。

[0011] 第二倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比可以为大约6%至大约13%。

[0012] 第二角度可以大于第一角度。

[0013] 切口还可以包括与竖直基准线(Y轴)形成不同于第一角度的第三角度的第三倾斜边缘部分,第三倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比可以为大约10%或更小。

[0014] 第三角度可以大于第一角度。

[0015] 第二倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比加第三倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值可以为大约 $20\mu\text{m}$ 或更小。

[0016] 第二倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比或者第三倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。

[0017] 像素单位单元的水平长度可以为大约 $40\mu\text{m}$ 或更小,像素单位单元的竖直长度可以为大约 $120\mu\text{m}$ 或更小。

[0018] 第一场产生电极和第二场产生电极的另一个场产生电极可以呈板状,使得所述另一个场产生电极基本上不具有用来产生不同的液晶畴的切口。

[0019] 另一示例性实施例提供了一种液晶显示器,所述液晶显示器包括第一基板、设置在第一基板上的栅极线以及设置在第一基板上的多个像素单位单元,每个像素单位单元包括第一场产生电极和第二场产生电极并且第一场产生电极和第二场产生电极与置于二者之间的绝缘层叠置,其中,第一场产生电极和第二场产生电极中的一个具有多个切口,所述多个切口均包括:第一倾斜直边部分,与竖直基准线形成第一角度,竖直基准线与栅极线大体延伸所平行的对应的水平基准线成 90° 的角度;第二倾斜直边部分,与竖直基准线形成比第一角度大的第二角度;第三倾斜直边部分,与竖直基准线形成比第一角度大的第三角度,其中,第二倾斜直边部分的竖直长度与切口的竖直长度之比加第三倾斜直边部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以像素单位单元的竖直长度所得到的值为大约 $20\mu\text{m}$ 或更小。

[0020] 多个像素单位单元的密度可以为大约200PPI或更大。

[0021] 又一示例性实施例提供了一种液晶显示器,所述液晶显示器包括第一基板、设置在第一基板上的栅极线以及设置在第一基板上且包括其间插入有绝缘层的第一场产生电极和第二场产生电极的多个像素,其中,第一场产生电极和第二场产生电极中的一个具有多个切口,所述多个切口均包括:第一倾斜边缘部分,与竖直基准线形成第一角度,竖直基准线与栅极线成 90° 的角度;第二倾斜边缘部分,与竖直基准线形成比第一角度大的第二角度;第三倾斜边缘部分,与竖直基准线形成比第一角度大的第三角度,其中,第二倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比或者第三倾斜边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以像素的竖直长度所得到的值为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。

[0022] 再一示例性实施例提供了一种液晶显示器,所述液晶显示器包括第一基板、设置在第一基板上的栅极线以及设置在第一基板上的多个像素,每个像素包括第一场产生电极和第二场产生电极并且第一场产生电极和第二场产生电极与置于二者之间的绝缘层叠置,其中,第一场产生电极和第二场产生电极中的任意一个具有多个切口,其中,所述多个切口包括:第一部分,与基准线形成第一角度,所述基准线与栅极线形成 90° 的角度;第二部分,与基准线形成比第一角度大的第二角度;第三部分,与基准线形成比第一角度大的第三角度,第二部分的竖直长度与切口的竖直长度之比加第三部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以10,然后用所述多个像素的PPI除乘积所得到的值为1或更小。

[0023] 根据本发明公开的示例性实施例,在液晶显示器中,两个场产生电极在一个基板的像素单位单元区域中形成在这个基板上,这两个场产生电极中的至少一个形成为具有一个或多个切口,这至少一个场产生电极的切口的主分支部分、中心部分和边缘部分具有相对于栅极线以不同角度弯曲的切口通道,其中,切口通道被调整成防止液晶分子随着外部压力的不规则行为沿着切口移动,并且还防止液晶显示器的背部照明透射效率的劣化。

附图说明

[0024] 图1是根据本公开第一示例性实施例的液晶显示器的俯视布局图。

[0025] 图2是沿着II-II线截取的根据图1中示出的示例性实施例的液晶显示器的剖视图。

[0026] 图3是根据另一示例性实施例的液晶显示器的俯视布局图。

[0027] 图4是沿着IV-IV线截取的根据图3中示出的示例性实施例的液晶显示器的剖视图。

[0028] 图5是根据另一示例性实施例的液晶显示器的俯视布局图。

[0029] 图6是示出根据示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的切口的俯视布局图。

[0030] 图7中的(a)-(b)是示出根据实验示例的液晶显示器的一部分的透射率测量的结果的电子显微镜图片。

[0031] 图8至图14是示出根据其它示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的切口的俯视布局图。

具体实施方式

[0032] 将在下文中参照附图更充分地提供本发明公开,在附图中示出了示例性实施例。

如本领域技术人员将认识到的,在理解本公开之后,在全都不脱离本教导的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式修改所描述的实施例。

[0033] 在附图中,为了清晰起见,夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中,同样的标号指示同样的元件。将理解的是,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0034] 接下来,将参照附图描述根据本公开的示例性实施例的液晶显示器。

[0035] 首先,将参照图1和图2来描述根据第一示例性实施例的液晶显示器。图1是根据示例性实施例的液晶显示器的俯视布局图。图2是沿着II-II线截取的根据图1中示出的示例性实施例的液晶显示器的剖视图。图1是示出了根据第一示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的切口图案的布局图。

[0036] 首先,参照图1和图2,根据第一示例性实施例的液晶显示器包括下显示面板100和面对下显示面板的分隔开的上显示面板200以及置于上下显示面板之间的液晶材料层3。高稠密矩阵的像素区域形成在上面板和下面板(200、100)上。然而,下面只是描述了一个这样的像素区域作为示例。更具体地讲,高稠密矩阵的像素区域在至少一个方向上的分辨率可以为大约200PPI(每英寸的像素个数,pixels per inch)或更大。即,按沿液晶显示器的正交主轴(例如,水平轴和竖直轴)中的至少一个轴(但优选的是,两个轴)所测得的,在大约1英寸的区域中可以包括大约200个或更多的像素。此外,根据示例性实施例的一个像素区域的水平轴长度L1可以为大约40 μ m或更小,根据示例性实施例的一个像素区域的竖直轴长度L2可以为大约120 μ m或更小。均具有相同的1:3的开口率的三个这样的像素区域可以一起成组,以限定大约120 μ m $\times$ 120 μ m或更小的近似方形的亮度提供区域,在该亮度提供区域中,三个这样一起成组的像素区域具有各自不同的颜色,例如,红色、绿色和蓝色,这些颜色可以协同作用而引起感知到白光。并非理想的方形,而是近似方形的亮度提供区域可以包括三个像素区域,每个像素区域可以具有这样的形状,例如,两个相同的平行四边形其中一个被上下颠倒地倒置而在它们对应的边界处彼此接合。这里,如附图中所示出的,像素区域的水平长度L1是两条相邻的数据线171的相同的竖直中心部分之间的x轴间距,像素区域的竖直长度L2是两条相邻的栅极线121的相同的水平中心部分之间的y轴间距。

[0037] 首先,将更详细地描述下显示面板100。

[0038] 总体水平延伸的栅极信号导体被设置成包括形成在绝缘基板110上的栅极线121,其中,绝缘基板110可以由透明玻璃或塑料等形成。

[0039] 栅极线121包括从其一体地分支的栅电极124以及用来与另一层或外部驱动电路连接的宽的端部(未示出)。栅极线121可以由诸如铝(Al)或铝合金的铝基金属、诸如银(Ag)或银合金的银基金属、诸如铜(Cu)或铜合金的铜基金属、诸如钼(Mo)或钼合金的钼基金属、铬(Cr)、钽(Ta)、钛(Ti)制成。然而,栅极线121可以具有多层结构,该多层结构包括具有不同的物理性能和/或不同的导电材料的至少两个导电层。

[0040] 例如由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)等形成的栅极绝缘层140形成在栅极线121上。然而,栅极绝缘层140可以具有多层结构,该多层结构包括具有不同的物理性能和/或不同的非导电材料的至少两个绝缘层。

[0041] 例如由非晶硅或多晶硅等制成的半导体154形成在栅极绝缘层140上。半导体154

可以包括半导体氧化物或者可以由半导体氧化物组成。

[0042] 欧姆接触件163和165形成在半导体154上。欧姆接触件163和165可以由诸如n+氢化非晶硅的材料或硅化物的材料制成,在n+氢化非晶硅中,以高浓度掺杂诸如磷的n-型杂质。欧姆接触件163和165可以成对地形成以设置在半导体154上。在半导体154为半导体氧化物的情况下,可以省略欧姆接触件163和165。

[0043] 总体竖直延伸的数据信号导体设置为包括数据线171,数据线171具有从其一体地分支的源电极173。在同一布线层中,分隔开的漏电极175形成在欧姆接触件163和165中的相应的欧姆接触件上并与栅极绝缘层140叠置。

[0044] 数据线171包括用来与另一层或外部驱动电路连接的宽的端部(未示出)。数据线171传输用来施加到相应的像素电极的相应的数据信号,并且主要沿竖直方向延伸,从而与栅极线121交叉。

[0045] 在给定的实施例中,数据线171具有均呈弯曲(倾斜)的边缘形状的周期性地重复的第一弯曲部分,从而数据线171并不具有近似直线的边缘,而是具有与相邻的像素区域的V形轮廓共形的边缘,其中,由于液晶畴的变型,使得V形轮廓能够使穿过液晶显示器的透光率得以改善,下面将对此进行详细描述。数据线171的第一弯曲部分可以在各个像素区域的所谓的中心或中间区域中彼此相交,以形成对应的V形。在一个实施例中,数据线171额外具有弯曲成与第一弯曲部分形成预定角度的周期性地重复的第二弯曲部分,其中,第二弯曲部分还可以被包括在对应的像素区域的中间区域中。

[0046] 数据线171的第一弯曲部分可以弯曲成与装置的竖直基准线或主轴线y(沿y方向延伸的基准线)成大约7°。竖直主轴线(y)与栅极线121的主延伸方向(x方向)形成90°角。设置在像素区域的中间区域中的第二弯曲部分还可以弯曲成与第一弯曲部分成大约7°至大约15°。

[0047] 源电极173是数据线171的一部分,并且设置在与数据线171所设置的器件层相同的器件层中。漏电极175形成为平行于源电极173延伸。因此,漏电极175平行于数据线171的一部分。

[0048] 栅电极124、源电极173和漏电极175形成薄膜晶体管(TFT)的部件,薄膜晶体管(TFT)还包括对应的半导体154。薄膜晶体管的沟道在源电极173和漏电极175之间的空间中形成在半导体154中。

[0049] 根据示例性实施例的液晶显示器可以包括与数据线171和漏电极175位于同一层中且平行于数据线171竖直地延伸的源电极173,由此增大了薄膜晶体管的宽度而不使数据导体的面积增大,从而增大了液晶显示器的像素区域的开口率(开口)。

[0050] 优选的是,数据线171和漏电极175由诸如钼、铬、钽和钛的难熔金属或其合金制成,并且可以具有包括难熔金属层(未示出)和低电阻导电层(未示出)的多层结构。多层结构的示例可以包括铬或钼(合金)下层和铝(合金)上层的双层以及钼(合金)下层、铝(合金)中间层和钼(合金)上层的三层。然而,数据线171和漏电极175可以由除此之外的各种金属或导体制成。数据线171的宽度可以为大约 $3.5\mu\text{m} \pm 0.75$ 。

[0051] 第一钝化层180n设置在数据导体171、173和175、栅极绝缘层140和半导体154的暴露部分上。第一钝化层180n可以由有机绝缘材料或无机绝缘材料等形成。

[0052] 第二钝化层180q设置在第一钝化层180n上。可以省略第二钝化层180q。第二钝化

层180q可以是滤色器。在第二钝化层180q是滤色器的情况下,第二钝化层180q可以固有地显示原色中的任一色,原色的示例可以包括诸如红色、绿色或者蓝色、黄色、青色或品红色等的三原色,可以省略上基板200的滤色器230。虽然未在附图中示出,但是滤色器还可以包括显示除了原色之外的原色的混合色或者白色或透明色(clear)的滤色器。

[0053] 基准电极270形成在第二钝化层180q上。

[0054] 基准电极270可以具有平面形状并可以形成在基板110的整个表面上而呈整个板的形状,并且可以具有设置在与漏电极175的周边对应的区域中的开口(未示出)。即,基准电极270可以具有近似的平板形状。

[0055] 设置在相邻的像素中的基准电极270可以彼此连接,以接收从显示区域的外部所供应的具有预定大小的共电压(Vcom)。

[0056] 第三钝化层180z设置在基准电极270上。第三钝化层180z可以由有机绝缘材料或无机绝缘材料等形成。

[0057] 图案化的像素电极191形成在第三钝化层180z上。图案化的像素电极191包括与数据线171的第一弯曲部分和第二弯曲部分几乎平行的弯曲边缘。像素电极191具有多个第一切口92,并且包括由设置在多个第一切口92之间的导电电极材料限定的多个第一分支电极192。像素电极191包括形状与下面参照图6描述的基本(模板)电极199的形状相同的第一切口92以及依照第一切口92的多个第一分支电极192。像素电极191的第一切口92包括与竖直基准线(在y轴方向上延伸的基准线,参见图8)形成第一角度 θ_1 的主分支部分。如所提到的,y轴方向与栅极线121的总体延伸方向(x轴方向)成 90° ,在像素电极191的第一切口92中,中心部分与竖直的y基准线形成第二角度 θ_2 (图8),边缘部分与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。像素电极191的第一切口92的主分支部分的长度可以为切口的整个长度的大约80%或更大,中心部分的长度可以为切口的整个长度的大约6%至大约13%,边缘部分的长度可以为切口的整个长度的大约0%至大约10%。这里,切口的长度是沿y轴所测得的。此外,中心部分的长度(CS—参见图6)与像素电极191的第一切口92的整个长度之比加边缘部分的长度(ES)与切口的整个长度之比的和乘以10,然后用液晶显示器的PPI除乘积所得到的值可以为大约1或更小。此外,中心部分的长度与像素电极191的第一切口92的整个长度之比加边缘部分的长度与切口的整个长度之比的和乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $20\mu\text{m}$ 或更小。此外,中心部分的长度与像素电极191的第一切口92的整个长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。此外,边缘部分的长度与像素电极191的第一切口92的整个长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。

[0058] 通过其使漏电极175暴露的第一接触孔185形成为穿过第一钝化层180n、第二钝化层180q和第三钝化层180z延伸。像素电极191通过第一接触孔185物理地且电连接到漏电极175,以在TFT导通时接收来自漏电极175的电压。

[0059] 虽然未在附图中示出,但是取向层可以应用于像素电极191和第三钝化层180z上,可以是水平取向层,并且可以沿预定的方向发生摩擦(rub)。然而,在根据另一示例性实施例的液晶显示器中,取向层可以包括光学反应材料以进行光学取向(例如,在曝光于UV光时被固化)。

[0060] 接着,将描述上显示面板200。

[0061] 光阻挡构件(亦称作“黑色矩阵元件”)220形成在绝缘基板210上,其中,绝缘基板210由透明玻璃或塑料等制成。光阻挡构件220也称作黑色矩阵(BM),并且防止光泄漏。

[0062] 多个滤色器230形成在基板210上。在下显示面板100的第二钝化层180q为滤色器的情况下,可以省略上显示面板200的滤色器230。此外,上显示面板200的光阻挡构件220可以形成在下显示面板100中。

[0063] 平坦化保护件250形成在滤色器230和光阻挡构件220上。保护件250由(有机)绝缘体制成,并且其在提供平坦表面的同时防止滤色器230的暴露。可以省略保护件250。

[0064] 第二取向层可以设置在保护件250上。

[0065] 液晶层3包括具有正性介电各向异性的向列型液晶材料。液晶层3的液晶分子被布置为其长轴方向平行于显示面板100和200,并且液晶层具有其方向为从下显示面板100的取向层的摩擦方向到上显示面板200为 90° 的扭转型螺旋结构。

[0066] 像素电极191从漏电极175接收数据电压。同时,基准电极270从设置在显示区域外部的基准电压施加部分接收具有预定大小的基准电压(V_{com})。

[0067] 位于两个电极191和270之间的液晶层3的液晶分子沿着与由像素电极191和基准电极270之间的施加电压产生的电场的方向平行的方向旋转。如上所述,按照液晶分子的确定的旋转方向,穿过液晶层的光的偏振被改变。

[0068] 接着,将参照图3和图4来描述根据另一示例性实施例的液晶显示器。图3是根据另一(第二)示例性实施例的液晶显示器的布局图,图4是沿着IV-IV线截取的根据图3中示出的示例性实施例的液晶显示器的剖视图。

[0069] 参照图3和图4,根据本示例性实施例的液晶显示器与根据图1和图2中示出的示例性实施例的液晶显示器几乎相似。简要地讲,共电极(270)和像素电极(191)的定位和图案化被反转,并且不具有漏极接触孔。

[0070] 更详细地,参照图3和图4,根据示例性实施例的液晶显示器包括彼此面对的下显示面板100和上显示面板200以及在下显示面板100和上显示面板200之间注入的液晶层3。下面描述一个像素区域作为示例,但是根据示例性实施例的液晶显示器可以具有大约200PPI或更大的分辨率。即,可以在液晶显示器中每个维度上大约1英寸的区域中包括大约200个或更多的像素。此外,根据示例性实施例的液晶显示器的一个像素的水平长度 $L1$ 可以为大约 $40\mu m$ 或更小,根据示例性实施例的液晶显示器的一个像素的竖直长度 $L2$ 可以为大约 $120\mu m$ 或更小。这里,如附图所示,像素的水平长度 $L1$ 是两条相邻的数据线171的竖直中心部分之间的间距,像素的竖直长度 $L2$ 是两条相邻的栅极线121的水平中心部分之间的间距。

[0071] 首先,将描述下显示面板100。

[0072] 包括栅极线121的栅极导体形成在绝缘基板110上。

[0073] 由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)等形成的栅极绝缘层140形成在栅极导体121上。

[0074] 半导体154形成在栅极绝缘层140上。

[0075] 欧姆接触件163和165形成在半导体154上。在半导体154为半导体氧化物的情况下,可以省略欧姆接触件163和165。

[0076] 包括数据线171和漏电极175的数据导体形成在欧姆接触件163、165和栅极绝缘层140上,数据线171包括源电极173。

[0077] 像素电极191直接形成在漏电极175上,由此与漏电极175电接触。像素电极191设

置在一个像素区域中以具有平面形状,即,例如为板状。

[0078] 钝化层180设置在数据导体171、173和175、栅极绝缘层140、半导体154的暴露部分以及像素电极191上。然而,在根据另一示例性实施例的液晶显示器中,钝化层180可以设置在像素电极191和数据线171之间,像素电极191可以通过形成在钝化层180中的接触孔(未示出)连接到漏电极175。

[0079] 在图3至图4的实施例中,被图案化为具有切口的是基准电极270,并且基准电极270形成在钝化层180的顶部上。基准电极270彼此连接,以从设置在显示区域外部的基准电压施加部分接收基准电压(Vcom)。

[0080] 基准电极270包括与数据线171的第一弯曲部分和第二弯曲部分几乎平行的弯曲边缘,设置在相邻像素中的基准电极270彼此连接。基准电极270具有多个第二切口272,并且包括由多个第二切口272限定的多个第二分支电极271。基准电极270包括形状与下面参照图6描述的基本(模板)电极199的形状相同的第二切口272以及依照第二切口272的多个第二分支电极271。基准电极270的第二切口272包括:主分支部分,与竖直基准线(在y方向上延伸的基准线)形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线121的延伸方向(x方向)成 90° ;中心部分,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。基准电极270的第二切口272的主分支部分的竖直长度可以为切口的竖直长度的大约80%或更大。这里,竖直长度是沿平行于竖直基准线(沿y方向延伸的基准线)的方向测得的。中心部分的竖直长度可以为切口的竖直长度的大约6%至大约13%,边缘部分的竖直长度可以为切口的竖直长度的大约0%至大约10%。此外,中心部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比加边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以10,然后用液晶显示器的PPI除乘积所得到的值可以为大约1或更小。此外,中心部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比加边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $20\mu\text{m}$ 或更小。此外,中心部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。

[0081] 虽然未在附图中示出,但是第一取向层可以应用于基准电极270和钝化层180上,其中,第一取向层可以是水平取向层,并且可以沿预定的方向发生摩擦。然而,在根据另一示例性实施例的液晶显示器中,第一取向层可以包括光学反应材料以进行光学取向(例如,在进行电学取向后在UV光的作用下固化)。

[0082] 然后,将描述上显示面板200。

[0083] 光阻挡构件220形成在绝缘基板210上。多个滤色器230形成在基板210上。在滤色器230可以设置在下显示面板100上的情况下,可以省略上显示面板200的滤色器230,并且在这种情况下,光阻挡构件220可以设置在下显示面板100中。

[0084] 保护件250形成在滤色器230和光阻挡构件220上。可以省略保护件250。

[0085] 第二取向层可以设置在保护件250上。液晶层3包括具有正性介电各向异性的向列型液晶材料。液晶层3的液晶分子被布置为其长轴方向平行于显示面板100和200,并且液晶层具有其方向为从下显示面板100的取向层的摩擦方向到上显示面板200为 90° 的扭转型螺

旋结构。

[0086] 接着,将参照图5描述根据另一(第三)示例性实施例的液晶显示器。图5是根据另一示例性实施例的具有附加特征138(第二接触孔)的液晶显示器的布局图。

[0087] 更详细地,参照图5,根据本示例性实施例的液晶显示器与根据图1和图2中示出的示例性实施例的液晶显示器相似。将省略对相似组成元件的详细描述。

[0088] 然而,与根据图1和图2中示出的示例性实施例的液晶显示器不同,根据本示例性实施例的液晶显示器还包括由与栅极线121一样的栅极导体形成的基准电压供应线131。基准电压供应线131将预定的基准电压(V_{com})传递到对应的基准电极部分,基准电压供应线131包括用来与各相应的像素区域的基准电极270连接的相应的延伸部分。基准电压供应线131可以平行于栅极线121延伸并且可以由与栅极线121的材料相同的材料形成。

[0089] 基准电极270可以通过形成在第一钝化层180n和第二钝化层180q中的第二接触孔138物理地且电连接到基准电压供应线131,从而从基准电压供应线131接收具有预定大小的共电压(V_{com})。

[0090] 各像素区域的基准电极270可以彼此连接,以从设置在显示区域外部的基准电压施加部分接收基准电压,但是其可以另外连接到基准电压供应线131以接收基准电压,由此防止由于基准电极270单独采用的材料的较高的电阻率导致的基准电压在显示区域中的降低。

[0091] 与根据参照图1和图2描述的示例性实施例的上述液晶显示器一样,根据本示例性实施例的液晶显示器的像素电极191包括形状与下面参照图6描述的基本电极199的形状相同的第一切口92以及依照第一切口92的多个第一分支电极192。像素电极191的第一切口92包括:主分支部分,与竖直基准线(在y方向上延伸的基准线)形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线121的延伸方向(x方向)成 90° ;中心部分,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。基准电极270的第二切口272的主分支部分的竖直长度可以为切口的竖直长度的大约80%或更大。这里,竖直长度是沿平行于竖直基准线(沿y方向延伸的基准线)的方向测得的。中心部分的竖直长度可以为切口的竖直长度的大约6%至大约13%,边缘部分的竖直长度可以为切口的竖直长度的大约0%至大约10%。此外,中心部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比加边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以10,然后用液晶显示器的PPI除乘积所得到的值可以为大约1或更小。此外,中心部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比加边缘部分的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $20\mu m$ 或更小。此外,中心部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu m$ 或更小。此外,边缘部分的竖直长度与基准电极270的第二切口272的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu m$ 或更小。

[0092] 接着,将参照图6来描述根据示例性实施例的液晶显示器的与场产生电极之一对应的基本图案化电极199(如果像素电极被图案化则为该像素电极,或者如果基准电极被图案化则为该基准电极)。

[0093] 参照图6,根据示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口包括与竖直基准线(沿y方向延伸的基准线)形成第一角度 θ_1 的主分支部分MS(置于中心部分CS

和边缘部分ES之间), 竖直基准线与栅极线121的延伸方向成 90° 。所述切口还包括与竖直基准线形成第二角度 θ_2 的中心部分CS以及与竖直基准线形成第三角度 θ_3 的边缘部分ES。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。例如, 第一角度 θ_1 可以为大约 5° 至大约 20° , 第二角度 θ_2 可以为大约 40° 至大约 50° 。

[0094] 同样, 场产生电极的基本电极的切口形成除了包括主分支部分(MS)之外, 还包括相对于竖直基准线的角度比主分支部分MS相对于竖直基准线的角度大的中心部分CS和边缘部分ES。即, 切口在主分支部分MS和中心部分(CS)的边界部分处以大角度弯曲, 切口在主分支部分MS和边缘部分(ES)的边界部分处以大角度弯曲。因此, 在从外部(例如, 由用户的手指)施加外部压力等以按压在中心部分CS上和/或按压到边缘部分(ES)的情况下, 能够防止液晶分子的压力诱导的不规则位置直接蔓延到主分支部分(MS)。具体地讲, 在中心部分CS和边缘部分ES出现的液晶分子的不规则行为并没有沿着直线移动到与相对于外部产生的压力波的方向以大角度弯曲的主分支部分MS的边界部分且不沿着与主分支部分MS的边界部分移动。因此, 能够防止取决于外部压力等的划痕现象。

[0095] 如上所述, 根据示例性实施例的液晶显示器可以具有大约200PPI或更大的分辨率。即, 可以在液晶显示器中每个维度的大约1英寸的区域中包括大约200个或更多的像素。此外, 根据本发明示例性实施例的液晶显示器的一个像素的水平长度可以为大约 $40\mu\text{m}$ 或更小, 其竖直长度可以为大约 $120\mu\text{m}$ 或更小。

[0096] 场产生电极的基本电极的切口的主分支部分MS的竖直长度可以为该切口的竖直长度的大约80%或更大, 中心部分CS的竖直长度可以为该切口的竖直长度的大约6%至大约13%, 边缘部分ES的竖直长度可以为该切口的竖直长度的大约0%至大约10%。

[0097] 切口的中心部分CS的竖直长度和切口的边缘部分ES的竖直长度可以为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小, 切口的竖直长度可以为大约 $100\mu\text{m}$ 。

[0098] 此外, 将中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比(%)加边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比(%)的和乘以10, 然后用液晶显示器的PPI除乘积所得到的值可以为大约1或更小。

[0099] 此外, 将中心部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比加边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $20\mu\text{m}$ 或更小。

[0100] 此外, 中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。

[0101] 此外, 边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值可以为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小。

[0102] 同样, 通过增大场产生电极的切口的主分支部分MS的竖直长度与切口的竖直长度之比并且减小中心部分CS和边缘部分ES中的一个或两个与切口的竖直长度之比, 可以增大液晶显示器的通过像素区域开口的透光率。

[0103] 接着, 将参照表1和表2与图7来描述根据实验示例的液晶显示器的透射率。

[0104] 即, 在本实验示例中, 当液晶显示器的分辨率(例如, PPI, 即, 设置在液晶显示器中的每个维度上大约1英寸的区域中的像素的总数量)、像素的水平长度和竖直长度、切口的竖直长度、切口的中心部分CS的竖直长度、切口的边缘部分ES的竖直长度等改变时, 测量经过的光的透射率, 其结果在下面的表1中进行了描述。例如, 对于根据本发明示例性实施例

的液晶显示器中形成切口的中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度(L)之比以及边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度(L)之比等的情形(情形A1、情形A2和情形A3)、对于调整切口的中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比以及边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比的情形(情形B1、情形B2、情形B3、情形B4和情形B5),按照对于已知液晶显示器的方式相似的方式,测量透射率。其它所有条件都相同。当对当前实验示例中制造的所有液晶显示器施加相同的流体扰动压力时,发现并没有出现划痕现象。

[0105] (表1)

[0106]

情形	PPI	像素的水平长度	像素的竖直长度	切口的整个长度	中心部分的长度(CS)	边缘部分的长度(ES)	中心部分的比(CS/L)	边缘部分的比(ES/L)	透射率(%)
情形A1	264	32	96	73.5	10	7.5	13.60%	20.40%	3.8
情形A2	200	42	126	91	10	7.5	11.00%	16.50%	4.4
情形A3	200	42	126	91	5	7.5	5.50%	16.50%	4.4
情形B1	264	32	96	79.4	5	5	5.21%	10.42%	4.4
情形B2	264	32	96	79.4	0	3	0.00%	6.25%	4.7
情形B3	264	32	96	79.4	0	5	0.00%	10.42%	4.6
情形B4	264	32	96	79.4	5	4	5.21%	8.33%	4.5
情形B5	264	32	96	79.4	4	0	4.17%	0.00%	4.6

[0107] 参照上述表1,可以看出,与切口的中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度(L)之比以及边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度(L)之比相对大的情形相比,例如,与切口的中心部分CS的比为大约5.50%或更大和边缘部分ES的比为大约15%或更大的情形(情形A1、情形A2和情形A3)相比,像根据示例性实施例的液晶显示器,对于调整切口的中心部分CS与切口的整个长度的比以及边缘部分ES与切口的整个长度的比的情形(情形B1、情形B2、情形B3、情形B4和情形B5),即使液晶显示器的PPI大(例如, ≥ 200 PPI),液晶显示器的透射率也得以提高。即,可以看出,像根据示例性实施例的液晶显示器,如果对切口的中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比以及边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比进行调整的情况下,即使液晶显示器被形成为具有高的分辨率(例如, ≥ 200 PPI),液晶显示器的透射率也得以提高。

[0108] 同样,可以看出,在根据示例性实施例的液晶显示器中,能够防止随着外部压力的划痕现象并且能够防止液晶显示器的透射率的降低。

[0109] 在本实验示例中,计算了中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比加边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以10然后用液晶显示器的PPI除乘积所得到的值A、中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比加边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以一个像素的竖直宽度所得到的值B、中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值C以及边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值D,并且在下面的表2中进行了描述。

[0110] (表2)

[0111]

情形	A	B (μm)	C (μm)	D (μm)	透射率 (%)
情形 A1	1.29	32.6	9.6	7.20	3.8
情形 A2	1.38	34.6	12.6	9.45	4.4
情形 A3	1.10	27.7	6.3	9.45	4.4
情形 B1	0.59	15.0	4.8	4.80	4.4
情形 B2	0.24	6.0	0.0	2.88	4.7
情形 B3	0.39	10.0	0.0	4.80	4.6
情形 B4	0.51	13.0	4.8	3.84	4.5
情形 B5	0.16	4.0	3.8	0.00	4.6

[0112] 参照表2,可以看出,像根据本发明示例性实施例的液晶显示器,对于中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比加边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以10,然后用液晶显示器的PPI除乘积所得到的值为大约1或更小的情形(情形B1、情形B2、情形B3、情形B4和情形B5),透射率提高。

[0113] 此外,可以看出,像根据本发明示例性实施例的液晶显示器,中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比加边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比的和乘以一个像素的竖直长度所得到的值为大约 $20\mu\text{m}$ 或更小的情形(情形B1、情形B2、情形B3、情形B4和情形B5),透射率提高。

[0114] 此外,可以看出,像根据示例性实施例的液晶显示器,对于中心部分CS的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小的情形(情形B1、情形B2、情形B3、情形B4和情形B5),透射率提高。

[0115] 此外,可以看出,像根据本发明示例性实施例的液晶显示器,对于边缘部分ES的竖直长度与切口的竖直长度之比乘以一个像素的竖直长度所得到的值为大约 $5\mu\text{m}$ 或更小的情形(情形B1、情形B2、情形B3、情形B4和情形B5),透射率提高。

[0116] 接着,将参照图7中的(a)部分和(b)部分来描述根据本发明的实验示例的液晶显示器的划痕现象。图7是示出根据本发明实验示例的液晶显示器的一部分的透射率结果的电子显微镜图片。

[0117] 在本实验示例中,对于参照表1描述的实验示例中的两种情形(情形A1和情形B4),第二角度 θ_2 进行了改变。具体地讲,对于与已知的液晶显示器一样的场产生电极的切口的中心部分CS的竖直长度为大约 $10\mu\text{m}$ 且第二角度 θ_2 为大约 25° (情形A1)的情形(图7中的(a)),以及对于与根据本发明示例性实施例的液晶显示器一样的场产生电极的切口的中心部分CS的竖直长度为大约 $5\mu\text{m}$ 且第二角度 θ_2 为 45° (情形B4)的情形(图7中的(b)),在施加具有相同大小的外部压力之后,通过电子显微镜观察切口的中心部分,其各自的结果示出在图7中的(a)部分和(b)部分中。

[0118] 更具体地讲,图7中的(a)示出了本实验示例(情形A1)的结果,图7中的(b)示出了本发明示例性实施例(情形B4)的结果。

[0119] 参照图7,当施加相同的外部压力时,可以看出,对于本发明示例性实施例(情形B4)的情形,与已知的液晶显示器的情形(情形A1)一样,仅在切口的中心部分CS形成按照液晶的不规则行为的透射率劣化部分,但是透射率劣化部分并没有扩散到切口的主分支部分MS。同样,可以看出,根据本发明示例性实施例的液晶显示器可以防止液晶分子按照沿着切口的外部压力的不规则行为的移动,并且也可以防止具有高分辨率的液晶显示器的透射率的劣化。

[0120] 接着,将参照图8至图14来描述根据本发明另一示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口。图8至图14是示出根据本发明的相应的其它示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的切口的各自的布局图。

[0121] 参照图8,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口与根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口相似。

[0122] 场产生电极的基本电极的切口包括:主分支部分MS,与竖直基准线形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线的延伸方向成 90° ;中心部分CS,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分ES,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。

[0123] 然而,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的边缘部分ES具有设置在像素区域的下部的第一边缘部分ES1以及设置在像素区域的上部的第二边缘部分ES2。

[0124] 由第二边缘部分ES2和竖直基准线形成的角度 θ_{3b} 小于由第一边缘部分ES1和竖直基准线形成的角度 θ_{3a} ,第二边缘部分ES2的长度小于第一边缘部分ES1的长度。

[0125] 此外,第二边缘部分ES2的端部没有被场产生电极围绕,而是敞开的。

[0126] 根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的所有特性可以应用于根据本示例性实施例的液晶显示器。

[0127] 参照图9和图10,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的对应的切口与根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口和根据参照图8描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口相似。

[0128] 参照图9和图10,场产生电极的基本电极的切口包括:主分支部分MS,与竖直基准线形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线的延伸方向成 90° ;中心部分CS,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分ES,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。

[0129] 然而,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的边缘部分ES具有设置在像素区域的下部的第一边缘部分ES1和设置在像素区域的上部的第二边缘部分ES2。

[0130] 由第二边缘部分ES2和竖直基准线形成的角度 θ_{3b} 小于由第一边缘部分ES1和竖直基准线形成的角度 θ_{3a} ,第二边缘部分ES2的长度小于第一边缘部分ES1的长度。

[0131] 此外,第二边缘部分ES2的端部没有被场产生电极完全围绕,而是相反,被部分地

敞开,从而流体扰动运动可以流到那个开口d1外。

[0132] 根据图8中示出的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的第二边缘部分ES2的端部与相邻的基本电极的主分支部分之间的间距d1不同于根据图9和图10中示出的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的第二边缘部分ES2的端部与相邻基本电极的主分支部分之间的间距d2和d3。

[0133] 根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的所有特性都可以应用于根据本示例性实施例的液晶显示器。

[0134] 参照图11,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口与根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口相似。

[0135] 场产生电极的基本电极的切口包括:主分支部分MS,与竖直基准线形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线的延伸方向成 90° ;中心部分CS,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分ES,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。

[0136] 然而,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的边缘部分ES具有设置在像素区域的下部的第一边缘部分ES1以及设置在像素区域的上部的第二边缘部分ES2。

[0137] 由第二边缘部分ES2和竖直基准线形成的角度 θ_{3b} 小于由第一边缘部分ES1和竖直基准线形成的角度 θ_{3a} ,第二边缘部分ES2的长度小于第一边缘部分ES1的长度。

[0138] 此外,与根据图8至图10中示出的示例性实施例的液晶显示器不一样,边缘部分ES2的端部基本被场产生电极完全围绕,从而基本上不存在开口。

[0139] 根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的所有特性可以应用于根据本示例性实施例的液晶显示器。

[0140] 参照图12,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口与根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口相似。

[0141] 场产生电极的基本电极的切口包括:主分支部分MS,与竖直基准线形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线的延伸方向成 90° ;中心部分CS,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分ES,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。

[0142] 然而,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的边缘部分ES具有设置在像素区域的下部的第一边缘部分ES1和设置在像素区域的上部的第二边缘部分ES2。

[0143] 由第二边缘部分ES2和竖直基准线形成的角度 θ_{3b} 大于由第一边缘部分ES1和竖直基准线形成的角度 θ_{3a} ,第二边缘部分ES2的长度小于第一边缘部分ES1的长度。

[0144] 此外,边缘部分ES2的端部没有被场产生电极围绕,而是敞开的。

[0145] 根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的所有特性可以应用于根据本示例性实施例的液晶显示器。

[0146] 参照图13和图14,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口与根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口和根据参照图12描述的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口

相似。

[0147] 参照图13和图14,场产生电极的基本电极的切口包括:主分支部分MS,与竖直基准线形成第一角度 θ_1 ,竖直基准线与栅极线的延伸方向成 90° ;中心部分CS,与竖直基准线形成第二角度 θ_2 ;边缘部分ES,与竖直基准线形成第三角度 θ_3 。第二角度 θ_2 和第三角度 θ_3 可以大于第一角度 θ_1 。

[0148] 然而,根据本示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的边缘部分ES具有设置在像素区域的下部的第一边缘部分ES1和设置在像素区域的上部的第二边缘部分ES2。

[0149] 由第二边缘部分ES2和竖直基准线形成的角度 θ_{3b} 大于由第一边缘部分ES1和竖直基准线形成的角度 θ_{3a} ,第二边缘部分ES2的长度小于第一边缘部分ES1的长度。

[0150] 此外,第二边缘部分ES2的端部没有被场产生电极围绕,而是敞开的。

[0151] 此外,根据图12中示出的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的第二边缘部分ES2的端部与相邻的基本电极的主分支部分之间的间距 d_4 不同于根据图13和图14中示出的示例性实施例的液晶显示器的场产生电极的基本电极的切口的第二边缘部分ES2的端部与相邻基本电极的主分支部分之间的间距 d_5 和 d_6 。

[0152] 根据参照图1至图6描述的示例性实施例的液晶显示器的所有特性都可以应用于根据本示例性实施例的液晶显示器。

[0153] 虽然已经结合当前被认为是实际的示例性实施例描述了本发明公开,但是将理解的,当前的教导并不局限于所公开的实施例,而是相反,意图覆盖包括在当前的教导的精神和范围内的各种修改和等同布置。

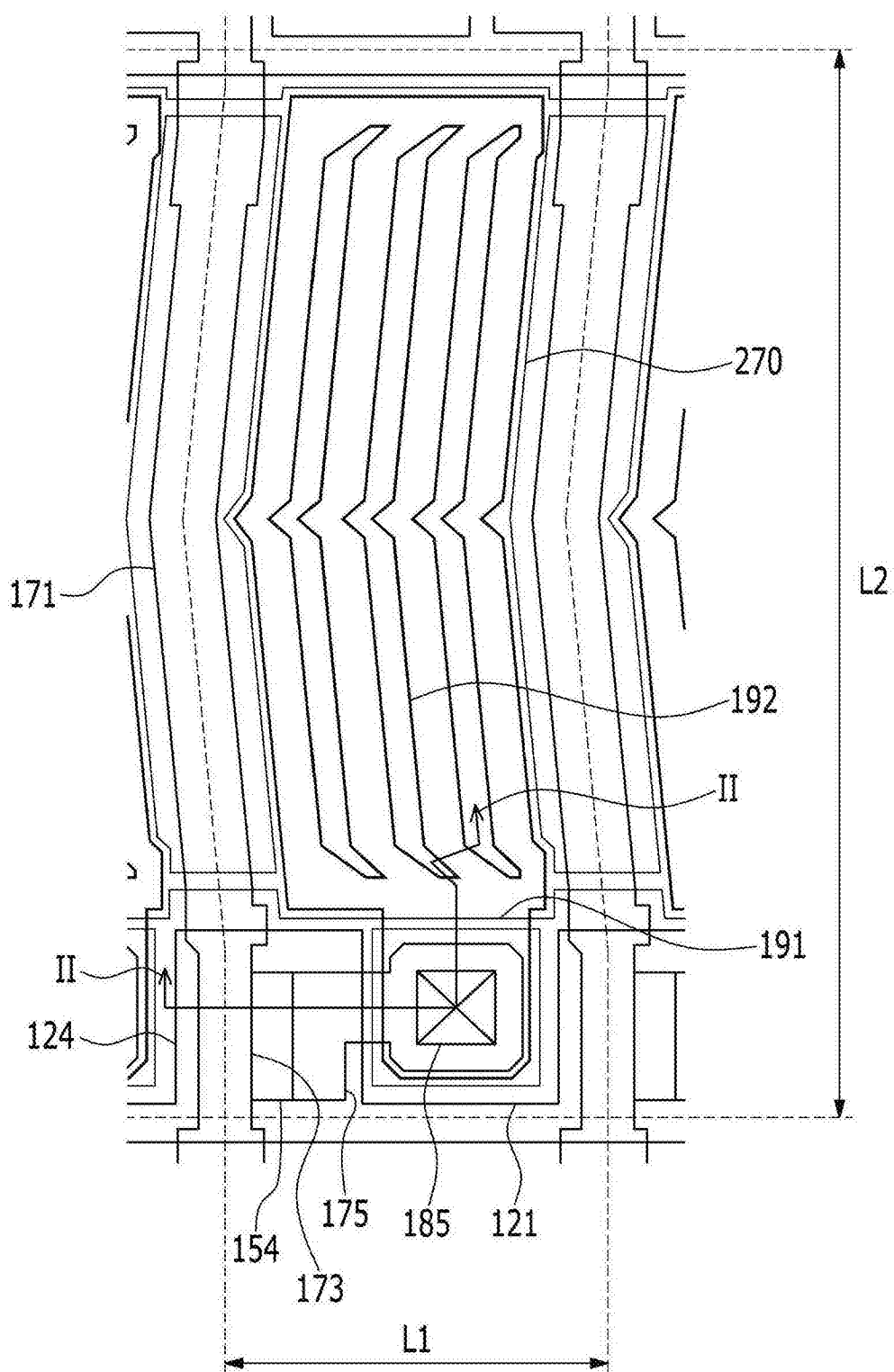


图1

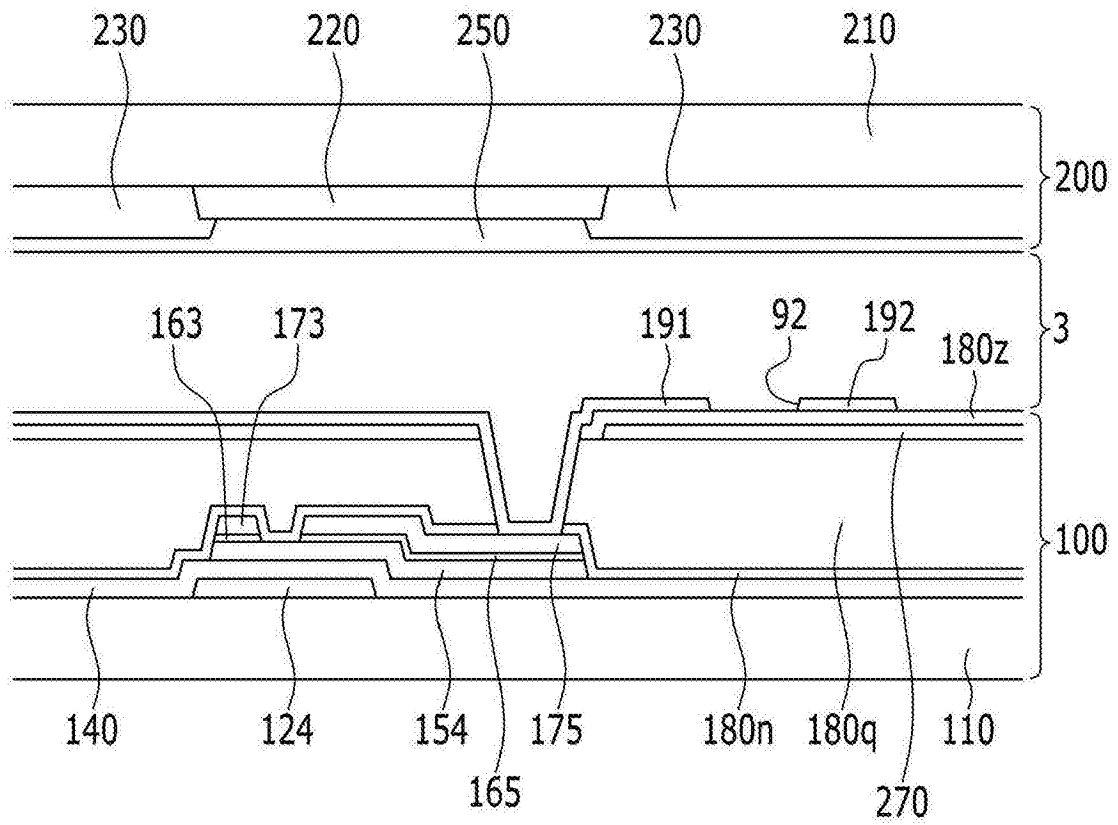


图2

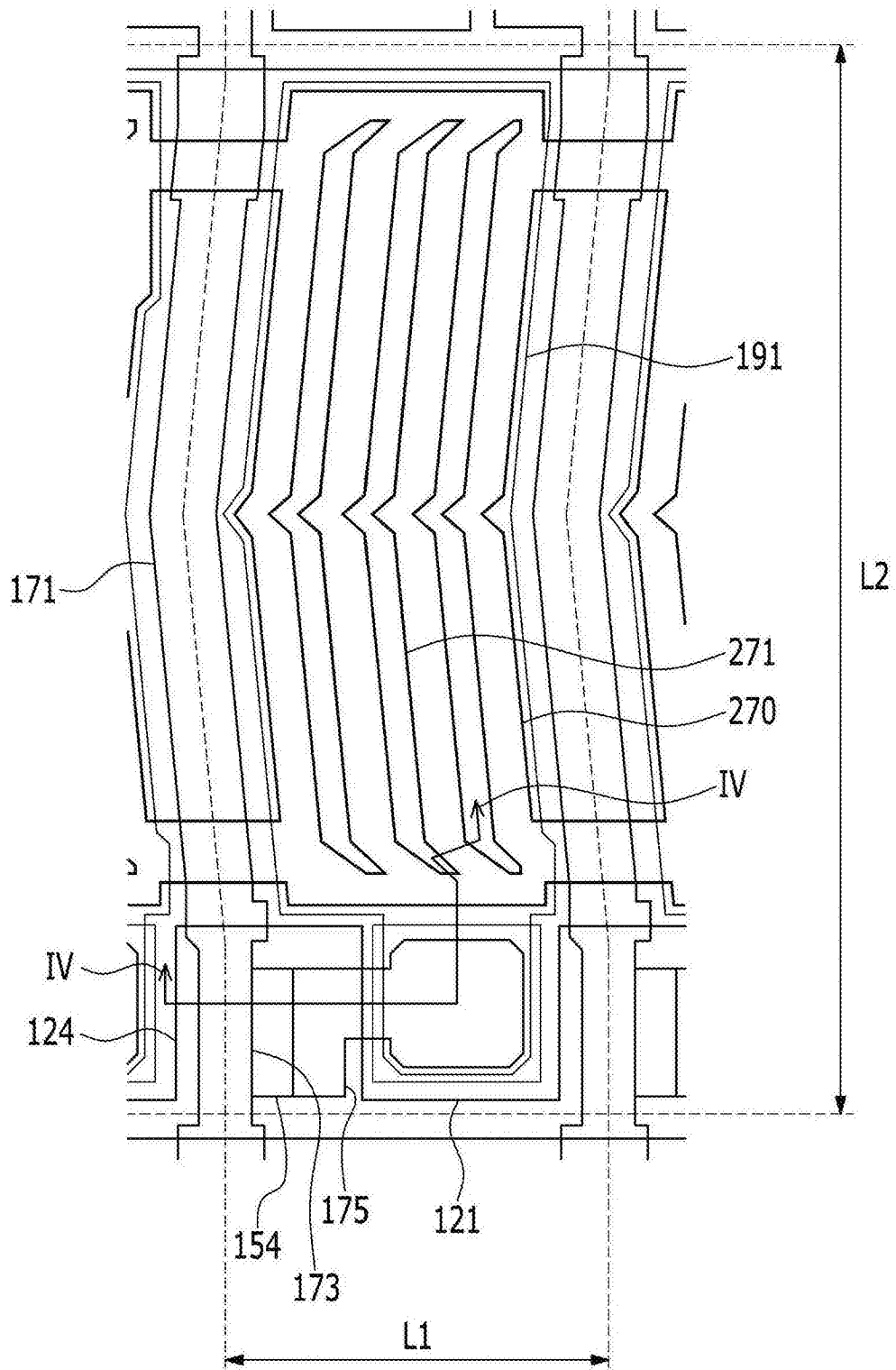


图3

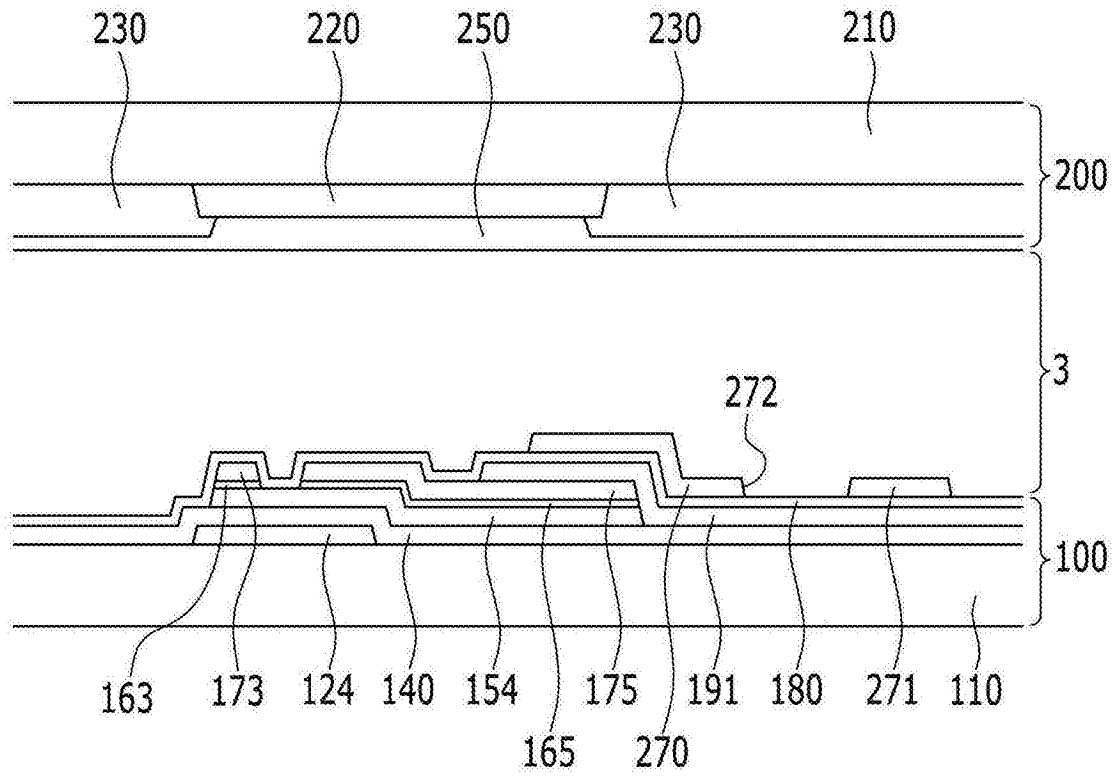


图4

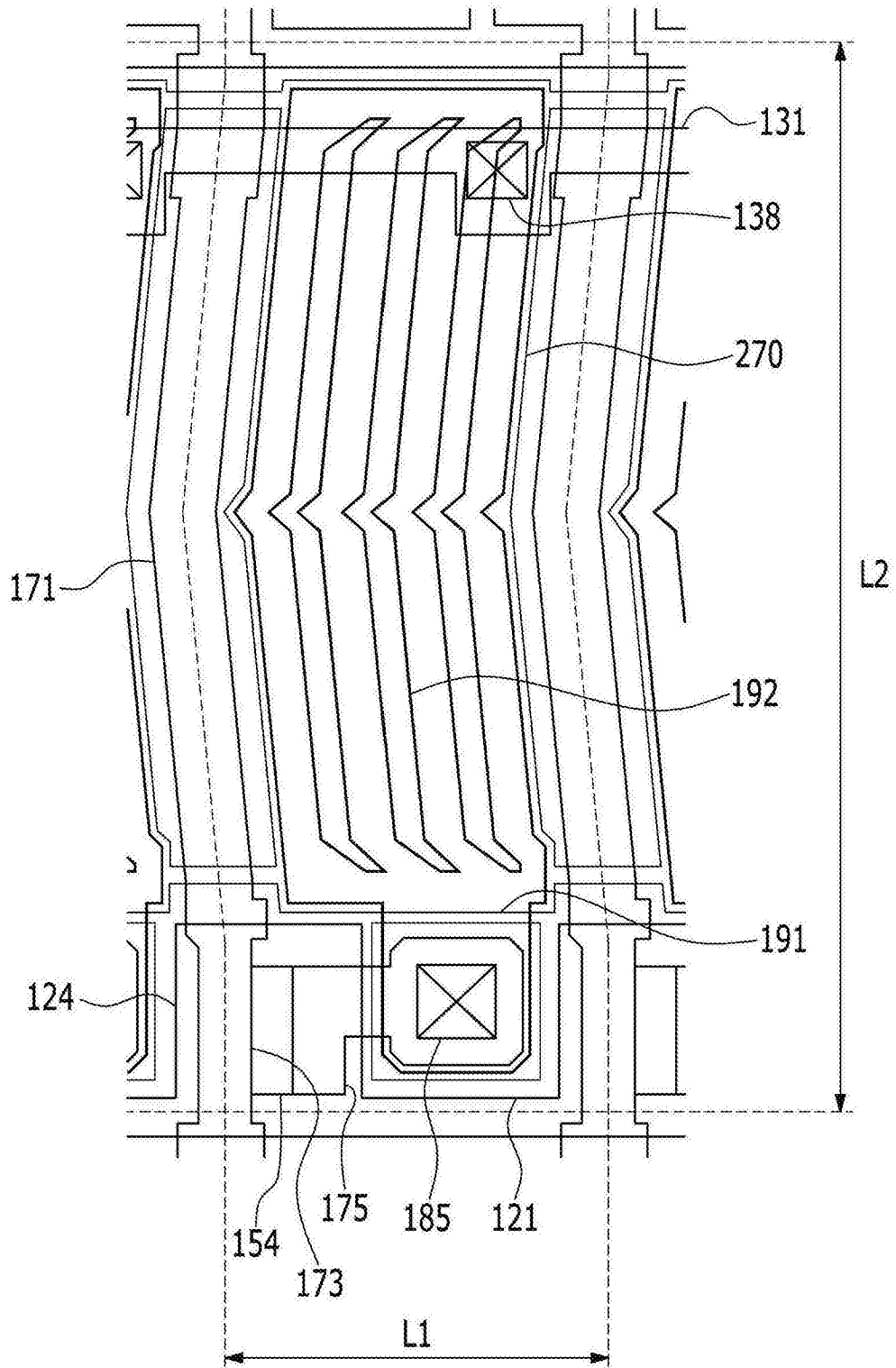


图5

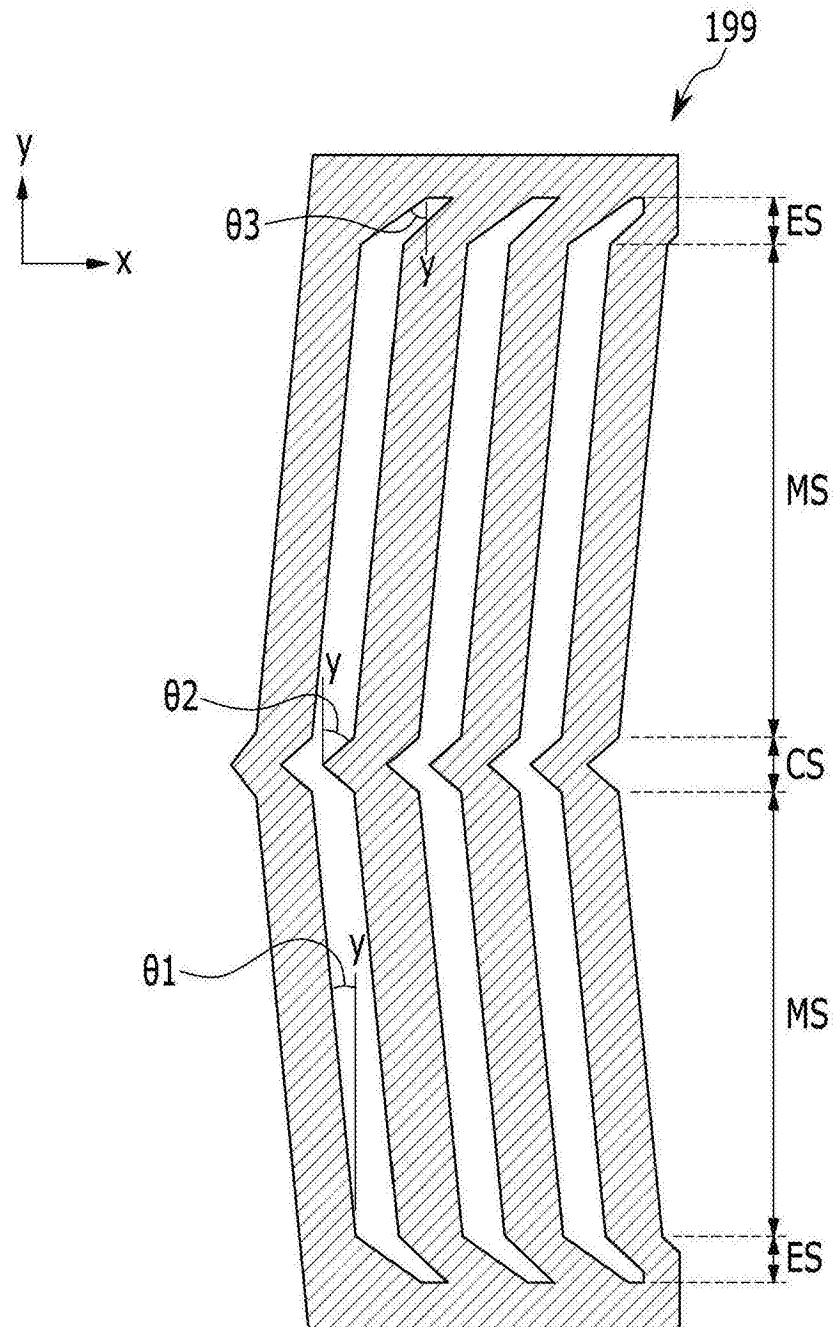
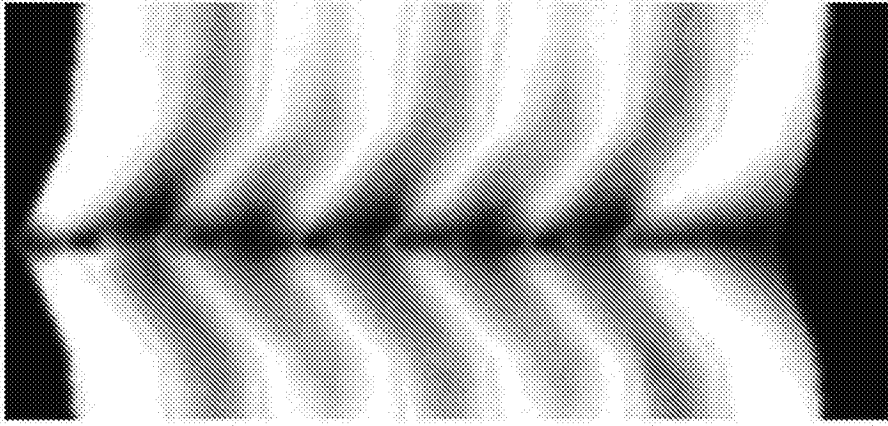
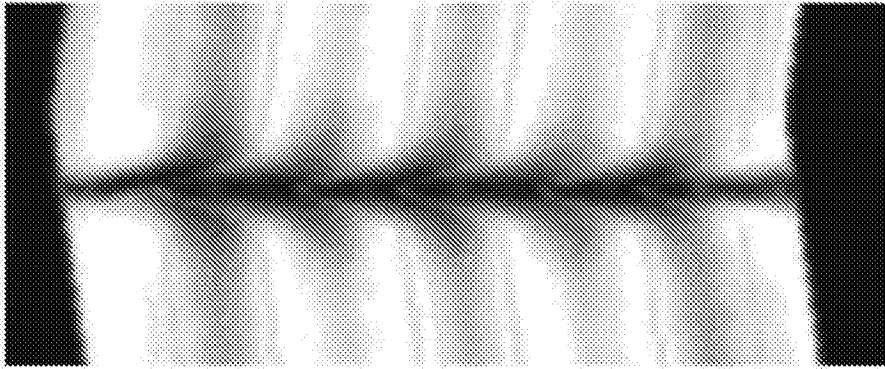


图6



(a)



(b)

图7

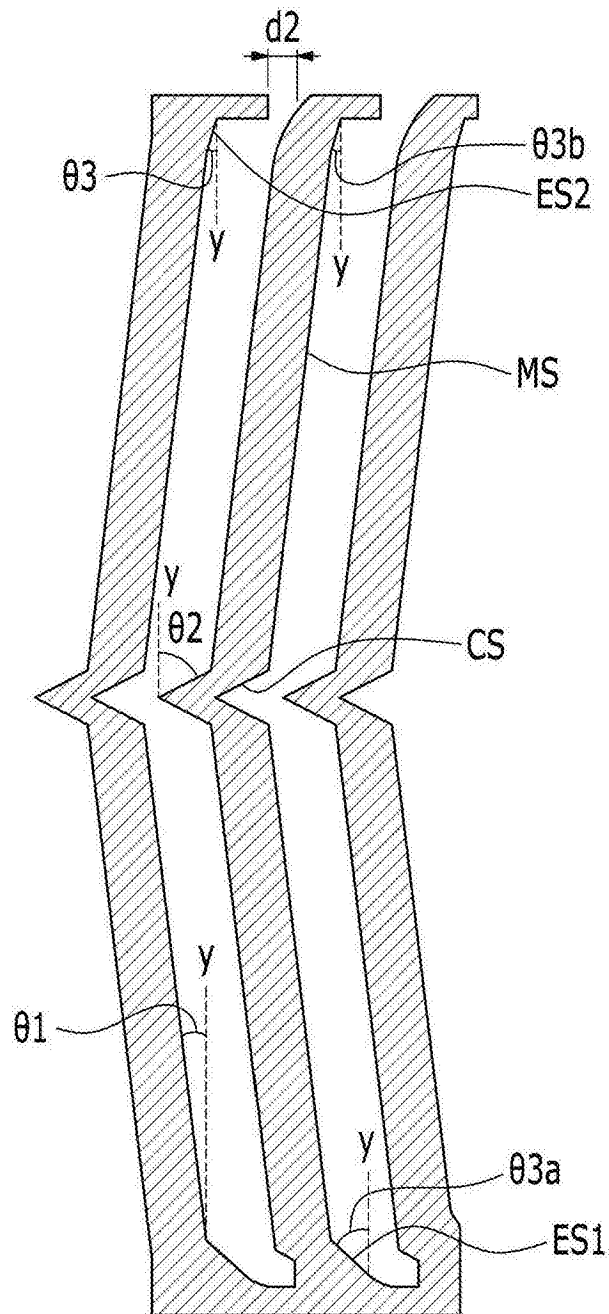


图9

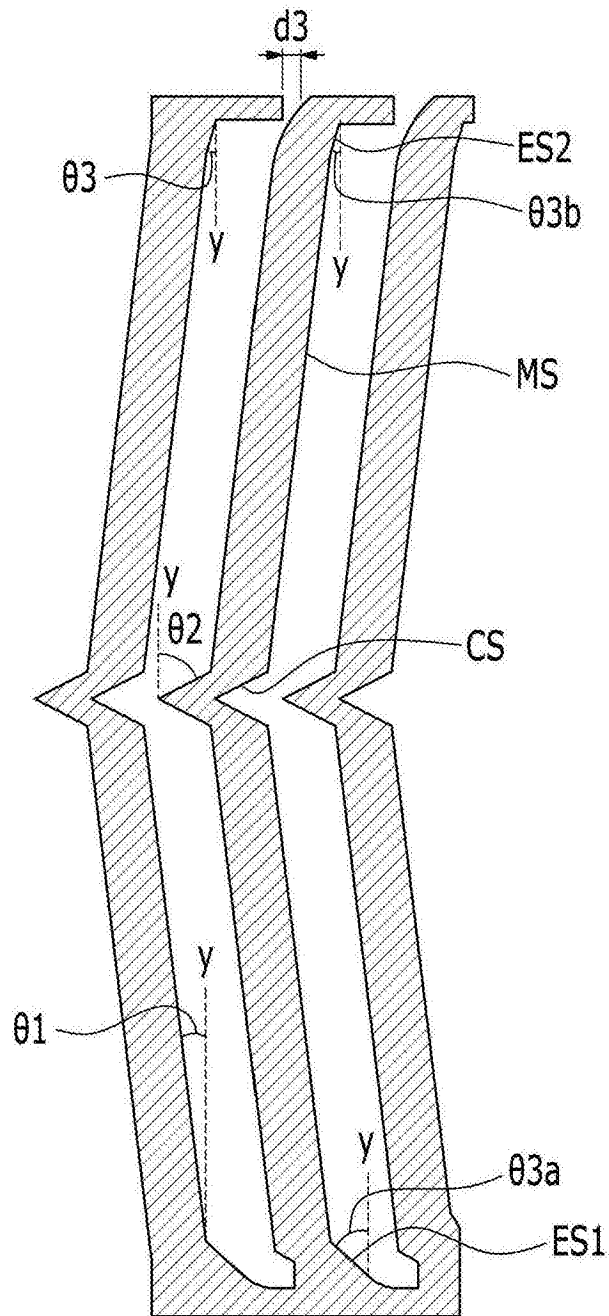


图10

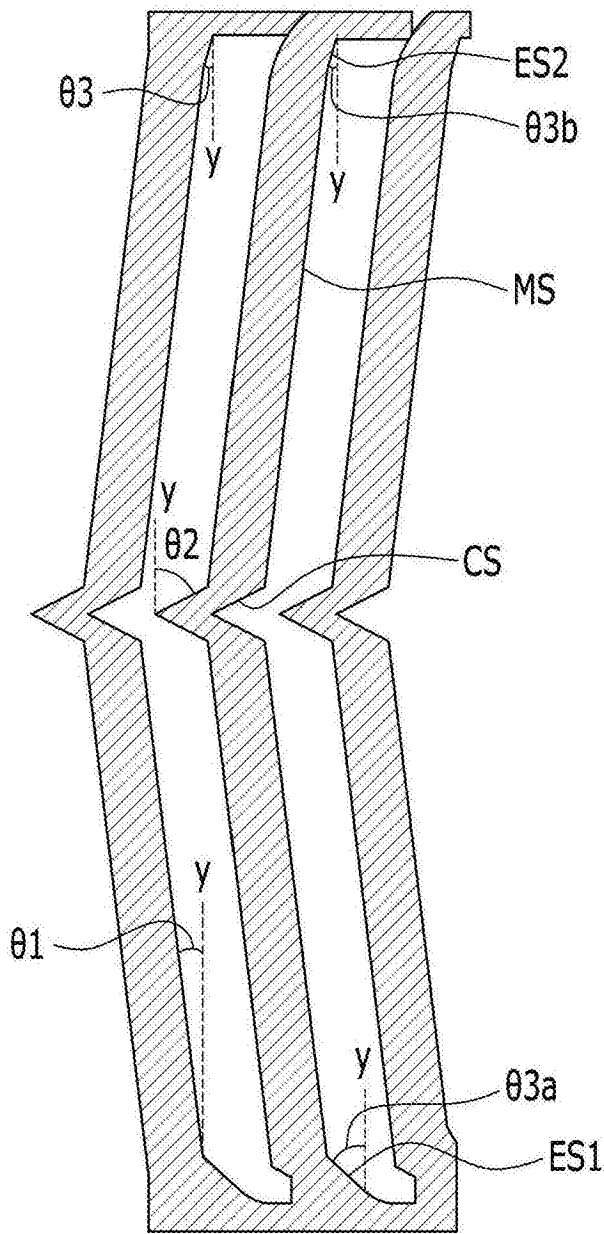


图11

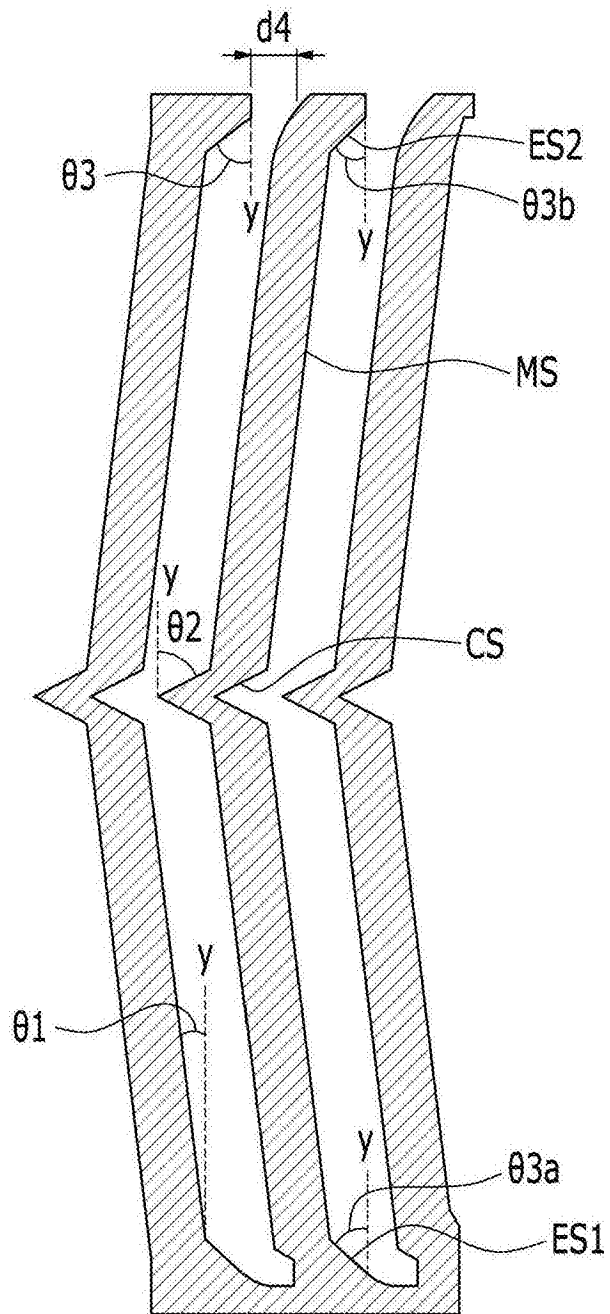


图12

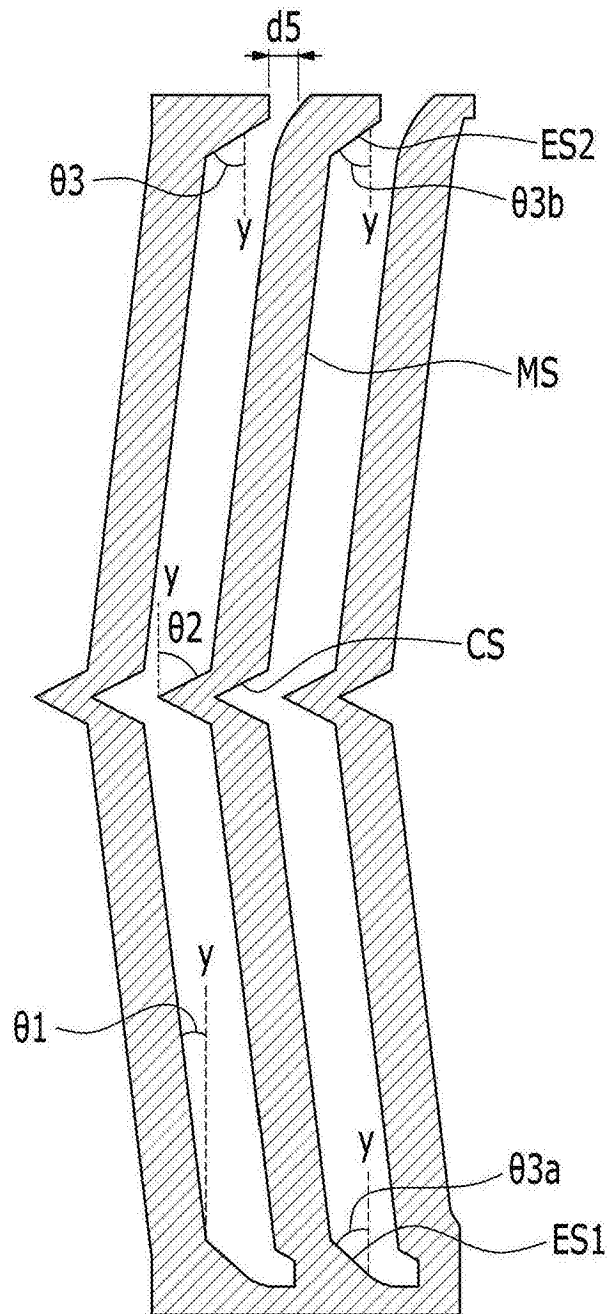


图13

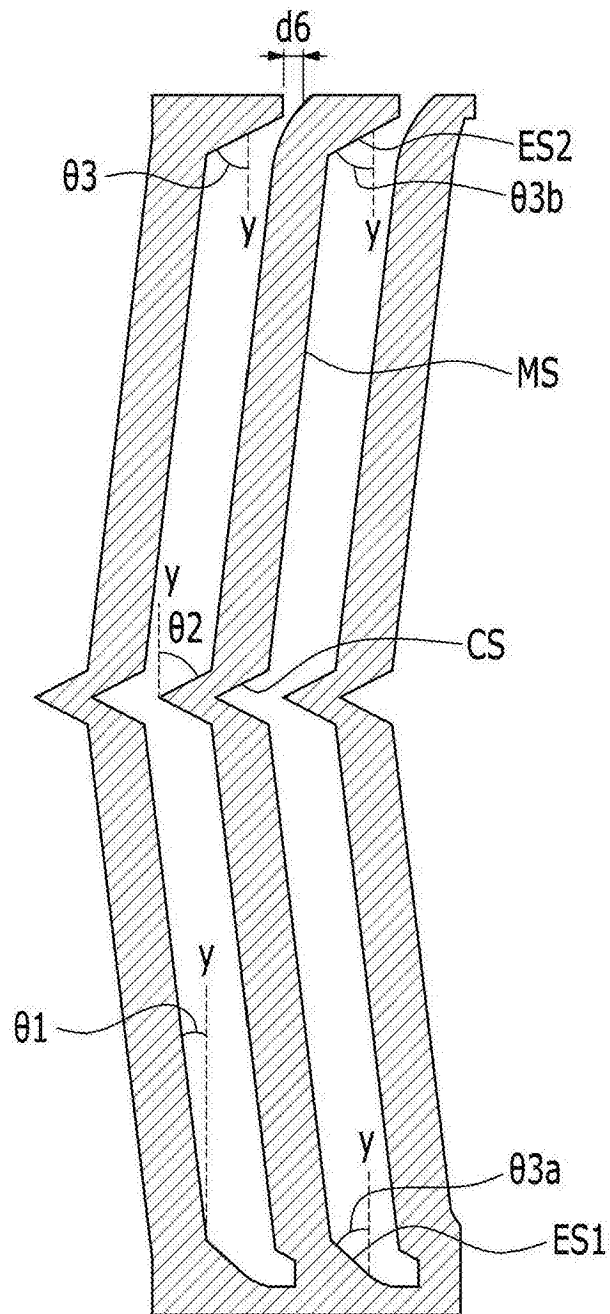


图14