



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103135294 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201310017882.8

(22) 申请日 2013.01.17

(30) 优先权数据

101144954 2012.11.30 TW

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路1号

(72) 发明人 吕美如 郑伟成 丁天伦 李益志
徐文浩

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

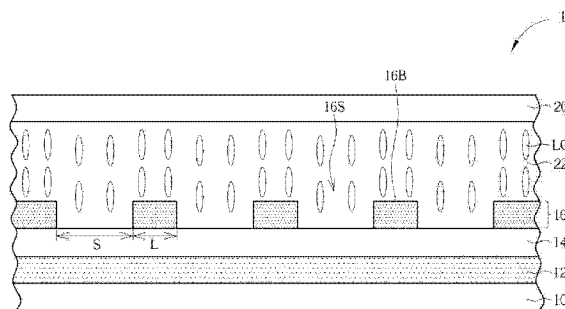
权利要求书2页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

液晶显示面板的像素结构

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示面板的像素结构包括第一基板、第一电极、介电层、第二电极、第二基板以及液晶层。第一电极设置于第一基板上。介电层设置于第一基板上并覆盖第一电极。第二电极设置于介电层上。第二电极包括至少一主干电极、多条分支电极与主干电极连接,以及多条狭缝分别形成于相邻的分支电极之间。第二基板与第一基板面对设置。液晶层设置于第二电极与第二基板之间,且液晶层包括多个负型垂直配向液晶分子。



1. 一种液晶显示面板的像素结构,其特征在于,包括:
 - 一第一基板;
 - 一第一电极,设置于该第一基板上;
 - 一介电层,设置于该第一基板上并覆盖该第一电极;
 - 一第二电极,设置于该介电层上,其中该第二电极包括:
 - 至少一主干电极;
 - 多条分支电极,与该至少一主干电极连接;以及
 - 多条狭缝,分别形成于相邻的该等分支电极之间;
 - 一第二基板,与该第一基板面对设置;以及
 - 一液晶层,设置于该第二电极与该第二基板之间,其中该液晶层包括多个负型垂直配向液晶分子。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第一电极与该第二电极为具有不同的电压的电极。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的该等分支电极包括一第一分支电极与一第二分支电极,该第一分支电极具有一第一宽度,该第二分支电极具有一第二宽度,且该第一宽度不等于该第二宽度。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的该等狭缝包括一第一狭缝与一第二狭缝,该第一狭缝具有一第一间隙,该第二狭缝具有一第二间隙,且该第一间隙不等于该第二间隙。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该狭缝具有一间隙,且各该间隙由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递增。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的该等分支电极包括多条第一分支电极与多条第二分支电极,该等第一分支电极与该等第二分支电极交替排列,该第一分支电极具有一第一宽度,该第二分支电极具有一第二宽度,该第一宽度为一固定宽度,且该第二宽度由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递减。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该第二分支电极的该第二宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧不连续性地递减。
8. 根据权利要求6所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该第二分支电极的该第二宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧连续性地递减。
9. 根据权利要求5所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的各该分支电极具有一宽度,该宽度由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递减。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该分支电极的该宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧不连续性地递减。
11. 根据权利要求9所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该分支电极的该宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧连续性地递减。
12. 根据权利要求1所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该狭缝具有一间隙,且各该间隙由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递减。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的该等分支电极包括多条第一分支电极与多条第二分支电极,该等第一分支电极与该等第二分支电极交替排列,该第一分支电极具有一第一宽度,该第二分支电极具有一第二宽度,该第一宽度为一固定宽度,且该第二宽度由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递增。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该第二分支电极的该第二宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧不连续性地递增。

15. 根据权利要求 13 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该第二分支电极的该第二宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧连续性地递增。

16. 根据权利要求 12 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的各该分支电极具有一宽度,且该宽度由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递增。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该分支电极的该宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧不连续性地递增。

18. 根据权利要求 16 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,各该分支电极的该宽度由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧连续性地递增。

19. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板的像素结构,其特征在于,该第二电极的该等分支电极包括多条第一分支电极与多条第二分支电极,该等第一分支电极与该等第二分支电极交替排列,该第一分支电极具有一第一宽度,该第二分支电极具有一第二宽度,该第一宽度为一固定宽度,该第二宽度为一固定宽度,该等狭缝包括多个第一狭缝与多个第二狭缝,该等第一狭缝与该等第二狭缝交替排列,各该第一狭缝具有一第一间隙,且各该第一间隙由靠近该主干电极的一内侧向远离该主干电极的一外侧递增,各该第二狭缝具有一第二间隙,且各该第二间隙由靠近该主干电极的该内侧向远离该主干电极的该外侧递减。

液晶显示面板的像素结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示面板的像素结构,尤其是涉及一种使用负型垂直配向液晶分子的边缘电场型液晶显示面板的像素结构。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术不断的提高,液晶显示面板已广泛地被应用在平面电视、笔记本电脑、智能手机与各类型的消费性电子产品上。为了解决现有液晶显示面板的视角过小的缺点,业界研发出广视角液晶显示面板。然而,现有广视角液晶显示面板具有制造工程复杂、错位点以及在大视角方向观看时的色偏(color washout)等缺点,而仍待进一步改善。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种液晶显示面板的像素结构,以解决色偏问题及避免错位点的产生。

[0004] 本发明的一实施例提供一种液晶显示面板的像素结构,包括第一基板、第一电极、介电层、第二电极、第二基板以及液晶层。第一电极设置于第一基板上。介电层设置于第一基板上并覆盖第一电极。第二电极设置于介电层上。第二电极包括至少一主干电极、多条分支电极与主干电极连接,以及多条狭缝分别形成于相邻的分支电极之间。第二基板与第一基板面对设置。液晶层设置于第二电极与第二基板之间,且液晶层包括多个负型垂直配向液晶分子。

附图说明

[0005] 图 1 示出了本发明的第一实施例的液晶显示面板的像素结构的剖面示意图;

[0006] 图 2 示出了本发明的第一实施例的液晶显示面板的像素结构的第二电极的俯视示意图;

[0007] 图 3 示出了本发明的一对照实施例的液晶显示面板的像素结构的预定灰阶值与归一化穿透率的关系图;

[0008] 图 4 示出了本发明的第一实施例的液晶显示面板的像素结构的预定灰阶值与归一化穿透率的关系图;

[0009] 图 5 示出了本发明的第一实施例的变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图;

[0010] 图 6 示出了本发明的第一实施例的变化实施例的液晶显示面板的像素结构的预定灰阶值与归一化穿透率的关系图;

[0011] 图 7 示出了本发明的第二实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图;

[0012] 图 8 示出了本发明的第二实施例的第一变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图;

[0013] 图 9 示出了本发明的第二实施例的第二变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图；

[0014] 图 10 示出了本发明的第二实施例的第三变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图；

[0015] 图 11 示出了本发明的第三实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图；

[0016] 图 12 示出了本发明的第三实施例的第一变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图；

[0017] 图 13 示出了本发明的第三实施例的第二变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图；

[0018] 图 14 示出了本发明的第三实施例的第三变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图；

[0019] 图 15 示出了本发明的第四实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。

[0020] 附图标记

[0021]	1 :液晶显示面板的像素结构	10 :第一基板
[0022]	12 :第一电极	14 :介电层
[0023]	16 :第二电极	20 :第二基板
[0024]	22 :液晶层	LC :负型垂直配向液晶分子
[0025]	16M :主干电极	16B :分支电极
[0026]	16S :狭缝	S :间隙
[0027]	L :宽度	1' :液晶显示面板的像素结构
[0028]	16B1 :第一分支电极	16B2 :第二分支电极
[0029]	16B3 :第三分支电极	L1 :第一宽度
[0030]	L2 :第二宽度	L3 :第三宽度
[0031]	16S1 :第一狭缝	16S2 :第二狭缝
[0032]	16S3 :第三狭缝	

具体实施方式

[0033] 为使熟悉本发明所属技术领域的一般技术人员能更进一步了解本发明，以下特列举本发明的较佳实施例，并配合所附附图，详细说明本发明的构成内容及所要达成的效果。另外，附图仅以说明为目的，并未依照原尺寸或比例作图。以下的各实施例以边缘电场切换型(fringe field switching, FFS)液晶显示面板的像素结构作为范例，但本发明的液晶显示面板的像素结构并不以此为限，而可为其它类型的水平电场型液晶显示面板的像素结构，例如平面切换型(in-plane switching, IPS)液晶显示面板的像素结构。

[0034] 请参考图 1 与图 2。图 1 示出了本发明的第一实施例的液晶显示面板的像素结构的剖面示意图，而图 2 示出了本发明的第一实施例的液晶显示面板的像素结构的第二电极的俯视示意图。如图 1 与图 2 所示，本实施例的液晶显示面板的像素结构 1 包括第一基板 10、第一电极 12、介电层 14、第二电极 16、第二基板 20 以及液晶层 22。第一基板 10 为透明基板，且第一基板 10 可为硬质基板例如玻璃基板或石英基板，或是可挠性基板例如塑料基板。第一电极 12 设置于第一基板 10 上，且第一电极 12 较佳可为整面电极，其为一完整且连

续而不具有狭缝或开口的电极,但不以此为限。介电层 14 设置于第一基板 10 上并覆盖第一电极 12。介电层 14 可为单层介电层或多层介电层,且其材料可为无机介电材料例如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、或有机介电材料,或有机 / 无机混合材料。第二电极 16 设置于介电层 14 上,并借由介电层 14 与第一电极 12 电性分离。第一电极 12 与第二电极 16 其中至少一者可为透明电极,上述两个电极其中至少一者结构可为单层或多层,且上述两个电极其中至少一者材料,例如氧化铟锡(ITO)电极、氧化铟锌(IZO)电极,但不以此为限。第二基板 20 与第一基板 10 面对设置。第二基板 20 可为硬质基板例如玻璃基板或石英基板,或是可挠性基板例如塑料基板,并且,第二基板 20 上不存在任何用以控制液晶层 22 中液晶分子转动的透明电极。液晶层 22 设置于第二电极 16 与第二基板 20 之间,且液晶层 22 包括多个负型垂直配向液晶分子 LC。负型液晶分子的介电异方性(dielectric anisotropy, $\Delta \epsilon$)小于 0,且垂直配向液晶分子具有高对比度。本实施例的第二电极 16 包括至少一主干电极 16M (图 1 未示),以及多条分支电极 16B 与主干电极 16M 连接。此外,相邻的分支电极 16B 之间分别具有狭缝(slit) 16S。在本实施例中,任两相邻的分支电极 16B 之间的狭缝 16S 的间隙 S 均为相等,且间隙 S 为固定间隙,也就是说,本实施例的第二电极 16 的狭缝 16S 为单一间隙设计,所有的狭缝 16S 的间隙 S 均相等。另外,所有的分支电极 16B 可具有相同的宽度 L。在本实施例中,分支电极 16B 的宽度 L 与狭缝 16S 的间隙 S 可具有下列关系: $0.3 \leq L/S \leq 3$,但不以此为限。

[0035] 液晶显示面板的像素结构 1 的第一电极 12 与第二电极 16 分别为具有两种不同电压的电极,且可分别用相同或不同的薄膜晶体管(TFT)来控制。也就是说,第一电极 12 与第二电极 16 结构上相互分隔开来,且第一电极 12 与第二电极 16 之间具有间隔(gap)存在。举例来说,在本实施例中,第一电极 12 为共通电极,其具有共通电压,而第二电极 16 则为像素电极,其具有数据电压。在一变化实施例中,第一电极 12 为像素电极,其具有数据电压,而第二电极 16 则为共通电极,其具有共通电压。在另一变化实施例中,第一电极 12 与第二电极 16 可分别为第一像素电极与第二像素电极,其可分别由不同的薄膜晶体管来控制使其具有不同的电压以驱动液晶层 22 中的液晶分子,或者使用相同薄膜晶体管,例如再搭配电容耦合效应或其它的方式使其具有不同的电压以驱动液晶层 22 中的液晶分子。本实施例的液晶显示面板的像素结构 1 使用负型垂直配向液晶分子 LC,在没有电位差的状态下,负型垂直配向液晶分子 LC 为垂直配向;在第一电极 12 与第二电极 16 的电位差所形成的边缘电场的驱动下,负型垂直配向液晶分子 LC 会沿着水平面上的多个方向倾倒,因此会具有多区域配向的效果,并可有效抑制色偏问题。

[0036] 本发明的液晶显示面板的像素结构 1 可另包括液晶显示面板所必须配置的显示元件例如栅极线、数据线、储存电容线、主动开关元件、配向膜、彩色滤光片、黑色矩阵图案与偏光片等,其功能与配置等为该领域具有通常知识的人员所熟知,在此不再赘述。

[0037] 请参考图 3 与图 4。图 3 示出了本发明的一对照实施例的液晶显示面板的像素结构的预定灰阶值与归一化穿透率(normalized transmittance)的关系图,而图 4 示出了本发明的第一实施例的液晶显示面板的像素结构的预定灰阶值与归一化穿透率的关系图。本发明的对照实施例的液晶显示面板的像素结构使用正型垂直配向液晶分子(介电异方性(dielectric anisotropy, $\Delta \epsilon$)大于 0)。正型垂直配向液晶分子在没有电位差的状态下,正型垂直配向液晶分子 LC 为垂直配向;在数据电压与共通电压的电位差所形成的边缘

电场的驱动下,正型垂直配向液晶分子 LC 会沿着水平面上的单一方向倾倒,因此不具有多区域配向的效果。在图 3 中,曲线 A 显示了对照实施例的液晶显示面板的像素结构在主视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;曲线 B 显示了对照实施例的液晶显示面板的像素结构(分支电极的宽度约为 4 微米且狭缝的间隙约为 4 微米)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;以及曲线 C 显示了对照实施例的液晶显示面板的像素结构(分支电极的宽度约为 8 微米且狭缝的间隙约为 8 微米)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系。如图 3 所示,仿真结果显示了使用正型垂直配向液晶分子的对照实施例的液晶显示面板的像素结构在侧视方向具有显著的色偏问题。

[0038] 在图 4 中,曲线 A' 显示了第一实施例的液晶显示面板的像素结构在主视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;曲线 B' 显示了第一实施例的液晶显示面板的像素结构(分支电极的宽度约为 3 微米且狭缝的间隙约为 3 微米)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;曲线 C' 显示了第一实施例的液晶显示面板的像素结构(分支电极的宽度约为 4 微米且狭缝的间隙约为 4 微米)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;曲线 D' 显示了第一实施例的液晶显示面板的像素结构(分支电极的宽度约为 5 微米且狭缝的间隙约为 6 微米)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;以及曲线 E' 显示了第一实施例的液晶显示面板的像素结构(分支电极的宽度约为 6 微米且狭缝的间隙约为 6 微米)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系。如图 4 所示,仿真结果显示了使用负型垂直配向液晶分子的第一实施例的液晶显示面板的像素结构在侧视方向的色偏问题具有显著的改善。

[0039] 请参考图 5。图 5 示出了本发明的第一实施例的变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 5 所示,不同于第一实施例,在本变化实施例的液晶显示面板的像素结构 1' 中,第二电极 16 的分支电极 16B 可区分成多种具有不同宽度的分支电极。举例而言,本实施例的分支电极 16B 包括第一分支电极 16B1、第二分支电极 16B2 与第三分支电极 16B3。第一分支电极 16B1 具有第一宽度 L1,第二分支电极 16B2 具有第二宽度 L2,第三分支电极 16B3 具有第三宽度 L3,且第一宽度 L1、第二宽度 L2 与第三宽度 L3 三者皆不相等。另外,第二电极 16 的狭缝 16S 可区分成多种具有不同间隙的狭缝。举例而言,本实施例的第二电极 16 的狭缝 16S 包括第一狭缝 16S1、第二狭缝 16S2 与第三狭缝 16S3,第一狭缝 16S1 具有第一间隙 S1,第二狭缝 16S2 具有第二间隙 S2,第三狭缝 16S3 具有第三间隙 S3,且第一间隙 S1、第二间隙 S2 与第三间隙 S3 三者皆不相等。第一间隙 S1、第二间隙 S2 与第三间隙 S3 均为固定间隙。在本变化实施例中,第一宽度 L1、第二宽度 L2 与第三宽度 L3 以及第一间隙 S1、第二间隙 S2 与第三间隙 S3 可具有下列关系: $0.3 \leq L1/S1 \leq 3$ 、 $0.3 \leq L2/S2 \leq 3$ 以及 $0.3 \leq L3/S3 \leq 3$ 。在其它实施例中,第一宽度 L1、第二宽度 L2 与第三宽度 L3 以及第一间隙 S1、第二间隙 S2 与第三间隙 S3 可具有下列关系: $0.5 \leq L1/S1 \leq 1.5$ 、 $1 \leq L2/S2 \leq 3$ 以及 $1 \leq L3/S3 \leq 3$,较佳为: $L1/S1=1$ 、 $L2/S2=2$ 以及 $L3/S3=1.5$,但不以此为限。本实施例的第二电极 16 的狭缝 16S 为多重间隙设计,具有更佳的多区域配向的效果,并可有效抑制色偏问题。

[0040] 请参考图 6。图 6 示出了本发明的第一实施例的变化实施例的液晶显示面板的像素结构的预定灰阶值与归一化穿透率的关系图。在图 6 中,曲线 A'' 显示了变化实施例的液晶显示面板的像素结构在主视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;曲线 B'' 显示

了变化实施例的液晶显示面板的像素结构($L1/S1=1$ 、 $L2/S2=2$ 、 $L3/S3=1.5$)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系;以及曲线C”显示了变化实施例的液晶显示面板的像素结构($L1/S1=1$ 、 $L2/S2=0.6$ 、 $L3/S3=2.5$)在侧视方向上的预定灰阶值与归一化穿透率的关系。如图6所示,仿真结果显示了使用负型垂直配向液晶分子的变化实施例的液晶显示面板的像素结构在侧视方向的色偏问题具有显著的改善。

[0041] 本发明的液晶显示面板的像素结构并不以上述实施例为限。以下将依序介绍本发明的其它较佳实施例的液晶显示面板的像素结构,且为了便于比较各实施例的相异处并简化说明,在以下的各实施例中使用相同的符号标注相同的元件,且主要针对各实施例的相异处进行说明,而不再对重复部分进行赘述。此外,以下的各实施例的附图示出第二电极的局部放大图,故请一并参考图1与图2所示出的液晶显示面板的像素结构的示意图。

[0042] 请参考图7。图7示出了本发明的第二实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图7所示,在第二实施例中,第二电极16的分支电极16B包括多条第一分支电极16B1与多条第二分支电极16B2。第一分支电极16B1与第二分支电极16B2为交替排列,第一分支电极16B1具有第一宽度 $L1$,第二分支电极16B2具有第二宽度 $L2$,其中第一宽度 $L1$ 为固定宽度,而第二宽度 $L2$ 由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧递减。借此,各狭缝16S的间隙 S 由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧递增。此外,在本实施例中,各第二分支电极16B2的第二宽度 $L2$ 由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧不连续性地(discretely)递减。举例而言,第一分支电极16B1可为例如直条状电极,其第一宽度 $L1$ 为固定宽度,而第二分支电极16B2可为一阶梯状电极,其第二宽度 $L2$ 由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧不连续性地递减(也就是说,第二宽度 $L2$ 具有多个不同的宽度值),借此间隙 S 可由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧不连续性地递增。第二宽度 $L2$ 的宽度值可视需要加以调整,例如两个不同的宽度值、三个不同的宽度值或更多的宽度值。

[0043] 本实施例的液晶显示面板的像素结构的第二电极的狭缝具有递减间隙设计,其目的在于避免错位点(disclination node)的产生。所谓的错位点指在电极具有固定间隙的情况下,在某些位置的液晶分子的倾倒方向会不明确而产生暗点。举例而言,在一个像素区内,靠近分支电极的中间位置的液晶分子,会受到同一个像素区内的主干电极的驱动电压与另一个相邻像素区内的主干电极的驱动电压的影响,而使得此位置的液晶分子会受到两个方向不同的电场的影响,一旦此两电场的强度接近时会互相抵销,则液晶分子的倾倒方向就会不明确而产生暗点。液晶分子的倾倒程度取决于受到的电场强度,而电场强度(E)、驱动电压(V)与电极间距(d)具有下列关系: $E=V/d$ 。也就是说,在相同的驱动电压下,电场强度与电极间距呈反比关系。在本实施例中,由于间隙 S 由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧递增,因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧递减。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而可有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0044] 请参考图8。图8示出了本发明的第二实施例的第一变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图8所示,不同于第二实施例,在第一变化实施例中,第二电极16包括多条分支电极16B,各分支电极16B具有一宽度 L ,且宽度 L 由靠近主干电极16M的内侧向远离主干电极16M的外侧不连续性地递减。举例而言,各分支电极16B可为阶梯状电

极,但不以此为限。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧不连续性地递增。因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而可有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0045] 请参考图 9。图 9 示出了本发明的第二实施例的第二变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 9 所示,在第二变化实施例中,第二电极 16 的分支电极 16B 包括多条第一分支电极 16B1 与多条第二分支电极 16B2。第一分支电极 16B1 与第二分支电极 16B2 为交替排列,第一分支电极 16B1 具有第一宽度 L1,第二分支电极 16B2 具有第二宽度 L2,其中第一宽度 L1 为固定宽度,而第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。此外,在第二变化实施例中,各第二分支电极 16B2 的第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地(continuously)递减。举例而言,第一分支电极 16B1 可为例如直条状电极,其第一宽度 L1 为固定宽度,而第二分支电极 16B2 可为一梯形电极,其第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递减,借此间隙 S 可由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递增。因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而可有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0046] 请参考图 10。图 10 示出了本发明的第二实施例的第三变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 10 所示,不同于第二变化实施例,在第三变化实施例中,第二电极 16 包括多条分支电极 16B,各分支电极 16B 具有一宽度 L,且宽度 L 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递减。举例而言,各分支电极 16B 可为梯形电极,但不以此为限。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递增。因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而可有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0047] 请参考图 11。图 11 示出了本发明的第三实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 11 所示,在第三实施例中,第二电极 16 的分支电极 16B 包括多条第一分支电极 16B1 与多条第二分支电极 16B2。第一分支电极 16B1 与第二分支电极 16B2 为交替排列,第一分支电极 16B1 具有第一宽度 L1,第二分支电极 16B2 具有第二宽度 L2,其中第一宽度 L1 为固定宽度,而第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。此外,在本实施例中,各第二分支电极 16B2 的第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧不连续性地递增。举例而言,第一分支电极 16B1 可为例如直条状电极,其第一宽度 L1 为固定宽度,而第二分支电极 16B2 可为一阶梯状电极,其第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧不连续性地递增,借此间隙 S 可由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧不连续性地递减。

[0048] 在本实施例中,由于间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减,因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的

外侧递增。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0049] 请参考图 12。图 12 示出了本发明的第三实施例的第一变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 12 所示,不同于第二实施例,在第一变化实施例中,第二电极 16 包括多条分支电极 16B,各分支电极 16B 具有一宽度 L,且宽度 L 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧不连续性地递增。举例而言,各分支电极 16B 可为阶梯状电极,但不以此为限。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧不连续性地递减。因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0050] 请参考图 13。图 13 示出了本发明的第三实施例的第二变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 13 所示,在第二变化实施例中,第二电极 16 的分支电极 16B 包括多条第一分支电极 16B1 与多条第二分支电极 16B2。第一分支电极 16B1 与第二分支电极 16B2 为交替排列,第一分支电极 16B1 具有第一宽度 L1,第二分支电极 16B2 具有第二宽度 L2,其中第一宽度 L1 为固定宽度,而第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。此外,在第二变化实施例中,各第二分支电极 16B2 的第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递增。举例而言,第一分支电极 16B1 可为例如直条状电极,其第一宽度 L1 为固定宽度,而第二分支电极 16B2 可为一梯形电极,其第二宽度 L2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递增,借此间隙 S 可由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递减。因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0051] 请参考图 14。图 14 示出了本发明的第三实施例的第三变化实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 14 所示,不同于第二变化实施例,在第三变化实施例中,第二电极 16 包括多条分支电极 16B,各分支电极 16B 具有一宽度 L,且宽度 L 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递增。举例而言,各分支电极 16B 可为梯形电极,但不以此为限。借此,各狭缝 16S 的间隙 S 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧连续性地递减。因此对应于间隙 S 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0052] 请参考图 15。图 15 示出了本发明的第四实施例的液晶显示面板的像素结构的示意图。如图 15 所示,在第四实施例中,第二电极 16 的分支电极 16B 包括多条第一分支电极 16B1 与多条第二分支电极 16B2,其中第一分支电极 16B1 与第二分支电极 16B2 为交替排列,第一分支电极 16B1 具有第一宽度 L1,第二分支电极 16B2 具有第二宽度 L2,第一宽度 L1 为一固定宽度,第二宽度 L2 为一固定宽度,且第一宽度 L1 可等于第二宽度 L2,但不以此为限。第一分支电极 16B1 大体上彼此平行,第二分支电极 16B2 大体上彼此平行,且第一分支电极 16B1 与第二分支电极 16B2 不平行。于本实施例中,第一分支电极 16B1 与第二分支

电极 16B2 的个别延伸方向会实质上构成 V 型,但不以此为限。另外,狭缝 16S 包括多个第一狭缝 16S1 与多个第二狭缝 16S2,其中第一狭缝 16S1 与第二狭缝 16S2 为交替排列。各第一狭缝 16S1 具有一第一间隙 S1,且各第一间隙 S1 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增,各第二狭缝 16S2 具有一第二间隙 S2,且各第二间隙 S2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减。

[0053] 在本实施例中,由于第一间隙 S1 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增,且第一间隙 S2 由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减,因此对应于第一间隙 S1 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递减,且对应于第二间隙 S2 的电场强度由靠近主干电极 16M 的内侧向远离主干电极 16M 的外侧递增。在此状况下,在任何位置的液晶分子均会受到同一方向的电场的驱动而有效避免错位点的形成,进而提高显示质量。

[0054] 综上所述,本发明的液晶显示面板的像素结构使用负型垂直配向液晶分子,可有效增加对比度与视角并抑制色偏问题。此外,本发明的液晶显示面板的像素结构具有递增或递减的电极间距,可有效增加液晶分子的排列一致性,进而避免错位点的产生。

[0055] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求书所作的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

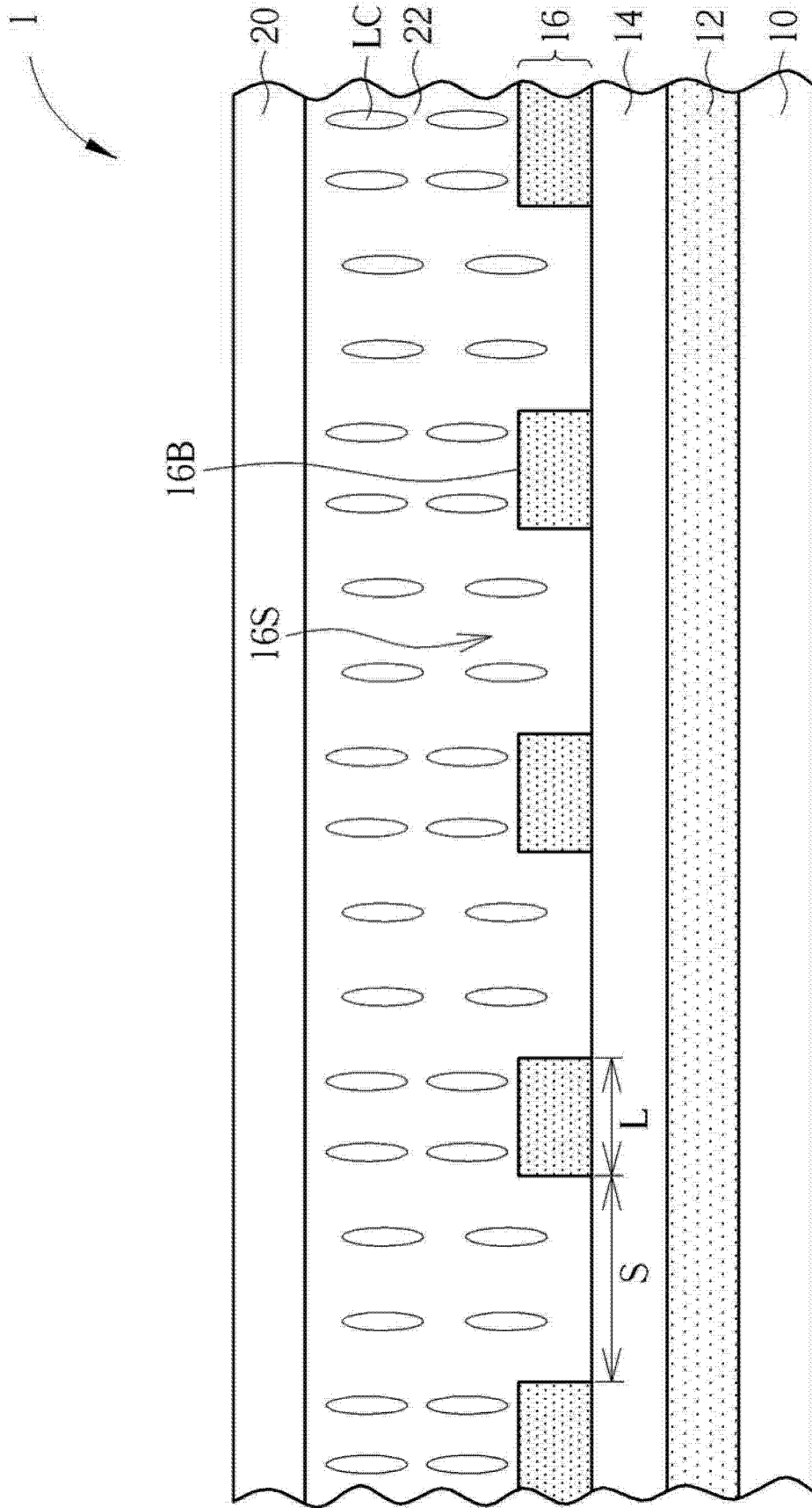


图 1

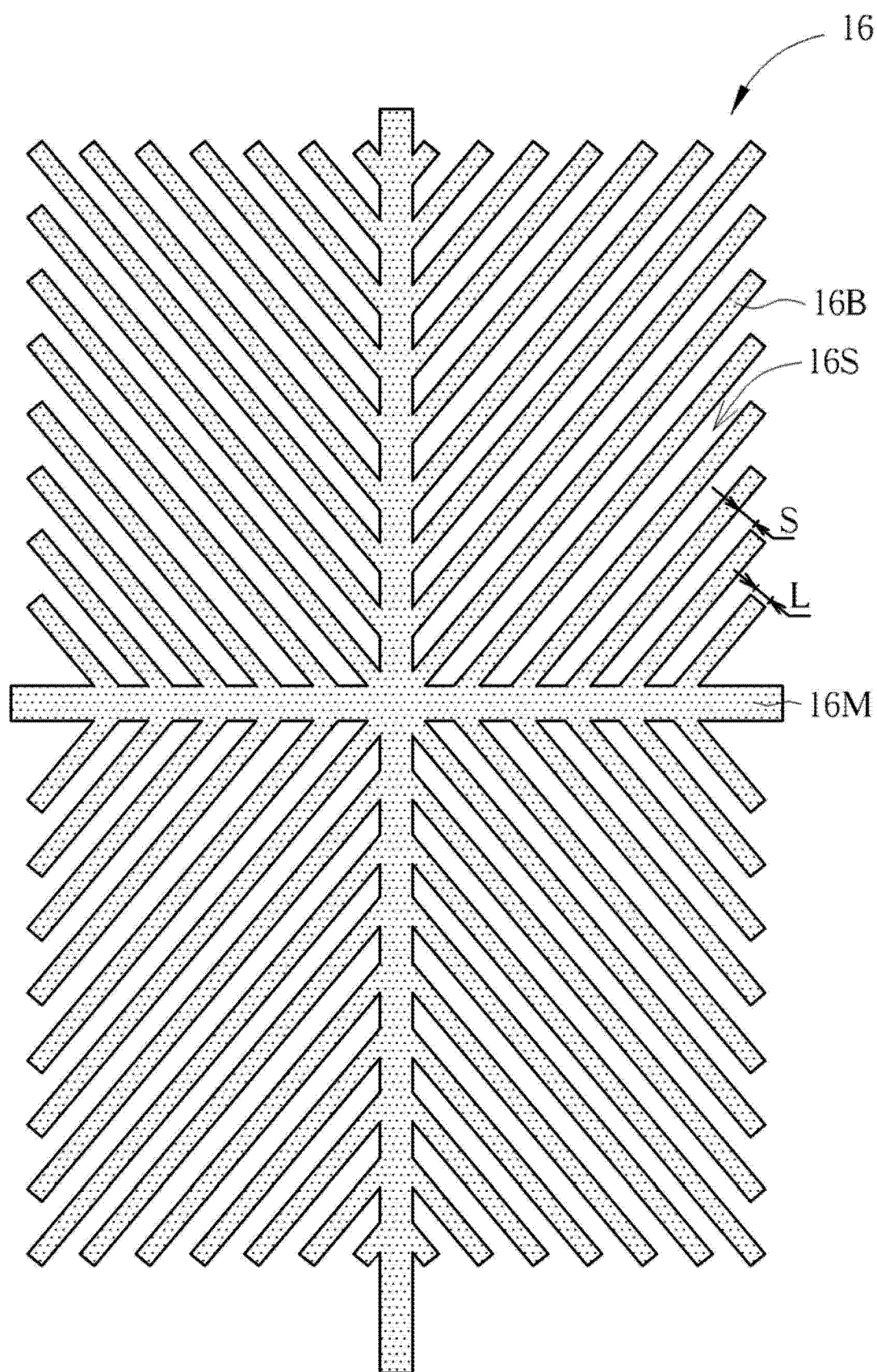


图 2

归一化
穿透率

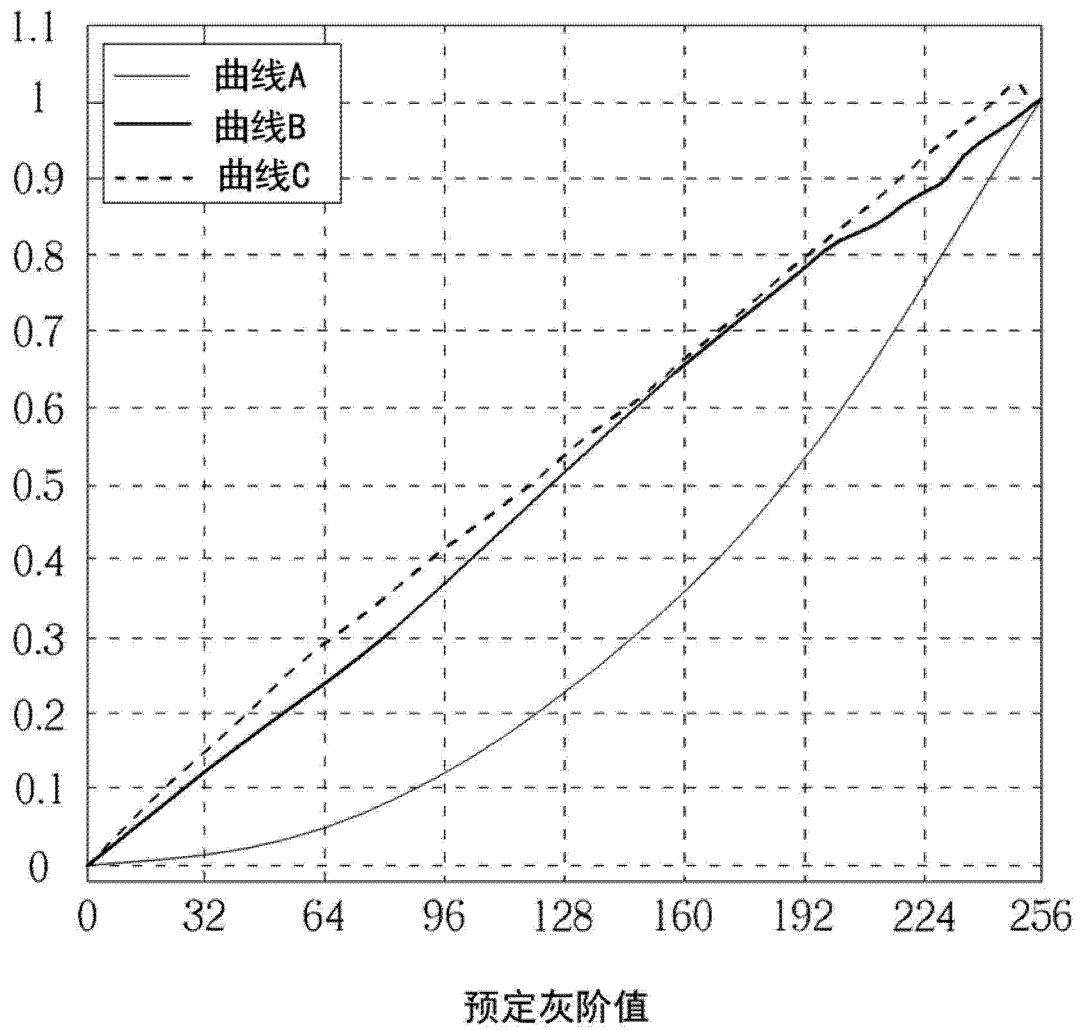


图 3

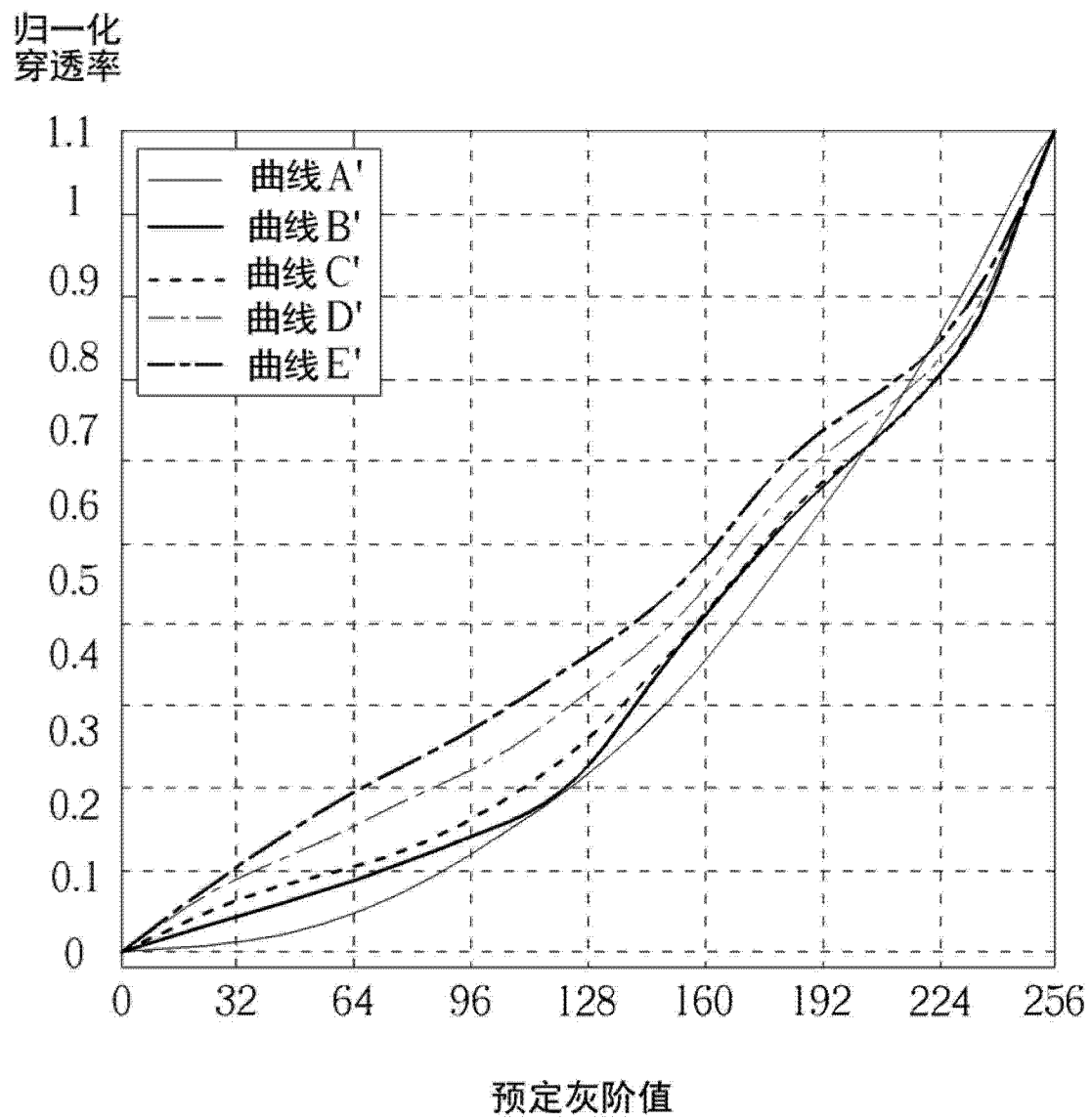


图 4

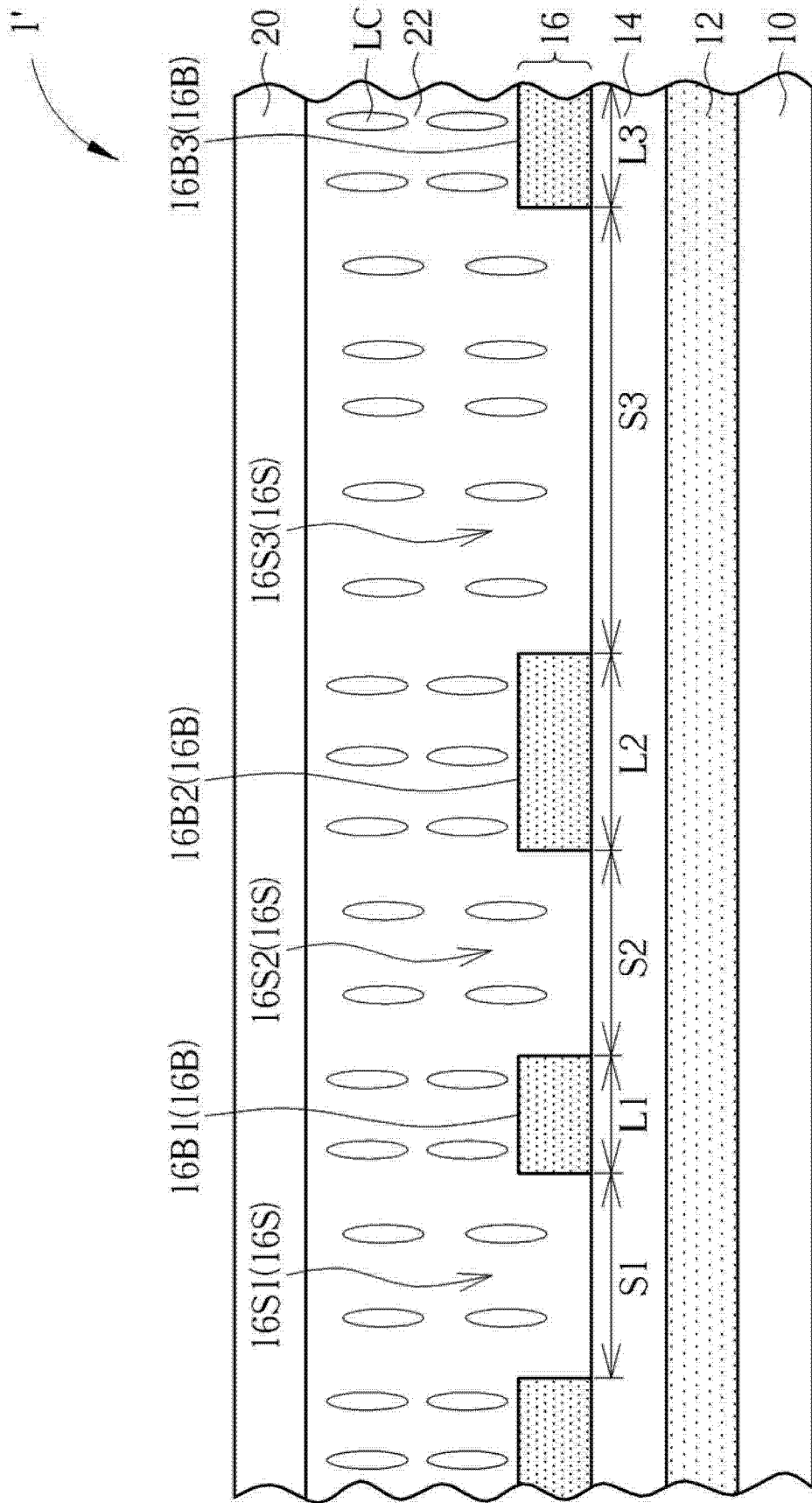


图 5

归一化
穿透率

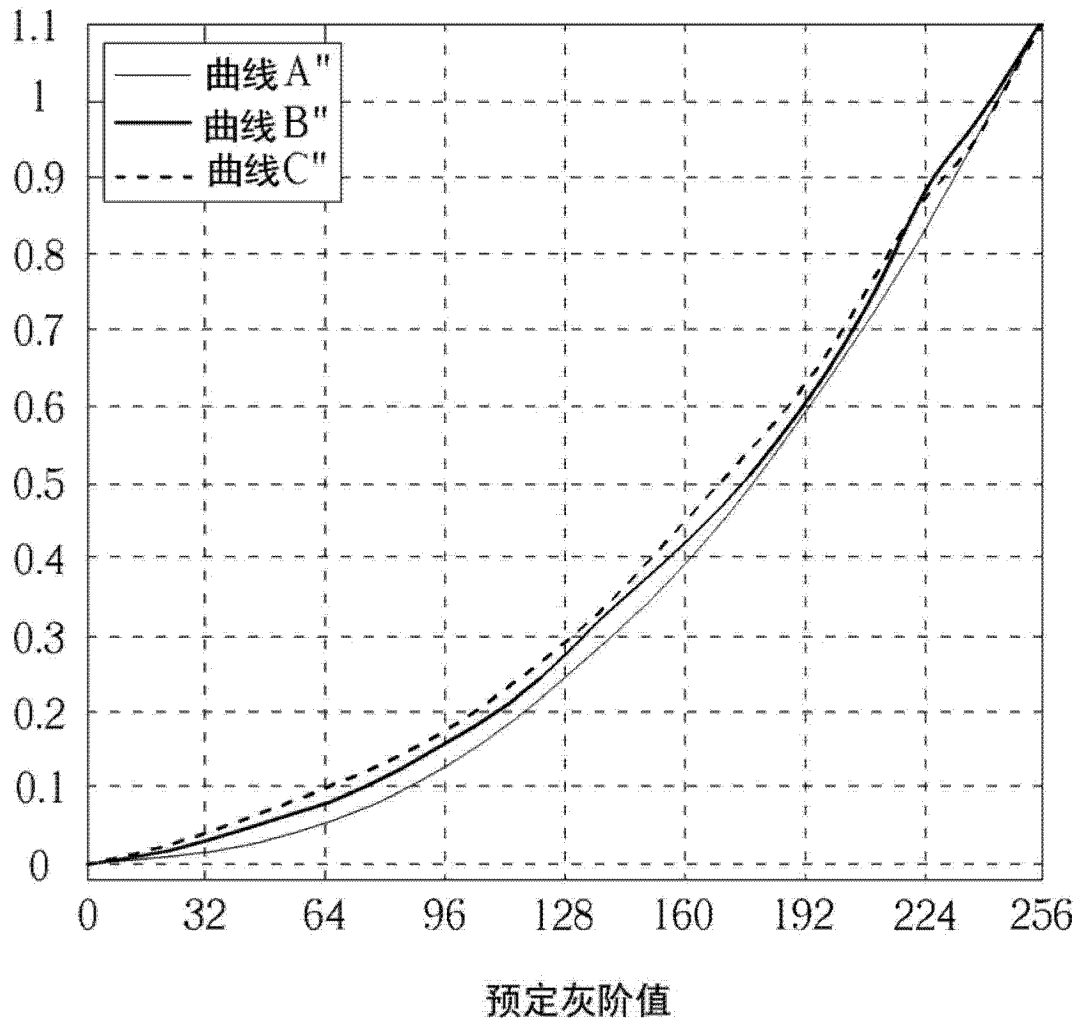


图 6

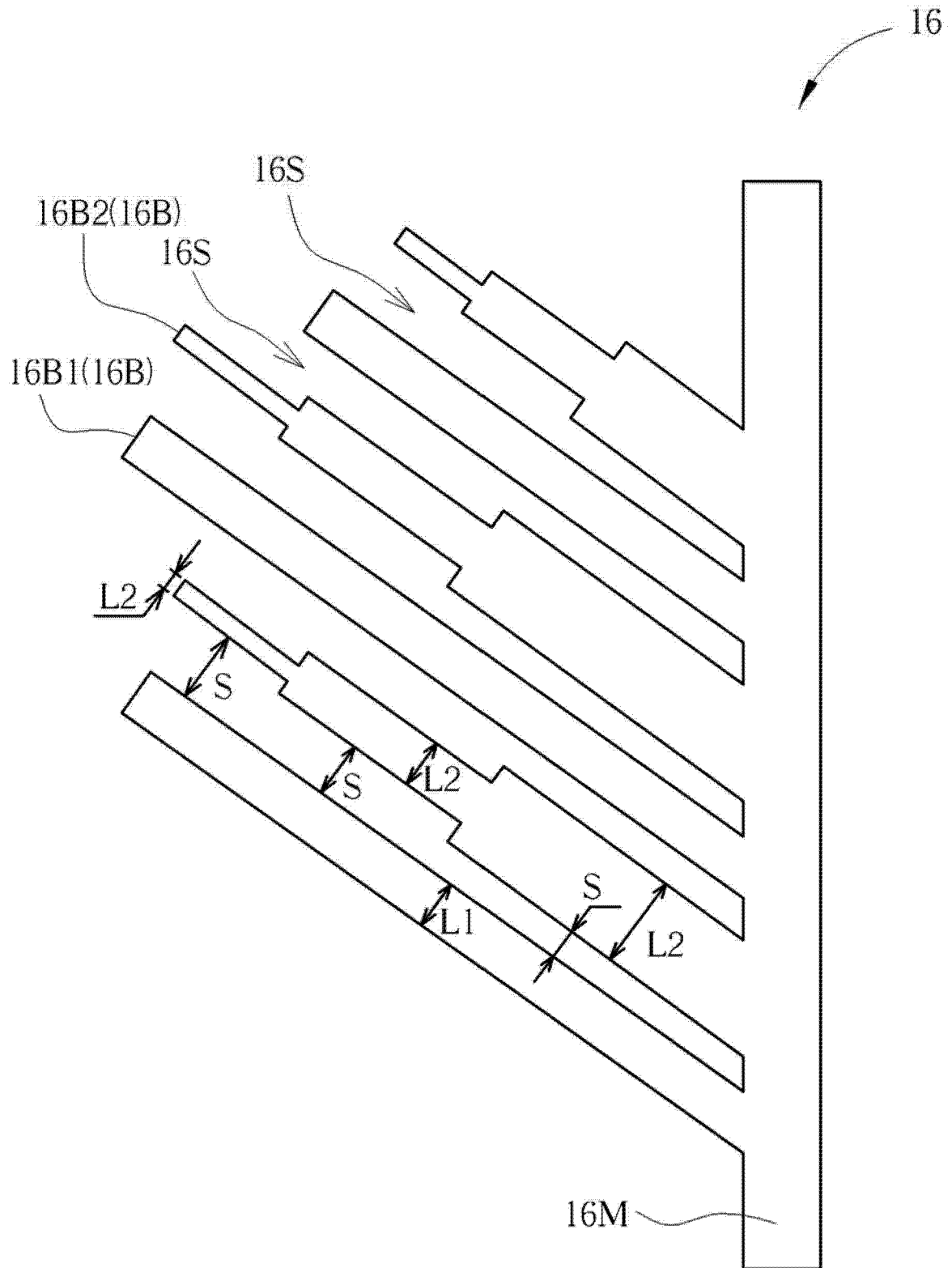


图 7

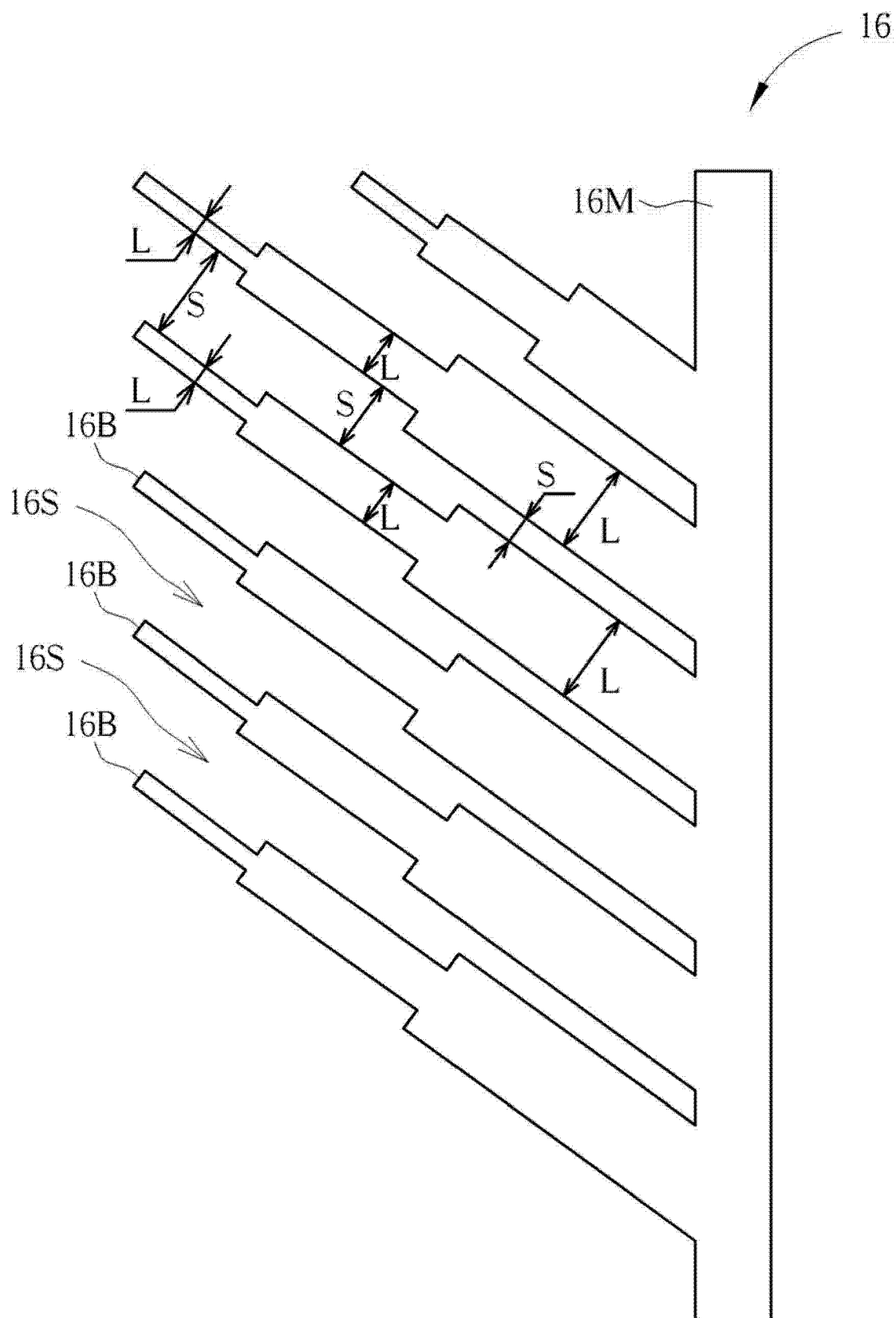


图 8

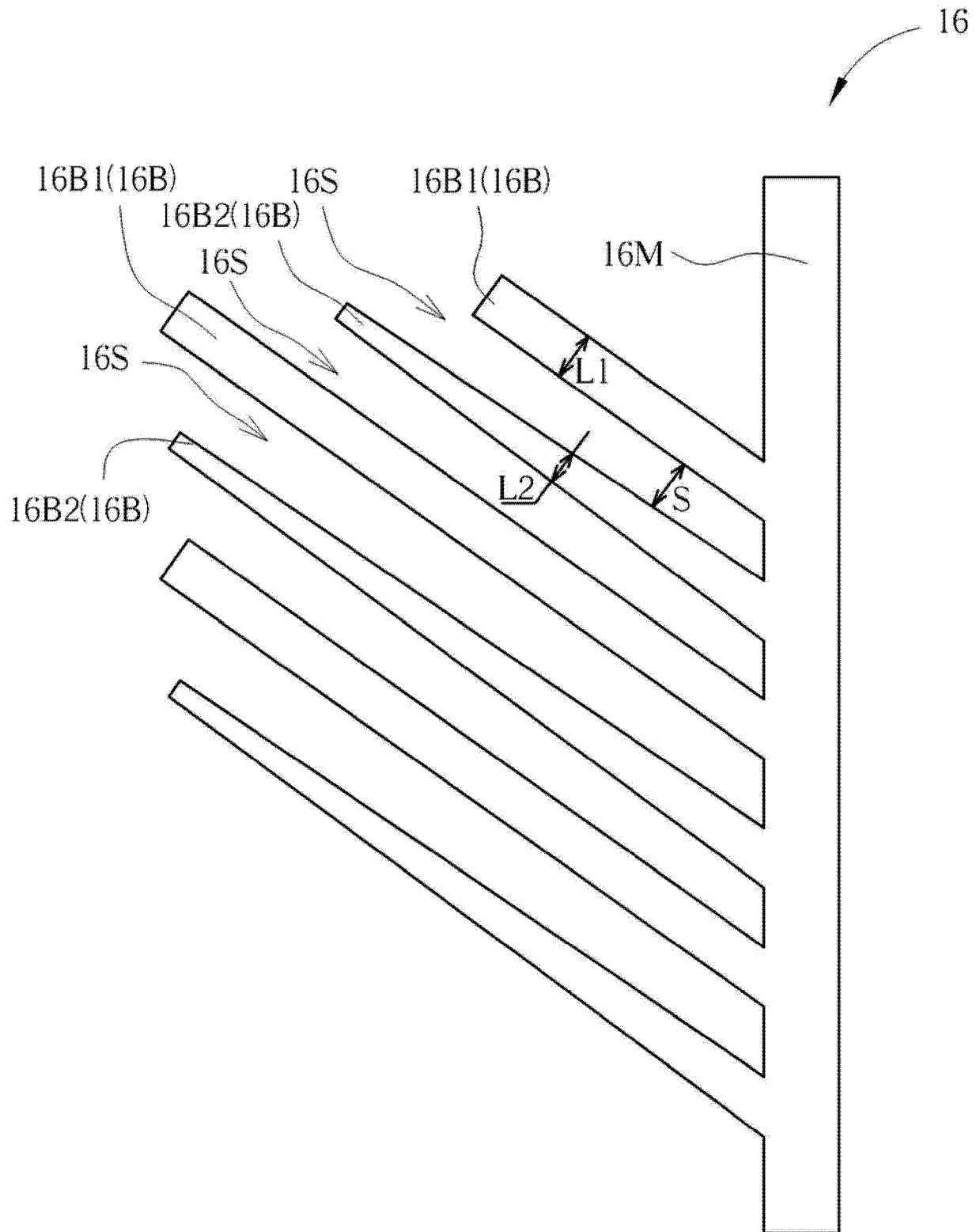


图 9

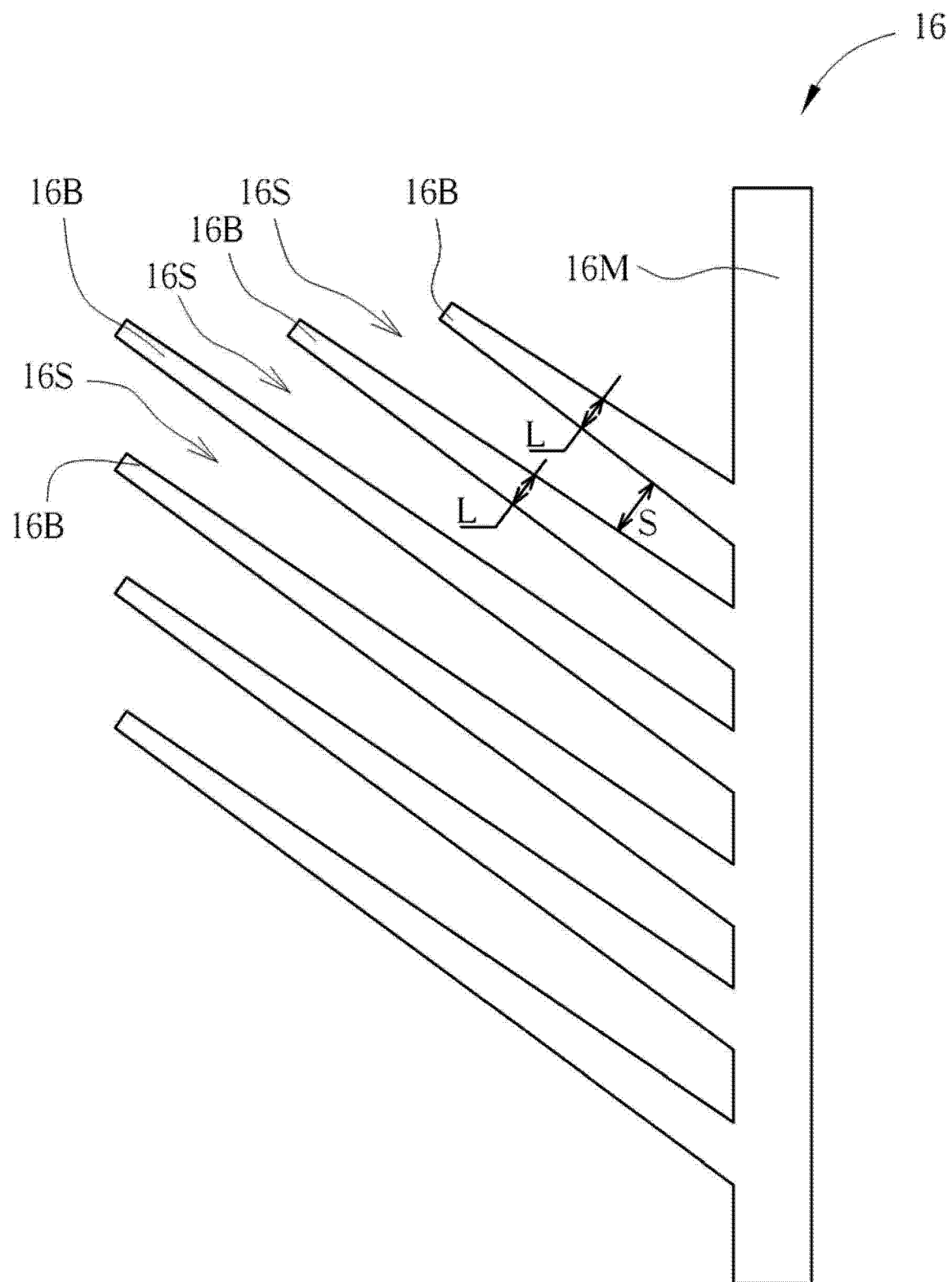


图 10

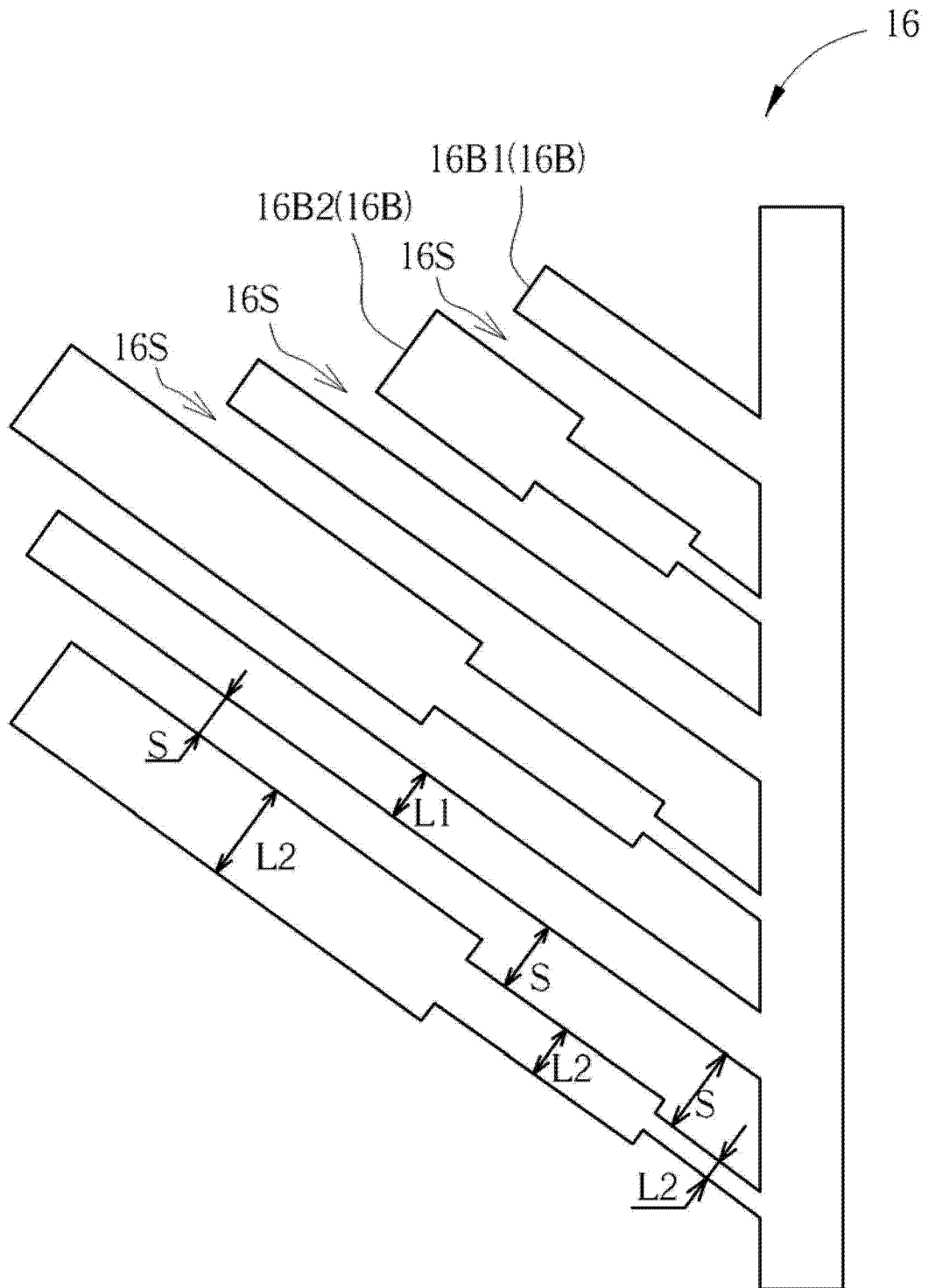


图 11

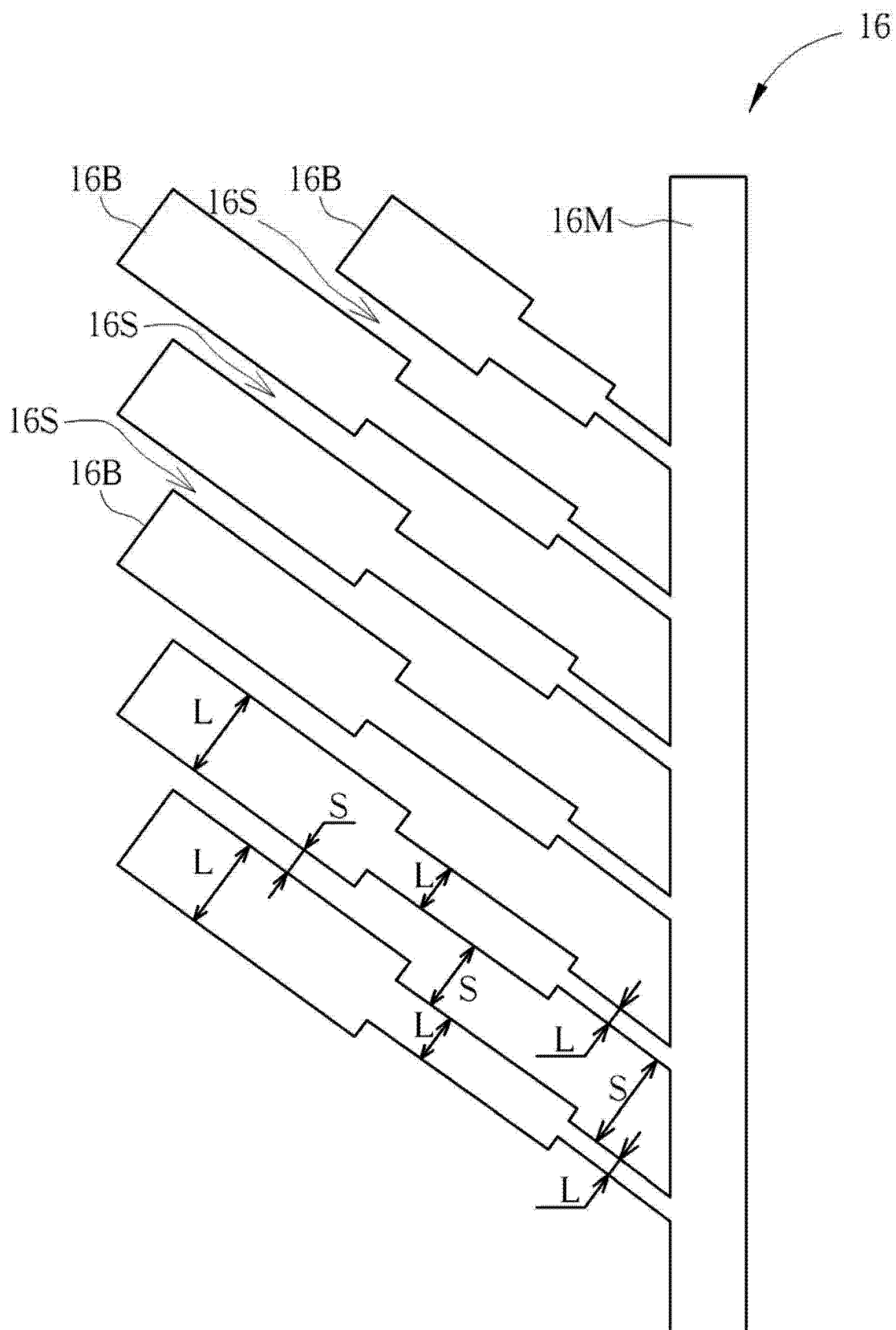


图 12

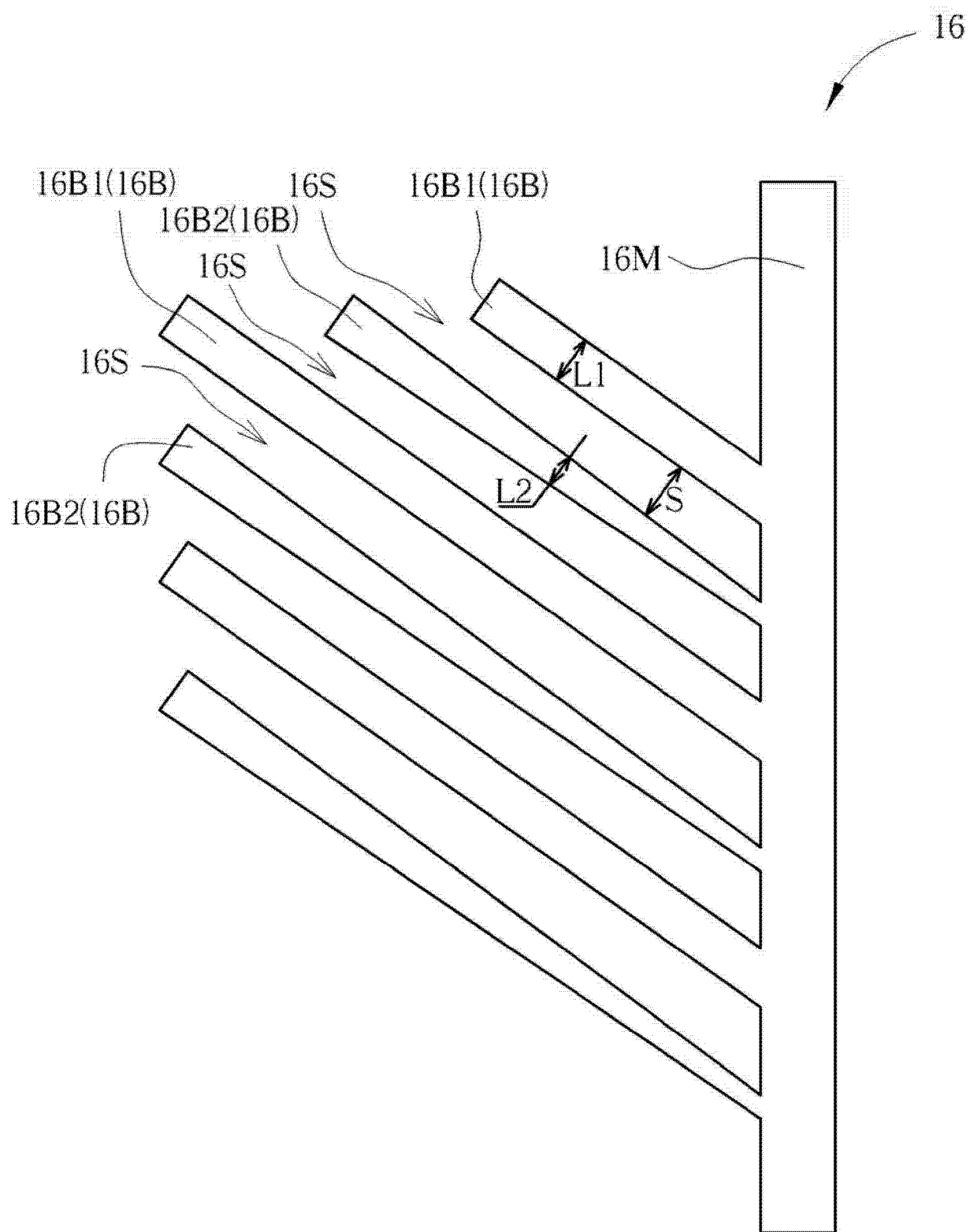


图 13

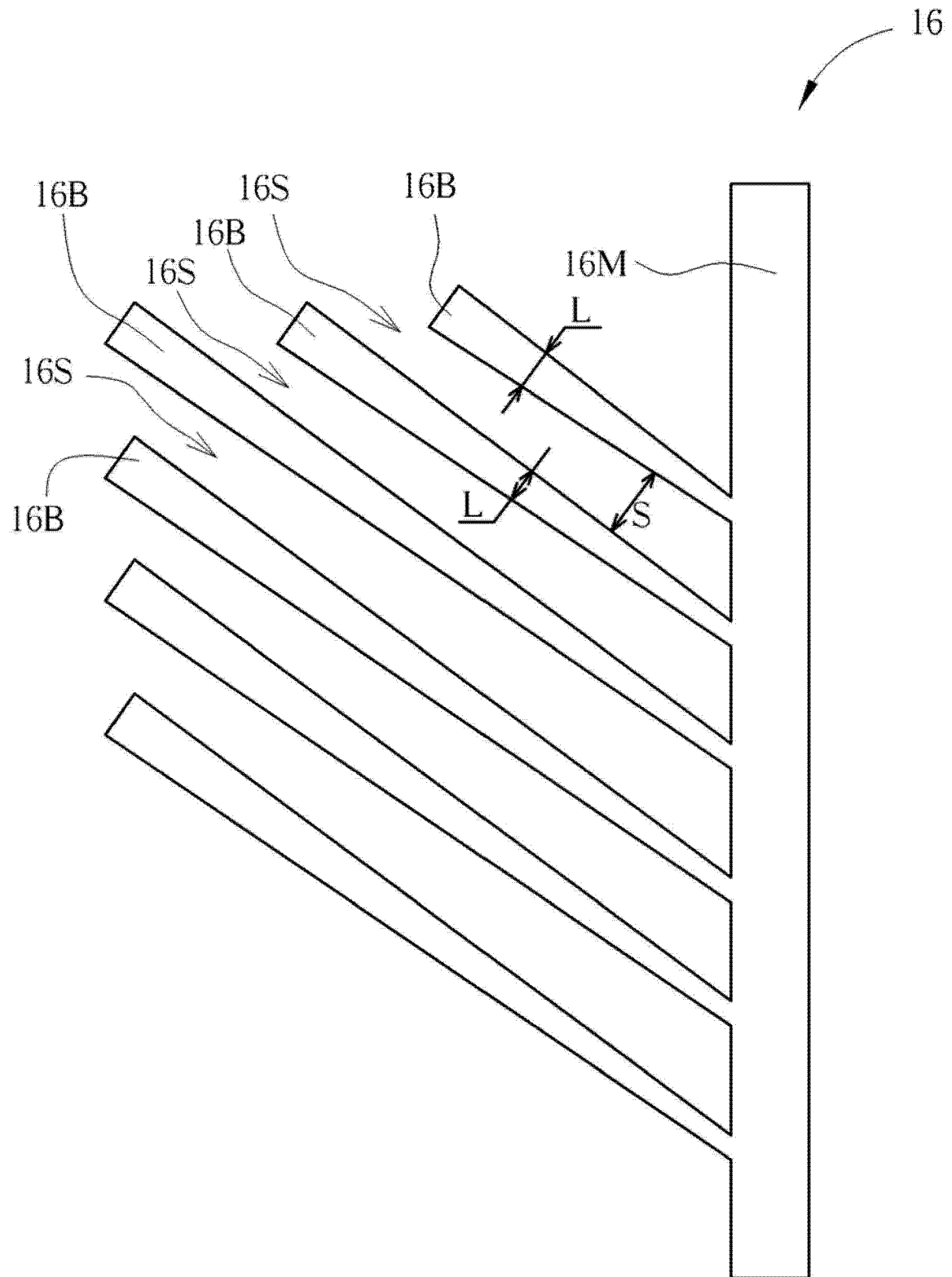


图 14

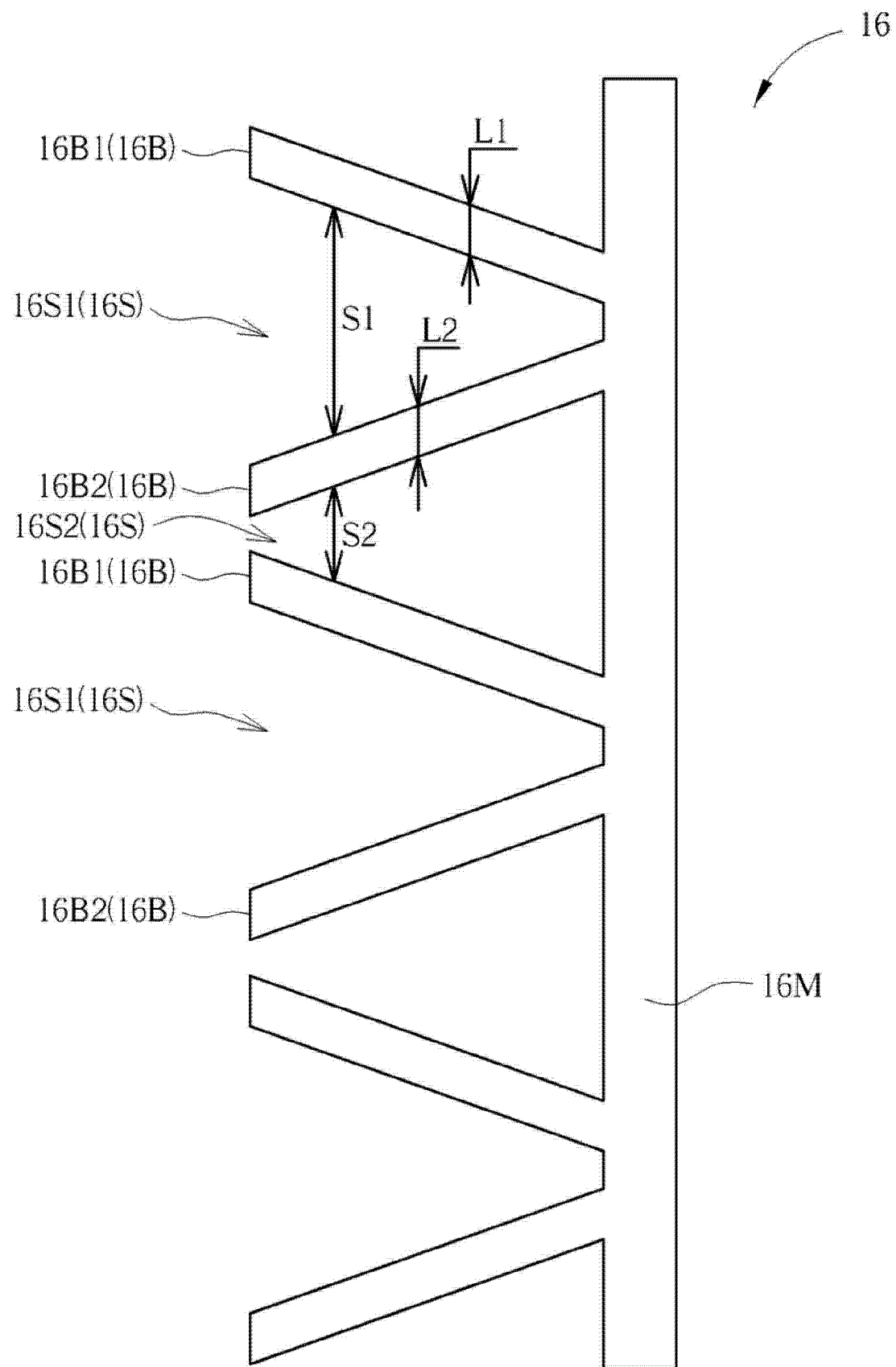


图 15

专利名称(译)	液晶显示面板的像素结构		
公开(公告)号	CN103135294A	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	CN201310017882.8	申请日	2013-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	吕美如 郑伟成 丁天伦 李益志 徐文浩		
发明人	吕美如 郑伟成 丁天伦 李益志 徐文浩		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337		
优先权	101144954 2012-11-30 TW		
其他公开文献	CN103135294B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板的像素结构包括第一基板、第一电极、介电层、第二电极、第二基板以及液晶层。第一电极设置于第一基板上。介电层设置于第一基板上并覆盖第一电极。第二电极设置于介电层上。第二电极包括至少一主干电极、多条分支电极与主干电极连接，以及多条狭缝分别形成于相邻的分支电极之间。第二基板与第一基板面对设置。液晶层设置于第二电极与第二基板之间，且液晶层包括多个负型垂直配向液晶分子。

