



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103488011 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201310450998. 0

(22) 申请日 2013. 09. 27

(71) 申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区铜陵北路
2177 号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 郭远辉 秦锋

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

G02F 1/1347(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

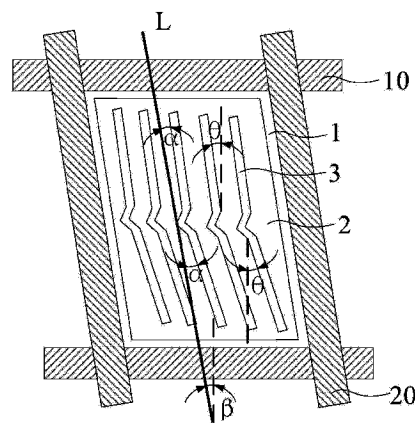
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

阵列基板及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示技术领域,公开了一种阵列基板及液晶显示装置。该阵列基板包括栅线、数据线,由栅线和数据线限定的像素单元,以及形成在像素单元上方的取向膜。通过设置取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向,减小取向膜摩擦取向时所遇到的阻力,降低了摩擦不良的产生率。还可以设置取向膜的摩擦方向偏离垂直于栅线的角度 $\beta \geq 2^\circ$,以有效改善取向膜的摩擦不良。进一步地,对于提供多畴液晶工作模式的 FFS 显示装置,通过设置狭缝的延伸方向与摩擦方向的角度 $0^\circ \leq \alpha \leq 12^\circ$,在保证有效改善摩擦不良的同时,还有效保证了显示装置的显示品质。



1. 一种阵列基板,包括栅线、数据线、由所述栅线和数据线限定的像素单元,以及形成在所述像素单元上方的取向膜,其特征在于,所述栅线沿横向延伸,所述取向膜的摩擦方向与纵向呈第一非零角度 β 。

2. 根据权利要求 1 所述的阵列基板,其特征在于, $\beta \geq 2^\circ$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的阵列基板,其特征在于, $2^\circ \leq \beta \leq 14^\circ$ 。

4. 根据权利要求 3 所述的阵列基板,其特征在于, $\beta = 7^\circ$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的阵列基板,其特征在于,所述数据线的延伸方向与取向膜的摩擦方向平行。

6. 根据权利要求 1 所述的阵列基板,其特征在于,所述像素单元包括第一电极和设有多个狭缝的第二电极,所述第二电极位于所述第一电极上方;

所述狭缝具有多个不同的延伸方向。

7. 根据权利要求 6 所述的阵列基板,其特征在于,所述狭缝的延伸方向与摩擦方向呈第二角度 α ,且 $0^\circ \leq \alpha \leq 12^\circ$ 。

8. 根据权利要求 7 所述的阵列基板,其特征在于, $5^\circ \leq \alpha \leq 7^\circ$ 。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的阵列基板,其特征在于,所述狭缝具有两个不同的延伸方向,且相邻两条狭缝的延伸方向沿摩擦方向的法线方向呈镜面对称。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置采用权利要求 1-9 任一项所述的阵列基板。

阵列基板及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种阵列基板及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着制造技术的发展,薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,简称“TFT-LCD”)因其具有功耗低、制造成本低以及无辐射等优点,已经取代传统的显像管显示器而成为显示器的主流。TFT-LCD 的显示面板由阵列基板和彩膜基板对盒形成,在阵列基板和彩膜基板之间填充有液晶分子。其中,阵列基板包括横纵交叉的栅线 and 数据线,由栅线和数据线限定的像素单元,以及形成在像素单元上的取向膜。每个像素单元包括薄膜晶体管(thin film transistor,简称“TFT”)、像素电极和公共电极。TFT 作为开关器件,控制像素电极和公共电极之间产生驱动电场,从而控制液晶分子的扭转,实现画面显示。其中,取向膜的具体形成过程为:在形成像素单元后,沉积 PI (聚酰亚胺)材料形成取向膜,并对取向膜进行取向摩擦,形成液晶分子的取向方向。

[0003] 结合图 1 所示,定义栅线 10' 为横向分布,则数据线 20' 为纵向分布,栅线 10' 和数据线 20' 限定像素单元 1', 像素单元 1' 包括像素电极 2', 像素电极 2' 具有狭缝 3'。发明人通过 TechWiz 软件对液晶分子的取向方向(用图 1 中的实线 L' 表示)与纵向的夹角 $0^{\circ} \leq \beta \leq 8^{\circ}$ 进行了模拟,并获取相应的响应时间,由模拟结果可知,当 $\beta = 7^{\circ}$ 时,显示装置的响应时间变大,相比于 $\beta = 0^{\circ}$ 时响应时间增加 20%;当 $\beta = 8^{\circ}$ 时,相比于 $\beta = 0^{\circ}$ 时响应时间增加 30%,而且显示装置的对比度相比于 $\beta = 0^{\circ}$ 时下降了 50%。因此,液晶分子的取向方向与纵向的最佳夹角 $\beta = 0^{\circ}$,即取向膜的摩擦方向与栅线 10' 垂直。但是,当取向膜的摩擦方向与栅线 10' 垂直时,取向膜摩擦取向时所遇到的阻力会很大,不仅影响取向膜的使用寿命,而且还会影响摩擦的均匀性,进而导致显示的灰度不良。

发明内容

[0004] 本发明提供一种像素结构及液晶显示装置,用以解决取向膜的摩擦方向垂直于栅线时,出现的取向膜摩擦不良问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种阵列基板,包括栅线、数据线、由所述栅线和数据线限定的像素单元,以及形成在所述像素单元上方的取向膜,其中,所述栅线沿横向延伸,所述取向膜的摩擦方向与纵向呈第一非零角度 β 。

[0006] 同时,本发明还提供液晶显示装置,所述液晶显示装置采用如上所述的阵列基板。

[0007] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0008] 上述技术方案中,通过设置取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向,减小取向膜摩擦取向时所遇到的阻力,降低了摩擦不良的产生率。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0010] 图 1 表示现有技术中阵列基板的结构示意图;

[0011] 图 2 表示现有技术中多畴液晶工作模式的显示装置中栅线方向、第二电极的狭缝延伸方向以及取向膜的摩擦方向三者的位置关系示意图;

[0012] 图 3 表示本发明实施例中阵列基板的结构示意图;

[0013] 图 4 表示本发明实施例中像素单元的结构示意图;

[0014] 图 5 表示本发明实施例中第二电极的狭缝延伸方向和取向膜的摩擦方向的关系示意图;

[0015] 图 6 表示本发明实施例中取向膜的摩擦方向偏离垂直于栅线的角度 β 与显示装置的响应时间的关系示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0017] 实施例一

[0018] 结合图 3 和图 4 所示,本发明实施例中提供一种阵列基板,其包括衬底 100,形成在衬底 100 上的栅线 10 和数据线 20,以及由栅线 10 和数据线 20 限定的像素单元 1。其中,像素单元 1 包括 TFT (图中未示出)、公共电极 4 和像素电极 2。TFT 作为开关器件,其栅电极与栅线 10 连接,源电极与数据线 20 连接,漏电极与像素电极 2 连接,用于控制产生驱动液晶分子偏转的电场。在像素单元 1 上方还形成有取向膜 101,取向膜 101 的摩擦方向决定液晶分子的取向。

[0019] 为了便于描述,本实施例中定义栅线 10 沿横向延伸,而取向膜 101 的摩擦方向(用图 3 中的实线 L 表示)与纵向呈第一非零角度 β ,即取向膜 101 的摩擦方向不垂直于栅线 10 的方向,从而减小了取向膜 101 摩擦取向时所遇到的阻力,降低了摩擦不良的产生率。

[0020] 本实施例中,优选设置 $\beta \geq 2^\circ$,以有效改善取向膜摩擦取向时出现的摩擦不良。虽然 β 越大,对摩擦不良的改善就越明显,但是 β 的增大却会增加液晶显示装置的响应时间,并降低显示装置的对比度,甚至严重影响显示装置的画面显示质量。为此,可以设置 $2^\circ \leq \beta \leq 14^\circ$,以不影响显示装置的正常显示。发明人通过 TechWiz 软件对 $2^\circ \leq \beta \leq 14^\circ$ 进行了模拟,并获取相应的响应时间,如图 6 所示,由模拟结果可知,当 β 接近 2° 或者 14° 时,显示装置的响应时间变大,相比于 $\beta = 7^\circ$ 时的响应时间增加了 25%,因此,优选 $\beta = 7^\circ$ 。由于取向膜的摩擦方向与纵向的最佳夹角由原来的 0° 变为 7° ,有效避免了取向膜摩擦取向时出现的摩擦不良。

[0021] 进一步地,设置数据线 20 的延伸方向与取向膜 101 的摩擦方向平行。由于阵列基板的栅线 10 和数据线 20 通常是纵横交叉设置的,当取向膜 101 的摩擦方向不垂直于栅线 10,也就不平行于数据线 20 设置了,从而会在取向膜 101 摩擦取向时产生一定的阻力。通过设置数据线 20 的延伸方向与取向膜 101 的摩擦方向平行,可以消除该阻力,消除取向膜 101 的摩擦方向不平行于数据线 20 时造成的摩擦不良。

[0022] 本发明的技术方案通过设置取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向,减小了取向膜摩擦取向时所遇到的阻力,降低了摩擦不良的产生率。

[0023] 实施例二

[0024] 当设置取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向时,会对显示装置的显示产生一定的影响,尤其是对于提供多畴液晶工作模式的显示装置。

[0025] ADSDS (简称 ADS) 是平面电场宽视角核心技术 - 高级超维场转换技术 (ADvanced Super Dimension Switch), 其核心技术特性描述为: 通过同一平面内狭缝电极边缘所产生的电场以及狭缝电极层与板状电极层间产生的电场形成多维电场, 使液晶盒内狭缝电极间、电极正上方所有取向液晶分子都能够产生旋转, 从而提高了液晶工作效率并增大了透光效率。高级超维场转换技术可以提高 TFT-LCD 产品的画面品质, 具有高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差、无挤压水波纹 (push Mura) 等优点。针对不同应用, ADS 技术的改进技术有高透过率 I-ADS 技术、高开口率 H-ADS 和高分辨率 S-ADS 技术等。

[0026] 具体的, 结合图 1 所示, ADS 模式液晶显示装置的像素单元 1 包括第一电极 (即公共电极) 和设有多个狭缝 3' (每个狭缝 3' 为条状) 的第二电极 2' (即像素电极), 且第二电极 2' 位于第一电极上方, 通过设置狭缝 3' 具有多个不同的延伸方向, 使得第一电极能够通过狭缝 3' 与第二电极 2' 形成多个方向的水平电场, 提供多畴的液晶工作模式。其中, 第一电极可以为板状电极, 也可以为设有多个狭缝的电极, 并设置第二电极 2' 的狭缝 3' 至少与第一电极两个狭缝之间的电极位置对应。

[0027] 本实施例中将以 ADS 模式的液晶显示装置为例, 来具体说明取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向时, 会对提供多畴液晶工作模式的显示装置的显示产生什么影响。

[0028] 结合图 1 所示, 对于提供双畴液晶工作模式的 ADS 显示装置, 在其阵列基板的像素结构设计中, 像素电极 2' 为“<”形状或者“>”形状排列, 即像素电极 2' 的狭缝 3' 具有两个不同的延伸方向, 能够形成两个方向的水平驱动电场, 从而提供双畴液晶工作模式, 这种像素结构设计称之为 2-domain 设计, 相对于 1-domain (其像素电极的狭缝为直条状) 设计, 2-domain 设计具有色偏小, 视角大的优点。结合图 2 所示, 在将本发明的技术方案应用到提供双畴液晶工作模式的 ADS 显示装置的过程中, 发明人发现, 当取向膜的摩擦方向 (用实线 L_2' 表示) 与纵向的夹角 β 接近或者大于狭缝 3' 的延伸方向与纵向的夹角 θ 时, 会造成上方的狭缝 3' 与取向膜的摩擦方向的夹角 α 太小, 导致液晶分子扭转混乱和响应时间过高, 而下方的狭缝 3' 与取向膜的摩擦方向的夹角 α 太大, 导致显示装置的对比度和透过率降低。当取向膜的摩擦方向 (用实线 L_1' 表示) 与纵向的夹角 β 小于狭缝 3' 的延伸方向与纵向的夹角 θ 时, 对摩擦不良的改善不够明显。

[0029] 显然, 对于 ADS 模式的液晶显示装置, 当像素电极的狭缝具有三个或三个以上不同的延伸方向, 提供多畴液晶工作模式时, 也存在上述技术问题。

[0030] 为此, 本实施例中设置狭缝 3 的延伸方向与取向膜 101 的摩擦方向的夹角 $0^\circ \leq \alpha \leq 12^\circ$, 结合图 3- 图 5 所示。因为当 $0^\circ < \alpha < 1^\circ$ 时, 液晶分子的取向方向 (即取向膜 101 的摩擦方向) 与第二电极 2 的狭缝 3 基本呈平行状态, 在施加驱动电压时, 液晶分子扭转混乱, 导致在很大的驱动电压情况下, 屏幕的亮度还是不能达到饱和状态; 而当 θ 大于 12° 时, 此时液晶分子的取向方向与第二电极 2 的狭缝 3 之间的角度太大, 这样液晶分子的扭转角度太小, 而为了保证屏幕在暗态时不漏光, 显示面板的偏光片的吸收

轴方向必须与取向膜 101 的摩擦方向平行或垂直,这样就会导致屏幕的透过率降低。优选 $5^{\circ} \leq \alpha \leq 7^{\circ}$,可以更好地保证像素结构的响应时间、透过率和对对比度,进而保证显示装置的画面显示质量。具体的,为了保证 α 的角度范围,由于增大了取向膜 101 的摩擦方向与纵向的夹角 β ,需要设置 α 必须为 β 和 θ (θ 为狭缝 3 的延伸方向与纵向的夹角)之差,即 $\alpha = |\theta - \beta|$,才能保证 α 不会太大,在所述角度范围内。

[0031] 对于提供双畴液晶工作模式的 ADS 显示装置,在其阵列基板的像素结构设计中,像素电极 2 的狭缝 3 具有两个不同的延伸方向,并优选设置相邻两条狭缝 3 的延伸方向沿摩擦方向 L 的法线(即图 5 中的虚线)方向呈镜面对称,如图 5 所示,使得狭缝 3 的延伸方向与摩擦方向的夹角 α 相同,从而在相同强度的驱动电场作用下,液晶分子的响应时间相同,提高显示装置的显示质量。

[0032] 具体的,狭缝 3 与取向膜 101 的摩擦方向的夹角 $2^{\circ} \leq \alpha \leq 12^{\circ}$, $2^{\circ} \leq \beta \leq 14^{\circ}$,则根据公式 $2^{\circ} \leq \alpha = \beta - \theta \leq 12^{\circ}$,计算得出 $0^{\circ} \leq \theta \leq 12^{\circ}$,根据公式 $2^{\circ} \leq \alpha = \theta - \beta \leq 12^{\circ}$,计算得出 $4^{\circ} \leq \theta \leq 26^{\circ}$ 。

[0033] 上述技术方案中,通过设置取向膜的摩擦方向偏离垂直于栅线 10 的角度 $\beta \geq 2^{\circ}$,有效改善了取向膜的摩擦不良。进一步地,对于提供多畴液晶工作模式的 ADS 显示装置,通过设置狭缝的延伸方向与摩擦方向的角度 $0^{\circ} \leq \alpha \leq 12^{\circ}$,在保证有效改善摩擦不良的同时,还有效保证了显示装置的显示品质。

[0034] 进一步地,通过设置数据线 20 的延伸方向与取向膜 101 的摩擦方向平行,使得数据线 20 的延伸方向与狭缝 3 的延伸方向的夹角为 α ,可以有效增加像素单元 1 的开口率。

[0035] 下面将结合几种具体的实施方式来说明狭缝的延伸方向与摩擦方向的夹角 α 、取向膜的摩擦方向与纵向的夹角 β 以及狭缝与纵向的夹角 θ 所在的预设角度范围三者之间的关系:

[0036] 第一种实施方式:设置数据线 20 的延伸方向与取向膜 101 的摩擦方向平行,而取向膜 101 的摩擦方向与纵向的夹角 $\beta = 14^{\circ}$,狭缝 3 与取向膜的摩擦方向的夹角 $2^{\circ} \leq \alpha \leq 12^{\circ}$,则当 $\alpha = \beta - \theta$ 时,计算得出 $2^{\circ} \leq \theta \leq 12^{\circ}$,当 $\alpha = \theta - \beta$ 时,计算得出 $16^{\circ} \leq \theta \leq 26^{\circ}$ 。

[0037] 第二种实施方式:设置取向膜的摩擦方向与纵向的夹角 $\beta = 7^{\circ}$,狭缝 3 与取向膜的摩擦方向的夹角 $2^{\circ} \leq \alpha \leq 12^{\circ}$,则当 $\alpha = \beta - \theta$ 时,计算出 $0^{\circ} \leq \theta \leq 5^{\circ}$,当 $\alpha = \theta - \beta$ 时,计算出 $9^{\circ} \leq \theta \leq 19^{\circ}$ 。

[0038] 第三种实施方式:设置取向膜的摩擦方向与纵向的夹角 $\beta = 2^{\circ}$,狭缝 3 与取向膜的摩擦方向的夹角 $2^{\circ} \leq \alpha \leq 12^{\circ}$,则当 $\alpha = \beta - \theta$ 时,计算出 $\theta = 0^{\circ}$,当 $\alpha = \theta - \beta$ 时,计算出 $4^{\circ} \leq \theta \leq 14^{\circ}$ 。

[0039] 第四种实施方式:设置狭缝 3 与取向膜的摩擦方向的夹角 $\alpha = 7^{\circ}$,取向膜的摩擦方向与纵向的夹角 $2^{\circ} \leq \beta \leq 14^{\circ}$,则当 $\alpha = \beta - \theta$ 时,计算出 $0^{\circ} \leq \theta \leq 7^{\circ}$,当 $\alpha = \theta - \beta$ 时,计算出 $9^{\circ} \leq \theta \leq 21^{\circ}$ 。

[0040] 第五种实施方式:设置狭缝 3 与取向膜的摩擦方向的夹角 $\alpha = 5^{\circ}$,取向膜的摩擦方向与纵向的夹角 $2^{\circ} \leq \beta \leq 14^{\circ}$,则当 $\alpha = \beta - \theta$ 时,计算出 $0^{\circ} \leq \theta \leq 9^{\circ}$,当 $\alpha = \theta - \beta$ 时,计算出 $7^{\circ} \leq \theta \leq 19^{\circ}$ 。

[0041] 实施例三

[0042] 基于同一发明构思,本实施例中提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置采用实施例一中的阵列基板。由于取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向,减小了取向膜摩擦取向时所遇到的阻力,降低了摩擦不良的产生率,进而提高了液晶显示装置的良率。

[0043] 优选地,设置取向膜的摩擦方向偏离垂直于栅线的角度 $\beta \geq 2^\circ$,以有效改善取向膜的摩擦不良。进一步地,对于提供多畴液晶工作模式的 ADS 显示装置,通过设置狭缝的延伸方向与摩擦方向的角度 $0^\circ \leq \alpha \leq 12^\circ$,在保证有效改善摩擦不良的同时,还有效保证了显示装置的显示品质。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

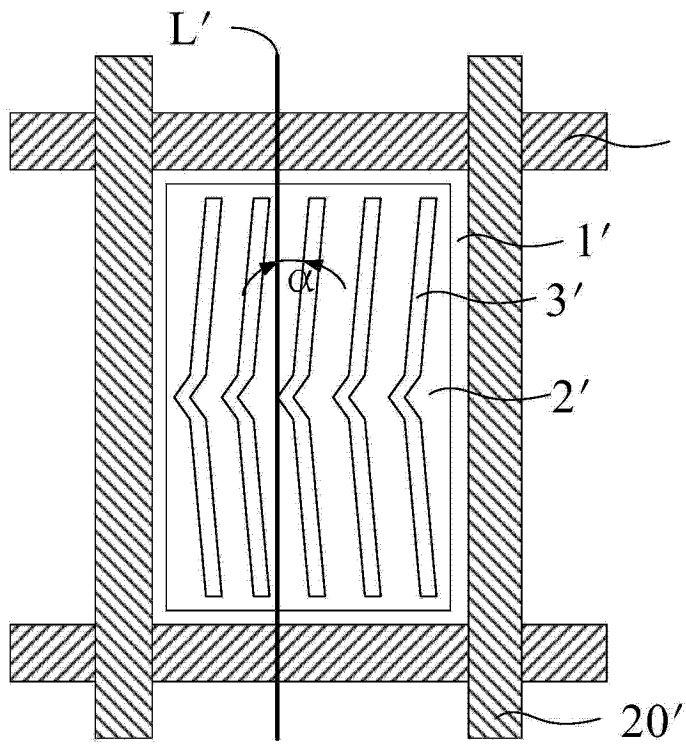


图 1

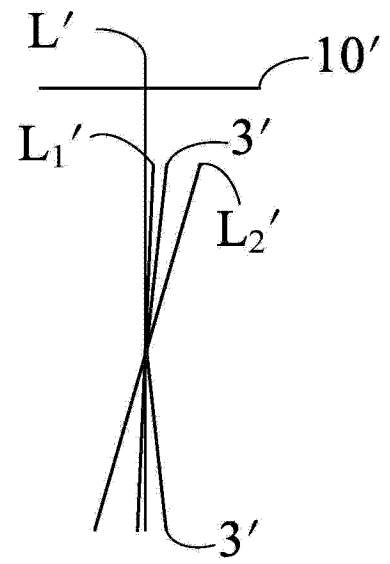


图 2

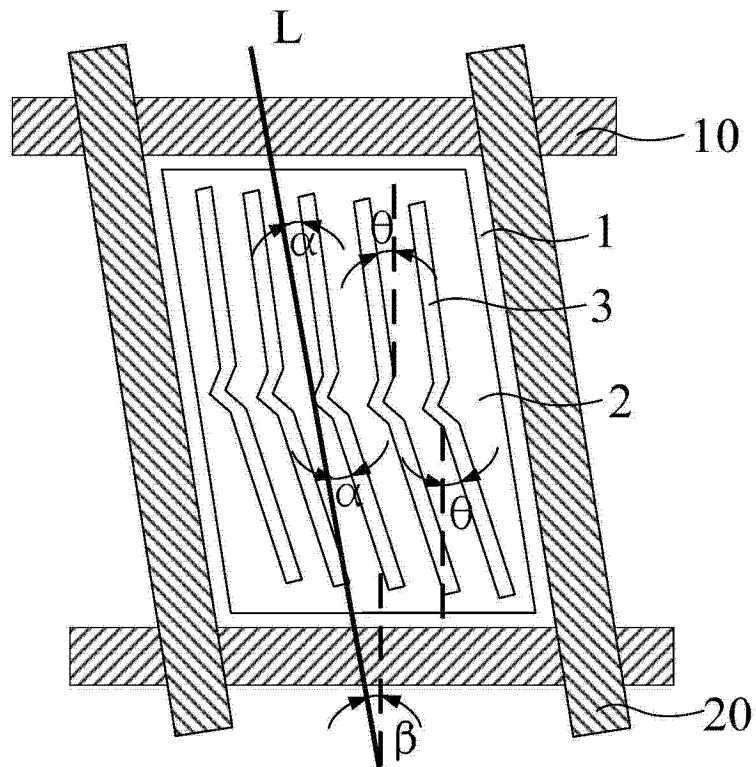


图 3

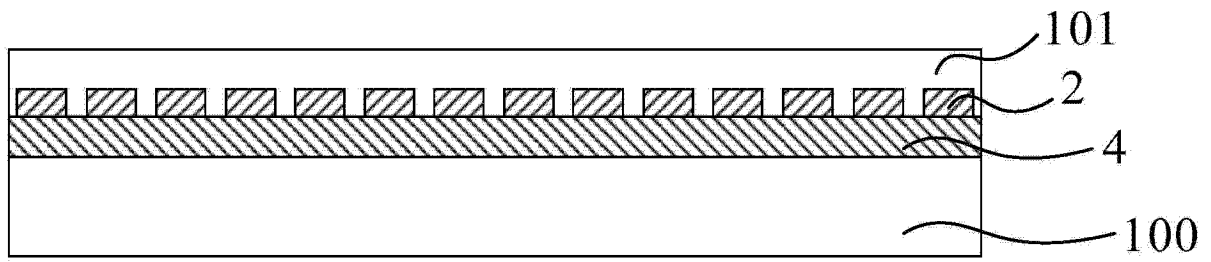


图 4

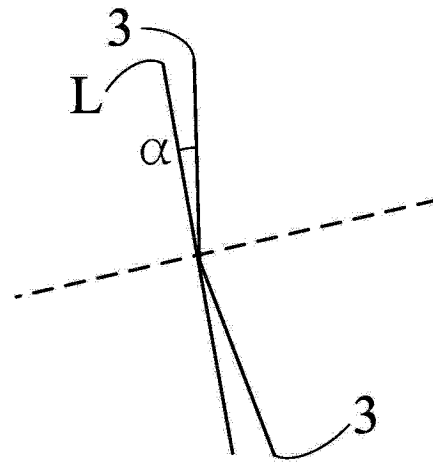


图 5

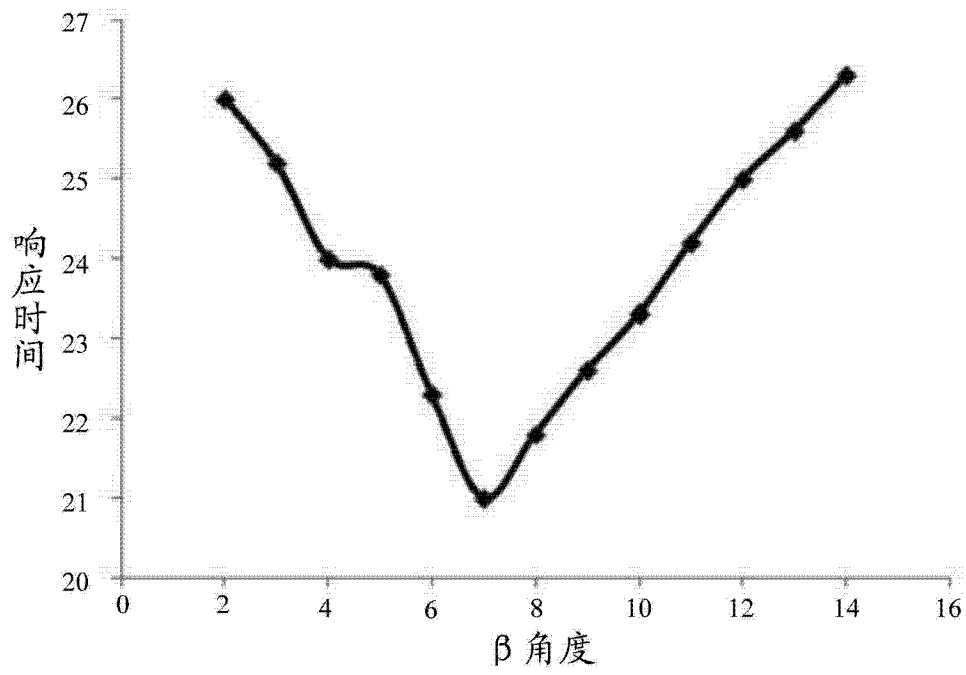


图 6

专利名称(译)	阵列基板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103488011A	公开(公告)日	2014-01-01
申请号	CN201310450998.0	申请日	2013-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	郭远辉 秦锋		
发明人	郭远辉 秦锋		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133784 G02F1/136286 G02F2001/134372		
代理人(译)	许静 黄灿		
其他公开文献	CN103488011B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示技术领域，公开了一种阵列基板及液晶显示装置。该阵列基板包括栅线、数据线，由栅线和数据线限定的像素单元，以及形成在像素单元上方的取向膜。通过设置取向膜的摩擦方向不垂直于栅线方向，减小取向膜摩擦取向时所遇到的阻力，降低了摩擦不良的产生率。还可以设置取向膜的摩擦方向偏离垂直于栅线的角度 $\beta \geq 2^\circ$ ，以有效改善取向膜的摩擦不良。进一步地，对于提供多畴液晶工作模式的FFS显示装置，通过设置狭缝的延伸方向与摩擦方向的角度 $0^\circ \leq \alpha \leq 12^\circ$ ，在保证有效改善摩擦不良的同时，还有效保证了显示装置的显示品质。

