

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 29 日 (29.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/107281 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/071760

(22) 国际申请日: 2016 年 1 月 22 日 (22.01.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510991633.8 2015 年 12 月 25 日 (25.12.2015) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 唐岳军 (TANG, Yuejun); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 液晶显示面板

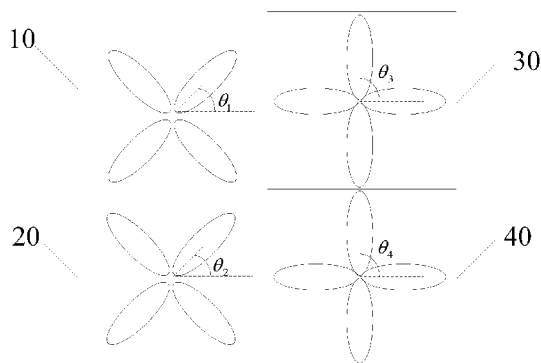


图 3

(57) Abstract: A liquid crystal display panel. A liquid crystal layer of the liquid crystal display panel comprises a first four-domain structure (10), a second four-domain structure (20), a third four-domain structure (30) and a fourth four-domain structure (40) which are repeatedly arranged. The above-mentioned four four-domain structures form a sub-pixel, and the sub-pixel has 16 liquid crystal rotation states, wherein a reference azimuth (θ_1) of liquid crystal rotation of the first four-domain structure (10) and a reference azimuth (θ_2) of liquid crystal rotation of the second four-domain structure (20) are the same; a reference azimuth (θ_3) of liquid crystal rotation of the third four-domain structure (30) and a reference azimuth (θ_4) of liquid crystal rotation of the fourth four-domain structure (40) are the same; a difference between the reference azimuth (θ_1) of liquid crystal rotation of the first four-domain structure (10) and the reference azimuth (θ_3) of liquid crystal rotation of the third four-domain structure (30) is 40 degrees to 50 degrees; a tilt angle (β_1) of liquid crystal rotation of the first four-domain structure (10) and a tilt angle (β_2) of liquid crystal rotation of the second four-domain structure (20) are different; and a tilt angle (β_3) of liquid crystal rotation of the third four-domain structure (30) and a tilt angle (β_4) of liquid crystal rotation of the fourth four-domain structure (40) are different. According to the present invention, the oblique-angle light leakage and the colour cast can be reduced, and the large-viewing-angle contrast of oblique viewing can be increased.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/107281 A1



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种液晶显示面板, 液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构(10)、第二四畴结构(20)、第三四畴结构(30)和第四四畴结构(40), 上述四个四畴结构组成一个子像素, 子像素具有 16 个液晶转动状态, 其中, 第一四畴结构(10)液晶转动的基准方位角(θ_1)和第二四畴结构(20)液晶转动的基准方位角(θ_2)相同, 第三四畴结构(30)液晶转动的基准方位角(θ_3)和第四四畴结构(40)液晶转动的基准方位角(θ_4)相同, 第一四畴结构(10)液晶转动的基准方位角(θ_1)与第三四畴结构(30)液晶转动的基准方位角(θ_3)相差 40 度至 50 度, 第一四畴结构(10)液晶转动的倾角(β_1)和第二四畴结构(20)液晶转动的倾角(β_2)不相同, 第三四畴结构(30)液晶转动的倾角(β_3)和第四四畴结构(40)液晶转动的倾角(β_4)不相同。可减少斜向漏光和色偏, 增大斜视的大视角对比度。

说明书

液晶显示面板

技术领域

本发明总体说来涉及液晶显示器技术领域,尤其涉及一种液晶显示面板。

背景技术

液晶显示器,或称 LCD (Liquid Crystal Display),为平面超薄的显示设备,它由一定数量的彩色或黑白像素组成,放置于光源或者反射板前方。液晶显示器功耗很低,并且具有高画质、体积小、重量轻的特点,因此倍受大家青睐,成为显示器的主流。液晶显示器已广泛使用于各种电子产品中,例如,具显示屏的计算机设备、行动电话、或数字相框等。

液晶显示面板是液晶显示器的重要组成部分。目前已有多种显示技术,其中,VA 显示技术是所有液晶垂直配向的显示技术的统称。根据像素结构的不同与液晶转动模式的不同,VA 显示技术分为多种,MVA 技术(多象限垂直配向技术)是其中的一种,其属于广视角显示技术。传统的 MVA 技术由于凸起物的存在,液晶显示画面存在比较严重的暗态漏光。经过改进,将所述凸起物进行了移除之后,大幅度地改善了暗态漏光的问题,同时穿透率也有了大幅度地提升,画面也更加立体。

图 1 示出现有的 8 畴 VA 液晶显示器的液晶俯视图,图 2 示出所述 8 畴 VA 液晶显示器的液晶指向断面图。图 1 中的上下两个区域的液晶分别为一个四畴结构,两个四畴结构组成了一个子像素。如图 1 所示,两个四畴结构的液晶转动的基准方位角相同,如图 2 所示,两个四畴结构的液晶转动的倾角不相同,因此,一个子像素具有 8 个液晶转动状态,视觉补偿效果更佳。但是,其在斜向的方向上还存在很大的漏光,同时也还存在一定的色偏。

发明内容

有鉴于此,本发明目的是提供一种液晶显示面板,以减少现有的液晶显示器的斜向漏光以及色偏。

根据本发明示例性实施例的一方面提供一种液晶显示面板,该液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构、第二四畴结构、第三四畴结构和第

四四畴结构，其中，所述第一四畴结构、第二四畴结构、第三四畴结构和第四四畴结构组成一个子像素，所述子像素具有 16 个液晶转动状态，其中，第一四畴结构液晶转动的基准方位角和第二四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第三四畴结构液晶转动的基准方位角和第四四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第一四畴结构液晶转动的基准方位角与第三四畴结构液晶转动的基准方位角相差 40 度至 50 度，第一四畴结构液晶转动的倾角和第二四畴结构液晶转动的倾角不相同，第三四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角不相同。

可选地，所述液晶显示面板还包括偏光片，第一四畴结构和第二四畴结构共用偏光片，第三四畴结构和第四四畴结构共用偏光片，第一四畴结构的偏光片的吸收轴与第三四畴结构的偏光片的吸收轴之间的夹角为 38 度至 52 度。

可选地，第一四畴结构液晶转动的倾角和第三四畴结构液晶转动的倾角相同，第二四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角相同。

可选地，第一四畴结构和第三四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号，第二四畴结构和第四四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号。

根据本发明示例性实施例的另一方面提供一种液晶显示面板，该液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构、第二四畴结构、第三四畴结构和第四四畴结构，其中，所述第一四畴结构、第二四畴结构组成第一子像素，所述第三四畴结构和第四四畴结构组成第二子像素，所述第一子像素与第二子像素一共具有 16 个液晶转动状态，其中，第一四畴结构液晶转动的基准方位角和第二四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第三四畴结构液晶转动的基准方位角和第四四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第一四畴结构液晶转动的基准方位角与第三四畴结构液晶转动的基准方位角相差 40 度至 50 度，第一四畴结构液晶转动的倾角和第二四畴结构液晶转动的倾角不相同，第三四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角不相同。

可选地，所述液晶显示面板还包括偏光片，第一四畴结构和第二四畴结构共用偏光片，第三四畴结构和第四四畴结构共用偏光片，第一四畴结构的偏光片的吸收轴与第三四畴结构的偏光片的吸收轴之间的夹角为 38 度至 52 度。

可选地，第一四畴结构液晶转动的倾角和第三四畴结构液晶转动的倾角相同，第二四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角相同。

可选地，第一四畴结构和第三四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号，第二

四畴结构和第四四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号。

根据本发明示例性实施例的另一方面提供一种液晶显示面板，该液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构、第四四畴结构、第二四畴结构和第三四畴结构，其中，所述第一四畴结构、第四四畴结构组成第一子像素，所述第二四畴结构和第三四畴结构组成第二子像素，所述第一子像素与第二子像素一共具有 16 个液晶转动状态，其中，第一四畴结构液晶转动的基准方位角和第二四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第三四畴结构液晶转动的基准方位角和第四四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第一四畴结构液晶转动的基准方位角与第三四畴结构液晶转动的基准方位角相差 40 度至 50 度，第一四畴结构液晶转动的倾角和第二四畴结构液晶转动的倾角不相同，第三四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角不相同。

可选地，所述液晶显示面板还包括偏光片，第一四畴结构的偏光片的吸收轴和第二四畴结构的偏光片的吸收轴平行，第三四畴结构的偏光片的吸收轴和第四四畴结构的偏光片的吸收轴平行，第一四畴结构的偏光片的吸收轴与第三四畴结构的偏光片的吸收轴之间的夹角为 38 度至 52 度。

可选地，第一四畴结构液晶转动的倾角和第三四畴结构液晶转动的倾角相同，第二四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角相同。

可选地，第一四畴结构和第三四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号，第二四畴结构和第四四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号。

根据本发明示例性实施例的液晶显示面板的液晶层具有 16 个液晶转动状态，可以将斜向漏光减少为现有的 8 畴显示技术的一半，增大了斜视的大视角对比度。此外，四个四畴结构的液晶分子的转动方向均匀分布，可有效地减小斜视角度时的色偏。

附图说明

通过下面结合附图进行的详细描述，本发明示例性实施例的上述和其它目的、特点和优点将会变得更加清楚，其中：

图 1 示出现有的 8 畴 VA 液晶显示器的液晶俯视图；

图 2 示出现有的 8 畴 VA 液晶显示器的液晶指向断面图；

图 3 示出根据本发明示例性实施例的液晶显示面板的液晶俯视图；

图 4 示出根据本发明示例性实施例的液晶显示面板的液晶指向断面图；

图 5 示出根据本发明另一实施例的液晶显示面板的液晶指向断面图；

图 6 示出根据本发明另一实施例的液晶显示面板的液晶指向断面图。

具体实施方式

现将详细参照本发明的示例性实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中，相同的标号始终指的是相同的部件。以下将通过参照附图来说明所述实施例，以便解释本发明。

图 3 示出根据本发明示例性实施例的液晶显示面板的液晶俯视图。图 3 所示的液晶显示面板的液晶层液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构 10、第二四畴结构 20、第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40。图 3 所示的四个四畴结构的排列方式不用于限制根据本发明的示例性实施例的液晶层的结构，所述四个四畴结构还可以其他的排列方式。

本领域技术人员可以理解，一个四畴结构具有 4 个液晶转动状态。具体说来，一个四畴结构的各个畴中的液晶分子在电压的作用下，会分别沿着 4 个方向转动，这 4 个方向在水平面的投影与水平线的夹角分别为 θ 、 $\theta + 90$ 、 $\theta + 180$ 、 $\theta + 270$ ，一般称 θ 为该四畴结构液晶转动的基准方位角，这 4 个方向与水平面的夹角相同，该夹角被称为该四畴结构液晶转动的倾角。

根据本发明示例性实施例的液晶层包括的上述四个四畴结构一共具有 16 个液晶转动状态。具体说来，如图 3 所示，所述第一四畴结构 10 液晶转动的基准方位角 θ_1 和第二四畴结构 20 液晶转动的基准方位角 θ_2 相同，第三四畴结构 30 液晶转动的基准方位角 θ_3 和第四四畴结构 40 液晶转动的基准方位角 θ_4 相同，且第一四畴结构 10 液晶转动的基准方位角 θ_1 与第三四畴结构 30 液晶转动的基准方位角 θ_3 相差 40 度至 50 度。这里，第一四畴结构 10 液晶转动的基准方位角与第三四畴结构 30 液晶转动的基准方位角相差的角度优选为 45 度。例如，第一四畴结构 10 和第二四畴结构 20 液晶转动的基准方位角可以为 45 度，第三四畴结构 30 液晶转动的基准方位角和第四四畴结构 40 液晶转动的基准方位角可以为 0 度。如图 4 所示，第一四畴结构 10 液晶转动的倾角 β_1 和第二四畴结构 20 液晶转动的倾角 β_2 不相同，第三四畴结构 30 液晶转动的倾角 β_3 和第四四畴结构 40 液晶转动的倾角 β_4 不相同。

这样，本发明示例性实施例的液晶层具有 16 个液晶转动状态，其比现有技术中的 8 畴显示技术多了 8 个液晶转动状态，可以将斜向漏光减少为 8 畴显示技术的一半左右，增大了斜视的大视角对比度。此外，由于第一四畴结构 10、第二四畴结构 20 与第三四畴结构 30、第四四畴结构 40 液晶转动的基准方位角

相差 45 度，四个四畴结构的液晶分子的转动方向均匀分布，可有效地减小斜视角度时的色偏。

作为优选示例，可通过将设置第三四畴结构 30、第四四畴结构的凸起结构的凸起角度以及电极 slit（缝隙）的角度分别与第一四畴结构 10、第二四畴结构 20 的凸起结构的凸起角度以及电极 slit 的角度成 45 度的夹角，来使第一四畴结构 10、第二四畴结构 20 与第三四畴结构 30、第四四畴结构 40 液晶转动的基准方位角相差 45 度。例如，还可以采用光配向方法来使第一四畴结构 10、第二四畴结构 20 与第三四畴结构 30、第四四畴结构 40 液晶转动的基准方位角相差 45 度，例如，将第一四畴结构 10、第二四畴结构 20 的配向的紫外光的入射方向与第三四畴结构 30、第四四畴结构 40 的配向的紫外光的入射方向相差 45 度。由于一个四畴结构液晶转动的倾角与受到的电压的大小有关，为了减少控制电压的元件，在根据本发明示例性实施例中，第一四畴结构 10 液晶转动的倾角可和第三四畴结构 30 液晶转动的倾角相同，第二四畴结构 20 液晶转动的倾角可和第四四畴结构 40 液晶转动的倾角相同。这样，在由 TFT（薄膜场效应晶体管）控制电压的液晶显示面板中，四个四畴结构可以从四个 TFT 接收数据信号，为了减少元件，优选地，在四个四畴结构位于同一个子像素中的情况，第一四畴结构 10 和第三四畴结构 30 可从同一个 TFT 接收数据信号，第二四畴结构 20 和第四四畴结构 40 从同一个 TFT 接收数据信号，这样，在现有的 8 畴显示方案中不增加 TFT 的数量就可实现 16 畴显示。此外，也可以在向第一四畴结构 10 和第三四畴结构 30 提供数据信号的 TFT 基础上增加一个电容并通过电容自耦效应向第二四畴结构 20 和第四四畴结构 40 提供数据信号。

根据本发明示例性实施例的液晶显示面板还可包括偏光片。所述偏光片可以是金属线栅偏振片或其他可实现光偏振的结构。第一四畴结构 10 的偏光片的吸收轴和第二四畴结构 20 的偏光片的吸收轴平行。第三四畴结构 30 的偏光片的吸收轴和第四四畴结构 40 的偏光片的吸收轴平行。并且，第一四畴结构 10 的偏光片的吸收轴与第三四畴结构 30 的偏光片的吸收轴之间的夹角为 38 度至 52 度。在第一四畴结构 10 液晶转动的基准方位角与第三四畴结构 30 液晶转动的基准方位角相差的角度为 45 度时，第一四畴结构 10 的偏光片的吸收轴与第三四畴结构 30 的偏光片的吸收轴之间的夹角优选为 45 度。这样，可以使上述四个四畴结构中的每个液晶分子在电压的作用下转动时与其偏光片的吸收轴成 45 度夹角，这时液晶显示面板的光效率最高。位于同一个子像素中的第一四畴结

构 10 与第二四畴结构 20 可共用偏光片，位于同一个子像素中的第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 可共用偏光片。

作为示例，所述偏光片可以设置为上下两层，以下将上下两层偏光片称为上偏光片和下偏光片。上偏光片和下偏光片可以都设置在上下基板之外，也可以都设置在上下基板之内，也可以上偏光片和下偏光片中的一个设置在上下基板之外，另一个设置在上下基板之内，当上偏光片和下偏光片都设置在上下基板之内时可以取得更好的光学效果。同一四畴结构中的上偏光片和下偏光片的吸收轴相互垂直。第一四畴结构 10 的上偏光片或下偏光片的吸收轴与第三四畴结构 30 的上偏光片或下偏光片的吸收轴之间的夹角优选为 45 度，第二四畴结构 20 的上偏光片或下偏光片的吸收轴与第四四畴结构 40 的上偏光片或下偏光片的吸收轴之间的夹角优选为 45 度。

所述上偏光片和下偏光片可以都设置为单层的结构，也可以都设置为双层的结构，还可以一个设置为单层的结构，另一个设置为双层的结构。

所述单层的结构可以是金属线栅偏振片，金属线栅偏振片的轴向可以是图案化的，当上偏光片和下偏光片都设置为金属线栅偏振片时，上偏光片和下偏光片的图案优选成 45 度夹角。

所述双层的结构可以为双层的图案化的有机偏光片，如聚乙烯醇薄膜光学偏振片、二色性有机染料型偏振片，所述双层的有机偏光片的轴向优选成 45 度夹角，所述双层的有机偏光片可以粘结在一起，但是需要在保留第一层有机偏光片的偏光子的地方蚀刻掉第二层有机偏光片的偏光子，需要在保留第二层有机偏光片的偏光子的地方蚀刻掉第一层有机偏光片的偏光子。。

所述双层的结构可以为一层有机偏光片和一层图案化的半波片相叠加的结构，其中，第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 的半波片具有半波的相位延迟，第一四畴结构 10 和第二四畴结构 20 的半波片具有 0 相位延迟。对于将上偏光片设置为一层有机偏光片和一层图案化的半波片相叠加的结构的情况，在有机偏光片的偏光子近液晶侧增加一图案化的半波片，半波片的慢轴与有机偏光片轴向成 22.5 度左右，可以将通过液晶层后的偏振光的振动方向偏转 45 度后再通过上偏光子；对于将下偏光片设置为一层有机偏光片和一层图案化的半波片相叠加的结构的情况，在有机偏光片的偏光子近液晶侧增加一图案化的半波片，半波片的慢轴与有机偏光片轴向成 22.5 度左右，可以将通过有机偏光片后的偏振光的振动方向偏转 45 度后再经过液晶层。

应该理解，根据本发明示例性实施例的液晶显示面板还可以包括其他部件，由于本发明的改进点主要在于液晶层，因此未对其他部件进行详细描述。

在根据本发明示例性实施例中，第一四畴结构 10、第二四畴结构 20、第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 可组成一个子像素。如图 4 所示的根据本发明示例性实施例的液晶显示面板的液晶指向断面图，第一四畴结构 10、第二四畴结构 20、第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 组成了一个子像素，第一四畴结构 10 和第二四畴结构 20 共用偏光片 501，第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 共用偏光片 502，偏光片 501 和偏光片 502 的吸收轴的方向见图中箭头方向，第一四畴结构 10 的偏光片 501 的吸收轴与第三四畴结构 30 的偏光片 502 的吸收轴之间的夹角优选为 45 度。

在另一个实施例中，第一四畴结构 10 和第二四畴结构 20 组成第一子像素，第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 组成第二子像素。如图 5 所示的根据本发明的另一实施例的液晶显示面板的液晶指向断面图，第一四畴结构 10 和第二四畴结构 20 组成第一子像素，第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 组成第二子像素，第一子像素和第二子像素通过黑色矩阵 60 进行了隔离，第一四畴结构 10 和第二四畴结构 20 共用偏光片 501，第三四畴结构 30 和第四四畴结构 40 共用偏光片 502，偏光片 501 和偏光片 502 的吸收轴的方向见图中箭头方向，第一四畴结构 10 的偏光片 501 的吸收轴与第三四畴结构 30 的偏光片 502 的吸收轴之间的夹角优选为 45 度。

在另一个实施例中，第一四畴结构 10 和第四四畴结构 40 组成第一子像素，第二四畴结构 20 和第三四畴结构 30 组成第二子像素。如图 6 所示的根据本发明的另一实施例的液晶显示面板的液晶指向断面图，第一四畴结构 10 和第四四畴结构 40 组成第一子像素，第二四畴结构 20 和第三四畴结构 30 组成第二子像素，第一子像素和第二子像素通过黑色矩阵 60 进行了隔离。偏光片 503、偏光片 504、偏光片 505 和偏光片 506 的吸收轴的方向见图中箭头方向，第一四畴结构 10 的偏光片 503 的吸收轴和第二四畴结构 20 的偏光片 504 的吸收轴平行，第三四畴结构 30 的偏光片 505 的吸收轴和第四四畴结构 40 的偏光片 506 的吸收轴平行，并且，第一四畴结构 10 的偏光片 503 的吸收轴与第三四畴结构 30 的偏光片 505 的吸收轴之间的夹角优选为 45 度。

上述第一子像素和第二子像素在像素阵列的列方向上或者行方向上交替排列。例如 RGB 每种颜色的子像素排布为第一子像素和第二子像素交替的排列，

可以是 R 子像素奇数行为第一次像素结构，R 子像素偶数行为第二次像素结构。

根据本发明示例性实施例的液晶显示面板的液晶层具有 16 个液晶转动状态，可以将斜向漏光减少为现有的 8 畴显示技术的一半，增大了斜视的大视角对比度。此外，四个四畴的液晶分子的转动方向均匀分布，可有效地减小斜视角度时的色偏。

应该理解，尽管在这里可使用术语第一、第二等来描述不同的组件、组件、区域、层和/或部分，但是这些组件、组件、区域、层和/或部分不应被这些术语所限制。这些术语仅用于区分一个组件、组件、区域、层或部分与另一组件、组件、区域、层或部分。因此，在不脱离示例性实施例的教导的情况下，下面讨论的第一组件、组件、区域、层或部分可以被称为第二组件、组件、区域、层或部分。

尽管已经参照其示例性实施例具体显示和描述了本发明，但是本领域的技术人员应该理解，在不脱离权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以对其进行形式和细节上的各种改变。

权利要求书

1、一种液晶显示面板，其中，液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构、第二四畴结构、第三四畴结构和第四四畴结构，

其中，所述第一四畴结构、第二四畴结构、第三四畴结构和第四四畴结构组成一个子像素，所述子像素具有 16 个液晶转动状态，

其中，第一四畴结构液晶转动的基准方位角和第二四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第三四畴结构液晶转动的基准方位角和第四四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第一四畴结构液晶转动的基准方位角与第三四畴结构液晶转动的基准方位角相差 40 度至 50 度，第一四畴结构液晶转动的倾角和第二四畴结构液晶转动的倾角不相同，第三四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角不相同。

2、根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中，还包括偏光片，第一四畴结构和第二四畴结构共用偏光片，第三四畴结构和第四四畴结构共用偏光片，第一四畴结构的偏光片的吸收轴与第三四畴结构的偏光片的吸收轴之间的夹角为 38 度至 52 度。

3、根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其中，第一四畴结构液晶转动的倾角和第三四畴结构液晶转动的倾角相同，第二四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角相同。

4、根据权利要求 3 所述的液晶显示面板，其中，第一四畴结构和第三四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号，第二四畴结构和第四四畴结构从同一个 TFT 接收数据信号。

5、一种液晶显示面板，其中，液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构、第二四畴结构、第三四畴结构和第四四畴结构，

其中，所述第一四畴结构、第二四畴结构组成第一子像素，所述第三四畴结构和第四四畴结构组成第二子像素，所述第一子像素与第二子像素一共具有 16 个液晶转动状态，

其中，第一四畴结构液晶转动的基准方位角和第二四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第三四畴结构液晶转动的基准方位角和第四四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第一四畴结构液晶转动的基准方位角与第三四畴结构液晶转动的基准方位角相差 40 度至 50 度，第一四畴结构液晶转动的倾角和第二四畴结构液晶转动的倾角不相同，第三四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构

液晶转动的倾角不相同。

6、根据权利要求5所述的液晶显示面板，其中，还包括偏光片，第一四畴结构和第二四畴结构共用偏光片，第三四畴结构和第四四畴结构共用偏光片，第一四畴结构的偏光片的吸收轴与第三四畴结构的偏光片的吸收轴之间的夹角为38度至52度。

7、根据权利要求5所述的液晶显示面板，其中，第一四畴结构液晶转动的倾角和第三四畴结构液晶转动的倾角相同，第二四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角相同。

8、一种液晶显示面板，其中，液晶显示面板的液晶层包括重复排列的第一四畴结构、第四四畴结构、第二四畴结构和第三四畴结构，

其中，所述第一四畴结构、第四四畴结构组成第一子像素，所述第二四畴结构和第三四畴结构组成第二子像素，所述第一子像素与第二子像素一共具有16个液晶转动状态，

其中，第一四畴结构液晶转动的基准方位角和第二四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第三四畴结构液晶转动的基准方位角和第四四畴结构液晶转动的基准方位角相同，第一四畴结构液晶转动的基准方位角与第三四畴结构液晶转动的基准方位角相差40度至50，第一四畴结构液晶转动的倾角和第二四畴结构液晶转动的倾角不相同，第三四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角不相同。

9、根据权利要求8所述的液晶显示面板，其中，还包括偏光片，第一四畴结构的偏光片的吸收轴和第二四畴结构的偏光片的吸收轴平行，第三四畴结构的偏光片的吸收轴和第四四畴结构的偏光片的吸收轴平行，第一四畴结构的偏光片的吸收轴与第三四畴结构的偏光片的吸收轴之间的夹角为38度至52度。

10、根据权利要求8所述的液晶显示面板，其中，第一四畴结构液晶转动的倾角和第三四畴结构液晶转动的倾角相同，第二四畴结构液晶转动的倾角和第四四畴结构液晶转动的倾角相同。

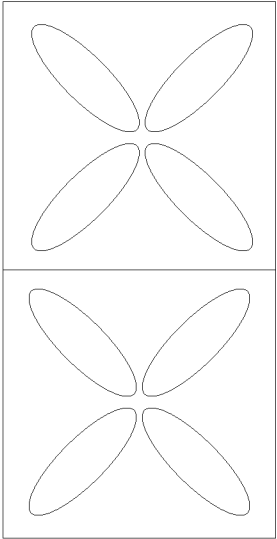


图 1

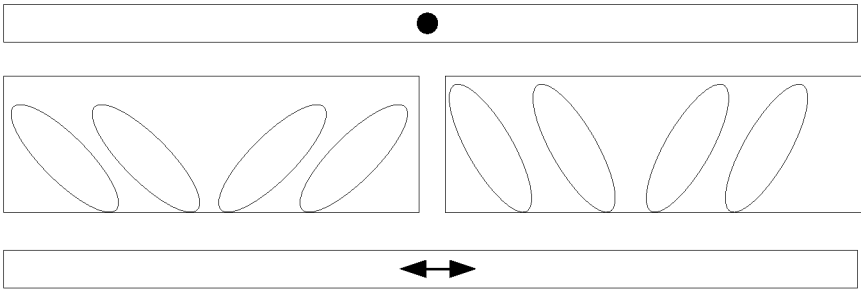


图 2

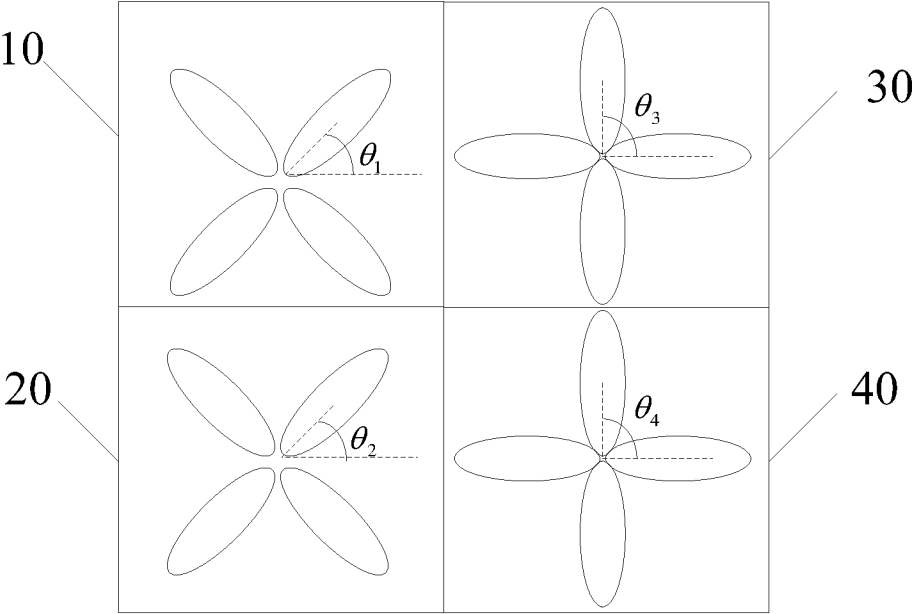


图 3

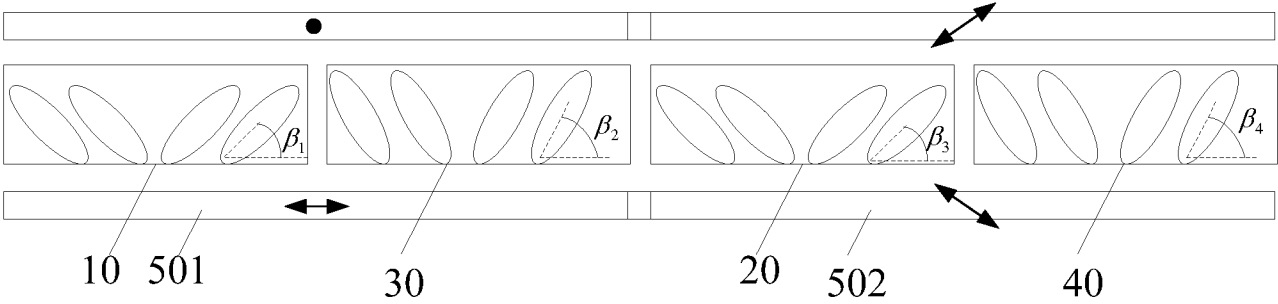


图 4

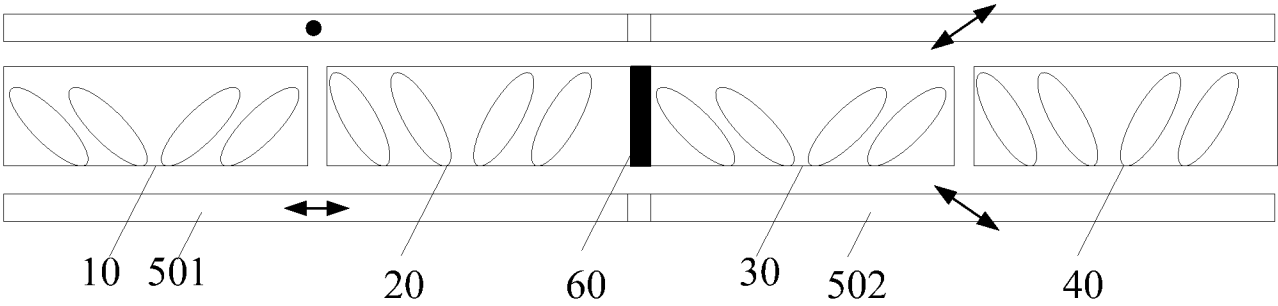


图 5

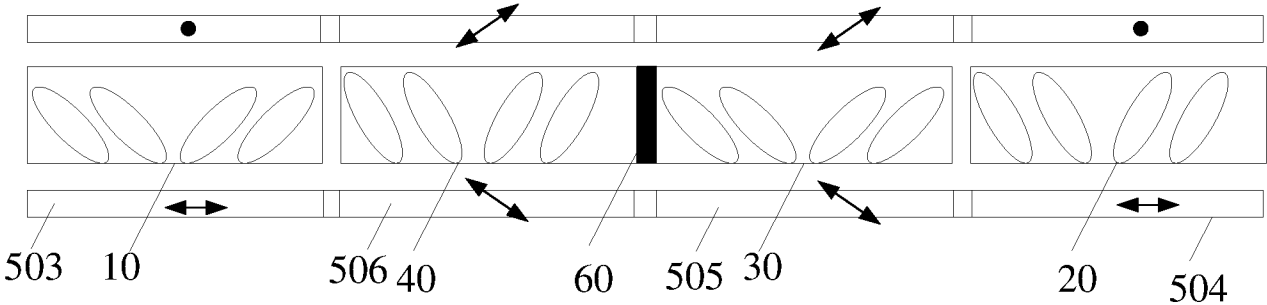


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/071760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1333 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

USTXT; CNTXT; CNABS; VEN: partial, orient, polar+, vertical, align+, multi+, domain+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104155816 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 19 November 2014 (19.11.2014), description, paragraphs [0001], [0005] and [0032]-[0043], and figures 1-3	1-10
A	CN 101196657 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.), 11 June 2008 (11.06.2008), the whole document, particularly figure 8	1-10
A	CN 103529604 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 22 January 2014 (22.01.2014), the whole document	1-10
A	CN 104035247 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 September 2014 (10.09.2014), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 September 2016 (22.09.2016)	Date of mailing of the international search report 28 September 2016 (28.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHOU, Yu Telephone No.: (86-10) 62085894

International application No.
PCT/CN2016/071760

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 G02F 1/1333 (2006. 01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G02F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) USTXT; CNTXT; CNABS; VEN: 偏, 垂直, 取向, 配向, 多, 域, polar+, vertic, align+, multi+, domain+																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104155816 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 说明书第[0001], [0005], [0032]-[0043]段, 图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101196657 A (上海天马微电子有限公司) 2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文, 特别是图8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103529604 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104035247 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104155816 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 说明书第[0001], [0005], [0032]-[0043]段, 图1-3	1-10	A	CN 101196657 A (上海天马微电子有限公司) 2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文, 特别是图8	1-10	A	CN 103529604 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文	1-10	A	CN 104035247 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 104155816 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 说明书第[0001], [0005], [0032]-[0043]段, 图1-3	1-10															
A	CN 101196657 A (上海天马微电子有限公司) 2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文, 特别是图8	1-10															
A	CN 103529604 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文	1-10															
A	CN 104035247 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 全文	1-10															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。 <table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
国际检索实际完成的日期 2016年 9月 22日		国际检索报告邮寄日期 2016年 9月 28日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 周宇 电话号码 (86-10) 62085894															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/071760

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104155816	A	2014年 11月 19日	WO	2016033834	A1	2016年 3月 10日
CN	101196657	A	2008年 6月 11日	无			
CN	103529604	A	2014年 1月 22日	无			
CN	104035247	A	2014年 9月 10日	WO	2015192393	A1	2015年 12月 23日