(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 2 月 16 日 (16.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/024547 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/137 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/086738

(22) 国际申请日: 2015 年 8 月 12 日 (12.08.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510482355.3 2015 年 8 月 7 日 (07.08.2015) CN

(71) 申请人: **武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICE 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: **深圳市威世博知识产权代理事务所（普通合伙） (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.)**; 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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。

(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)。

[见续页]

(54) **Title**: TRANSFLECTIVE BLUE PHASE LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY MODULE THEREOF

(54) **发明名称**: 半透反式蓝相液晶显示器及其液晶显示模组

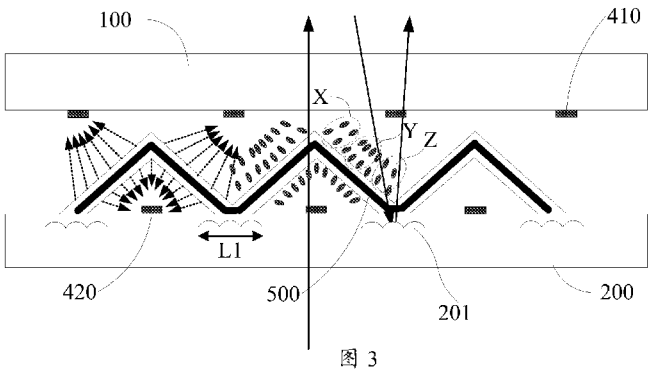


图 3

(57) **Abstract**: Provided are a transflective blue phase liquid crystal display and a liquid crystal display module thereof. The transflective blue phase liquid crystal display module comprises: an upper substrate (100), a lower substrate (200) and a blue phase liquid crystal (300); the lower substrate (200) and the upper substrate (100) are arranged opposite each other, and the lower substrate (200) and/or the upper substrate (100) are/is provided thereon with a plurality of common electrodes (400) in parallel at intervals; the blue phase liquid crystal (300) is arranged between the upper substrate (100) and the lower substrate (200); wherein pixel electrodes (500) are arranged in an undulating way relative to the upper substrate (100) and the lower substrate (200), the lower substrate (200) is locally provided with reflecting layers (201) to divide the lower substrate (200) into a plurality of transmission areas and reflection areas which are arranged at intervals, each undulating structure comprises both the transmission area and the reflection area therein, and an oblique electric field is generated between the pixel electrodes (500) and the common electrodes (400) to drive the blue phase liquid crystal (300).

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/024547 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种半透反式蓝相液晶显示器及其液晶显示模组，半透反式蓝相液晶显示模组包括：上基板（100）、下基板（200）以及蓝相液晶（300）；下基板（200）与上基板（100）相对设置，下基板（200）和/或上基板（100）上平行间隔置有多个公共电极（400）；蓝相液晶（300）设于上基板（100）与下基板（200）之间；其中，像素电极（500）相对上基板（100）和下基板（200）呈波浪形设置，下基板（200）局部设置反射层（201）将下基板（200）分为间隔设置的多个透射区和反射区，且每一波浪形结构内均包括透射区和反射区，像素电极（500）与公共电极（400）之间产生斜向电场驱动蓝相液晶（300）。

半透反式蓝相液晶显示器及其液晶显示模组

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及液晶显示器的技术领域，具体是涉及一种半透反式蓝相液晶显示器及其液晶显示模组。

[3] 【背景技术】

[4] 与目前广泛使用的液晶显示用液晶材料相比，蓝相液晶具有以下四个突出优点：（1）蓝相液晶的响应时间在亚毫秒范围内，并且其无需采用过驱动技术（Over Drive）即可以实现240Hz以上的高速驱动，从而能够有效减少运动图像的动态模糊。在采用红绿蓝三基色发光二极管（RGB-LED）做背光源时，无需彩色滤光膜，利用蓝相液晶即可以实现场序彩色时序显示；（2）蓝相液晶不需要其它各种显示模式所必需的取向层，不但简化了制造工艺，也降低了成本；（3）宏观上，蓝相液晶是光学各向同性的，从而使蓝相液晶显示装置具有视角宽、暗态好的特点；（4）只要蓝相液晶盒盒厚超过电场的穿透深度，液晶盒盒厚的变化对透射率的影响就可以忽略，这种特性尤其适合于制造大屏幕或单板液晶显示装置。

[5] 然而现有技术中，蓝相液晶面临着驱动电压过大的问题，目前业界通常采用改进蓝相液晶材料性能或者优化电极结构的方式。但是改进蓝相液晶材料性能的方式例如是制备大克尔常数的蓝相液晶材料，其涉及合成蓝相液晶材料的复杂过程例如制备聚合物稳定蓝相液晶时需要考虑单体、光引发剂、合成条件等一系列因素，因此研发成本十分昂贵。而至于优化电极结构的方式方面则由于其所使用的IPS结构的驱动方式，平行电极所产生的侧向电场的穿透深度有限，需要较高的驱动电压，可见使用IPS驱动方式的蓝相液晶显示技术还有待改进。

[6] 目前采用蓝相液晶的液晶显示面板无法采用垂直电场的原因是：液晶显示面板施加电压后，在液晶显示面板的阵列基板上的像素电极和对置基板上的公共电极之间所形成的垂直电场的作用下，蓝相液晶将在垂直方向上被“拉伸”，而偏振光通过该垂直方向拉伸的蓝相液晶后，其并没有相位的改变，偏振光通过蓝相

液晶后的偏振状态与蓝相液晶显示面板未施加电压的情况相同，又由于液晶显示面板的上、下偏光片的吸收轴相互垂直，背光源发出的光线无法通过液晶显示面板，从而无法得到液晶显示面板的亮态，不能仅通过这样的垂直电场来实现蓝相液晶显示面板的各灰阶的显示。

[7] 由于液晶显示器不是主动发光器件，需要背光源才能实现显示效果，所以液晶显示器的主要模式为透射模式，在室内有良好的可读性，但是在有强烈阳光或者灯光情况下，由于液晶显示器表面的反射光，造成可读性较低。通常有两种方法来增加室外可读性：(1)提高背光源的亮度；(2)采用透反模式液晶显示器。若采用第一种方法，明显的增加了电能消耗，所以通常采用第二种方法。

[8] 【发明内容】

[9] 本发明实施例提供一种半透反式蓝相液晶显示器及其液晶显示模组，以解决现有技术中的蓝相液晶显示器驱动电压过大以及透射区和反射区光学一致性差的技术问题。

[10] 为解决上述问题，本发明实施例提供了一种半透反式蓝相液晶显示模组，所述半透反式蓝相液晶显示模组包括：上基板、下基板以及蓝相液晶；下基板与所述上基板相对设置，所述下基板和/或所述上基板上平行间隔置有多个公共电极；蓝相液晶设于所述上基板与所述下基板之间；其中，所述像素电极相对所述上基板和所述下基板呈波浪形设置，所述下基板局部设置反射层将所述下基板分为间隔设置的多个透射区和反射区，且每一波浪形结构内均包括透射区和反射区，所述像素电极与所述公共电极之间产生斜向电场驱动所述蓝相液晶。

[11] 根据本发明一优选实施例，调整所述反射层的设置位置和宽度，使所述反射区和所述透射区具有一致的光学延迟性。

[12] 根据本发明一优选实施例，其中，所述像素电极呈锯齿状；所述像素电极的每一锯齿边分别与所述上基板或所述下基板之间的夹角为25度至75度。

[13] 根据本发明一优选实施例，所述上基板上平行间隔置有多个公共电极，所述公共电极分别对应所述波浪形结构的波谷设置，所述像素电极与所述下基板之间为实心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波谷设置。

[14] 根据本发明一优选实施例，所述下基板上平行间隔置有多个公共电极，所述公

共电极分别对应所述波浪形结构的波峰设置，所述像素电极与所述下基板之间为空心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波峰设置。

[15] 根据本发明一优选实施例，所述上、下基板上分别平行设有多个公共电极，位于所述上、下基板的公共电极错位间隔设置，且交替对应所述波浪形结构的波峰和波谷，所述像素电极与所述下基板之间为空心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波谷设置。

[16] 根据本发明一优选实施例，所述半透反式蓝相液晶显示模组还包括夹设于所述上、下基板内的辅助隔垫物，所述像素电极与所述上基板的间距为D1，所述辅助隔垫物与所述上基板或所述下基板之间间距为D2，D1大于等于D2。

[17] 根据本发明一优选实施例，所述像素电极为楔形、梯形或者圆弧形。

[18] 根据本发明一优选实施例，所述半透反式蓝相液晶显示模组进一步包括设于所述像素电极上表面和/或下表面的绝缘层。

[19] 为解决上述技术问题，本发明还提供一种半透反式蓝相液晶显示器，所述蓝相液晶显示器包括上述实施例中所述的半透反式蓝相液晶显示模组。

[20] 相对于现有技术，本发明提供的半透反式蓝相液晶显示器及其液晶显示模组，通过在蓝相液晶显示模组的下基板的透射区和反射区制作空心凸起的像素电极或者实心凸起的像素电极，利用透射区和反射区的蓝相液晶厚度以及电场强度和方向的不同，使凸起结构的像素电极在与上基板或者下基板上的公共电极之间产生斜向电场时，产生不同的相位延迟，这样可以保证透射区光线经过一次穿透蓝相液晶显示模组的过程和反射区的光线两次穿过蓝相液晶显示模组的过程具有一致的光学延迟性，同时还利用像素电极与上基板上的公共电极或者下基板上的公共电极之间的斜向电场降低了蓝相液晶显示模组的驱动电压，避免了使用垂直电场结构中的无法得到液晶显示面板亮态的问题。另外，通过设置像素电极之间的间隙，可以使蓝相液晶通过凸起的空心结构像素电极之间的空隙到达像素电极的内部。

[21] 【附图说明】

[22] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[23] 图1是本发明半透反式蓝相液晶显示模组电极排布一优选实施例的结构图；

[24] 图2是图1中半透反式蓝相液晶显示模组第一种实施例在A-B处的截面剖视图；

[25] 图3是图2实施例中半透反式蓝相液晶显示模组在电极通电时A-B处的截面剖视图；

[26] 图4是图1中半透反式蓝相液晶显示模组第二种实施例在A-B处的截面剖视图；

[27] 图5是图4实施例中电场分布示意图；以及

[28] 图6是图1中半透反式蓝相液晶显示模组第三种实施例在A-B处的截面剖视图。

[29] 【具体实施方式】

[30] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[31] 请参阅图1，图1是本发明半透反式蓝相液晶显示模组电极排布一优选实施例的结构图；该蓝相液晶显示模组分为透射区和反射区，其中，图1中虚线部分表示为反射区，其他部分为透射区，在图1实施例中给出了一种透射区和反射区的布置形式，当然，在其他实施例中透射区和反射区的布置形式还可以有其他多种，图1实施例中透射区和反射区的布置形式并不构成对本发明的限定，此处不再对透射区和反射区的布置形式一一列举。

[32] 实施例一

[33] 请一并参阅图1和图2，图2是图1中半透反式蓝相液晶显示模组第一种实施例在A-B处的截面剖视图；该半透反式蓝相液晶显示模组包括但不限于以下元件：上基板100、下基板200、蓝相液晶300以及夹设于上基板100和下基板200之间的多条公共电极400和像素电极500。

[34] 具体而言，下基板200与上基板100相对设置。公共电极400进一步包括上公共电极410和下公共电极420，上公共电极410平行间隔设于上基板100上，下公共电极420平行间隔设于下基板200上，并与上公共电极410错开设置。

[35] 像素电极500相对上基板100和下基板200呈波浪形设置，当然，此处所指的波浪形可以包括锯齿形、楔形、梯形或者圆弧形等，此处不再一一列举。

[36] 下基板200局部设置反射层201将下基板200分为间隔设置的多个透射区和反射区，且每一波浪形结构内均包括透射区和反射区，像素电极500为空心波浪结构。

[37] 蓝相液晶300填充于像素电极500的两侧，使得像素电极500与上公共电极410和下公共电极420之间分别产生的斜向电场驱动蓝相液晶300，以降低蓝相液晶300的驱动电压。

[38] 在该实施例中，每条像素电极500均呈连续的锯齿状，公共电极400间隔的设置在上基板100和下基板200上，并与像素电极500的锯齿一一对应。辅助隔垫物600设于上、下基板之间，用于隔垫开该上基板100和下基板200。进一步地，该半透反式蓝相液晶显示模组进一步包括设于像素电极500上表面和/或下表面的绝缘层700。即半透反式蓝相液晶显示模组的结构也可以为只有一层绝缘700，该绝缘层700可以位于像素电极500的下表面，用于固定该像素电极500。优选地，像素电极500的每一锯齿边分别与上基板100或下基板200之间的夹角a为25度至75度，优选为45度。

[39] 本发明实施例中的像素电极500采用如图1所示凸起电极的结构（具体为锯齿状），电极之间有间距D0，上基板100和下基板200上有公共（common）电极400，像素电极500为空心凸起结构（锯齿状），像素电极500包裹在塑性绝缘层700中间。蓝相液晶300充满凸起状像素电极500与上、下基板之间，其中蓝相液晶300通过像素电极500间隙D0到达像素电极500的空心部位。

[40] 请参阅图3，图3是图2实施例中半透反式蓝相液晶显示模组在电极通电时A-B处的截面剖视图；图3中的小的虚线箭头表示电场分布形式，当像素电极500和公共电极400通电时，上、下基板之间的蓝相液晶300形成如图3中所示的排列形式，即：像素电极500与上公共电极410和下公共电极420之间分别产生斜向电场，这些斜向电场同时驱动蓝相液晶300偏转，蓝相液晶300形成倾斜的光学各向异性，竖直向上传播的线偏振光能够发生相位延迟从而通过与下偏垂直的上偏光片。

[41] 在图3中形成的液晶偏转区域假设分为X、Y、Z三个的话，则三处的有效相位延迟依次为大、大、小，即X、和Y处的有效相位延迟要比Z处大。因为相位延迟的大小主要跟电场强度以及液晶偏转角度有关，Y处的电场强度最大，X和Z处较小，但是X处的液晶偏转角度较大，即X处的蓝相液晶分子更趋于水平排列，因此，综合来讲，X和Y处的有效相位延迟要比Z处大。

[42] 图3中实线箭头表示光的传播路径，光透过透射区所需要穿过的距离相当于光线从进入反射区到反射出反射区的距离的一半，本实施例通过将反射区设置在有效相位延迟较小的位置处，同时调整反射区的宽度值L1，这样可以保证透射区光线经过一次穿透半透反式蓝相液晶显示模组的过程和反射区的光线两次穿过半透反式蓝相液晶显示模组的过程具有一致的光学延迟性。

[43] 同时为了让反射区和透射区具有更一致的光电特性，可以制造不同的反射区宽度L1值的测试面板，并且，这些测试面板中均填充一种蓝相液晶。分别在透射状态和反射状态绘制这几个测试面板的V-T（电压-透过率）曲线特性，其中，在无环境光中，只有背光为光源时为透射状态；背光为暗态，强环境光下量测为反射状态。若一测试面板的透射状态和反射状态的曲线特性在误差范围内一致，则说明光线经过透射区域的相位延迟量大致为反射区的相位延迟量的2倍，那么该测试面板的比例关系就可以作为实际生产中的参考值，这样可以保证透射区和反射区具有一致的光学延迟性。

[44] 请继续参阅图2，其中像素电极500与上基板100的间距为D1，辅助隔垫物（sub PS）600与下基板200的间距为D2，其中，D1大于等于D2，这样半透反式蓝相液晶显示模组即便受到外界按压时，由于有辅助隔垫物600顶上基板100，从而保护了凸起的像素电极500，像素电极500从而不被破坏。在其他实施例中，辅助隔垫物600还可以与上基板100之间设置间距，在本领域技术人员的理解范围内，此处不在详述。

[45] 需要注意的是为了最大程度降低蓝相液晶的驱动电压。同时让电极结构匹配像素尺寸，可以优化设置条状凸起像素电极500的间隙D0、像素电极500与对侧基板的距离D1、像素电极500与上基板100或者下基板200之间的的角度a等。

[46] 同时像素电极500也可以不是条状，而是其他形状，只要留出间隙D0即可，像

素电极500的结构形状此处不再一一列举。其中，D0的作用如下：1）面板装配时让蓝相液晶300进入空心凸起结构像素电极500的内部；2）当剥离空心凸起（锯齿状）像素电极500内部光阻材料时，作为光阻去除材料的通道。

[47] 另外，像素电极500的排布也并非像本实施例中一定要平行于像素长边，可以根据实际显示需要和电极进行搭配的其他排布，例如条状像素电极500与像素长边成45度夹角，或者像素电极500与像素短边平行等，此处也不做具体限定。

[48] 本实施例提供的半透反式蓝相液晶显示模组，通过在蓝相液晶显示模组的下基板的透射区和反射区制作空心凸起的像素电极利用透射区和反射区的电场强度和方向的不同，使凸起结构的像素电极在与上基板和下基板上的公共电极之间产生斜向电场时，产生不同的相位延迟，这样可以保证透射区光线经过一次穿透蓝相液晶显示模组的过程和反射区的光线两次穿过蓝相液晶显示模组的过程具有一致的光学延迟性，同时还利用像素电极与上基板上的公共电极和下基板上的公共电极之间的斜向电场降低了蓝相液晶显示模组的驱动电压，避免了使用垂直电场结构中的无法得到液晶显示面板亮态的问题。另外，通过设置像素电极之间的间隙，可以使蓝相液晶通过凸起的空心结构像素电极之间的空隙到达像素电极的内部。

[49] 实施例二

[50] 请参阅图4，图4是图1中半透反式蓝相液晶显示模组第二种实施例在A-B处的截面剖视图。与上一实施例不同的，该实施例中只有下基板200上设置下公共电极420，下公共电极420平行间隔设在下基板200上，且下公共电极420分别对应波浪形结构（本实施例中仍以锯齿状波浪结构为例）的波峰设置，像素电极500与下基板420之间为空心结构，反射区分别对应波浪形结构的波峰设置，即反射层201设在下公共电极420的底部。

[51] 请参阅图5，图5是图4实施例中电场分布示意图。图中虚线箭头表示电场分布情况，反射层201与下公共电极420正对设置，原因是，由于下公共电极420对应锯齿状结构的波峰，波峰位置处的像素电极500距离下公共电极420距离较远，因此产生的电场强度也越小，进一步的，像素电极500与下公共电极420之间正对着波峰位置处的电场也趋于竖直状态，形成光学异向性的蓝相液晶与水平方

向夹角大，水平方向的相位延迟分量小。由于反射区需要有较小的有效相位延迟，所以，将反射区正对公共电极420设置，可以使反射区有较小的相位延迟，进而使得透射区和反射区有一致的光延迟性。

[52] 另外，该实施例中也可以通过调节反射层的宽度使透射区和反射区有更好的光延迟一致性。而关于该实施例中的半透反式蓝相液晶显示模组其他部分的结构特征，与上一实施例相同，此处不再赘述。

[53] 本实施例提供的半透反式蓝相液晶显示模组，采用空心结构的像素电极，同时将反射层设在下公共电极的底部且相对应设置，利用透射区和反射区电场强度和方向的不同，使凸起结构的像素电极在与下基板上的公共电极之间产生斜向电场时，产生不同的相位延迟，这样可以保证透射区光线经过一次穿透蓝相液晶显示模组的过程和反射区的光线两次穿过蓝相液晶显示模组的过程具有一致的光学延迟性。

[54] 实施例三

[55] 请参阅图6，图6是图1中半透反式蓝相液晶显示模组第三种实施例在A-B处的截面剖视图。在该实施例中，像素电极500的底部是实心结构，实心结构具体为：像素电极500的内部填充有透明光刻胶801。上基板100上平行间隔设有多个公共电极410，下基板200上不设公共电极。上公共电极410分别对应所浪形结构（锯齿状）的波谷设置，反射区也分别对应波浪形结构的波谷设置。即反射区与上公共电极410相对设置。

[56] 同样的，由于上公共电极410对应锯齿状结构的波谷，波谷位置处的像素电极500距离上公共电极410距离较远，因此产生的电场强度也越小，进一步的，像素电极500与上公共电极410之间正对着波谷位置处的电场也趋于竖直状态，形成光学异向性的蓝相液晶与水平方向夹角大，水平方向的相位延迟分量小。由于反射区需要有较小的有效相位延迟，所以，将反射区正对公共电极410设置，可以使反射区有较小的相位延迟，进而使得透射区和反射区有一致的光延迟性。

[57] 另外，该实施例中也可以通过调节反射层的宽度值L1，使透射区和反射区有更好的光延迟一致性。而关于该实施例中的半透反式蓝相液晶显示模组其他部分的结构特征，与上一实施例相同，此处亦不再赘述。

[58] 本实施例提供的半透反式蓝相液晶显示模组，采用实心结构的像素电极，并将反射区与上公共电极对应设置，利用透射区和反射区电场强度和方向的不同，使凸起结构的像素电极在与上基板上的公共电极之间产生斜向电场时，产生不同的相位延迟，这样可以保证透射区光线经过一次穿透蓝相液晶显示模组的过程和反射区的光线两次穿过蓝相液晶显示模组的过程具有一致的光学延迟性。

[59] 另外，本发明实施例还提供一种半透反式蓝相液晶显示器，该半透反式蓝相液晶显示器包括上述实施例中的半透反式蓝相液晶显示模组。而半透反式蓝相液晶显示器当然还包括壳体、控制电路等相关结构单元，在本领域技术人员能够理解的范围之内，此处不再赘述。

[60] 以上所述仅为本发明的一种实施例，并非因此限制本发明的保护范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效装置或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述半透反式蓝相液晶显示模组包括：

上基板；

下基板，与所述上基板相对设置，所述下基板和/或所述上基板上平行间隔置有多个公共电极；

蓝相液晶，设于所述上基板与所述下基板之间；

所述像素电极相对所述上基板和所述下基板呈波浪形设置，所述下基板局部设置反射层将所述下基板分为间隔设置的多个透射区和反射区，且每一波浪形结构内均包括透射区和反射区，所述像素电极与所述公共电极之间产生斜向电场驱动所述蓝相液晶。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，通过调整所述反射层的设置位置和宽度，使所述反射区和所述透射区具有一致的光学延迟性。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述像素电极呈锯齿状。

[权利要求 4] 根据权利要求3所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述像素电极的每一锯齿边分别与所述上基板或所述下基板之间的夹角为25度至75度。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述上基板上平行间隔设有多个公共电极，所述公共电极分别对应所述波浪形结构的波谷设置，所述像素电极与所述下基板之间为实心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波谷设置。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述下基板上平行间隔设有多个公共电极，所述公共电极分别对应所述波浪形结构的波峰设置，所述像素电极与所述下基板之间为空心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波峰设置。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述上

、下基板上分别平行设有多个公共电极，位于所述上、下基板的公共电极错位间隔设置，且交替对应所述波浪形结构的波峰和波谷，所述像素电极与所述下基板之间为空心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波谷设置。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述半透反式蓝相液晶显示模组还包括夹设于所述上、下基板内的辅助隔垫物，所述像素电极与所述上基板的间距为D1，所述辅助隔垫物与所述上基板或所述下基板之间间距为D2，D1大于等于D2。

[权利要求 9] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述像素电极为楔形、梯形或者圆弧形。

[权利要求 10] 根据权利要求1所述的半透反式蓝相液晶显示模组，其中，所述半透反式蓝相液晶显示模组进一步包括设于所述像素电极上表面和/或下表面的绝缘层。

[权利要求 11] 一种半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述蓝相液晶显示器包括半透反式蓝相液晶显示模组，所述半透反式蓝相液晶显示模组包括：

上基板；

下基板，与所述上基板相对设置，所述下基板和/或所述上基板上平行间隔置有多个公共电极；

蓝相液晶，设于所述上基板与所述下基板之间；

所述像素电极相对所述上基板和所述下基板呈波浪形设置，所述下基板局部设置反射层将所述下基板分为间隔设置的多个透射区和反射区，且每一波浪形结构内均包括透射区和反射区，所述像素电极与所述公共电极之间产生斜向电场驱动所述蓝相液晶。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，通过调整所述反射层的设置位置和宽度，使所述反射区和所述透射区具有一致的光学延迟性。

[权利要求 13] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述像

素电极呈锯齿状。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述像素电极的每一锯齿边分别与所述上基板或所述下基板之间的夹角为25度至75度。

[权利要求 15] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述上基板上平行间隔设有多个公共电极，所述公共电极分别对应所述波浪形结构的波谷设置，所述像素电极与所述下基板之间为实心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波谷设置。

[权利要求 16] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述下基板上平行间隔设有多个公共电极，所述公共电极分别对应所述波浪形结构的波峰设置，所述像素电极与所述下基板之间为空心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波峰设置。

[权利要求 17] 根据权利要求16所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述上、下基板上分别平行设有多个公共电极，位于所述上、下基板的公共电极错位间隔设置，且交替对应所述波浪形结构的波峰和波谷，所述像素电极与所述下基板之间为空心结构，所述反射区分别对应所述波浪形结构的波谷设置。

[权利要求 18] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述半透反式蓝相液晶显示模组还包括夹设于所述上、下基板内的辅助隔垫物，所述像素电极与所述上基板的间距为D1，所述辅助隔垫物与所述上基板或所述下基板之间间距为D2，D1大于等于D2。

[权利要求 19] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述像素电极为楔形、梯形或者圆弧形。

[权利要求 20] 根据权利要求11所述的半透反式蓝相液晶显示器，其中，所述半透反式蓝相液晶显示模组进一步包括设于所述像素电极上表面和/或下表面的绝缘层。

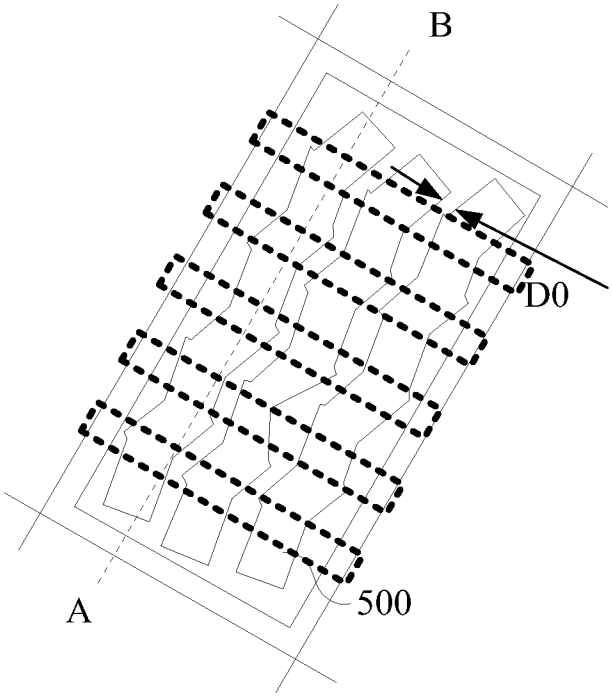


图 1

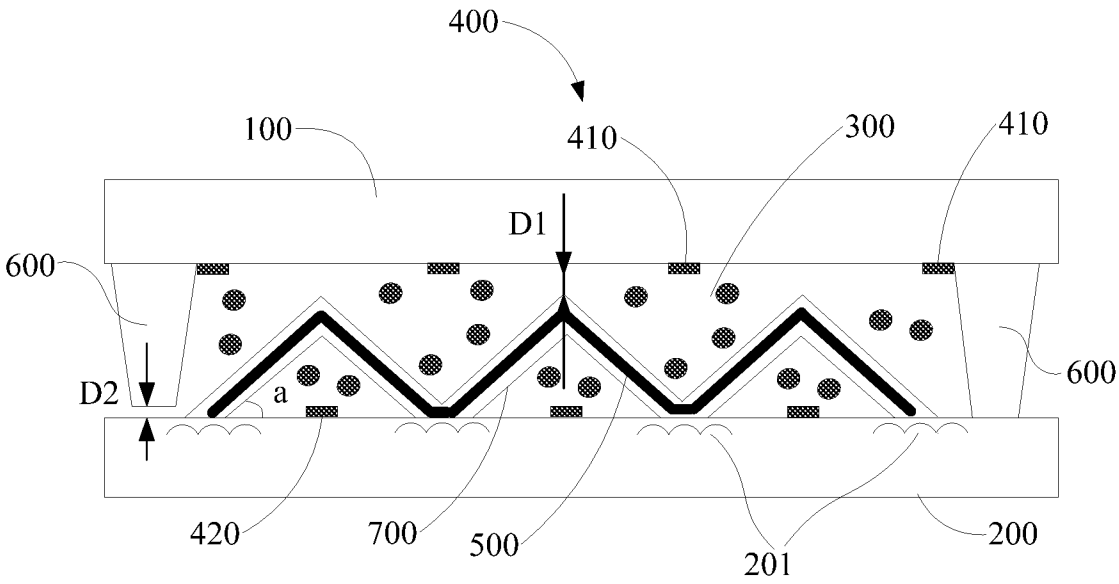


图 2

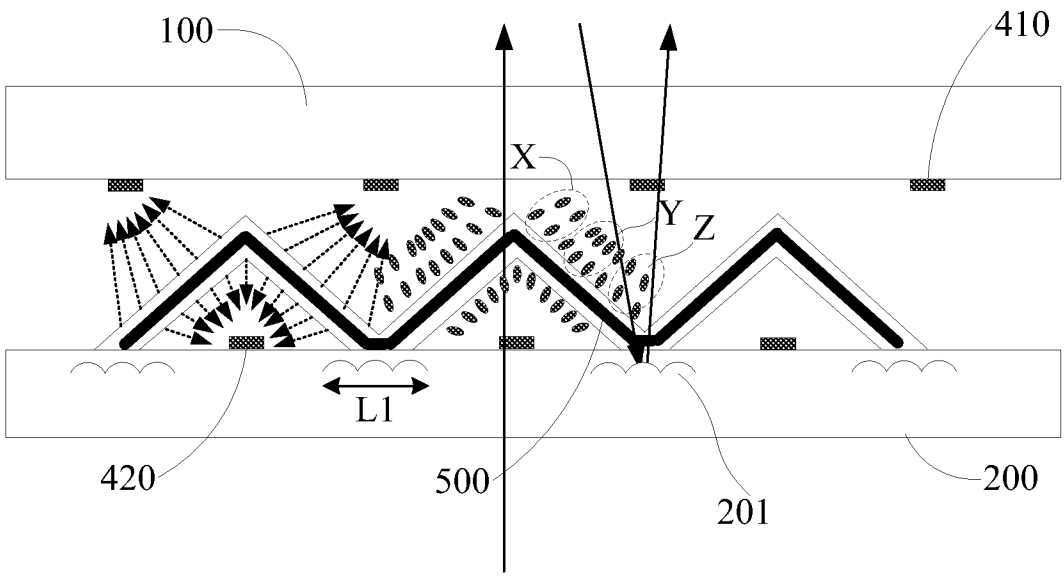


图 3

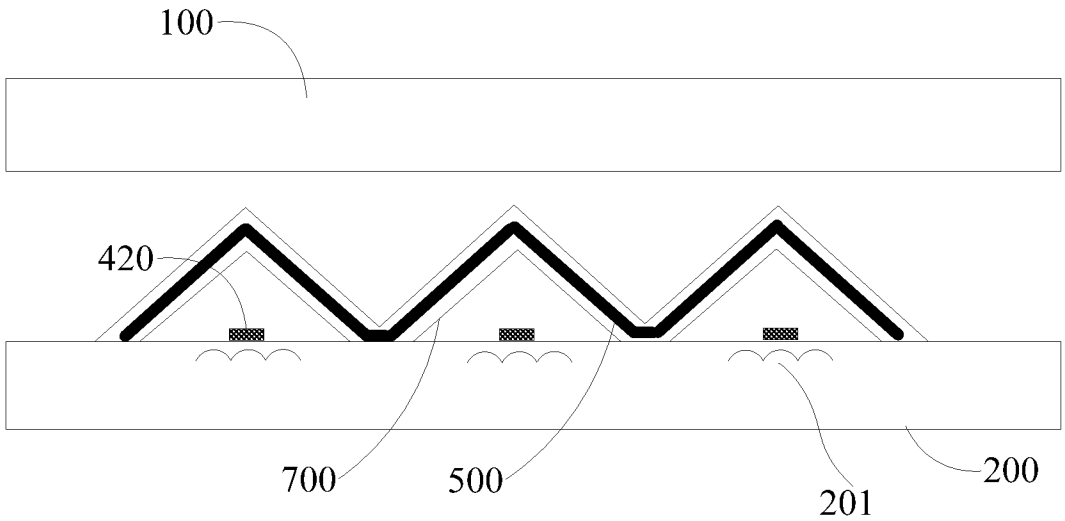


图 4

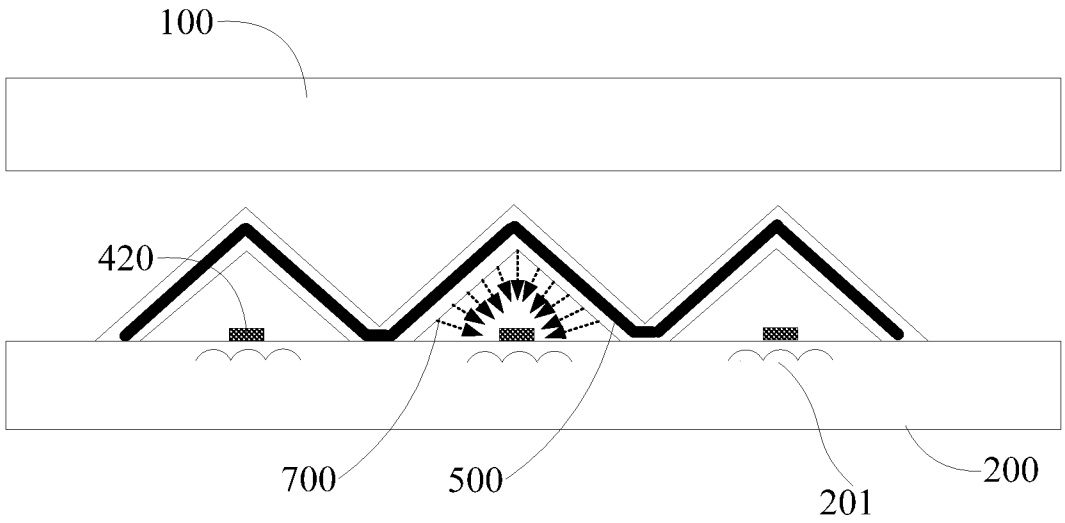


图 5

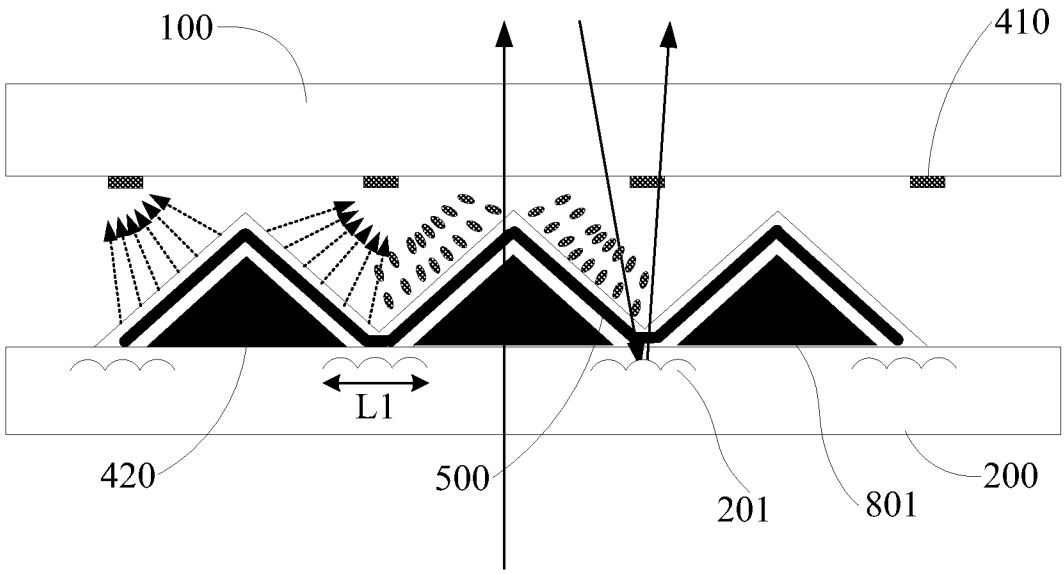


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/086738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/137 (2006.01) i; G02F 1/1343 (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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge: blue phase liquid crystal, comb-shaped, sawtooth, wedge-shaped, trapezoidal, blue w phase, pixel w electrode?, wave, corrugat+, curv+, arc, comb, concave, convex, protrusion, reflect+, transmiss+, permeable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102231027 A (SICHUAN UNIVERSITY), 02 November 2011 (02.11.2011), description, paragraph [0024], and figure 1	1-20
A	CN 102650778 A (INFOVISION OPTOELECTRONICS KUNSHAN CO., LTD. et al.), 29 August 2012 (29.08.2012), the whole document	1-20
A	CN 102707511 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), the whole document	1-20
A	KR 20110039926 A (UNIV CHONBUK NAT IND COOP FOUND), 20 April 2011 (20.04.2011), the whole document	1-20
A	US 2008218670 A1 (SEIKO EPSON CORPORATION), 11 September 2008 (11.09.2008), the whole document	1-20
A	JP 2003029257 A (SONY CORP.), 29 January 2003 (29.01.2003), the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 April 2016 (07.04.2016)	**27 April 2016 (27.04.2016)**
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 **DAN, Meijun** Telephone No.: (86-10), **01061648471**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/086738

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102231027 A	02 November 2011	CN 102231027 B	03 April 2013
CN 102650778 A	29 August 2012	CN 102650778 B	26 November 2014
CN 102707511 A	03 October 2012	US 9122109 B2	01 September 2015
		US 2012293738 A1	22 November 2012
KR 20110039926 A	20 April 2011	None	
US 2008218670 A1	11 September 2008	JP 2008145525 A	26 June 2008
JP 2003029257 A	29 January 2003	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/086738

A. 主题的分类

G02F 1/137(2006.01)i; G02F 1/1343(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）)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge,蓝相液晶，蓝相，像素电极，波浪，波纹，梳状，梳形，凹，凸，锯齿，弧形，楔形，梯形，反射，透射，blue w phase,pixel w electrode?,wave,corrugat+,curv+,arc,comb,concave,convex,protrusion,reflect+,transimiss+,permeable

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102231027 A (四川大学) 2011年 11月 2日 (2011-11-02) 说明书第[0024]段，附图1	1-20
A	CN 102650778 A (昆山龙腾光电有限公司 等) 2012年 8月 29日 (2012-08-29) 全文	1-20
A	CN 102707511 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 10月 3日 (2012-10-03) 全文	1-20
A	KR 20110039926 A (UNIV CHONBUK NAT IND COOP FOUND) 2011年 4月 20日 (2011-04-20) 全文	1-20
A	US 2008218670 A1 (SEIKO EPSON CORPORATION) 2008年 9月 11日 (2008-09-11) 全文	1-20
A	JP 2003029257 A (SONY CORP.) 2003年 1月 29日 (2003-01-29) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 4月 7日	2016年 4月 27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 淡美俊 电话号码 (86-10)01061648471

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/086738

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	102231027	A	2011年 11月 2日	CN	102231027	B	2013年 4月 3日
CN	102650778	A	2012年 8月 29日	CN	102650778	B	2014年 11月 26日
CN	102707511	A	2012年 10月 3日	US	9122109	B2	2015年 9月 1日
				US	2012293738	A1	2012年 11月 22日
KR	20110039926	A	2011年 4月 20日		无		
US	2008218670	A1	2008年 9月 11日	JP	2008145525	A	2008年 6月 26日
JP	2003029257	A	2003年 1月 29日		无		