



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106842756 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710245244.X

(22)申请日 2017.04.14

(71)申请人 精电(河源)显示技术有限公司

地址 517000 广东省河源市河源大道南128号

(72)发明人 蔡银华 赵汉华

(51)Int.Cl.

G02F 1/139(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/13363(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

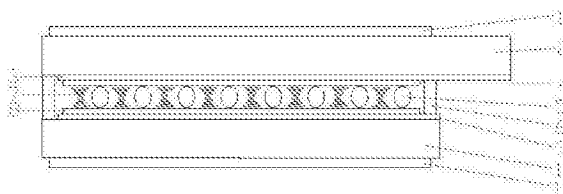
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

快速响应的ASTN液晶显示屏

(57)摘要

本发明公开了一种快速响应的ASTN液晶显示屏,包括面偏光片、液晶盒和底偏光片;液晶盒包括上玻璃基板、分段电极、上层配向膜、间隙珠、液晶层、下层配向膜、公共电极和下玻璃基板,上玻璃基板的内侧面设置分段电极,分段电极的内侧面设置上层配向膜;下玻璃基板的内侧面设置公共电极,公共电极的内侧面设置下层配向膜;液晶层设于上层配向膜和下层配向膜之间,液晶层的液晶分子呈对称的扭转型排列结构;间隙珠均匀分布在上层配向膜和下层配向膜之间,控制液晶层的厚度,每一间隙珠的直径小于等于5.2um;面偏光片或所述底偏光片上设有光学补偿膜TEP,且面偏光片或底偏光片的色散值与液晶盒的色散值相匹配。



1. 一种快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,包括从上往下依次贴合的面偏光片、液晶盒和底偏光片;所述液晶盒包括上玻璃基板、分段电极、上层配向膜、间隙珠、液晶层、下层配向膜、公共电极和下玻璃基板,所述上玻璃基板的内侧面设置所述分段电极,分段电极的内侧面设置所述上层配向膜;所述下玻璃基板的内侧面设置所述公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜;所述液晶层设于所述上层配向膜和下层配向膜之间,所述液晶层的液晶分子呈对称的扭转型排列结构;所述间隙珠均匀分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度,每一所述间隙珠的直径小于等于 $5.2\mu\text{m}$;所述面偏光片或所述底偏光片上设有光学补偿膜TEP,且所述面偏光片或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值相匹配。

2. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述面偏光片或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值均为1.145。

3. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述光学补偿膜TEP的光学补偿值大于 220nm 。

4. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间的所述间隙珠密度为 $110\sim 130$ 个/ mm^2 。

5. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述液晶层的液晶分子的粘滞系数为 $16.9\sim 23.7\text{mm}^2/\text{s}$,所述液晶层的液晶分子的介电系数为 $-5.0\sim -1.0$ 。

6. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,还包括用于将所述液晶层的液晶分子封闭在所述上层配向膜和下层配向膜之间的密封胶框。

7. 如权利要求6所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述密封胶框连接在所述上玻璃基板和下玻璃基板之间或连接在所述分段电极和公共电极之间。

8. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述液晶盒的厚度为 $5.2\mu\text{m}$ 。

9. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述液晶层的光学延迟量为 $820\sim 840\text{nm}$ 。

10. 如权利要求1所述的快速响应的ASTN液晶显示屏,其特征在于,所述上玻璃基板的宽度大于所述下玻璃基板,所述分段电极的宽度大于所述公共电极的宽度;所述分段电极上设置驱动芯片。

快速响应的ASTN液晶显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器技术领域,尤其涉及一种快速响应的ASTN液晶显示屏。

背景技术

[0002] STN由于双折射光学干涉,无法实现纯黑白显示。后来人们用消色器的基本思路,即用产生色散的方法去消除色散。在一个STN显示器基础上再加一个STN显示器,入射和出射偏振片的偏振而正交,用两个旋转方向相反而其他参数一致的STN显示器,实现黑色STN显示,叫做双层STN显示器,简称DSTN。该技术要求两个STN显示器参数一致,两个LCD需进行贴盒处理,产品厚且质量重,制造工艺复杂。

[0003] 近几年,偏振片供应商开发出一种液晶性IN分子化合物膜(TEP膜),作为补偿膜,用一层液晶光学温度补偿膜(TEP膜)替代DSTN其中一个STN显示器,从而实现更轻更薄的LCD设计。不仅温补偿效果好,并且对STN类液晶显示器的对比度及视角范围也有较大的提高,该模式称为Advanced Supper Twisted Nematic(ASTN)。ASTN是Advanced STN technology的简写,也TC-FSTN。

[0004] ASTN技术原理是基于DSTN的技术,但不是利用叠加玻璃,而是采用了一层特殊的液晶分子膜去弥补经过超级扭转二次光折射后显示屏失色的情况,从而使得液晶显示屏更轻薄,显示效果更好。

[0005] 随着人们对车载显示器各种性能的要求不断提高,显示器的信息密度及其复杂性也在日益上升,ASTN就是为了满足这些需求而诞生的新型车载显示技术,其结构是在STN(超扭曲液晶)液晶盒外贴一层液晶光学补偿膜TEP对其视角、对比度、温度等进行补偿。

[0006] 然而,现有的ASTN产品因为盒厚较大,使得其在工作时(特别是在低温环境下)响应速度太慢而导致显示转换图像时出现拖尾(即运动模糊)的缺陷,影响显示品质,进而影响实时数据的更新显示,存在安全隐患。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供一种快速响应的ASTN液晶显示屏,能够有效提高液晶显示屏的响应速度并实现最佳的光学效果。

[0008] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0009] 一种快速响应的ASTN液晶显示屏,包括从上往下依次贴合的面偏光片、液晶盒和底偏光片;所述液晶盒包括上玻璃基板、分段电极、上层配向膜、间隙珠、液晶层、下层配向膜、公共电极和下玻璃基板,所述上玻璃基板的内侧面设置所述分段电极,分段电极的内侧面设置所述上层配向膜;所述下玻璃基板的内侧面设置所述公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜;所述液晶层设于所述上层配向膜和下层配向膜之间,所述液晶层的液晶分子呈对称的扭转型排列结构;所述间隙珠均匀分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度,每一所述间隙珠的直径小于等于 $5.2\mu\text{m}$;所述面偏光片或所述底偏光片上设有光学补偿膜TEP,且所述面偏光片

或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值相匹配。

[0010] 作为上述方案的改进,所述面偏光片或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值均为1.145。

[0011] 作为上述方案的改进,所述光学补偿膜TEP的光学补偿值大于220nm。

[0012] 作为上述方案的改进,分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间的所述间隙珠密度为110~130个/mm²。

[0013] 作为上述方案的改进,所述液晶层的液晶分子的粘滞系数为16.9~23.7mm²/s,所述液晶层的液晶分子的介电系数为-5.0~-1.0。

[0014] 作为上述方案的改进,还包括用于将所述液晶层的液晶分子封闭在所述上层配向膜和下层配向膜之间的密封胶框。

[0015] 作为上述方案的改进,所述密封胶框连接在所述上玻璃基板和下玻璃基板之间或连接在所述分段电极和公共电极之间。

[0016] 作为上述方案的改进,所述液晶盒的厚度为5.2um。

[0017] 作为上述方案的改进,所述液晶层的光学延迟量为820~840nm。

[0018] 作为上述方案的改进,所述上玻璃基板的宽度大于所述下玻璃基板,所述分段电极的宽度大于所述公共电极的宽度;所述分段电极上设置驱动芯片。

[0019] 与现有技术相比,本发明实施例提供一种快速响应的ASTN液晶显示屏,通过控制均匀分布在上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度的间隙珠的直径大小,控制每一所述间隙珠的直径小于等于5.2um,从而使液晶盒厚度得以大幅减小(液晶盒厚度等于或略大于5.2um),同时配合采用低粘度(16.9~23.7mm²/s)及较大介电系数(-5.0~-1.0)的液晶分子材料,可以有效的缩小液晶显示器的响应时间,实现快速响应效果,并通过控制设有光学补偿膜TEP的面偏光片或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值相匹配(均为1.145),从而达到最佳的光学显示效果。

附图说明

[0020] 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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明实施例中一种快速响应的ASTN液晶显示屏的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 如图1所示,本发明实施例提供一种快速响应的ASTN液晶显示屏,该液晶显示屏包括从上往下依次贴合的面偏光片1、液晶盒和底偏光片11。该面偏光片1贴附在液晶盒的上表面,底偏光片11贴附在液晶盒的下表面。

[0024] 具体的,该液晶盒包括上玻璃基板2、分段电极3、上层配向膜4、间隙珠5、密封胶框6、液晶层7、下层配向膜8、公共电极9和下玻璃基板10。所述上玻璃基板2的内侧面设置所述分段电极3,分段电极3的内侧面设置所述上层配向膜4。所述下玻璃基板10的内侧面设置所述公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜8。所述液晶层7设于所述上层配向膜4和下层配向膜8之间,而所述间隙珠5均匀分布在所述上层配向膜4和下层配向膜8之间,用于控制所述上层配向膜4和下层配向膜8之间的液晶层7的厚度,每一所述间隙珠的直径小于等于5.2 μm 。所述上玻璃基板2的外侧面与所述面偏光片1贴合,下玻璃基板10的外侧面与所述底偏光片11贴合。其中,所述面偏光片1或底偏光片11上设有一光学补偿膜TEP(图未示),所述面偏光片1或所述底偏光片11的色散值与所述液晶盒的色散值相匹配。

[0025] 上述内侧面是指朝向液晶层7的一面,外侧面是指远离液晶层7的一面。

[0026] 本实施例的所述液晶层7为向列相超扭曲快速响应液晶,所述液晶层7的液晶分子的介电各向异性为负性,且液晶分子呈对称的扭转型排列结构(以中心点上下分布的液晶分子扭曲角相同且扭曲方向相反)。另外,液晶层7的上下表面分别由所述密封胶框6进行封闭。所述密封胶框6连接在所述上玻璃基板2和下玻璃基板10之间或连接在所述分段电极3和公共电极9之间,从而将所述液晶层7的液晶分子封闭在所述上层配向膜4和下层配向膜8之间。

[0027] 具体的,液晶显示屏平面上能够控制光线通断的区域称为活动区。活动区的剖面上具有由上述依次排列的面偏光片1、上玻璃基板2、分段电极3、上层配向膜4、液晶层7、下层配向膜8、公共电极9、下玻璃基板10和底偏光片11的层状结构。其中,所述分段电极3、公共电极9都为由透光导电材料(如ITO)制成的薄膜,分别附着于上玻璃基板2、下玻璃基板10的内侧面。

[0028] 其中,所述上玻璃基板2的宽度大于所述下玻璃基板10,所述分段电极3的宽度大于所述公共电极9的宽度,所述分段电极3上设置驱动芯片。

[0029] 其中,液晶层7为向列相超扭曲快速响应液晶,液晶层7中的液晶分子使用负性液晶,且液晶分子呈对称的扭转型排列结构,液晶分子以中心点上下分布的液晶分子扭曲角相同且扭曲方向相反,且具有形同的延迟量。液晶层7的光学延迟量(即液晶双折射率乘以液晶盒的厚度的值)为820~840nm,优选为830纳米。液晶层7的粘度系数为16.9~23.7,其色散值(即450纳米波长光延迟量与589纳米波长光延迟量的比值)为1.145。

[0030] 在本实施例中,控制所述面偏光片或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值相匹配,即均为1.145,从而达到最佳的光学显示效果。

[0031] 在本实施例中,为了使得光学补偿膜TEP对液晶盒进行更好的光学补偿,需要控制光学补偿膜TEP与所述液晶盒相匹配,要求为:扭曲角相同但扭曲方向相反且要有相同的延迟量,扭曲角的误差对决定延迟量的影响较小,因此要精确严格地控制液晶盒的延迟量。具体的在制盒工序中通过对液晶盒内的间隙珠密度控制在110~130个/ mm^2 ,并在注液晶后对液晶盒进行加压使盒内间隙一致,通过光学仪器对液晶盒的延迟量进行检测,控制在820~840nm,以便补偿膜对液晶盒进行更好的光学补偿。

[0032] 下面进一步描述本发明实施例的快速响应的ASTN液晶显示屏如何获得快速应答的效果。本发明的快速应答功能主要是通过液晶层7来实现,液晶显示屏的响应时间主要跟液晶材料的粘滞系数、介电系数,同时和液晶盒厚及驱动电压有关。具体的,通过以下公式

计算液晶显的响应时间：

$$[0033] \quad \tau_r = \frac{\gamma_1 d^2}{\Delta \varepsilon (V^2 - V_{th}^2)} \quad \tau_d = \frac{\gamma_1 d^2}{\Delta \varepsilon V_{th}^2}$$

[0034] 其中， γ_1 为液晶分子(液晶材料)的粘滞系数； d 为液晶盒的厚度； V 为液晶盒的驱动电压； $\Delta \varepsilon$ 为液晶分子(液晶材料)的介电系数。

[0035] 通过上面计算公式可以看出，液晶盒的厚度 d 对响应时间的影响最大，驱动电压受驱动IC和客户装机要求的限制，一般难以做大的调整，因此降低液晶盒的厚度，同时配合降低液晶材料的粘滞系数以及提高液晶材料的介电系数，可以有效的缩小液晶显示器的响应时间。

[0036] 一般的，液晶盒的厚度主要是由上下玻璃基板之间的间隙珠的尺寸来决定，现有的液晶显示屏所用的间隙珠的直径都在6.3um以上。而本发明实施例采用了直径小于或等于5.2um的间隙珠5，从而使液晶盒7的厚度得以大幅减小(控制液晶盒的厚度为5.2um)。同时，本发明实施例的液晶显示屏的液晶层配合采用低粘度(16.9~23.7mm²/s)及较大介电系数(-5.0~-1.0)的液晶材料，从而能够使产品具有超高对比度的同时也具有快速应答的性能，设计简单，成本低，使产品性能得到有效提升。

[0037] 优选的，本实施采用的液晶层的液晶分子的粘滞系数为25mm²/s，所述液晶层的液晶分子的介电系数为-4.5，可以有效的缩小ASTN液晶显示屏的响应时间。经过试验验证，采用本发明实施例的快速响应的ASTN液晶显示屏，可以在-30℃的环境温度下使ASTN液晶显示屏的响应时间降低至4秒左右(常规液晶显示器为6秒以上)。

[0038] 可见，由于液晶层的厚度主要是由面底玻璃基板之间的间隙珠的直径来决的，因此本发明实施例选用了更小直径5.2um的间隙珠仔，同时优化了间隙珠的分布密度控制在110~130个/mm²，以保证液晶层厚度均匀一致，从而将ASTN液晶显示屏的液晶盒厚减小至5.2um(现有的ASTN液晶显示屏的液晶盒厚一般为6.3um以上)，结合采用了粘度系数为16.9~23.7的向列相超扭曲快速响应液晶，可有效的缩短了ASTN液晶显示屏的响应时间。特别是在低温-30度环境下，采用本发明设计的显示屏，其响应时间可降低至4s(现有的显示屏在6s以上)。

[0039] 综上，本发明实施例提供一种快速响应的ASTN液晶显示屏，通过控制均匀分布在上层配向膜和下层配向膜之间，用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度的间隙珠的直径大小，控制每一所述间隙珠的直径小于等于5.2um，从而使液晶盒厚度得以大幅减小(液晶盒厚度等于或略大于5.2um)，同时配合采用低粘度(16.9~23.7mm²/s)及较大介电系数(-5.0~-1.0)的液晶分子材料，可以有效的缩小液晶显示器的响应时间，实现快速响应效果，并通过控制设有光学补偿膜TEP的面偏光片或所述底偏光片的色散值与所述液晶盒的色散值相匹配(均为1.145)，从而达到最佳的光学显示效果。采用本实施例的快速响应的ASTN液晶显示屏，可以做到快速响应，为ASTN应用于在更多更高要求的车载上带来明显的技术优势，同时制作成本低，良率高，容易批量生产。

[0040] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖

非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0041] 以上所述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,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

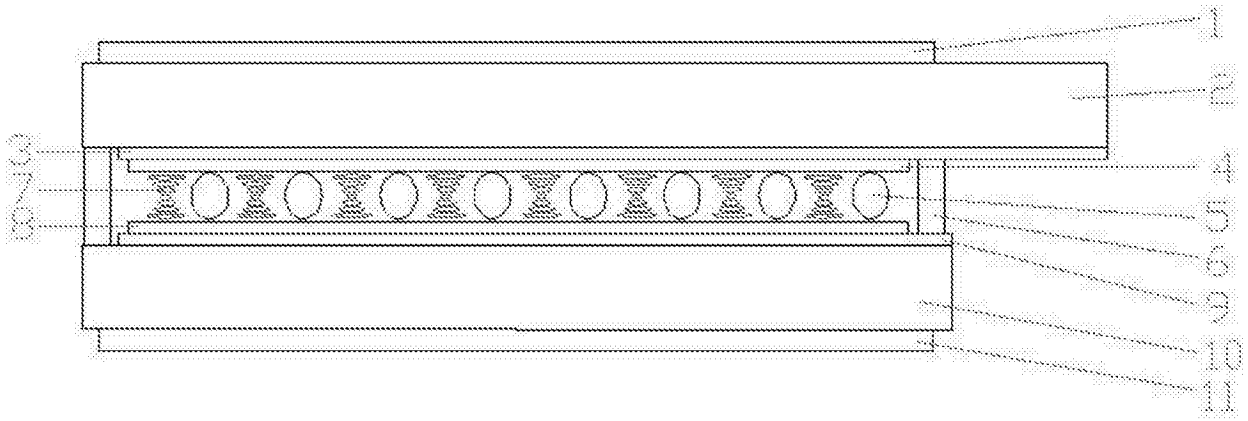


图1

专利名称(译)	快速响应的ASTN液晶显示屏		
公开(公告)号	CN106842756A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201710245244.X	申请日	2017-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	精电(河源)显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	精电(河源)显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	精电(河源)显示技术有限公司		
[标]发明人	蔡银华 赵汉华		
发明人	蔡银华 赵汉华		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1339 G02F1/13363 G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1397 G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/1339 G02F1/13392 G02F1/134309		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种快速响应的ASTN液晶显示屏，包括面偏光片、液晶盒和底偏光片；液晶盒包括上玻璃基板、分段电极、上层配向膜、间隙珠、液晶层、下层配向膜、公共电极和下玻璃基板，上玻璃基板的内侧面设置分段电极，分段电极的内侧面设置上层配向膜；下玻璃基板的内侧面设置公共电极，公共电极的内侧面设置下层配向膜；液晶层设于上层配向膜和下层配向膜之间，液晶层的液晶分子呈对称的扭转型排列结构；间隙珠均匀分布在上层配向膜和下层配向膜之间，控制液晶层的厚度，每一间隙珠的直径小于等于5.2um；面偏光片或所述底偏光片上设有光学补偿膜TEP，且面偏光片或底偏光片的色散值与液晶盒的色散值相匹配。

