



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107991811 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201810082988.9

(22)申请日 2018.01.29

(71)申请人 广东小天才科技有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙步
步高大道126号二楼

(72)发明人 付建锋

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 高星

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

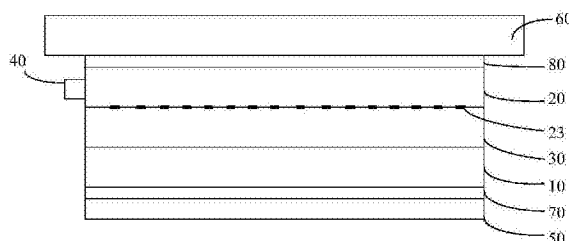
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

前光源液晶显示器及其制造方法

(57)摘要

本发明适用于显示技术领域,提供了一种前光源液晶显示器,包括TFT基板、CF基板、设于TFT基板和CF基板之间的液晶层及设置于CF基板侧面的光源,TFT基板背向液晶层的一侧设有第一偏光片,CF基板背向液晶层的一侧设有第二偏光片;CF基板包括透光板体、设于透光板体表面的彩色滤膜及导光网点,光源发出的光进入CF基板中并通过导光网点形成前光,前光穿过液晶层和TFT基板在第一偏光片形成反射,指向CF基板输出。该显示器将导光网点设于CF基板表面,省去了亚克力或PC导光板,减小了显示器厚度;避免了导光板带来的光损失,优化了显示屏亮度和色彩,提升用户视觉体验;在制造工艺中减少了导光板的贴合工序,提升了生产效率、良率和可靠性。



1. 前光源液晶显示器,其特征在於,包括:TFT基板、CF基板、设置於所述TFT基板和CF基板之间的液晶层以及设置於所述CF基板侧面的光源,所述TFT基板背向所述液晶层的一侧设有第一偏光片,所述CF基板背向所述液晶层的一侧设有第二偏光片;所述CF基板包括透光板体、设置於所述透光板体表面的彩色滤膜以及导光网点,所述光源发出的光进入所述CF基板中并通过所述导光网点的散射形成前光,所述前光穿过所述液晶层和TFT基板在所述第一偏光片形成反射,指向所述CF基板输出。

2. 如权利要求1所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述第一偏光片背向所述液晶层的一侧设有反射板,所述第二偏光片背向所述液晶层的一侧设有盖板。

3. 如权利要求1所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述导光网点为指向性微结构,所述指向性微结构用于将光线向预定方向传导。

4. 如权利要求3所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述指向性微结构为三棱台状微结构或三棱锥状微结构。

5. 如权利要求4所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述三棱台状微结构或三棱锥状微结构的任一侧面的中心线与该侧面的底边之间的夹角为 $55\sim 90^\circ$,所述三棱台状微结构或三棱锥状微结构的底面的任一边长为 $10\sim 20\mu\text{m}$,所述三棱台状微结构或三棱锥状微结构的轴向高度为 $2\sim 5\mu\text{m}$ 。

6. 如权利要求4所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述指向性微结构的密度由靠近所述光源向远离所述光源的方向逐渐增大。

7. 如权利要求3~6任一项所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述指向性微结构通过转印或者掩膜光刻方式制作到所述透光板体的表面。

8. 如权利要求3~6任一项所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述彩色滤膜和所述导光网点设置於所述透光板体的同一表面,且该表面靠近所述液晶层。

9. 如权利要求8所述的前光源液晶显示器,其特征在於,所述导光网点间隔设置於所述彩色滤膜的白光透射区域。

10. 前光源液晶显示器的制造方法,其特征在於,至少包括下述步骤:

在设有彩色滤膜的透光板体的表面制备导光网点,形成CF基板;

在所述CF基板侧面设置光源;

在所述TFT基板背向液晶层的一侧设置第一偏光片,在CF基板背向液晶层的一侧设置第二偏光片;

在所述CF基板和TFT基板之间填充液晶层。

前光源液晶显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,特别涉及一种前光源液晶显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前,前光源液晶显示器主要包括液晶模块和前光源模块,前光源模块发出的光从液晶模块前方入射,再由液晶模块后方的反射板反射回来输出显示器。其中,前光源模块至少包括光源1和导光板2,光源1发光经过导光板2的网点进行调节后实现均匀出光,液晶模块通常包括CF板3、TFT板4以及设置于二者之间的液晶5。这种传统结构的前光源液晶显示器中,导光板2常用亚克力或者PC材质制作,贴附在液晶模块和玻璃盖板之间,导致生产工艺复杂,显示屏厚度偏高,不符合产品轻薄化要求;并且,亚克力或者PC材料透光率不够高(90%以内),会导致显示屏亮度损失10%左右。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种前光源液晶显示器,旨在解决传统前光源液晶显示器厚度较厚以及亮度不高的技术问题。

[0004] 本发明是这样实现的,前光源液晶显示器,包括:TFT基板、CF基板、设置于所述TFT基板和CF基板之间的液晶层以及设置于所述CF基板侧面的光源,所述TFT基板背向所述液晶层的一侧设有第一偏光片,所述CF基板背向所述液晶层的一侧设有第二偏光片;所述CF基板包括透光板体、设置于所述透光板体表面的彩色滤膜以及导光网点,所述光源发出的光进入所述CF基板中并通过所述导光网点的散射形成前光,所述前光穿过所述液晶层和TFT基板在所述第一偏光片形成反射,指向所述CF基板输出。

[0005] 进一步地,所述第一偏光片背向所述液晶层的一侧设有反射板,所述第二偏光片背向所述液晶层的一侧设有盖板。

[0006] 进一步地,所述导光网点为指向性微结构,所述指向性微结构用于将光线向预定方向传导。

[0007] 进一步地,所述指向性微结构为三棱台状微结构或三棱锥状微结构。

[0008] 进一步地,所述三棱台状微结构或三棱锥状微结构的任一侧面的中心线与该侧面的底边之间的夹角为 55° ~ 90° ,所述三棱台状微结构或三棱锥状微结构的底面的任一边长为10-20um,所述三棱台状微结构或三棱锥状微结构的轴向高度为2-5um。

[0009] 进一步地,所述指向性微结构的密度由靠近所述光源向远离所述光源的方向逐渐增大。

[0010] 进一步地,所述指向性微结构通过转印或者掩膜光刻方式制作到所述透光板体的表面。

[0011] 进一步地,所述彩色滤膜和所述导光网点设置于所述透光板体的同一表面,且该表面靠近所述液晶层。

[0012] 进一步地,所述导光网点间隔设置于所述彩色滤膜的白光透射区域。

[0013] 本发明的另一目的在于提供一种前光源液晶显示器的制造方法,至少包括下述步骤:

[0014] 在设有彩色滤膜的透光板体的表面制作导光网点,形成CF基板;

[0015] 在所述CF基板侧面设置光源;

[0016] 在所述TFT基板背向液晶层的一侧设置第一偏光片,在CF基板背向液晶层的一侧设置第二偏光片;

[0017] 在所述CF基板和TFT基板之间填充液晶层。

[0018] 本发明提供的前光源液晶显示器具有如下有益效果:该前光源液晶显示器取缔了传统的导光板,将导光网点设置于CF基板表面,将CF基板一物两用,即整合前光源的导光板到显示面板中,省去了亚克力或PC导光板层,进而减小了显示器的厚度,促进产品轻薄化;避免了导光板带来的光损失,可光线透过率,优化了全反射显示屏亮度和色彩,提升用户视觉体验;另外,在整合全反射显示屏制造工艺中减少了一次导光板的贴合工序,提升了生产效率和良率,同时提高了产品可靠性。

附图说明

[0019] 图1是传统技术中前光源液晶显示器的结构示意图;

[0020] 图2是本发明实施例提供的前光源液晶显示器的结构示意图;

[0021] 图3是本发明实施例提供的前光源液晶显示器的CF基板的结构示意图;

[0022] 图4是本发明实施例提供的前光源液晶显示器的CF基板的导光网点结构示意图;

[0023] 图5是本发明实施例提供的前光源液晶显示器的CF基板的部分结构示意图和光路图;

[0024] 图6是本发明实施例提供的前光源液晶显示器的制造方法流程图。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 需说明的是,当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件,它可以直接或者间接位于该另一个部件上。当一个部件被称为“连接于”另一个部件,它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本专利的限制。术语“第一”、“第二”仅用于便于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明技术特征的数量。“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0027] 为了说明本发明所述的技术方案,以下结合具体附图及实施例进行详细说明。

[0028] 请参阅图2,本发明实施例提供一种前光源液晶显示器,包括:TFT基板10、CF基板20、设置于TFT基板10和CF基板20之间的液晶层30以及设置于CF基板20侧面的光源40,CF基板20包括透光板体21、设置于透光板体21表面的彩色滤膜22以及导光网点23,光源40发出的光进入CF基板20中并通过导光网点23的散射形成前光,前光穿过液晶层30后反射回CF基

板20输出。另外,在TFT基板10背向液晶层30的一侧设有第一偏光片70,在CF基板20背向液晶层30的一侧设有第二偏光片80。具体地,第一偏光片70、TFT基板10、液晶层30、CF基板20和第二偏光片80构成液晶显示面板,由液晶层30透射的光线经过CF基板20的彩色滤膜22进行色彩过滤后获得预定强度和预定颜色的光线,进而形成图像。

[0029] 该前光源液晶显示器的工作原理为:光源40发出的光进入CF基板20,经过CF基板20表面的导光网点23对光线进行散射,使光线更加均匀,即获得均匀的前光,前光向液晶层30的方向传输,穿过液晶层30和TFT基板10在第一偏光片70处形成反射,反射光以较小的入射角进入CF基板20并经过第二偏光片80向外射出,被人眼接收后感知图像。

[0030] 本发明实施例提供的前光源液晶显示器的有益效果是:取缔了传统的导光板,将导光网点23设置于CF基板20表面,将CF基板20一物两用,即整合前光源的导光板到显示面板中,省去了亚克力或PC导光板层,进而减小了显示器的厚度,促进产品轻薄化;避免了导光板带来的光损失,可光线透过率,优化了全反射显示屏亮度和色彩,提升用户视觉体验;另外,在整合全反射显示屏制造工艺中减少了一次导光板的贴合工序,提升了生产效率和良率,同时提高了产品可靠性。

[0031] 进一步地,通常在第一偏光片70背向液晶层30一侧设置反射板50,在第二偏光片80背向液晶层30一侧设置盖板60,反射板50用于将穿过第一偏光片70泄露的光线反射回来这个反射板仅是一种改进方案,可有可无的情况下不用在结构图中删除,盖板60一方面用于保护CF基板20和第二偏光片80并提供整机结构的支撑,还用于将CF基板20上表面(靠近盖板60的表面为上表面)和第二偏光片80泄露的光线反射回来,进而保证较高的光线利用率。

[0032] 进一步地参考图3和图4,为了使导光网点23对光源40入射的光线进行均匀的散射并向液晶层30输出,将该导光网点23设计为指向性微结构,该指向性微结构用于将光线向预定方向(朝向液晶层30的方向)传导。传统的导光网点为激光打点或丝网印刷制点,网点通常为圆点结构,这种导光网点散射能力可以满足要求,但是指向性较差,其一部分光线指向液晶,而还有部分光线会指向背离液晶的方向,即反向散射,这部分光线还要经过另设反射结构将其反射回来,而在反射过程中要经过若干介质和介质交界面,已经造成较大的损失,反射回来再利用的光能量已经有较大损失,因此,设计指向性微结构将利于光能的利用。

[0033] 具体参考图4,在一种实施例中,指向性微结构为三棱台状微结构或三棱锥状微结构,进一步优选为斜三棱台状微结构或斜三棱锥状微结构,即三棱锥或三棱台的中轴线(连接三棱锥顶点和底面中心的直线,或者连接三棱台两个底面中心的直线)与底面不垂直,三棱不等长,该倾斜的中轴线的倾斜方向参考光源入射方向设置。任意侧面的中心线与该侧面的底边夹角为 $55\sim 90^\circ$ 之间,具体的角度需要根据显示屏液晶配向角度调整。其中,三棱锥状微结构具有一底面和一锥形侧面,三棱台状微结构具有面积较大的下底面231和面积较小的上底面232以及三个锥形或梯形的侧面233,三棱锥状微结构的底面或者三棱台状微结构的下底面231与CF基板20的透光板体21的表面连接。这种三棱台状微结构或三棱锥状微结构可以将光线朝向液晶层30的方向散射,进而减少因散射方向过于杂乱而造成光损失。本实施例的导光网点23可以将散射光线控制在 $120^\circ\sim 180^\circ$ 范围内,避免光线朝向背离液晶的方向传输。另外,将指向性微结构设计为不规则的三棱台状微结构或三棱锥状微结构,其

具有三个不等的侧面233,可根据光源入射方向和液晶配向角度,设置其相应侧面相对于光源的角度和整个微结构的倾斜角度。以用于对光源发出的光线进行预定方向的散射,方便在设置光源40时适应不同光源40位置。同时,考虑到散射效果、光利用率和加工难易程度,三棱锥或三棱台状微结构优于其他棱锥或棱台微结构。

[0034] 进一步地,三棱台状微结构或三棱锥状微结构的任一侧面的中心线与该侧面的底边之间的夹角 α 为 $55\sim 90^\circ$,三棱台状微结构或三棱锥状微结构的底面的任一边长为 $10\sim 20\mu\text{m}$,三棱台状微结构或三棱锥状微结构的轴向高度(垂直于上底面232和下底面231的方向为轴向)为 $2\sim 5\mu\text{m}$ 。具有该结构参数的指向性微结构可以将光线控制在 150° 范围内,并且均匀性更好。

[0035] 在本实施例中,为了使显示面板亮度更加均匀,可以对指向性微结构的分布密度进行调整,参考图3,使指向性微结构的分布密度由靠近光源40向远离光源40的方向逐渐增大。当CF基板20一侧设置光源40时,指向性微结构的分布密度由设置光源40的一侧向相对侧增大,当CF基板20的相对两侧设置光源40时,指向性微结构的分布密度由设置光源40的两侧向中间区域增大。当然,为了解决CF基板20角落处出现暗区的问题,还可以使角落处的指向性微结构密度更大。

[0036] 该指向性微结构可以通过转印或者掩膜光刻方式方式制作于透光板体21的表面。该加工方法易于实施,成本低,便于结构控制。当然,本发明不排除采用激光加工等方式制作。

[0037] 进一步地,CF基板20的导光网点23和彩色滤膜22同设置于透光板体21的同一表面,且该表面靠近液晶层30。具体地,用于前光源显示器的CF基板20,其彩色滤膜22通常在色彩过滤区域之外留有白光透射区域,该导光网点23优选设置在彩色滤膜22的白光透射区域,进而最大程度的减少光损失。将导光网点23分布在彩色滤膜22中间,这样可选做导光网点23的范围非常大,可以通过调节网点分布密度来实现光线均匀性,进而能够在保证光线均匀性的同时实现较佳的光线利用和色彩控制。

[0038] 进一步参考图5,该CF基板20靠近盖板60的表面设有并排布置的楔形结构24,楔形结构24的棱长方向垂直于光源入射方向,用于将光源40发出的光线反射至CF基板20设置导光网点23的方向,进一步减少光损失。

[0039] 进一步地,为了避免楔形结构24和第二偏光片80之间存在缝隙,可以在CF基板20的楔形结构24和第二偏光片80之间设置填充层。

[0040] 参考图6,本发明进一步提供上述前光源液晶显示器的制造方法,至少包括下述步骤:

[0041] S1:在设有彩色滤膜22的透光板体21的表面制作导光网点23,形成CF基板20;

[0042] S2:在CF基板20侧面设置光源40;

[0043] S3:在TFT基板10背向液晶层30的一侧设置第一偏光片70,在CF基板20背向液晶层30的一侧设置第二偏光片80;

[0044] S4:在CF基板20和TFT基板10之间填充液晶层30。

[0045] 在步骤S1中,将导光网点23制作于设有彩色滤膜22的透光板体21的表面的过程中,为了避免对彩色滤膜造成损伤,优选在彩色滤膜22之上设置保护层,再进行导光网点的制作,然后将保护层腐蚀或清洗掉即可。

[0046] 该方法在设有彩色滤膜22的透光板体21表面设置导光网点23,将导光板与CF基板20合为一体,取缔了传统前光显示器的导光板,即省去了亚克力或PC导光板层,进而减小了显示器的厚度,促进产品轻薄化;避免了导光板带来的光损失,可光线透过率,优化了全反射显示屏亮度和色彩,提升用户视觉体验;另外,在整合全反射显示屏制造工艺中减少了一次导光板的贴合工序,提升了生产效率和良率,同时提高了产品可靠性。

[0047] 进一步参考图6,在步骤S4之后还包括:

[0048] 步骤S5:在第一偏光片70背向液晶层30的一侧设置盖板60。该盖板60具有高透光性,一方面用于保护CF基板20并提供整机结构的支撑,另一方面用于将CF基板20上表面(靠近盖板60的表面为上表面)和第一偏光片70泄露的光线反射回来,进而保证较高的光线利用率。

[0049] 步骤S6:在第二偏光片80背向液晶层30一侧设置反射板50。该反射板50具有较高反射率,用于将第一偏光片70泄露的光线反射回来,提高光利用率。

[0050] 进一步地,CF基板20背向液晶层30的一面可以加工成并排布置的楔形结构24,该楔形结构24的棱长方向垂直于光源40的入射方向,这样,可以将光源40入射的光线向设有导光网点23的方向反射,增加光利用率,提高显示亮度和色彩。为了使CF基板20和第一偏光片70之间紧密贴合,还可以在该楔形结构24和第一偏光片70之间设置填充层。

[0051] 组装好各部件之后将显示器的电路部分进行相应连接完成前光源液晶显示器的装配。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

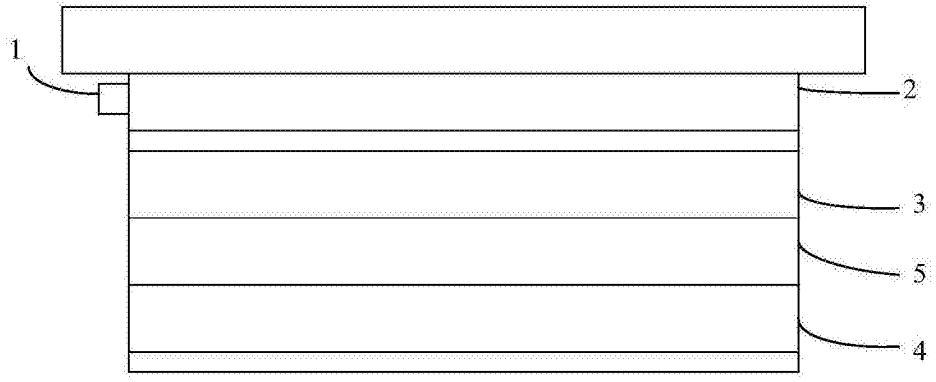


图1

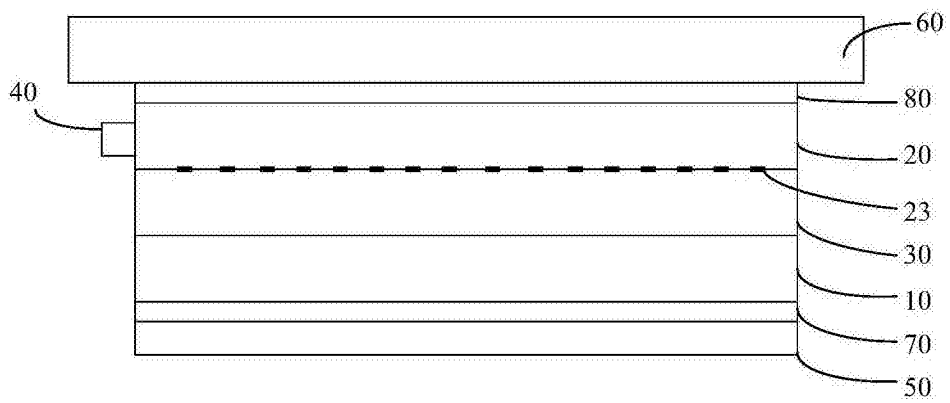


图2

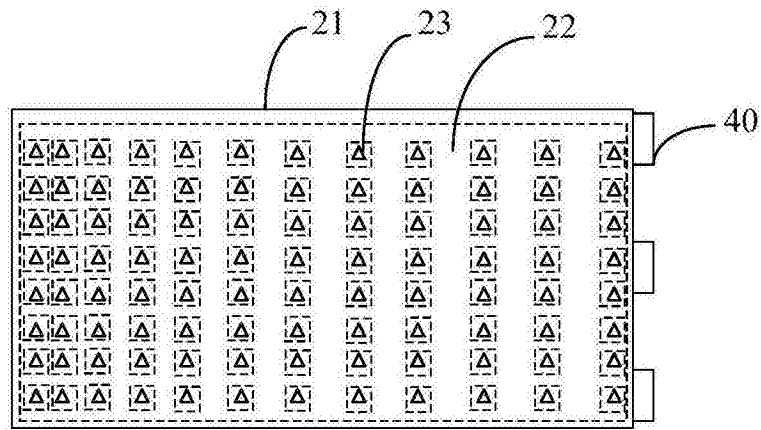


图3

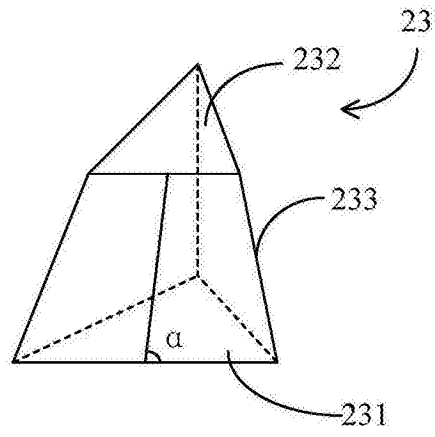


图4

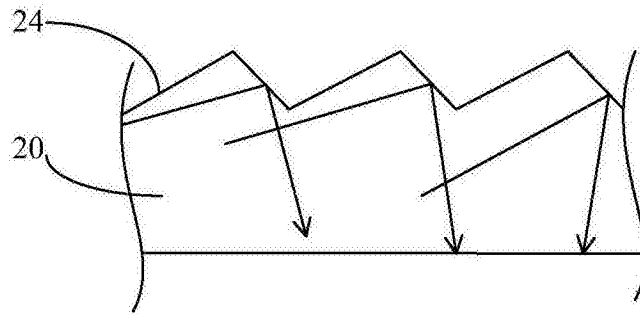


图5

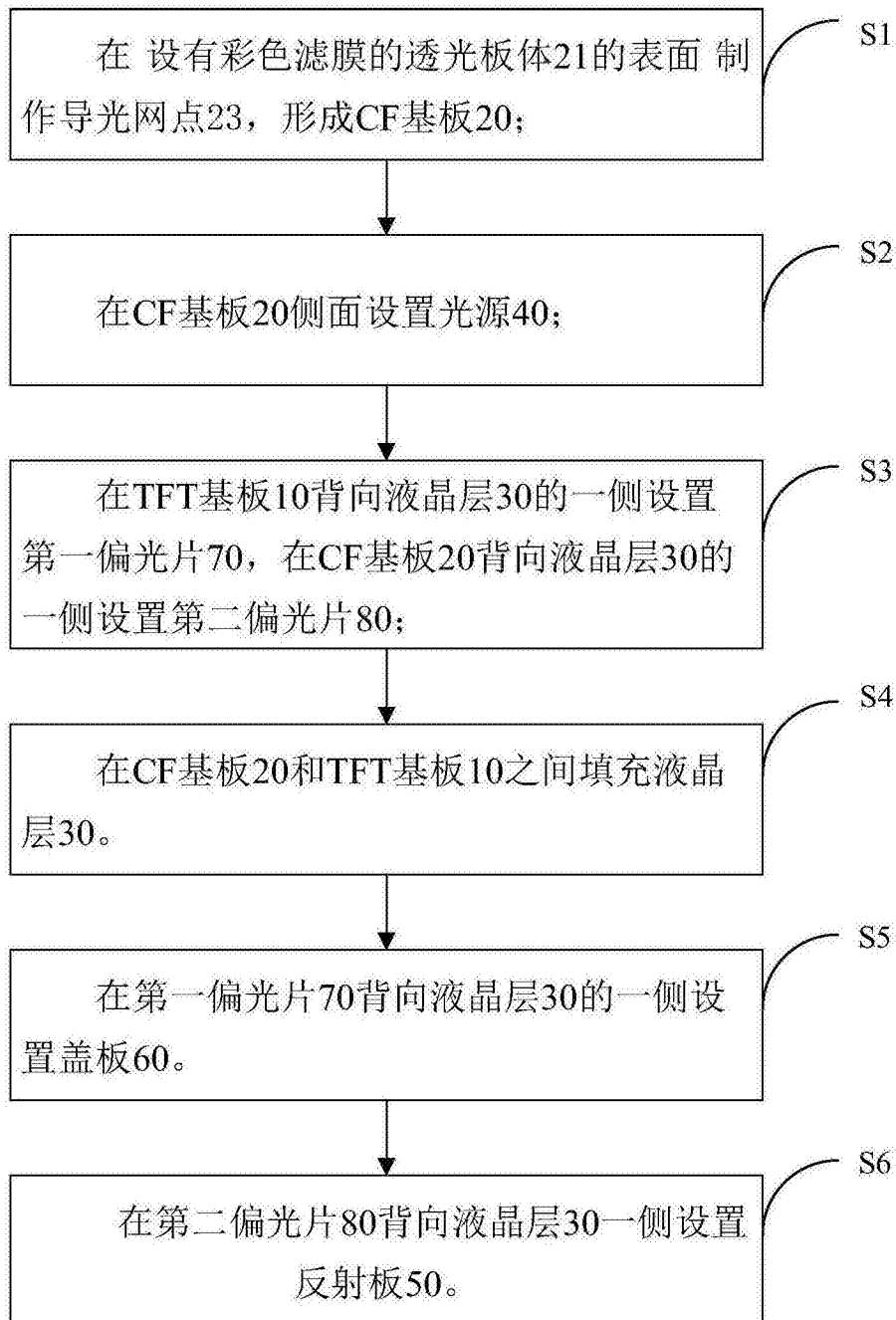


图6

专利名称(译)	前光源液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN107991811A	公开(公告)日	2018-05-04
申请号	CN201810082988.9	申请日	2018-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	广东小天才科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东小天才科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东小天才科技有限公司		
[标]发明人	付建锋		
发明人	付建锋		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00		
CPC分类号	G02B6/0036 G02B6/004 G02F1/133615		
代理人(译)	高星		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明适用于显示技术领域，提供了一种前光源液晶显示器，包括TFT基板、CF基板、设于TFT基板和CF基板之间的液晶层及设置于CF基板侧面的光源，TFT基板背向液晶层的一侧设有第一偏光片，CF基板背向液晶层的一侧设有第二偏光片；CF基板包括透光板体、设于透光板体表面的彩色滤膜及导光网点，光源发出的光进入CF基板中并通过导光网点形成前光，前光穿过液晶层和TFT基板在第一偏光片形成反射，指向CF基板输出。该显示器将导光网点设于CF基板表面，省去了亚克力或PC导光板，减小了显示器厚度；避免了导光板带来的光损失，优化了显示屏亮度和色彩，提升用户视觉体验；在制造工艺中减少了导光板的贴合工序，提升了生产效率、良率和可靠性。

