



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110187557 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910442304.6

(22)申请日 2019.05.24

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 潘明宏 刘春凤 王学辉

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 周景

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

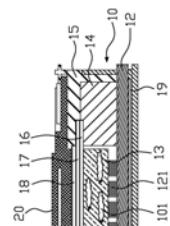
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

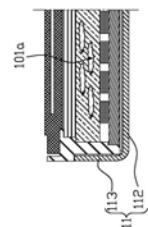
液晶显示装置

(57)摘要

一种液晶显示装置，包括背光模组，所述背光模组包括电路板和第一扩散板，电路板上设有多个光源，各光源呈矩阵设置于电路板的表面，第一扩散板设置于电路板和光源的上方，第一扩散板内设有多个用于折射光线的空腔，空腔的内壁面为不规则的凹凸曲面。本发明的液晶显示装置的第一扩散板与光源之间的间距小，有利于直下式显示屏产品更加薄型化，提高了人员组装产能和良率。



100



1. 一种液晶显示装置，包括背光模组，所述背光模组包括电路板和第一扩散板，其特征在于，所述电路板上设有多个光源，各所述光源呈矩阵设置于所述电路板的表面，所述第一扩散板设置于所述电路板和所述光源的上方，所述第一扩散板内设有多个用于折射光线的空腔，所述空腔的内壁面为不规则的凹凸曲面。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第一扩散板包括上保护层、下保护层以及连接于所述上保护层与所述下保护层之间的多个扩散片，多个所述扩散片相互层叠设置，各所述扩散片相对的两侧面均设有形成所述空腔的凹槽，所述凹槽的槽面为不规则的凹凸曲面。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第一扩散板的侧面与各所述光源接触。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述背光模组还包括后壳和承载架，所述电路板设置在所述后壳内，所述承载架连接在所述电路板上，并位于所述第一扩散板的一侧，所述承载架靠近所述第一扩散板的一侧设有第一定位孔，所述第一扩散板的一侧设有第一定位块，所述第一定位块设置在所述第一定位孔内。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置，其特征在于，所述背光模组还包括支撑框，所述支撑框设置在所述后壳内，所述支撑框沿着所述电路板的周向设置，所述支撑框的一侧边连接在所述承载架上，且所述承载架位于所述支撑框的下方。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于，所述背光模组还包括下棱镜片、上棱镜片和第二扩散板，所述下棱镜片设置在所述第一扩散板上，所述上棱镜片设置在所述下棱镜片上，所述第二扩散板设置在所述上棱镜片上，所述承载架的一侧设有第二定位孔，所述下棱镜片的一侧设有第二定位块，所述第二定位块设置在所述第二定位孔内，所述支撑框靠近所述上棱镜片和所述第二扩散板的一侧设有第三定位孔和第四定位孔，所述上棱镜片的一侧设有第三定位块，所述第三定位块设置在所述第三定位孔内，所述第二扩散板的一侧设有第四定位块，所述第四定位块设置在所述第四定位孔内。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第二定位块的尺寸与所述第三定位块的尺寸不同。

8. 如权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于，所述后壳包括底板和连接在所述底板上的侧框，所述支撑框靠近所述侧框设置，所述支撑框与所述侧框之间通过卡勾与卡槽配合实现连接。

9. 如权利要求8所述的液晶显示装置，其特征在于，所述电路板设置在所述底板上，所述电路板与所述底板之间通过胶层实现连接。

10. 如权利要求5所述的液晶显示装置，其特征在于，所述液晶显示装置还包括显示面板，所述显示面板连接在所述支撑框上。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。

[0003] 图1是现有的液晶显示装置的剖视结构示意图,如图1所示,所述液晶显示装置300使用直下式LED光源31,即LED光源31设置于扩散板32的下方,而使用直下式LED光源31均需要空气混光区来避免LED Mura(液晶显示装置300亮度不均匀)问题,此空气混光区需要有支撑柱33来支撑扩散板32,使其不会受重力弯曲导致LED Mura再现,因此现有的液晶显示装置300的厚度较大。

[0004] 图2是现有的扩散板扩散光线的结构示意图,如图1和图2所示,扩散板32的下表面与LED光源31的上表面之间为空气混光区,为了使光射出扩散板32上表面时能达到光强 I_2 ,即达到光线均匀一致性的特性表现,必须使用支撑柱33支撑扩散板32,使其满足 $2t/d \geq 1$,其中,t为空气混光区的高度,d为扩散板32的厚度。由于扩散板32内的扩散粒子321的出光角度较小,因此从LED光源31发出的光线需要在空气混光区进行第一次混光,之后在扩散板32内进行第二混光后才能达到光等量均匀性。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种液晶显示装置,第一扩散板与光源之间的间距小,有利于直下式显示屏产品更加薄型化,提高了人员组装产能和良率。

[0006] 一种液晶显示装置,包括背光模组,所述背光模组包括电路板和第一扩散板,电路板上设有多个光源,各光源呈矩阵设置于电路板的表面,第一扩散板设置于电路板和光源的上方,第一扩散板内设有多个用于折射光线的空腔,空腔的内壁面为不规则的凹凸曲面。

[0007] 在本发明的实施例中,上述第一扩散板包括上保护层、下保护层以及连接于所述上保护层与所述下保护层之间的多个扩散片,多个所述扩散片相互层叠设置,各所述扩散片相对的两侧面均设有形成所述空腔的凹槽,所述凹槽的槽面为不规则的凹凸曲面。

[0008] 在本发明的实施例中,上述第一扩散板的侧面与各所述光源接触。

[0009] 在本发明的实施例中,上述背光模组还包括后壳和承载架,所述电路板设置在所述后壳内,所述承载架连接在所述电路板上,并位于所述第一扩散板的一侧,所述承载架靠近所述第一扩散板的一侧设有第一定位孔,所述第一扩散板的一侧设有第一定位块,所述第一定位块设置在所述第一定位孔内。

[0010] 在本发明的实施例中,上述背光模组还包括支撑框,所述支撑框设置在所述后壳内,所述支撑框沿着所述电路板的周向设置,所述支撑框的一侧边连接在所述承载架上,且所述承载架位于所述支撑框的下方。

[0011] 在本发明的实施例中,上述背光模组还包括下棱镜片、上棱镜片和第二扩散板,所

述下棱镜片设置在所述第一扩散板上,所述上棱镜片设置在所述下棱镜片上,所述第二扩散板设置在所述上棱镜片上,所述承载架的一侧设有第二定位孔,所述下棱镜片的一侧设有第二定位块,所述第二定位块设置在所述第二定位孔内,所述支撑框靠近所述上棱镜片和所述第二扩散板的一侧设有第三定位孔和第四定位孔,所述上棱镜片的一侧设有第三定位块,所述第三定位块设置在所述第三定位孔内,所述第二扩散板的一侧设有第四定位块,所述第四定位块设置在所述第四定位孔内。

[0012] 在本发明的实施例中,上述第二定位块的尺寸与所述第三定位块的尺寸不同。

[0013] 在本发明的实施例中,上述后壳包括底板和连接在所述底板上的侧框,所述支撑框靠近所述侧框设置,所述支撑框与所述侧框之间通过卡勾与卡槽配合实现连接。

[0014] 在本发明的实施例中,上述电路板设置在所述底板上,所述电路板与所述底板之间通过胶层实现连接。

[0015] 在本发明的实施例中,上述液晶显示装置还包括显示面板,所述显示面板连接在所述支撑框上。

[0016] 本发明的液晶显示装置的第一扩散板与光源之间的间距小,有利于直下式显示屏产品更加薄型化,提高了人员组装产能和良率,能实现模块自动化组装的产品智能生产方式。

附图说明

[0017] 图1是现有的液晶显示装置的剖视结构示意图。

[0018] 图2是现有的扩散板扩散光线的结构示意图。

[0019] 图3是本发明的液晶显示装置的剖视示意图。

[0020] 图4是本发明的背光模组的拆分结构示意图。

[0021] 图5是本发明的第一扩散板扩散光线的示意图。

[0022] 图6是本发明的第一扩散板拆分结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地描述。

[0024] 图3是本发明的液晶显示装置的剖视示意图,如图3所示,在本实施例中,液晶显示装置100包括背光模组10、显示面板20和控制面板(图未示)。显示面板20设置在背光模组10上,控制面板分别与显示面板20和背光模组10电性连接。控制面板用于控制显示面板20显示图像以及控制背光模组10的亮度,当背光模组10发出的背光经过显示面板20时,显示面板20即可进行图像显示。

[0025] 如图3所示,显示面板20包括彩膜基板、阵列基板和液晶层,彩膜基板与阵列基板相对设置,液晶层设置于彩膜基板与阵列基板之间。关于显示面板20的结构和功能请参照现有技术,此处不再赘述。

[0026] 图4是本发明的背光模组的拆分结构示意图,如图3和图4所示,背光模组10包括后壳11、电路板12、第一扩散板13、承载架14、支撑框15、下棱镜片16、上棱镜片17和第二扩散板18。后壳11包括底板112和连接在底板112上的侧框113,底板112与侧框113之间形成容装

电路板12、第一扩散板13、承载架14、支撑框15、下棱镜片16、上棱镜片17和第二扩散板 18 的容置腔。

[0027] 具体地,电路板12为PCB板或铝基板,电路板12设置在底板112上,电路板12与底板112之间通过胶层19实现连接。电路板12上设有多个光源 121,各光源121呈矩阵设置于电路板12的表面。第一扩散板13设置于电路板12和光源121的上方,且第一扩散板13的侧面与各光源121接触,或者第一扩散板13与光源121相邻设置。在本实施例中,光源121为Mini-LED,但并不以此为限,在利用Mini-LED矩阵排列非常紧密的条件下,直接由 Mini-LED进行出光作用,光路径散射损耗较少。

[0028] 图5是本发明的第一扩散板扩散光线的示意图,如图3和图5所示,第一扩散板13内设有多个用于折射光线的空腔101,空腔101的内壁面为不规则的凹凸曲面101a,光线在空腔101不规则的凹凸曲面101a的折射与反射再次混光的多重作用下,使光线具有较大的出光角度,因此光线只需在第一扩散板13内一次混光即可达到第一扩散板13表面的光扩散均匀的效果。本发明的相邻两光源121的间距以第一扩散板13的厚度T进行矩阵排布,相邻两光源121的最大间距与第一扩散板13的厚度T关系如下公式:

$$[0029] I_3 \approx I_2 + I_1$$

$$[0030] I_1 = I_1 \Psi$$

$$[0031] I_2 = I_2 \Psi$$

$$[0032] d_{\max} = T / \tan X$$

$$[0033] I_1 = I_1 \sin X$$

$$[0034] I_2 = I_2 \sin X$$

$$[0035] \Psi = \sin X$$

[0036] 其中, $\tan X = (X + X^3/3 + 2X^5/15 + 17X^7/315 + \dots)$, I_n 为第一扩散板13出光等量强度,n 取正整数;T为第一扩散板13的厚度; d_{\max} 为相邻两光源121的最大间距; Ψ 为光源121出光角度相对强度;X为光源121出光角度。

[0037] 图6是本发明的第一扩散板拆分结构示意图,如图3、图4、图5和图6 所示,第一扩散板13包括上保护层131、下保护层132以及连接于上保护层 131与下保护层132之间的多个扩散片133,多个扩散片133相互层叠设置,各扩散片133相对的两侧面均设有形成空腔101的凹槽102,凹槽102的槽面为不规则的凹凸曲面101a。扩散片133由可塑型透明材料制作形成,例如为PC或PET材料,利用具有凸起微结构的滚轮辊压扩散片133表面形成凹槽102,将各层扩散片133层叠后使第一扩散板13内部形成多个空腔101。在本实施例中,第一扩散板13的一边设有第一定位块134,第一定位块134的数量可根据实际需要自由选择,优选地,第一扩散板13上设有两个第一定位块134。

[0038] 如图3和图4所示,承载架14呈长条矩形结构,承载架14连接在电路板12上,并位于第一扩散板13的一侧,承载架14靠近第一扩散板13的一侧设有第一定位孔103和第二定位孔104,第一定位块134设置在第一定位孔103内,实现定位第一扩散板13。第一定位孔103和第二定位孔104的数量可根据实际需要自由选择,优选地,承载架14上设有两个第一定位孔103 和一个第二定位孔104,且第二定位孔104位于两第一定位孔103之间。

[0039] 进一步地,支撑框15设置在后壳11内,支撑框15沿着电路板12的周向设置,支撑框15的一侧边连接在承载架14上,且承载架14位于支撑框 15的下方。支撑框15靠近上棱镜片

17和第二扩散板18的一侧设有第三定位孔105和第四定位孔106,第三定位孔105和第四定位孔106的数量可根据实际需要自由选择,优选地,支撑框15上设有两个第四定位孔106和一个第三定位孔105,且第三定位孔105位于两第四定位孔106之间。在本实施例中,支撑框15靠近侧框113设置,支撑框15与侧框113之间通过卡勾与卡槽配合实现连接,例如支撑框15上设有卡勾,侧框113上设有卡槽,或者支撑框15上设有卡槽,侧框113上设有卡勾。

[0040] 进一步地,下棱镜片16设置在第一扩散板13上,上棱镜片17设置在下棱镜片16上,第二扩散板18设置在上棱镜片17上,即第二扩散板18位于显示面板20的下方。下棱镜片16的一侧设有第二定位块161,第二定位块161设置在第二定位孔104内,实现定位下棱镜片16。上棱镜片17的一侧设有第三定位块171,第三定位块171设置在第三定位孔105内,实现定位上棱镜片17。第二扩散板18的一侧设有第四定位块181,第四定位块181设置在第四定位孔106内,实现定位第二扩散板18。在本实施例中,承载架14 用于承载和支撑第一扩散板13和下棱镜片16,支撑框15用于承载和支撑上棱镜片17和第二扩散板18,利用承载架14分工承载光学组件,可增强支撑框15的结构强度。

[0041] 进一步地,第二定位块161的尺寸与第三定位块171的尺寸不同,优选地,第二定位块161的体积小于第三定位块171的体积,有利于避免上棱镜片17与下棱镜片16的位置装反。

[0042] 本发明的液晶显示装置100的背光模组10组装简单化,无导光板、反射片结构,无需插入灯罩组装制程,提高了人员组装产能和良率,能实现模块自动化组装的产品智能生产方式。而且,本发明的液晶显示装置100无需担心导光板与棱镜片等特殊导光结构的搭配性问题,增加了背光模组10的可控设计能力。此外,本发明的液晶显示装置100的第一扩散板13与光源121之间的间距小,可以是零OD (Optical Distance) 背光结构设计,有利于直下式显示屏产品更加薄型化,可达到2D区域调光,做到暗区更暗,亮区更亮的逼近真实的效果。

[0043] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

300

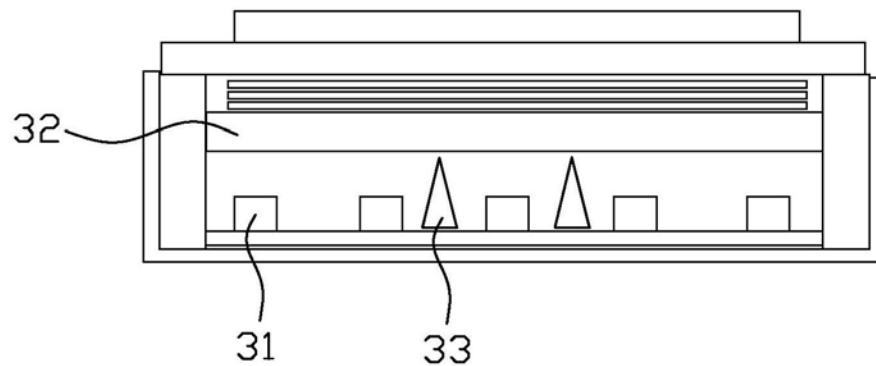


图1

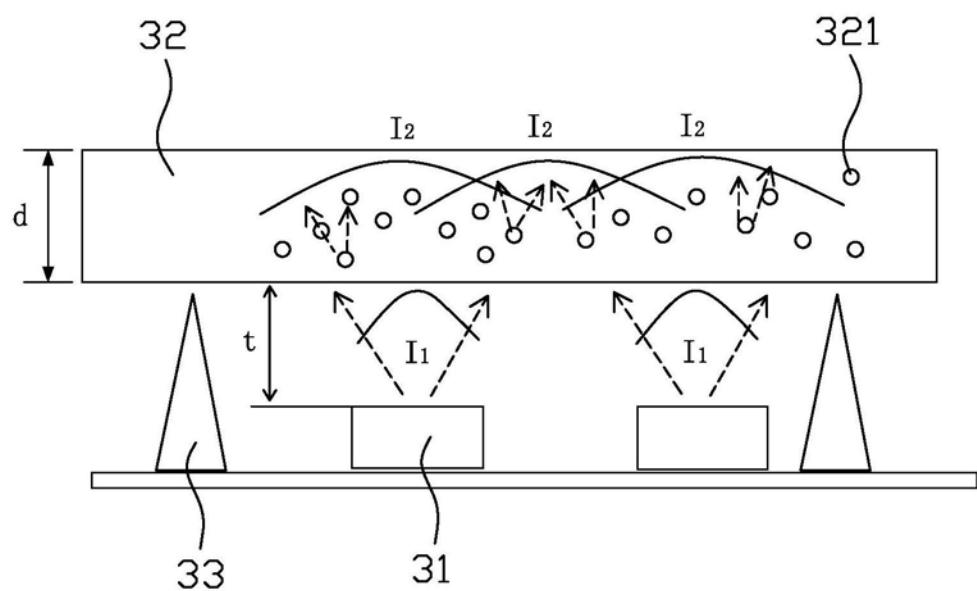


图2

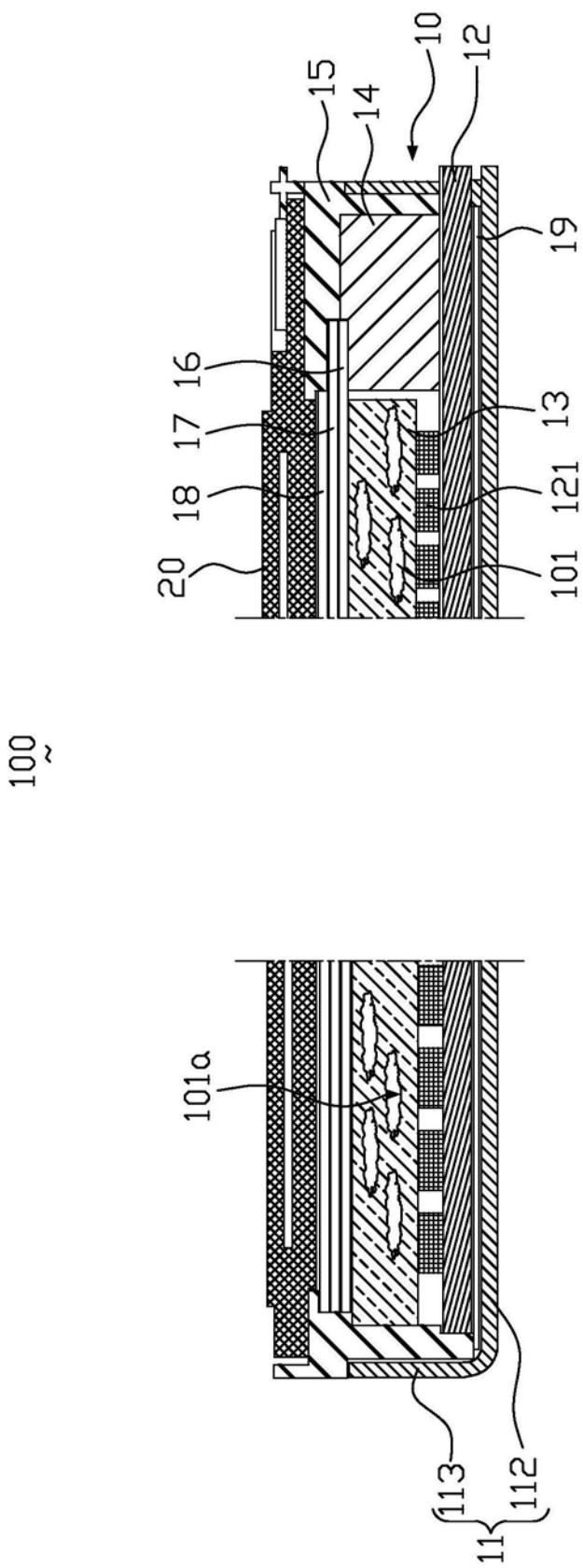


图3

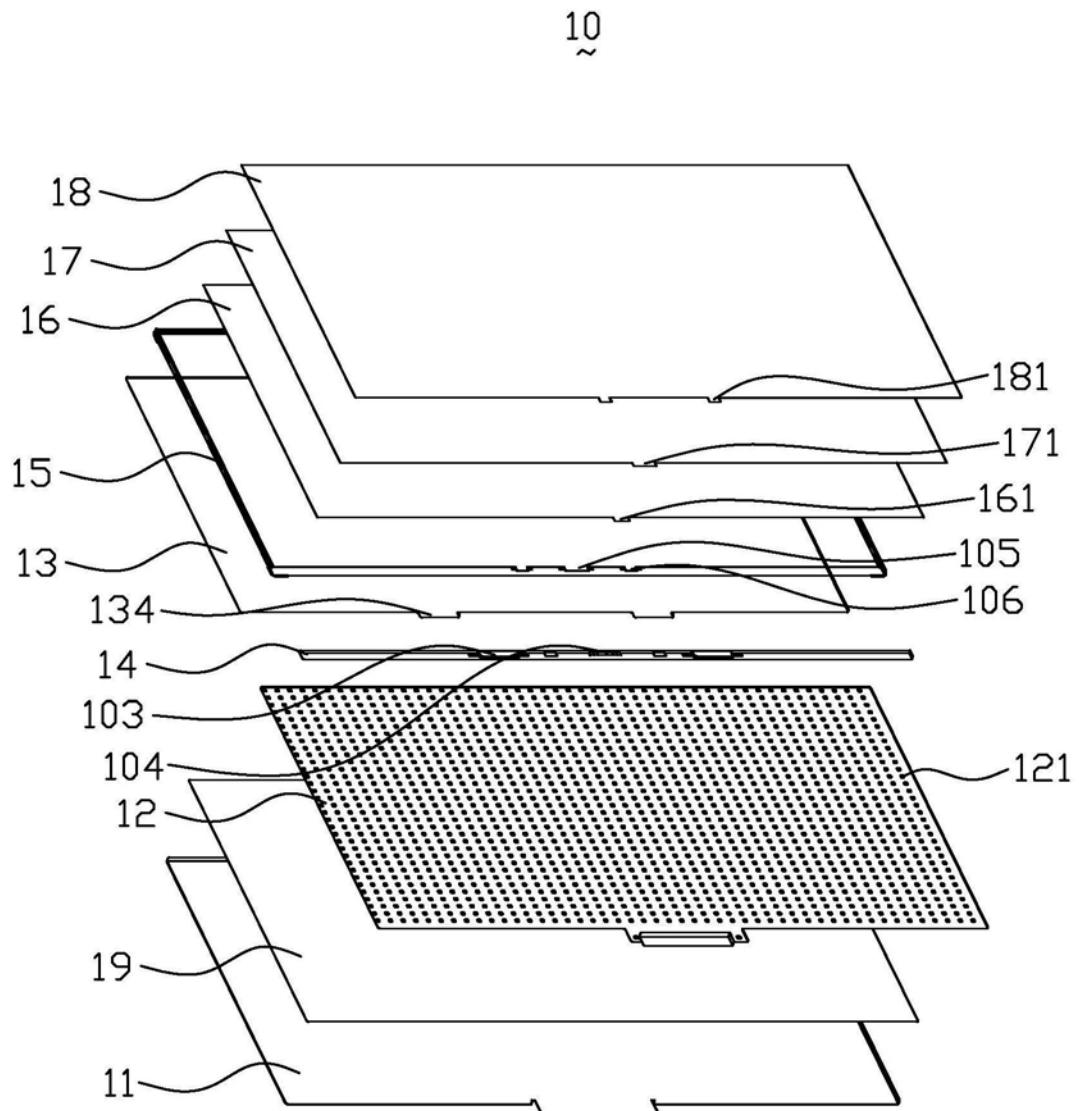


图4

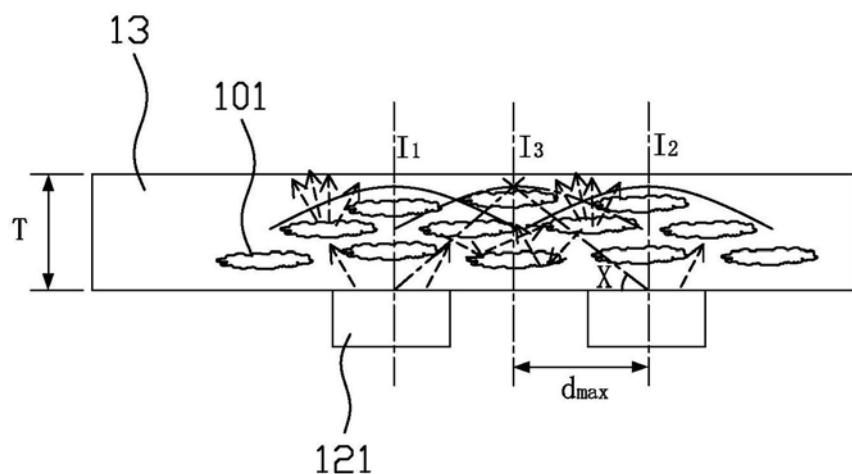


图5

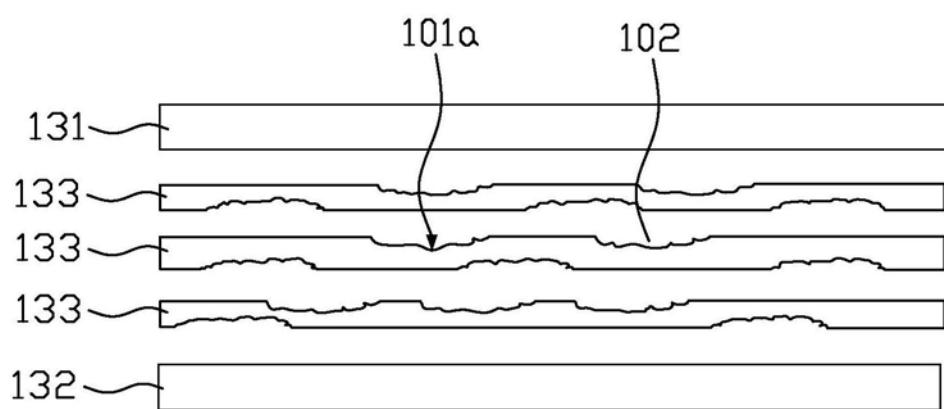
13

图6

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110187557A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201910442304.6	申请日	2019-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	潘明宏 刘春凤 王学辉		
发明人	潘明宏 刘春凤 王学辉		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/133606 G02F2001/133607 G02F2001/133612		
代理人(译)	周景		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括背光模组，所述背光模组包括电路板和第一扩散板，电路板上设有多个光源，各光源呈矩阵设置于电路板的表面，第一扩散板设置于电路板和光源的上方，第一扩散板内设有多个用于折射光线的空腔，空腔的内壁面为不规则的凹凸曲面。本发明的液晶显示装置的第一扩散板与光源之间的间距小，有利于直下式显示屏产品更加薄型化，提高了人员组装产能和良率。

