



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107238974 A

(43)申请公布日 2017. 10. 10

(21)申请号 201710608440.9

(22)申请日 2017.07.24

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 谭纪风 赵文卿 王维 陈小川

孟宪东

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

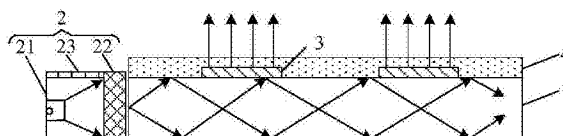
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种背光源及液晶显示模组

(57)摘要

本发明公开了一种背光源及液晶显示模组，涉及显示技术领域，解决了现有的透明液晶显示模组的透明显示效果较差的技术问题。所述背光源包括导光板，导光板的侧面设置有光源部件，导光板的出光面或与出光面相对的底面设置有多个准直取光部件。本发明提供的背光源应用于液晶显示模组。



1. 一种背光源,其特征在于,包括:导光板,所述导光板的侧面设置有光源部件,所述导光板的出光面或与所述出光面相对的底面设置有多准直取光部件。

2. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,所述准直取光部件为孔状取光光栅或多台阶取光光栅。

3. 根据权利要求2所述的背光源,其特征在于,所述多台阶取光光栅中的每个台阶相对于所述导光板的出光面或底面的高度的取值范围为 $0\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$;

所述多台阶取光光栅的光栅周期为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,所述多台阶取光光栅的光栅宽度为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,所述多台阶取光光栅的光栅宽度是该多台阶取光光栅中各所述台阶的宽度之和,所述多台阶取光光栅的光栅宽度与所述多台阶取光光栅的光栅周期的比大于0.5。

4. 根据权利要求2所述的背光源,其特征在于,所述孔状取光光栅的一个光栅周期内设有多个光栅孔,且多个光栅孔中每相邻两个光栅孔的间距与余下任一相邻两个光栅孔的间距不同。

5. 根据权利要求4所述的背光源,其特征在于,相邻两个所述光栅孔通过光栅台阶隔开,各所述光栅台阶的高度相同,且所述光栅台阶的高度小于或等于 $10\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的背光源,其特征在于,所述准直取光部件上设置有透明的平坦层;所述平坦层的厚度大于或等于 $1\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求6所述的背光源,其特征在于,所述光源部件的出射光的出射角大于光线在导光板中全反射的临界角 θ_0 , $\theta_0 = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$,其中, n_1 为所述平坦层的折射率, n_2 为所述导光板的折射率。

8. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,所述光源部件包括灯条,以及设置在所述导光板与所述灯条相对的侧面的耦合光栅。

9. 根据权利要求1所述的背光源,其特征在于,所述光源部件包括设置在所述导光板的侧面的抛物面反射镜,以及设在所述抛物面反射镜的焦点位置的光源。

10. 一种液晶显示模组,其特征在于,所述液晶显示模组包括如权利要求1~8任一项所述的背光源。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示模组,其特征在于,所述液晶显示模组包括多个像素单元,每个所述像素单元包括多个子像素,所述背光源的各准直取光部件与各所述子像素对应的遮光部一一对应。

12. 根据权利要求11所述的透明液晶显示装置,其特征在于,所述遮光部的宽度为 b , $b = a + (h \times \tan\theta + d) \times 2$,其中, a 为对应所述遮光部的所述准直取光部件的宽度, h 为所述准直取光部件所在的所述导光板的表面与所述遮光部的下表面之间的距离, θ 为从所述准直取光部件中射出的光线的角度, d 为制作所述遮光部的工艺偏差,所述准直取光部件的宽度方向和所述遮光部的宽度方向的相同,所述准直取光部件的宽度方向与所述准直取光部件所在的所述导光板的表面与所述遮光部的下表面之间的距离的方向垂直。

13. 根据权利要求11所述的液晶显示模组,其特征在于,所述液晶显示模组为透明液晶显示模组,所述像素单元包括显示区和用于增加光线透过所述像素单元的透过区,所述像素单元的多个子像素均位于该像素单元的显示区内,且所述像素单元的多个子像素沿所述液晶显示模组中数据线的延伸方向依次排列,并均与同一条所述数据线相连;所述像素单

元的各子像素分别与所述液晶显示模组中对应的一条栅极线相连。

14. 根据权利要求10所述的液晶显示模组,其特征在于,所述液晶显示模组还包括液晶显示面板,所述液晶显示面板包括AOC基板,以及位于所述AOC基板与所述背光源之间的液晶层,所述AOC基板的彩膜层与所述液晶层之间设置有电极层,所述电极层与所述液晶层之间设置有第一取向层,所述液晶层与所述背光源的平坦层之间设置有第二取向层。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示模组,其特征在于,所述彩膜层为量子点彩膜层。

一种背光源及液晶显示模组

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种背光源及液晶显示模组。

背景技术

[0002] 透明显示模组是指可形成透明显示状态以使观看者可看到其后方景象的显示模组,较常见地,可以用在百货陈列窗、冰箱门透视、汽车前风挡玻璃、自动售货机等各个领域,具有展示、互动、广告等协同效果,并且,透明显示模组由于其独特的使用场景和可实现智能化的场景切换,使得其在特种显示领域的应用也越来越受到关注。

[0003] 目前较为常见的一种透明显示模组为透明液晶显示模组,该透明液晶显示模组包括依次层叠设置的导光板、下偏光片、透明液晶显示面板和上偏光片,在导光板的旁侧设置有用于提供光的光源。透明液晶显示模组显示画面时,光源发出的光经导光板后进入下偏光片,经下偏光片后入射至透明液晶显示面板中,最后经由上偏光片出射,使透明液晶显示模组进行画面显示。

[0004] 然而,由于现有的透明液晶显示模组中使用了上偏光片和下偏光片,这就使得该透明液晶显示模组的整体透过率较低,并且,为了增加出光的均匀性,现有的透明液晶显示模组中的导光板上还设置有膜层(例如,棱镜膜,散射膜,反射片等),如此会进一步降低该透明液晶显示模组的整体透过率,导致该透明液晶显示模组的透明显示效果较差。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种背光源及液晶显示模组,用于提高透明液晶显示模组的整体透过率,提高透明液晶显示模组的透明显示效果。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供一种背光源,采用如下技术方案:

[0007] 该背光源包括:导光板,所述导光板的出光面或与所述出光面相对的底面设置有多准直取光部件。

[0008] 进一步地,所述准直取光部件为孔状取光光栅或多台阶取光光栅。

[0009] 进一步地,所述多台阶取光光栅中的每个台阶相对于所述导光板的出光面或底面的高度的取值范围为 $0\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$;

[0010] 所述多台阶取光光栅的光栅周期为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,所述多台阶取光光栅的光栅宽度为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,所述多台阶取光光栅的光栅宽度是该多台阶取光光栅中各所述台阶的宽度之和,所述多台阶取光光栅的光栅宽度与所述多台阶取光光栅的光栅周期的比大于0.5。

[0011] 进一步地,所述孔状取光光栅的一个光栅周期内开设有多个光栅孔,且多个光栅孔中每相邻两个光栅孔的间距与余下任一相邻两个光栅孔的间距不同。

[0012] 进一步地,相邻两个所述光栅孔通过光栅台阶隔开,各所述光栅台阶的高度相同,且所述光栅台阶的高度小于或等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0013] 进一步地,所述准直取光部件上设置有透明的平坦层;所述平坦层的厚度大于或等于 $1\mu\text{m}$ 。

[0014] 进一步地,所述光源部件的出射光的出射角大于光线在导光板中全反射的临界角 θ_0 , $\theta_0 = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$,其中, n_1 为所述平坦层的折射率, n_2 为所述导光板的折射率。

[0015] 进一步地,所述光源部件包括灯条,以及设置在所述导光板与所述灯条相对的侧面的耦合光栅。

[0016] 进一步地,所述光源部件包括设置在所述导光板的侧面的抛物面反射镜,以及设在所述抛物面反射镜的焦点位置的光源。

[0017] 与现有技术相比,本发明提供的背光源具有以下有益效果:

[0018] 在本发明提供的背光源中,由于在导光板的出光面或底面设置有多多个准直取光部件,因此当光源部件发出光进入导光板中后,会经由准直取光部件从导光板中准直射出。由于准直取光部件具有将光线准直射出的特性,使得从导光板射出的光线均为准直光线,且从导光板射出的光线具有较佳的均匀性。因此,在本发明提供的背光源中,无需在导光板上设置用于提高导光板的出光均匀性的棱镜膜、散射膜和反射片等膜层,因此减少了光线损失,从而提高了透明液晶显示模组的整体透光率,进而提高了该透明液晶显示模组的透明显示效果。

[0019] 本发明还提供一种液晶显示模组,该液晶显示模组包括上述背光源。

[0020] 进一步地,所述液晶显示模组包括多个像素单元,每个所述像素单元包括多个子像素,所述背光源的准直取光部件与各所述子像素对应的遮光部一一对应。

[0021] 进一步地,所述遮光部的宽度为 b , $b = a + (h \times \tan\theta + d) \times 2$,其中, a 为对应所述遮光部的所述准直取光部件的宽度, h 为所述准直取光部件所在的所述导光板的表面与所述遮光部的下表面之间的距离, θ 为从所述准直取光部件中射出的光线的角度, d 为制作所述遮光部的工艺偏差,所述准直取光部件的宽度方向和所述遮光部的宽度方向的相同,所述准直取光部件的宽度方向与所述准直取光部件所在的所述导光板的表面与所述遮光部的下表面之间的距离的方向垂直。

[0022] 进一步地,所述液晶显示模组为透明液晶显示模组,所述像素单元包括显示区和用于增加光线透过所述像素单元的透过区,所述像素单元的多个子像素均位于该像素单元的显示区内,且所述像素单元的多个子像素沿所述液晶显示模组中数据线的延伸方向依次排列,并均与同一条所述数据线相连;每个所述像素单元的各子像素分别与所述液晶显示模组中对应的一条栅极线相连。

[0023] 进一步地,所述液晶显示模组还包括液晶显示面板,所述液晶显示面板包括AOC基板,以及位于所述AOC基板与所述背光源之间的液晶层,所述AOC基板的彩膜层与所述液晶层之间设置有电极层,所述电极层与所述液晶层之间设置有第一取向层,所述液晶层与所述背光源的平坦层之间设置有第二取向层。

[0024] 进一步地,所述彩膜层为量子点彩膜层。

[0025] 与现有技术相比,本发明提供的液晶显示模组的有益效果与上述背光源的有益效果相同,故此处不再进行赘述。另外,在本发明提供的液晶显示模组中,从背光源射入液晶显示面板的光线为准直光线,因此,在向液晶显示模组中的液晶层施加不同的电压,使液晶层中液晶分子发生偏转,形成不同的液晶光栅之后,射入液晶显示面板的准直光线,即经过液晶光栅的衍射或折射,从液晶显示模组的各子像素射出,以实现液晶显示模组的灰阶

显示,从而无需设置两层偏光片即可使液晶显示模组显示画面,进一步提高了液晶显示模组的透光率,更有利于实现液晶显示模组的透明显示。

附图说明

[0026] 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。

[0027] 图1为本发明实施例提供的第一种背光源的结构示意图;

[0028] 图2为本发明实施例提供的第二种背光源的结构示意图;

[0029] 图3为本发明实施例提供的光线从背光源的准直取光部件中准直射出的结构示意图;

[0030] 图4为本发明实施例提供的多台阶取光光栅的结构示意图;

[0031] 图5为本发明实施例提供的孔状取光光栅的结构示意图;

[0032] 图6为本发明实施例提供的第三种背光源的结构示意图;

[0033] 图7为本发明实施例提供的第一种液晶显示模组的结构的示意图;

[0034] 图8为本发明实施例提供的第二种液晶显示模组的结构的示意图;

[0035] 图9为本发明实施例提供的第三种液晶显示模组的结构的示意图;

[0036] 图10为本发明实施例提供的液晶显示模组中电极层的结构的示意图;

[0037] 图11为本发明实施例提供的液晶显示模组中形成的液晶光栅的结构示意图;

[0038] 图12为本发明实施例提供的液晶显示模组中遮光部与准直取光部件的位置关系示意图;

[0039] 图13为本发明实施例提供的液晶显示模组的分辨率设置示意图;

[0040] 图14为本发明实施例提供的液晶显示模组实现暗态显示的结构示意图;

[0041] 图15为本发明实施例提供的液晶显示模组实现灰阶显示的结构示意图。

[0042] 附图标记说明:

[0043] 1—导光板, 2—光源部件, 3—准直取光部件,

[0044] 4—平坦层, 21—灯条, 22—耦合光栅,

[0045] 23—反射片, 24—抛物面反射镜, 25—光源,

[0046] 5—遮光部, 6—AOC基板, 7—液晶层,

[0047] 8—电极层, 81—像素电极, 82—公共电极,

[0048] 83—绝缘层, 9—第一取向层, 10—第二取向层,

[0049] 11—彩膜层, 12—彩膜基板, 13—阵列基板,

[0050] 14—液晶光栅, Q—子像素, I—显示区,

[0051] II—透过区。

具体实施方式

[0052] 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做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。

[0053] 本发明实施例提供一种背光源,如图1、图2和图6所示,该背光源包括:导光板1,导光板1的侧面设置有光源部件2,导光板1的出光面或与出光面相对的底面设置有多准直取光部件3。

[0054] 示例性地,如图1、图2和图6所示,本发明实施例提供的背光源中,多个准直取光部件3是均匀设置在导光板1的出光面或与出光面相对的底面上的,且多个准直取光部件3是同层设置在导光板1的出光面或与出光面相对的底面上的。

[0055] 示例性地,如图1所示,导光板1的侧面设置有光源部件2,导光板1的出光面设置有多准直取光部件3,具体地,该准直取光部件3的具体结构可根据光源部件2发出的入射光的入射角度进行设计,在光源部件2发出的光线射入导光板1内后,经由准直取光部件3的衍射或反射,使得光线从导光板1中准直射出。需要补充说明的是,如图3所示,当从准直取光部件3中出射的光线与导光板的法线之间的夹角 θ 均小于或等于0.15度时,则可认为该光线为准直光线。

[0056] 示例性地,如图2所示,在本发明实施例提供的背光源中,也可在导光板1的底面设置多个准直取光部件3,类似地,该准直取光部件3的具体结构也可根据光源部件2发出的入射光的入射角度进行设计,在光源部件2发出的光线射入导光板1内后,经由准直取光部件3的衍射或反射,使得光线从导光板1中准直射出。

[0057] 在本发明实施例提供的背光源中,由于在导光板1的出光面或底面设置有多准直取光部件3,因此当光源部件发出光进入导光板1中后,会经由准直取光部件3从导光板1中准直射出。由于准直取光部件具有将光线准直射出的特性,使得从导光板1射出的光线均为准直光线,且从导光板射出的光线具有较佳的均匀性。因此,在本发明实施例提供的背光源中,无需在导光板1上设置用于提高导光板的出光均匀性的棱镜膜、散射膜和反射片等膜层,因此减少了光线损失,从而提高了该液晶显示模组的整体透光率,进而提高了该透明液晶显示模组的透明显示效果。

[0058] 示例性地,上述准直取光部件3可为孔状取光光栅或多台阶取光光栅,从而使得射入导光板1中的光线,经过孔状取光光栅或多台阶取光光栅的衍射或反射之后,能够从该孔状取光光栅或多台阶取光光栅中准直射出。

[0059] 下面本发明实施例以准直取光部件3设置在导光板1的出光面为例,详细介绍上述孔状取光光栅或多台阶取光光栅的具体结构:

[0060] 示例性地,如图4所示,多台阶取光光栅中的每个台阶相对于导光板1的出光面或底面的高度 h_i 的取值范围为 $0\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$;多台阶取光光栅的光栅周期 P 为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,多台阶取光光栅的光栅宽度为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$,多台阶取光光栅的光栅宽度是该多台阶取光光栅中各台阶的宽度之和,多台阶取光光栅的光栅宽度与多台阶取光光栅的光栅周期的比大于0.5,多台阶取光光栅的光栅宽度的方向与多台阶取光光栅的高度方向垂直。具体地,在选用上述多台阶取光光栅时,根据背光源选用的不同光源,通过在 $0\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的范围内,设置多台阶取光光栅的每个台阶的高度 h_i ,以及在 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 范围内设置多台阶取光光栅的光栅周期 P 和光栅宽度,并限定多台阶取光光栅的光栅宽度与多台阶取光光栅的光栅周期 P 的比大于0.5,能够使经过该多台阶取光光栅的衍射或反射的光线为准直光线。

[0061] 示例性地,如图4所示,假设入射光的入射角 θ_0 为85度,导光板1的折射率为1.5,空气(即入射介质)的折射率为1,可设计台阶数为8的多台阶取光光栅,该8台阶取光光栅的光栅周期P和光栅宽度均设定为 $1.8\mu\text{m}$,第i个光栅台阶的高度为 h_i ,每个光栅台阶的高度的具体值如表1所示。

[0062] 表1各光栅台阶的高度值

[0063]

i	$h_i (\mu\text{m})$	i	$h_i (\mu\text{m})$
1	1.21	5	1.18
2	1.94	6	0.19
3	1.71	7	0.32
4	1.45	8	0.99

[0064] 经过实验表明,上述多台阶取光光栅的透射率可达到58%,反射率为42%,光的出射角 θ 为0.14度,可见该出射角 θ 小于0.15度,达到了准直光线的要求,且该取光光栅的出光比率可达到90%,从而使得在液晶显示模组的其他结构不变的情况下,使用了该背光源的液晶显示模组与使用了现有的导光板上设置有膜层的背光源结构相比,使用了该背光源的液晶显示模组的整体透光率有了大大的提高。

[0065] 示例性地,如图5所示,孔状取光光栅的一个光栅周期P内开设有多个光栅孔,且多个光栅孔中每相邻两个光栅孔的间距与余下任一相邻两个光栅孔的间距不同。

[0066] 进一步地,如图5所示,相邻两个光栅孔是通过光栅台阶隔开的,各光栅台阶的高度相同,且光栅台阶的高度小于或等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0067] 与上述多台阶取光光栅类似,根据背光源选用的不同光源,通过在 $0\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的范围内,设置孔状取光光栅的高度,以及相邻两个光栅孔之间的台阶的宽度,也能够使经过该孔状取光光栅衍射或反射出的光线为准直光线。需要补充的是,上述孔状取光光栅中的光栅孔的横截面可以为矩形或圆形等图形,本发明实施例对此不进行限定。

[0068] 示例性地,如图5所示,假设入射光的入射角 θ_0 为70度至90度,导光板1的折射率为1.5,空气(即入射介质)的折射率为1,可设计该孔状取光光栅的光栅孔的个数为5、光栅周期P为 $0.9\mu\text{m}$,各光栅台阶的高度均为H(H可在 $0\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的范围内设置),假设光栅周期P的起点为图5中所示A点,每个光栅孔的具体结构可通光栅台阶的宽度,以及每个光栅台阶与A点之间的距离确定,示例性地,可通过图5中每个光栅台阶上的节点j与A点之间的距离 X_j 来确定,节点j与A点之间的距离的具体值如表2所示。

[0069] 表2各节点与A点之间的距离

[0070]

j	$X_j (\mu\text{m})$	j	$X_j (\mu\text{m})$
1	0.21	5	0.68
2	0.25	6	0.7
3	0.27	7	0.77
4	0.39	8	0.9

[0071] 经过实验表明,上述孔状取光光栅的透射率可达到37%,反射率为63%,光的出射角 θ 为0.15度,刚好达到了准直光线要求的出射角的度数(0.15度),且该取光光栅的出光比

率也可达到73%，从而使得在液晶显示模组的其他结构不变的情况下，使用了该背光源的液晶显示模组与使用了现有的导光板上设置有膜层的背光源结构相比，使用了该背光源的液晶显示模组的整体透光率有了大大的提高。

[0072] 示例性地，如图1和图2所示，准直取光部件3上设置有透明的平坦层4，该平坦层4用于平坦化准直取光部件所在的平面，进而使得整个背光源较为平坦；优选的，平坦层4的厚度大于或等于 $1\mu\text{m}$ ，从而能够使得平坦层4的折射率足够大，而由于光线在导光板1中全反射的临界角 θ_0 ， $\theta_0 = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ ，其中， n_1 为平坦层4的折射率， n_2 为导光板1的折射率，则平坦层4的折射率越大，背光源中导光板1的全反射角就越大，进而可以避免射入导光板1的光线泄露。

[0073] 进一步地，光源部件2的出射光的出射角大于光线在导光板1中全反射的临界角 θ_0 ， $\theta_0 = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ ，其中， n_1 为平坦层4的折射率， n_2 为导光板1的折射率。当光源部件2的出射光的出射角大于光线在导光板1中全反射的临界角时，出射光线则能在导光板1中全反射传播，从而使得入射到导光板1中的光线在没有设置准直取光部件3的区域能够全反射传播，当入射到导光板1中的光线打到设置有准直取光部件3的区域时，光线经由准直取光部件3的衍射或反射，能够从准直取光部件3中准直射出。

[0074] 示例性地，如图1和图2所示，光源部件2可包括灯条21和设置在导光板1的侧面的耦合光栅22。其中，耦合光栅22用于将灯条21发出的大角度光线收拢成大于光线在导光板1中的全反射的临界角 θ_0 的较小发散角的光线，为该出射光线入射到导光板1中，能够实现在导光板1中的全反射传播奠定基础。具体地，耦合光栅22的结构是针对灯条21发出的光线的入射角度设计的，例如，若灯条21发出的光线的入射角为 $-60^\circ \sim 60^\circ$ ，可选择 10° 为一个步长来设计耦合光栅，即需要12个不同光栅参数的区域，以达到将灯条21发出的不同角度的入射光以相同角度出射到导光板1的效果。

[0075] 需要补充的是，如图1和图2所示，上述灯条21的上部或下部（图中未示出）还可设置有反射片23，从而可以将从灯条21的上部或下部漏出的光，反射回灯条21，射入导光板1内，从而提高光的利用率。

[0076] 示例性地，也可选用外壳的折射率小于导光板1的折射率的灯条21，从而使得灯条21中的光源发出的光线，经该灯条21的外壳折射之后，出射光的出射角变大，从而能够进一步保证该出射光的出射角大于光线在导光板1中全反射的临界角 θ_0 ，进一步为该出射光线入射到导光板1中，能够实现在导光板1中的全反射传播奠定基础。

[0077] 进一步地，如图6所示，上述光源部件2也可包括设置在导光板1的侧面的抛物面反射镜24，以及设在抛物面反射镜24的焦点位置的光源25，而由于光源25是设置在抛物面反射镜24的焦点位置的，则从该光源25发出的亮度相同的光线，在经抛物面反射镜24反射之后，均成为平行的光线，从而使得入射到导光板1中的光线均为平行的光线，进而提高了入射到导光板1中的光的均匀性。

[0078] 本发明实施例还提供一种液晶显示模组，如图7至图9所示，该液晶显示模组包括上述背光源。

[0079] 与现有技术相比，本发明实施例提供的液晶显示模组的有益效果与上述背光源的

有益效果相同,故此处不再进行赘述。另外,在本发明实施例提供的液晶显示模组中,从背光源射入液晶显示面板的光线为准直光线,因此,在向液晶显示模组中的液晶层施加不同的电压,使液晶层偏转,形成不同的液晶光栅之后,射入液晶显示面板的准直光线,即可经过液晶光栅的衍射或折射,从该液晶显示模组的各子像素中射出,以实现液晶显示模组的灰阶显示,从而无需设置两层偏光片即可使液晶显示装置显示画面,进一步提高了液晶显示装置的透光率,更有利于实现液晶显示装置的透明显示。

[0080] 示例性的,如图7至图9所示,上述液晶显示模组包括多个像素单元,每个像素单元包括多个子像素Q,每个像素Q均包括一个遮光部5,以及遮光部两侧的彩膜,可选地,位于同一遮光部5两侧的彩膜的颜色相同,比如可以是同种颜色的色阻层或者同种发光材料,上述发光材料可以是有机电致发光材料或者量子点发光材料。背光源的各准直取光部件3与各子像素Q对应的遮光部5一一对应,从而使得各子像素Q对应的遮光部5能够遮挡从该遮光部5对应的准直取光部件3中射出的光线,以实现液晶显示模组的暗态显示。

[0081] 示例性地,上述准直取光部件3在背光源的导光板上的正投影,均位于与该准直取光部件3对应的遮光部5在背光源的导光板上的正投影内,具体地,准直取光部件3在背光源的导光板上的正投影的面积,可小于或者等于准直取光部件3对应的遮光部5在背光源的导光板上的正投影的面积。

[0082] 需要补充的是,上述液晶显示模组中还包括液晶显示面板,液晶显示面板的具体结构多种多样,本领域技术人员可根据实际需求进行设置,为了便于本领域技术人员的理解与实施,本发明实施例给出以下三种液晶显示面板的具体结构:

[0083] 第一种:如图7所示,液晶显示面板包括AOC(Array on Color-filter,阵列集成在彩膜基板)基板6,以及位于AOC基板6与背光源之间的液晶层7,AOC基板6的彩膜层与液晶层7之间设置有电极层8,电极层8与液晶层7之间设置有第一取向层9,液晶层7与背光源的平坦层4之间设置有第二取向层10。

[0084] 通过在液晶显示面板中选用AOC基板6,即将电极层8和TFT阵列均制作在彩膜基板上,则无需在液晶显示面板中设置阵列基板,只需在AOC基板6与背光源之间设置液晶层7,然后将AOC基板6与背光源对盒,即可形成液晶显示模组,从而简化了液晶显示模组的内部结构,减少了背光源发出的光经过的膜层的数量,进而减小了光的损耗,进一步提高了液晶显示模组的透光率;并且,由于该液晶显示模组中并未设置有阵列基板,因此,与现有的液晶显示模组相比,减小了背光源中的准直取光部件3与彩膜层之间的距离,而光在液晶显示模组的内部传播过程中,由于液晶显示模组内部有多个膜层,会对光有折射的作用,因此光在液晶显示模组内部是发散传播的,则在减小了背光源中的准直取光部件3与彩膜层之间的距离之后,则传播至彩膜层的光便更为集中,进而可以提高了液晶显示模组的光利用率。

[0085] 第二种:如图8所示,液晶显示面板包括彩膜层11、电极层8、TFT阵列层(图中未示出,本领域技术人员可参照现有TFT阵列层的结构进行设置),以及位于电极层8与彩膜层11之间的液晶层7;其中,电极层8和TFT阵列层依次层叠设置在导光板1朝向彩膜层11的一面,彩膜层11与液晶层7之间设置有第一取向层9;电极层8与液晶层7之间设置有第二取向层10。

[0086] 通过将液晶显示面板中的电极层8和TFT阵列层均制作在导光板1朝向彩膜层11的一面上,则无需在液晶显示面板中设置阵列基板,只需在彩膜层11与形成有电极层8和TFT

阵列层的背光源之间设置液晶层7,然后将设置有彩膜层11的彩膜基板与背光源对盒,即可形成液晶显示模组,从而简化了液晶显示模组的内部结构,减少了背光源发出的光经过的膜层的数量,进而减小了光的损耗,进一步提高了液晶显示模组的透光率;并且,由于该液晶显示模组中并未设置有阵列基板,因此,与现有的液晶显示模组相比,减小了背光源中的准直取光部件3与彩膜层之间的距离,而光在液晶显示模组的内部传播过程中,由于液晶显示模组内部有多个膜层,会对光有折射的作用,因此光在液晶显示模组内部是发散传播的,则在减小了背光源中的准直取光部件3与彩膜层之间的距离之后,则传播至彩膜层的光便更为集中,进而可以提高了液晶显示模组的光利用率。

[0087] 第三种:如图9所示,液晶显示面板包括彩膜基板12、阵列基板13,以及位于彩膜基板12与阵列基板13之间的液晶层7;其中,彩膜基板12与液晶层7之间设置有第一取向层9;阵列基板13朝向液晶层7的一面设置有电极层8,电极层8与液晶层7之间设置有第二取向层10。

[0088] 上述第三种液晶显示面板的结构与现有的液晶显示面板的结构相同,则在形成液晶显示模组时,本领域技术人员可直接选用现有的液晶显示面板,与本发明提供的背光源组装形成液晶显示模组。

[0089] 进一步地,上述彩膜层可以为量子点彩膜层。一方面,当背光源发出的光是单色短波长光线时,可激发量子点实现液晶显示模组的彩色显示;另一方面,量子点具有很好的散射特性,因此,选用量子点彩膜层可对出射光线进行散射处理,从而可以增大液晶显示模组的可视角度。可选地,上述量子点彩膜层为RGB量子点彩膜层。

[0090] 示例性地,如图10所示,上述三种液晶显示面板结构中的电极层8均可包括像素电极81和公共电极82,像素电极81与公共电极82通过绝缘层83隔开。

[0091] 示例性地,如图11所示,在向本发明实施例提供的液晶显示模组中的液晶层施加电压之后,在一个电极周期T内可形成至少两个液晶光栅14,这样液晶光栅14的最高点较小,液晶光栅14的衍射效率明显,当然也可以多个电极形成一个液晶光栅14,本发明实施例对此不进行限定。此外,电极层8中,像素电极81和公共电极82还可以均为块状电极或条状电极等,另外,像素电极81和公共电极82也可以为上下电场的形式,本发明实施例对此不进行限定。

[0092] 进一步地,如图12所示,液晶显示模组中的子像素对应的遮光部5与彩膜层同层设置,遮光部5的宽度为 b , $b=a+(h\times\tan\theta+d)\times 2$,其中, a 为与该遮光部5对应的准直取光部件3的宽度, h 为准直取光部件3所在的导光板的表面与遮光部5的下表面之间的距离, θ 为从准直取光部件3中射出的光线的角度, d 为制作遮光部5的工艺偏差。

[0093] 当遮光部的宽度 b 满足: $b=a+(h\times\tan\theta+d)\times 2$ 时,可在使遮光部5完全遮挡对应的准直取光部件3取出的射入液晶显示面板的光线,避免出现漏光的现象的同时,使液晶显示模组的显示区的开口率最大。具体地,如图11所示,当子像素大小 e 一定时,在确定了遮光部的宽度 b 的大小之后,即可获得透过区的宽度 c , $c=e-b$,进而可得到显示区的开口率 r ,

$$r=\frac{c}{b+c}。$$

[0094] 进一步地,上述液晶显示模组为透明液晶显示模组,如图13所示,像素单元包括显示区I和用于增加光线透过所述像素单元的透过区II,多个子像素均位于显示区I内,从而

能够有效增加背景光线的透过率,提高液晶显示模组的透明度。另外,该液晶显示模组包括在像素单元的显示区中横纵交错的数据线和栅极线,像素单元中的多个子像素沿数据线的延伸方向排布在显示区I内,且每个子像素均与一个对应的栅极线相连,多个子像素与同一个数据线相连,其中,数据线的延伸方向与像素单元的显示区I宽度的方向垂直,因此,在像素单元的显示区I宽度一定的前提下,与将像素单元中的多个子像素沿显示区I的宽度的方向排布相比,将像素单元中的多个子像素是沿数据线的延伸方向排布在显示区I内,可使得像素单元的显示区I的像素密度增加n倍,n为每个像素单元中子像素的个数。

[0095] 示例性地,为了便于本领域技术人员理解与实施,本发明实施例中给出一种透明液晶显示模组的结构:

[0096] 如图13所示,该液晶显示模组的分辨率为 $n \times k$,设一个像素单元中,显示区I占比为 x ,透过区II的占比为 $1-x$,该像素单元的液晶光效为 A ,该像素单元中的整个膜层的透过率为 B ,显示区I的开口率为 r ,则可获得该液晶显示模组的透过率 R , $R = B \times x \times A \times r + B \times (1-x) \times 100\%$,而若该液晶显示模组的像素单元中,不设置透过区II,则该液晶显示模组的透过率为 R_1 , $R_1 = B \times A \times r$,则与设置有透过区II的液晶显示模组的透过率 R 相比,透过率的差值为 $\Delta R = B \times [(x-1) \times (A \times r - 1)]$,由于 x 小于1,且 $A \times r$ 也小于1,因此,在液晶显示模组的像素单元中设置透过区II可有效提高液晶显示模组的透过率。

[0097] 此外,本发明实施例还提供一种显示方法,采用如下技术方案:

[0098] 该显示方法应用于上述液晶显示模组,示例性地,如图14和图15所示,该液晶显示模组的显示模式包括暗态显示和灰阶显示,该显示方法包括:

[0099] 背光源的光源部件发出的光进入背光源的导光板中,并从背光源的各准直取光部件中准直射出;

[0100] 液晶显示模组中各子像素对应的遮光部遮挡从该遮光部对应的准直取光部件中射出的光线,实现液晶显示模组的暗态显示;

[0101] 向液晶显示模组中的液晶层施加不同的电压,使液晶层中的液晶分子偏转,形成不同的液晶光栅,从准直取光部件中准直射出的光线,经过液晶光栅的衍射或折射,从各子像素中射出,实现液晶显示模组的灰阶显示。

[0102] 与现有技术相比,本发明实施例提供的显示方法的有益效果与上述液晶显示模组的有益效果相同,故此处不再赘述。

[0103] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

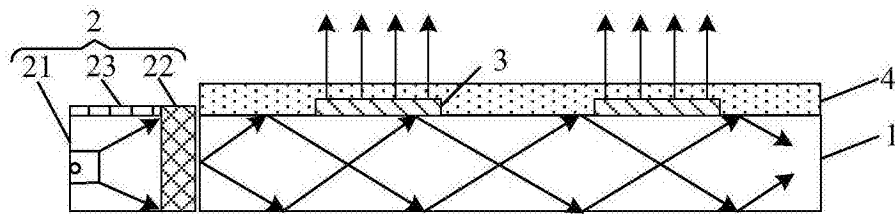


图1

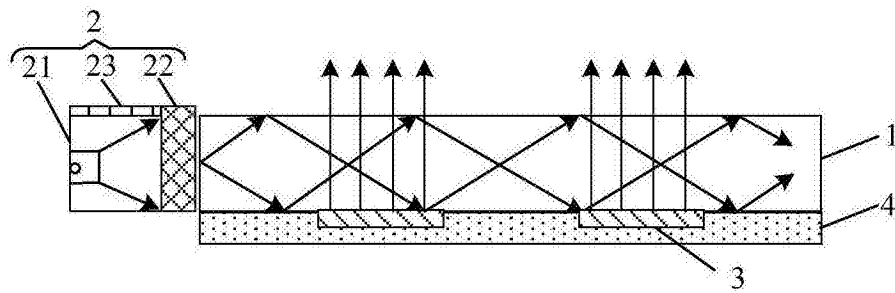


图2

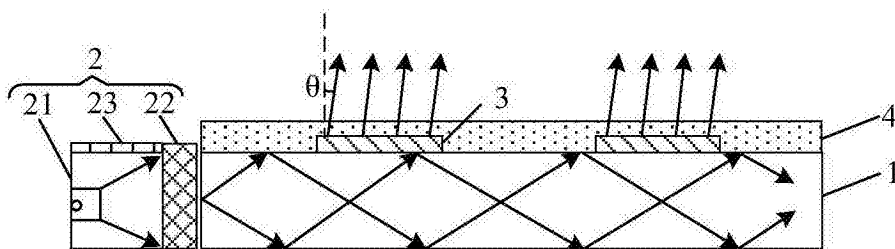


图3

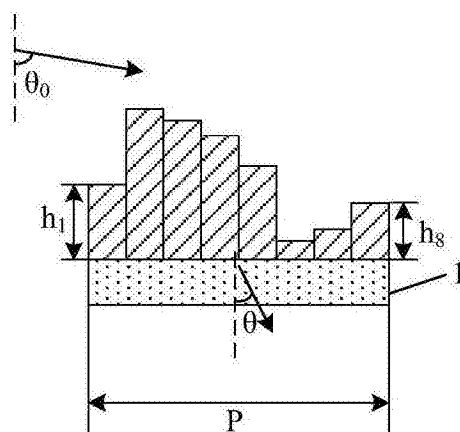


图4

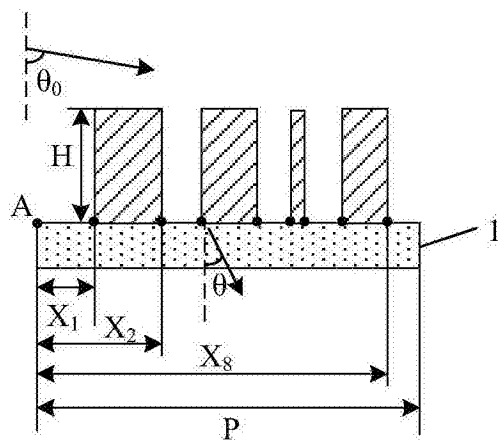


图5

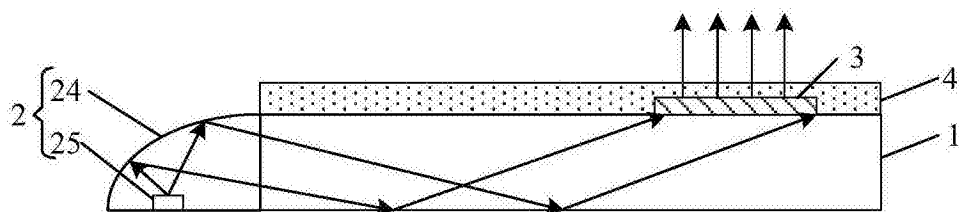


图6

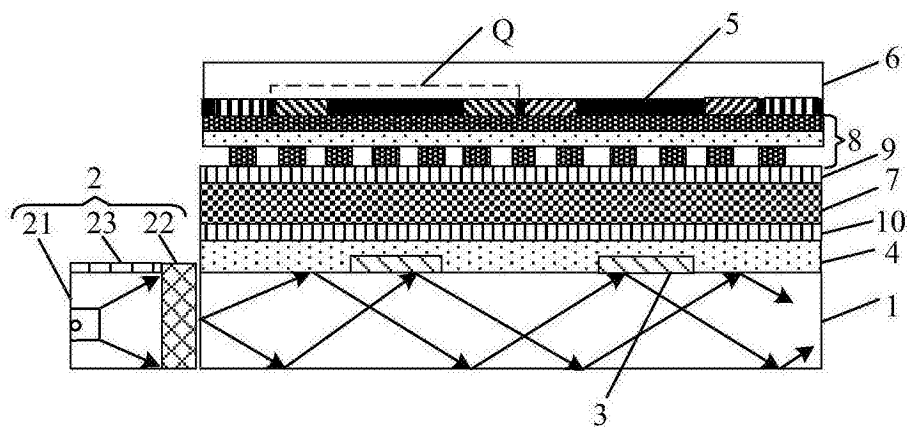


图7

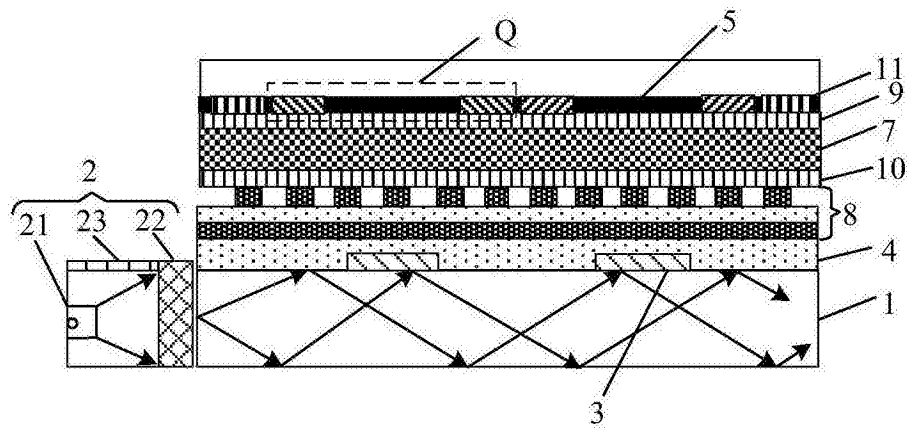


图8

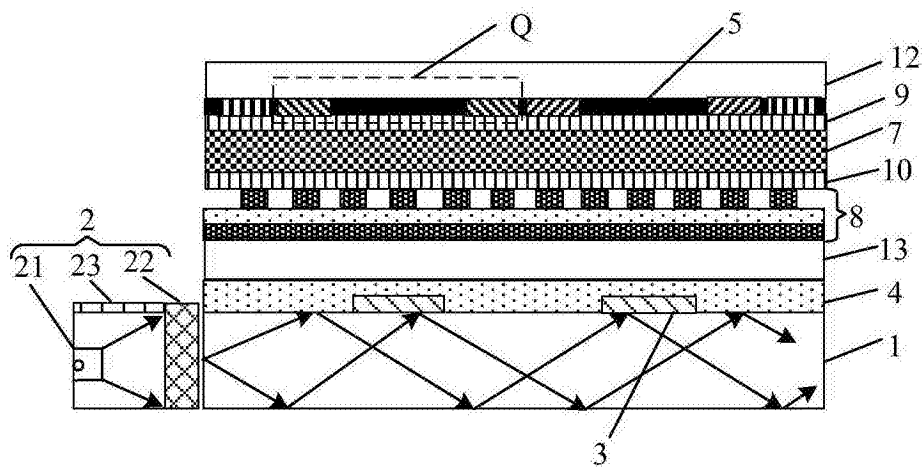


图9

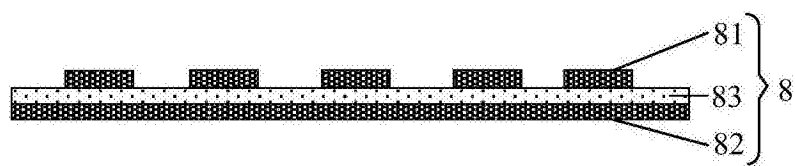


图10

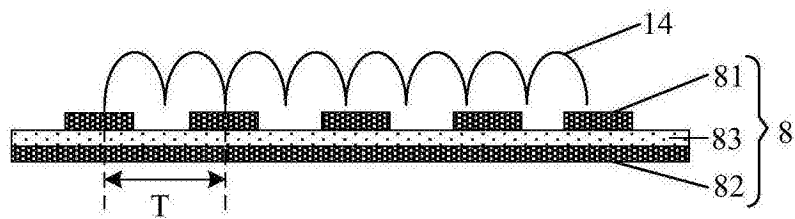


图11

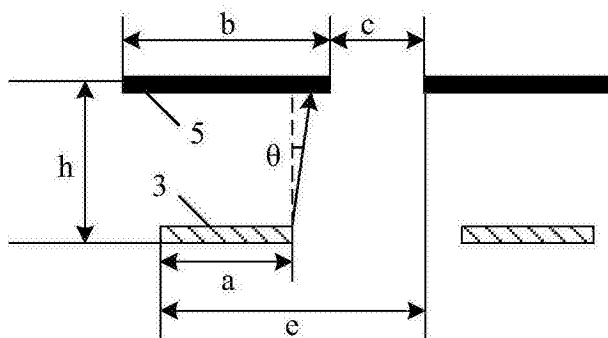


图12

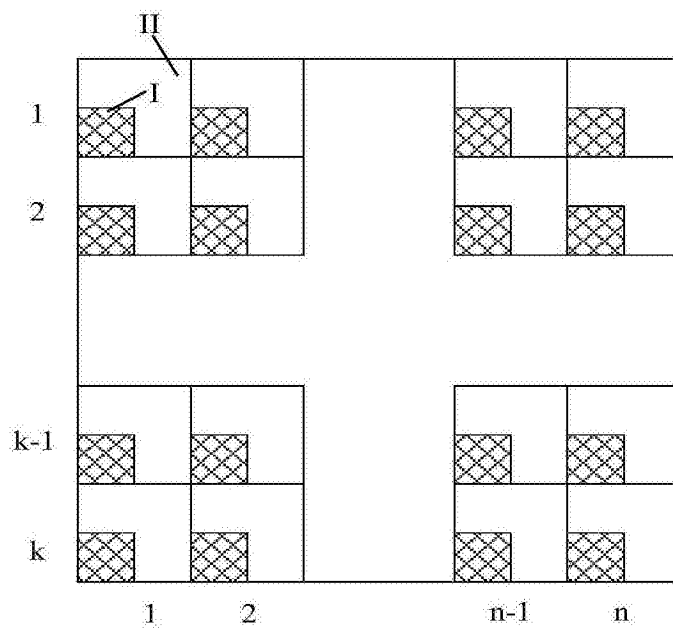


图13

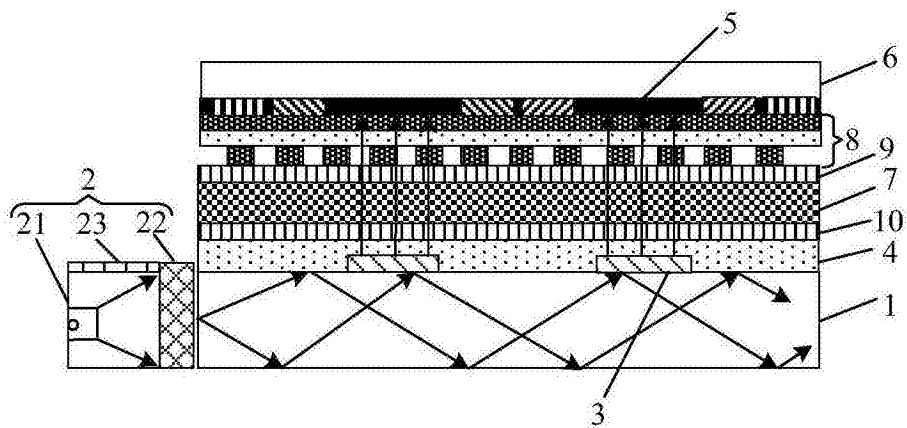


图14

专利名称(译)	一种背光源及液晶显示模组		
公开(公告)号	CN107238974A	公开(公告)日	2017-10-10
申请号	CN201710608440.9	申请日	2017-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	谭纪风 赵文卿 王维 陈小川 孟宪东		
发明人	谭纪风 赵文卿 王维 陈小川 孟宪东		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00		
CPC分类号	G02B6/005 G02F1/133615		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种背光源及液晶显示模组，涉及显示技术领域，解决了现有的透明液晶显示模组的透明显示效果较差的技术问题。所述背光源包括导光板，导光板的侧面设置有光源部件，导光板的出光面或与出光面相对的底面设置有多组准直取光部件。本发明提供的背光源应用于液晶显示模组。

