



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108303822 A

(43)申请公布日 2018.07.20

(21)申请号 201810064393.0

(22)申请日 2018.01.23

(71)申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 李富琳 宋志成 刘卫东

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

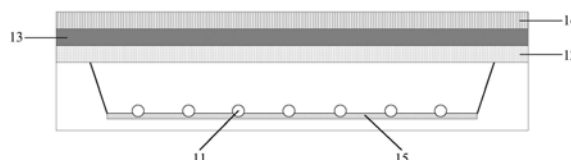
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

一种背光模组、显示装置及液晶电视

(57)摘要

本发明公开了一种背光模组、显示装置及液晶电视,包括:光源,在光源的出光侧依次设置的扩散板、量子点膜片和角度选择片,以及位于光源背离扩散板一侧的反射片;其中,光源,用于发射激励光线;量子点膜片,用于接收激励光线产生激发光;角度选择片,用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。由于角度选择片用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线,因此可以增加正视角度下的光线出射,同时角度选择膜片对非正视角度下的光线具有增反作用,可使得非正视角度下的光线返回背光模组内循环利用,反射片反射的光线经过角度选择膜片的多次筛选之后,使更多的光线以准直角度出射,由此可以提高背光模组的准直度,提高光源的利用效率。



1. 一种背光模组,其特征在于,包括:光源,在所述光源的出光侧依次设置的扩散板、量子点膜片、角度选择片,以及位于所述光源背离所述扩散板一侧的反射片;其中,
所述光源,用于发射激励光线;
所述量子点膜片,用于接收所述激励光线产生激发光;
所述角度选择片,用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。
2. 如权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述角度选择片包括多个叠层设置的膜片,用于透射第一入射角度范围的光线,同时反射第二入射角度范围的光线;
所述第一入射角度范围的取值小于所述第二入射角度范围的取值。
3. 如权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述角度选择片由折射率范围为1.3-1.8的聚合物材料的多层膜片层积形成;
所述膜片的厚度范围为5437-7004nm。
4. 如权利要求3所述的背光模组,其特征在于,所述角度选择片中相邻膜片的折射率不同。
5. 如权利要求3所述的背光模组,其特征在于,任一层所述膜片中聚合物材料选取聚甲基丙烯酸甲酯、聚醚醚酮、聚(2,6-二苯基-1,4苯氧化)中的一种。
6. 如权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述角度选择片包括:至少一层对蓝光进行角度选择的蓝光角度选择膜片、至少一层对红光进行角度选择的红光角度选择膜片和至少一层对绿光进行角度选择的绿光角度选择膜片。
7. 如权利要求6所述的背光模组,其特征在于,所述蓝光角度选择膜片的折射率为1.5-1.8,厚度范围为6156-7004nm;
所述红光角度选择膜片的折射率为1.6-1.8,厚度范围为5954-6552nm;
所述绿光角度选择膜片的折射率为1.7-1.8,厚度范围为5437-6569nm。
8. 如权利要求1-7任一项所述的背光模组,其特征在于,所述背光模组还包括:位于所述量子点膜片与所述角度选择片之间的上棱镜片和下棱镜片;
所述上棱镜片包括:沿第一方向延伸的多个条形微棱镜;所述下棱镜片包括:沿第二方向延伸的多个条形微棱镜;
所述第一方向与所述第二方向相互垂直。
9. 如权利要求1-7任一项所述的背光模组,其特征在于,所述背光模组还包括位于所述角度选择片出光侧的反射型偏光膜。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的背光模组以及位于所述背光模组出光侧的显示面板。
11. 一种液晶电视,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的背光模组。

一种背光模组、显示装置及液晶电视

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种背光模组、显示装置及液晶电视。

背景技术

[0002] 现阶段的液晶显示装置通常采用背光模组与液晶显示面板组合的方式进行画面显示。背光模组作为液晶显示装置的关键组件为液晶显示面板供应充足的亮度与分布均匀的光源,使其能正常显示影像。

[0003] 为了提高显示面板在正视观看角度下的显示亮度,通常在背光模组中设置增光片(Brightness Enhancement Film,简称BEF),例如,可在背光模组中设置棱镜片(Prism Sheet)作为聚光元件,将两片微棱镜延伸方向相互垂直的两片棱镜片设置在光源的出光侧,利用棱镜片中的微棱镜结构将分散的光线集中于一定角度范围内出射,从而提高该角度范围内之显示亮度。通常情况下,微棱镜的顶角越小,光线会越集中,则正视角度下的显示亮度越大;然而棱镜对于光的集中作用有一定的极限,当其顶角较小到一定程度后,由棱镜片出射的大角度光线会越来越多,因此对光线的准直效果有限制,对光源的利用率有待提高。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种背光模组、显示装置及液晶电视,用以提高背光源的准直效果的同时提高对光源的利用率。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种背光模组,包括:光源,在所述光源的出光侧依次设置的扩散板、量子点膜片、角度选择片,以及位于所述光源背离所述扩散板一侧的反射片;其中,

[0006] 所述光源,用于发射激励光线;

[0007] 所述量子点膜片,用于接收所述激励光线产生激发光;

[0008] 所述角度选择片,用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述角度选择片包括多个叠层设置的膜片,用于透射第一入射角度范围的光线,同时反射第二入射角度范围的光线;

[0010] 所述第一入射角度范围的取值小于所述第二入射角度范围的取值。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述角度选择片由折射率范围为1.3-1.8的聚合物材料的多层膜片层积形成;

[0012] 所述膜片的厚度范围为5437-7004nm。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述角度选择片中相邻膜片的折射率不同。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,任一层所述膜片中聚合物材料选取聚甲基丙烯酸甲酯、聚醚醚酮、聚(2,6-二苯基-1,4苯氧化)中的一

种。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述角度选择片包括:至少一层对蓝光进行角度选择的蓝光角度选择膜片、至少一层对红光进行角度选择的红光角度选择膜片和至少一层对绿光进行角度选择的绿光角度选择膜片。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述蓝光角度选择膜片的折射率为1.5-1.8,厚度范围为6156-7004nm;

[0017] 所述红光角度选择膜片的折射率为1.6-1.8,厚度范围为5954-6552nm;

[0018] 所述绿光角度选择膜片的折射率为1.7-1.8,厚度范围为5437-6569nm。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述背光模组还包括:位于所述量子点膜片与所述角度选择片之间的上棱镜片和下棱镜片;

[0020] 所述上棱镜片包括:沿第一方向延伸的多个条形微棱镜;所述下棱镜片包括:沿第二方向延伸的多个条形微棱镜;

[0021] 所述第一方向与所述第二方向相互垂直。

[0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述背光模组中,所述背光模组还包括位于所述角度选择片出光侧的反射型偏光膜。

[0023] 第二方面,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述任一背光模组以及位于所述背光模组出光侧的显示面板。

[0024] 第三方面,本发明实施例还提供了一种液晶电视,包括上述任一背光模组。

[0025] 本发明有益效果如下:

[0026] 本发明实施例提供的背光模组、显示装置及液晶电视,包括:光源,在光源的出光侧依次设置的扩散板、量子点膜片、角度选择片,以及位于光源背离扩散板一侧的反射片;其中,光源,用于发射激励光线;量子点膜片,用于接收激励光线产生激发光;角度选择片,用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。由于角度选择片用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线,因此可以增加正视角度下的光线出射,同时角度选择膜片对非正视角度下的光线具有增反作用,可使得非正视角度下的光线返回背光模组内循环利用,反射片反射的光线经过角度选择膜片的多次筛选之后,使更多的光线以准直角度出射,由此可以提高背光模组的准直度,提高光源的利用效率。

附图说明

[0027] 图1为现有技术中的棱镜片的结构示意图;

[0028] 图2现有技术中的视角与出射光亮度的关系曲线图;

[0029] 图3为本发明实施例提供的背光模组的结构示意图之一;

[0030] 图4为本发明实施例提供的角度选择膜片的结构示意图之一;

[0031] 图5为本发明实施例提供的角度选择膜片的工作原理图之一;

[0032] 图6为本发明实施例提供的角度选择膜片的工作原理图之二;

[0033] 图7为本发明实施例提供的角度选择膜片的结构示意图之二;

[0034] 图8为本发明实施例提供的角度选择膜片的结构示意图之三;

[0035] 图9为本发明实施例提供的背光模组的结构示意图之二;

[0036] 图10为图9所示背光模组的光路原理图;

[0037] 图11为本发明实施例提供的视角与出射光亮度的关系曲线图；

[0038] 图12为本发明实施例提供的背光模组的结构示意图之三。

具体实施方式

[0039] 针对现有技术中存在的问题，本发明实施例提供一种背光模组、显示装置及液晶电视，用以提高背光源的准直效果的同时提高对光源的利用率。

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明更全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

[0041] 需要说明的是，在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0042] 如图1所示，为现有技术中背光模组所采用的集光结构，通常为两片棱镜片，如图1所示，棱镜片包括沿同一方向延伸的条形棱镜，该条形棱镜的截面通常为三角形，图中箭头所指方向为背光的出射方向，通过调节三角形顶角的大小可以控制光线的出射角度。通常情况下，棱镜的顶角越小，出射光线会越向中心集中，然而棱镜对于光的集中作用有一定的极限，当棱镜顶角小到一定程度后，大角度光线会越来越多，从而影响了光的集中程度，如图2所示的背光模组的出射视角的亮度分布曲线，其中，横坐标表示视场角，纵坐标表示亮度，如图2所示，目前所使用的棱镜片在视角范围在 $\pm 40^\circ$ 之内的亮度较高，随着视角的增大在 50° – 90° 之间又会有较多光线出射。并且随着棱镜顶角的减小，大角度的出射光会随之增多。通常情况下，将 $\pm 30^\circ$ 之内的视角范围称之为正视角，那么目前所采用的棱镜片在正视角度的光出射效率以及光源的利用率均有局限性，有待提高。

[0043] 有鉴于此，本发明实施例提供一种背光模组及显示装置，与现有技术中的棱镜片采用不同的原理，可以提高背光源的准直效果的同时提高对光源的利用率。下面结合附图，对本发明实施例提供的背光模组及显示装置进行具体说明。其中，附图中各部件的厚度和形状不反映背光模组及显示装置的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0044] 如图3所示，本发明实施例提供的背光模组包括：光源11，在光源11的出光侧依次设置的扩散板12、量子点膜片13和角度选择片14，以及位于光源背离扩散板一侧的反射片15。

[0045] 其中，光源11，用于发射激励光线；

[0046] 量子点膜片13，用于接收激励光线产生激发光；

[0047] 角度选择片14，用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。

[0048] 在本发明实施例提供的背光模组中，就本领域技术人员所知，上述的准直光线是相对于发散光线来说的，是指发散角较小的小角度光线，准直光线向着垂直于量子点膜片、角度选择片等所在平面的方向收敛。在本发明实施例提供的上述背光模组中，光源11可为蓝光光源，此时，量子点膜13用于在蓝光光源的出射光照射下激发产生红光和绿光。采用量子点膜的背光模组结构，可以使得背光中的红光、绿光以及蓝光具有明显的分离区域，结合本发明实施例中上述的角度选择膜片使用，准直效果更佳。采用蓝光光源以及量子点膜结

构时,背光模组在蓝光(440-470nm),绿光(525-545nm)以及红光(620-640nm)具有较强的光能量,且半峰宽度较窄。

[0049] 本发明实施例提供的上述背光模组中,角度选择片为利用薄膜干涉原理设置的透明膜片,通过设置角度选择片的折射率以及厚度可以增透出射准直光线,同时增反非准直出射的光线。例如,准直光线角度范围可为 $\pm 30^\circ$,则非准直角度范围为 30° - 90° 。那么通过设置角度选择片可增加 $\pm 30^\circ$ 内的入射光线的出射效率,同时可以增加 30° - 90° 内入射光线的反射。由此起到小角度光线出射的准直效果。上述的被反射的大角度光线被反射后会重新向背光模组底部的反射片入射,经过反射片的反射以及扩散板的扩散作用后,原大角度光线会改变原来的入射角度重新入射到角度选择片,再由角度选择膜片重新进行角度选择,将小角度光线透射,大角度光线反射,重复这样的过程可以使得更多的光线最终以小角度出射,从而增加了正视角度范围内的亮度,同时提高了光源的利用率。

[0050] 除此之外,本发明实施例提供的上述背光模组还可应用于任意视角出射的特殊场景。例如,当显示面板应用于车载显示,需要增加斜视角下的出射光线,以使司机观看位置的光线亮度得以提升,此时可设置角度选择片15增透的入射角度与所需要的斜视角对应,而设置增反的入射角度与正视角度相对应,由此增加斜视角下的出光亮度,适应特殊的应用场合。

[0051] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述背光模组中,如图4所示,角度选择片14包括多个叠层设置的膜片140,用于透射第一入射角度范围的光线,同时反射第二入射角度范围的光线。其中,第一入射角度范围的取值小于第二入射角度范围的取值。

[0052] 全彩显示的显示面板需要三基色光(红光、绿光和蓝光),而三基色光的波长范围不同,因此在设置角度选择膜片时,每一种增反的入射角度需要分别针对红光、绿光和蓝光进行设置,因此角度选择片14包括多个叠层设置的膜片,这些膜片可以针对至少同一入射角度下红光、绿光以及蓝光分别进行设置,且针对不同波段(不同颜色)的光线对应的膜片的折射率和厚度也有所差异。举例来说,可以针对红光、绿光和蓝光分别设置两个膜片,针对各基色光所设置的两层膜片,可用于增透正视角下的入射光线,同时增反两种非正视角下的入射光线。例如,角度选择片14可包括6层膜片,分别用于增透 0° 的入射光线,同时增反 30° 和 60° 的红色、绿色以及蓝色的入射光线。在实际应用中,角度选择片用于透射的第一入射角度范围一般为正视角下的入射角度,而用于反射的第二入射角度范围一般为非正视角下的入射角度,例如,第一入射角度范围可为 0° - 30° ,第二入射角度范围可为 30° - 90° 。如此设置可以使得正视角下的小角度光线得以出射,提高背光模组的准直效果。而被反射的大角度光线被反射后会重新向背光模组底部的反射片入射,经过反射片的反射以及扩散板的扩散作用后,原大角度光线会改变原来的入射角度重新入射到角度选择片,再由角度选择膜片重新进行角度选择,将小角度光线透射,大角度光线反射,重复这样的过程可以使得更多的光线最终以小角度出射,从而增加了正视角度范围内的亮度,同时提高了光源的利用率。

[0053] 在具体实施时,角度选择片14由折射率范围为1.3-1.8的聚合物材料的多层膜片140层积形成;各膜片的厚度范围为5737nm-7004nm。针对不同波段(不同颜色)的光线对应的膜片的折射率和厚度也有所差异,因此需要根据针对的波段选择适合的材料设置特定厚度的膜片与之对应。

[0054] 其中,任一层膜片中聚合物材料选取聚甲基丙烯酸甲酯、聚醚醚酮、聚(2,6-二苯基-1,4苯氧化)中的一种。(晶体)聚醚醚酮材料可根据需要设计晶体结构使其折射率范围为1.68-1.77。除此之外,还可采用折射率相符的其它透明材料进行制作,在此不做限定。

[0055] 在具体实施中,角度选择片中相邻膜片的折射率不同。一般相邻的膜片之间为针对不同波段光线设置透射第一入射角度光线,同时反射第二入射角度光线的膜片,因此膜片之间的折射率以及厚度有所不同。通常情况下,可针对三基色光的三种波段来设置与之对应的膜片。

[0056] 以下对角度选择膜片透射第一入射角度的光线,同时反射第二入射角度的光线的原理进行具体说明。

[0057] 如图5所示,当光线以入射角*i*由折射率为 n_1 的介质入射到折射率为 n_2 的薄膜表面时,在 n_1 和 n_2 两种介质的界面发生光的反射和折射,反射角与入射角相等仍为*i*,折射角为 γ ;而折射光线在入射到折射率为 n_2 的薄膜的下表面时,会在该下表面也发生光的反射和折射,其中反射光线会穿过薄膜的上表面向 n_1 介质中折射,由此在薄膜的上表面和下表面形成两束反射光线(1)和(2)。如图5所示,反射光线(1)和反射光线(2)两者的光程差 δ' 为:

$$[0058] \quad \delta' = n_2 (\overline{AB} + \overline{BC}) - n_1 \overline{AD};$$

[0059] 若折射率为 n_2 的薄膜厚度为*d*,且为厚度均匀的薄膜时,由于 $\overline{AB} = \overline{BC} = d / \cos \gamma$ 且 $\overline{AD} = \overline{AC} \sin i = 2d \tan \gamma \times \sin i$,因此可以得到:

$$[0060] \quad \delta' = n_2 2 \overline{AB} - n_1 \overline{AD} = 2n_2 d / \cos \gamma - 2n_1 d \tan \gamma \times \sin i = \frac{2d}{\cos \gamma} (n_2 - n_1 \sin^2 i);$$

[0061] 由折射定律可知:

$$[0062] \quad n_1 \sin i = n_2 \sin r;$$

[0063] 因此,可得:

$$[0064] \quad \delta' = \frac{2dn_2}{\cos r} (1 - \sin^2 r) = \frac{2n_2 d}{\cos \gamma} \cos^2 \gamma = 2n_2 d \cos \gamma = 2n_2 d \sqrt{1 - \sin^2 \gamma} = 2d \sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 i};$$

[0065] 由上式可见,若设置多层膜结构,光线在每一层介质的上下表面的反射光的光程差,只与该层的折射率、厚度以及入射角度有关。在实际应用中,光线通常由空气介质入射到薄膜中,并在薄膜的上表面与下表面发生光反射,即上式的折射率 $n_1=1$,因此上式可简化为:

$$[0066] \quad \delta' = 2d \sqrt{n_2^2 - \sin^2 i} = 2d \sqrt{n_2^2 - \sin^2 i};$$

[0067] 如图6所示,当角度选择膜片包括三层膜片时,由上式可以得到,由上到下第一层膜片(n_1)的上表面的反射光a1和下表面的反射光a2的光程差为:

$$[0068] \quad \delta_1' = 2d_1 \sqrt{n_1^2 - n_0^2 \sin^2 i} = 2d_1 \sqrt{n_1^2 - \sin^2 i};$$

[0069] 其中,由 n_0 介质(空气介质)入射到 n_1 介质的入射角为*i*。

[0070] 若在 n_1 介质中的折射角为*i'*,该折射角也为入射到 n_2 介质中的入射角,由折射定律可以得到 $n_0 \sin i = n_1 \sin i'$;因此,可以得到由上到下第二层膜片(n_2)的上表面的反射光b1和下表面的反射光b2的光程差为:

$$[0071] \quad \delta_2' = 2d_2 \sqrt{n_2^2 - \sin^2 i};$$

[0072] 由上到下第三层膜片 (n_3) 的上表面的反射光c1和下表面的反射光c2的光程差为:

$$[0073] \quad \delta_3' = 2d_3 \sqrt{n_3^2 - \sin^2 i};$$

[0074] 由薄膜干涉的原理可知,当膜片上表面与下表面的反射光线的光程差为波长的整数倍时,两束光线相干相长;当上表面与下表面的反射光线的光程差为半波长的奇数倍时,两束光线相干相消。根据能量守恒的原理,如果反射光相干相长,那么反射光的能量增强,则透射光的能量减弱;如果反射光相干相消,那么反射光的能量减弱,则透射光的能量增加。将上述原理应用到本发明实施例中时,对于任意一层膜片如果入射角度 θ_1 为需要的角度, θ_2 为不需要的角度,则设置膜片使得以 θ_1 入射的光线增透使其透射能量增强,反射的能量减弱;而使得以 θ_2 入射的光线增反使其反射的能量增强,透射的能量减弱。则根据以上原理需要同时满足以下两式:

$$[0075] \quad 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1} = (0.5 + p)\lambda;$$

$$[0076] \quad 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_2} = q\lambda;$$

[0077] 其中,p和q均为正整数。当p和q取值不同时,可以对应得到折射率n和薄膜厚度d,由此选择合适的材料设置合适的厚度可使得膜片对入射角度为 θ_1 的光线起到增透的作用,同时对入射角度为 θ_2 的光线起到增反的作用。

[0078] 通常情况下,红光、绿光以及蓝光在同一介质中的折射率相差不大,可默认红光、绿光以及蓝光在相同介质中的折射率相等。而根据红光、绿光以及蓝光所对应的波长范围,若三种颜色光的光程差满足 $42\lambda_B \approx 35\lambda_G \approx 30\lambda_R$,则红光、绿光和蓝光的垂直入射膜片时均具有增透效果。

[0079] 在一种可实施的方式中,如图7所示,本发明实施例提供的上述角度选择片14包括:至少一层对蓝光进行角度选择的蓝光角度选择膜片141、至少一层对红光进行角度选择的红光角度选择膜片142和至少一层对绿光进行角度选择的绿光角度选择膜片143。

[0080] 其中,蓝光角度选择膜片141的折射率为1.5-1.8,厚度范围为6156-7004nm;

[0081] 红光角度选择膜片142的折射率为1.6-1.8,厚度范围为5954-6552nm;

[0082] 绿光角度选择膜片143的折射率为1.7-1.8,厚度范围为5437-6569nm。

[0083] 本发明实施例在图7所示的角度选择片中,以每种颜色的角度选择膜片包括两层为例进行具体说明。其中,将针对增透同一种第一入射角度的光线,同时反射同一种第二入射角度的光线的三种颜色的角度选择膜片作为同一个组层积设置。如图7所示,由下到上分别包括两个膜片组,每个膜片组均包括一个红光角度选择膜片141、一个绿光角度选择膜片142以及一个蓝光角度选择膜片143。

[0084] 如上所述,针对波长不同的入射光线,需要分别设置与其对应的膜片对设定的入射角度起到增反的作用。在背光模组中,需要红色、绿色以及蓝色三基色光从而实现全彩显示,因此,需要分别针对红色光、绿色光以及蓝色光设置与其对应的膜片,使三基色光针对设定的入射角度均具有增反的效果。

[0085] 具体地,如果以目标角度范围为 ± 30 度之内出射,则上述的第一入射角度可为0度,第二入射角度可为30度和90度,则对于垂直入射(即正入射0度)的光线使其透射,而对于入射角度为30-90度之间的入射角度,以两个边界即入射角度为30度和90度的光线使其

反射,从而减少30度以上的光线的透射,从而实现小角度出射,提高出射光线的准直度。

[0086] 根据上述的原理,针对0度的入射角度增透,30度的入射角度增反需要为蓝光、绿光以及红光分别设置一层膜片。针对0度的入射角度增透,90度的入射角度增反需要为蓝光、绿光以及红光分别设置一层膜片。

[0087] 根据上述的公式:

$$[0088] \quad 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1} = (0.5 + p)\lambda;$$

$$[0089] \quad 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_s} = q\lambda;$$

[0090] 在同一种介质中红光、绿光以及蓝光的折射率并异不大,可默认为在同一种介质中的三基色光折射率相等。由于薄膜材料的折射率n的范围通常为 $1.3 \leq n \leq 1.8$,因此将 $\theta_1 = 0^\circ$, $\theta_2 = 30^\circ$ 代入上述两关系式,并将上述两式相除可以得到p和q的关系为:

$$[0091] \quad 1.041 \leq (0.5+p)/q \leq 1.084;$$

[0092] 由此,针对蓝光(λ_B)以0度的入射角度增透,30度的入射角度增反设置的第一层蓝光角度选择膜片(折射率为 n_1 厚度为 d_1),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=42$ 时, $p=44$,则满足以下关系:

$$[0093] \quad 2d_1 n_1 = 44.5\lambda_B;$$

$$[0094] \quad 2d_1 \sqrt{n_1^2 - \sin^2 30^\circ} = 42\lambda_B;$$

[0095] 由上述关系式可以计算得到第一层蓝光角度选择膜片的折射率 $n_1=1.513$,选择对应该折射率的聚合物,聚甲基丙烯酸甲酯Poly (pentachlorophenyl methacrylate)。而蓝光波长的范围440~470nm,则第一层蓝光角度选择膜片的厚度 d_1 范围为 $6470\text{nm} \leq d_1 \leq 6912\text{nm}$ 。

[0096] 针对绿光(λ_G)以0度的入射角度增透,30度的入射角度增反设置的第一层绿光角度选择膜片(折射率为 n_2 厚度为 d_2),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=35$ 时, $p=36$,则满足以下关系:

$$[0097] \quad 2d_2 n_2 = 36.5\lambda_G;$$

$$[0098] \quad 2d_2 \sqrt{n_2^2 - \sin^2 30^\circ} = 35\lambda_G;$$

[0099] 由上述关系式可以计算得到第一层绿光角度选择膜片的折射率 $n_2=1.762$,选择对应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline) Polyetheretherketone。而绿光波长的范围525~545nm,则第一层绿光角度选择膜片的厚度 d_2 范围为 $5437\text{nm} \leq d_2 \leq 5645\text{nm}$ 。

[0100] 针对红光(λ_R)以0度的入射角度增透,30度的入射角度增反设置的第一层红光角度选择膜片(折射率为 n_3 厚度为 d_3),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=30$ 时, $p=31$,则满足以下关系:

$$[0101] \quad 2d_3 n_3 = 31.5\lambda_R;$$

$$[0102] \quad 2d_3 \sqrt{n_3^2 - \sin^2 30^\circ} = 30\lambda_R;$$

[0103] 由上述关系式可以计算得到第一层红光角度选择膜片的折射率 $n_3=1.640$,选择对应该折射率的聚合物,聚(2,6-二苯基-1,4苯氧化)Poly (2,6-diphenyl-1,4-phenylene oxide)。而红光波长的范围620~640nm,则第一层红光角度选择膜片的厚度 d_3 范围为 5954nm

$\leq d_3 \leq 6147\text{nm}$ 。

[0104] 同样地,将 $\theta_1=0^\circ$, $\theta_2=90^\circ$ 代入上述两关系式,并将上述两式相除可以得到p和q的关系为:

$$[0105] \quad 1.203 \leq (0.5+p)/q \leq 1.565;$$

[0106] 由此,针对蓝光(λ_B)以0度的入射角度增透,90度的入射角度增反设置的第二层蓝光角度选择膜片(折射率为 n_4 厚度为 d_4),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=42$ 时, $p=51$,则满足以下关系:

$$[0107] \quad 2d_4n_4=51.5\lambda_B;$$

$$[0108] \quad 2d_4\sqrt{n_4^2 - \sin^2 90^\circ} = 42\lambda_B;$$

[0109] 由上述关系式可以计算得到第二层蓝光角度选择膜片的折射率 $n_4=1.728$,选择对应应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline)Polyetheretherketone。而蓝光波长的范围440~470nm,则第二层蓝光角度选择膜片的厚度 d_4 范围为 $6556\text{nm} \leq d_4 \leq 7004\text{nm}$ 。

[0110] 针对绿光(λ_G)以0度的入射角度增透,90度的入射角度增反设置的第二层绿光角度选择膜片(折射率为 n_5 厚度为 d_5),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=35$ 时, $p=42$,则满足以下关系:

$$[0111] \quad 2d_5n_5=42.5\lambda_G;$$

$$[0112] \quad 2d_5\sqrt{n_5^2 - \sin^2 90^\circ} = 35\lambda_G;$$

[0113] 由上述关系式可以计算得到第二层绿光角度选择膜片的折射率 $n_5=1.763$,选择对应应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline)Polyetheretherketone。而绿光波长的范围525~545nm,则第二层绿光角度选择膜片的厚度 d_5 范围为 $6327\text{nm} \leq d_5 \leq 6569\text{nm}$ 。

[0114] 针对红光(λ_R)以0度的入射角度增透,90度的入射角度增反设置的第二层红光角度选择膜片(折射率为 n_6 厚度为 d_6),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=30$ 时, $p=36$,则满足以下关系:

$$[0115] \quad 2d_6n_6=36.5\lambda_R;$$

$$[0116] \quad 2d_6\sqrt{n_6^2 - \sin^2 90^\circ} = 30\lambda_R;$$

[0117] 由上述关系式可以计算得到第二层红光角度选择膜片的折射率 $n_6=1.756$,选择对应应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline)Polyetheretherketone。而红光波长的范围620~640nm,则第二层红光角度选择膜片的厚度 d_6 范围为 $6443\text{nm} \leq d_6 \leq 6552\text{nm}$ 。

[0118] 综上,当第一入射角度为0度,第二入射角度包括的第一角度为30度,第二角度为90度时,第一层蓝光角度选择膜片的折射率为1.513,厚度为6470-6912nm;第一层绿光角度选择膜片的折射率为1.762,厚度为5437-5645nm;第一层红光角度选择膜片的折射率为1.640,厚度为5954-6147nm;第二层蓝光角度选择膜片的折射率为1.728,厚度为6556-7004nm;第二层绿光角度选择膜片的折射率为1.763,厚度为6327-6569nm;第二层红光角度选择膜片的折射率为1.756,厚度为6443-6552nm。

[0119] 在另一种可实施的方式中,如图8所示,在角度选择膜片包括上述如图7所示的两组膜片的基础上,角度选择片再增加一组用于反射第三种第二入射角度的膜片组。例如,第三种第二入射角度可为60度。则根据上述的计算规则将 $\theta_1=0^\circ$, $\theta_2=60^\circ$ 代入关系式后得到:

$$[0120] \quad 1.14 \leq (0.5+p)/q \leq 1.34;$$

[0121] 由此,针对蓝光(λ_B)以0度的入射角度增透,60度的入射角度增反设置的第三层蓝光角度选择膜片(折射率为 n_7 厚度为 d_7),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=42$ 时, $p=48$,则满足以下关系:

$$[0122] \quad 2d_7n_7=48.5\lambda_B;$$

$$[0123] \quad 2d_7\sqrt{n_7^2 - \sin^2 60^\circ} = 42\lambda_B;$$

[0124] 由上述关系式可以计算得到第三层蓝光角度选择膜片的折射率 $n_7=1.733$,选择对应应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline)Polyetheretherketone。而蓝光波长的范围440~470nm,则第三层蓝光角度选择膜片的厚度 d_7 范围为 $6156\text{nm} \leq d_7 \leq 6580\text{nm}$ 。

[0125] 针对绿光(λ_G)以0度的入射角度增透,60度的入射角度增反设置的第三层绿光角度选择膜片(折射率为 n_8 厚度为 d_8),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=35$ 时, $p=40$,则满足以下关系:

$$[0126] \quad 2d_8n_8=40.5\lambda_G;$$

$$[0127] \quad 2d_8\sqrt{n_8^2 - \sin^2 60^\circ} = 35\lambda_G;$$

[0128] 由上述关系式可以计算得到第三层绿光角度选择膜片的折射率 $n_8=1.721$,选择对应应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline)Polyetheretherketone。而绿光波长的范围525~545nm,则第三层绿光角度选择膜片的厚度 d_8 范围为 $6177\text{nm} \leq d_8 \leq 6413\text{nm}$ 。

[0129] 针对红光(λ_R)以0度的入射角度增透,60度的入射角度增反设置的第三层红光角度选择膜片(折射率为 n_9 厚度为 d_9),按照膜片厚度取值最薄的原则,如果取值 $q=30$ 时, $p=34$,则满足以下关系:

$$[0130] \quad 2d_9n_9=34.5\lambda_R;$$

$$[0131] \quad 2d_9\sqrt{n_9^2 - \sin^2 60^\circ} = 30\lambda_R;$$

[0132] 由上述关系式可以计算得到第三层红光角度选择膜片的折射率 $n_9=1.711$,选择对应应该折射率的聚合物,(晶体)聚醚醚酮(crystalline)Polyetheretherketone。而红光波长的范围620~640nm,则第三层红光角度选择膜片的厚度 d_9 范围为 $6250\text{nm} \leq d_9 \leq 6452\text{nm}$ 。

[0133] 综上,当第一入射角度为0度,第二入射角度包括的第三角度为60度时,第三层蓝光角度选择膜片的折射率为1.733,厚度为6156~6580nm;第三层绿光角度选择膜片的折射率为1.721,厚度为6177~6413nm;第三层红光角度选择膜片的折射率为1.711,厚度为6250~6452nm。

[0134] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述背光模组的光源可为白光光源,例如,光源可为白光LED。可如图3所示设置在背光模组的底部,也可以设置在背光模组的侧面,此时需要增设导光板,用于将光源的出射漫反射为面光源,再将扩散板设置在导光板的出光侧。在采用白光光源时,也可以省略设置量子点膜,从而减小背光模组的整体厚度。

[0135] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述背光模组中,如图9所示,背光模组还包括:位于量子点膜13与角度选择膜片14之间的上棱镜片16和下棱镜片17;其中,上棱镜片16包括:沿第一方向延伸的多个条形微棱镜;下棱镜片17包括:沿第二方向延伸的多个条形微棱镜;其中,第一方向与第二方向相互垂直。在光线入射到角度选择膜片14之前增设两片棱镜片(16和17),可以使得光线在入射到角度选择膜片14之前向正视范围的角度聚拢,使

垂直入射到角度选择膜片14的光线增多,从而提高准直效率。另外,根据单纯使用棱镜片时视角与出射强度的曲线关系(图2),可以在大角度如50-90度范围内在角度选择膜片14中设置增反的入射角度对应的膜片,从而进一步提高出射光的准直度。

[0136] 如图10为图9所示的背光模组的光线出射过程示意图,蓝光光源一般为设置在反射片15上的多个点光源,具有一定的出射角度,蓝光光源的出射光经过扩散板12的扩散作用之后,可以使出射光均匀化,匀化光源瑕疵。而后经过棱镜片(16和17)的增光作用,将光线的出射角度折射到一个小范围之内,提高正面的光线辉度。之后光线再经过角度选择膜片14的作用进一步缩小光线的出射角度,进一步提高正面出射光线的亮度,并将出射角度较大的光线反射回背光模组中,再经过反射片15的反射后以上述相同的过程再次入射扩散板12、棱镜片(16和17)以及角度选择膜片14,最终经过角度选择膜片的多次筛选,将尽可能多的光线均以较小的出射角度出射,提高背光模组正面出射光的亮度,提高光源利用率。如图11所示为图9所示的背光模组的视角与出射光强度的曲线关系图,与上述的图2相比,采用角度选择膜片之后,背光模组在视角为 ± 30 度内的出光强度较大,且在30度以外的大角度无出射强度高峰,因此提高了背光模组在正视角下的出光亮度。

[0137] 在背光模组配合液晶显示面板使用时,液晶显示面板的最外侧通常包括偏光膜,因此在本发明实施例提供的上述背光模组中,如图12所示,还可以包括位于角度选择膜片14背离棱镜片一侧的反射型偏光膜18。在实际应用中,该反射型偏光膜(Dual Brightness Enhance Film,简称DBEF)的偏振化方向与液晶显示面板的偏光膜的偏振化方向相互平行。在光源的出射光经过角度选择膜片14之后,通常情况下透射的光线仍为自然光,自然光可以分解为偏振方向平行于反射型偏光膜18的偏振化方向光分量以及偏振方向垂直于反射型偏光膜18的偏振化方向的光分量,然而只有偏振方向平行于反射型偏光膜18的偏振化方向的光分量可以透过反射型偏光膜18,剩余的垂直于反射型偏光膜18偏振化方向的光分量将被反射型偏光膜18反射,这部分光线经过反射片的反射后其偏振方向会有所改变,在经过扩散板、棱镜片以及角度选择膜片之后又可以分解为偏振方向平行于或垂直于反射型偏光膜18偏振化方向的两种光分量,由此经过角度选择膜片14以及反射型偏光膜18的多次筛选之后,出射光线均为小角度且偏振方向平行于反射型偏光膜18偏振化方向的偏振光,可以有效提高光源的利用率,提高液晶显示面板正视角下的亮度。

[0138] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述任一背光模组以及位于背光模组出光侧的显示面板。该显示装置可为液晶显示器,液晶显示屏等显示装置,也可为手机、平板电脑、笔记本等移动设备。由于该实施例提供的显示装置包含了上述实施例中描述的任一背光模组,因此,也相应地具有上述背光模组的相关优势,该显示装置的实施可以参见上述背光模组的实施例,重复之处不再赘述。

[0139] 另一方面,本发明实施例还提供一种液晶电视,包括上述任一背光模组。由于本发明实施例提供的液晶电视包含了上述实施例中描述的任一背光模组,因此,也相应地具有上述背光模组的相关优势,该液晶电视的实施可以参见上述背光模组的实施例,重复之处不再赘述。

[0140] 本发明实施例提供的背光模组、显示装置及液晶电视,包括:光源,在光源的出光侧依次设置的扩散板、量子点膜片和角度选择片,以及位于光源背离扩散板一侧的反射片;其中,光源,用于发射激励光线;量子点膜片,用于接收激励光线产生激发光;角度选择片,

用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。由于角度选择片可用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线,因此可以增加正视角度下的光线出射,同时角度选择膜片对非正视角度下的光线具有增反作用,可使得非正视角度下的光线返回背光模组内循环利用,反射片反射的光线经过角度选择膜片的多次筛选之后,使更多的光线以正视角度出射,由此可以提高背光模组的准直度,提高光源的利用效率。

[0141] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0142] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

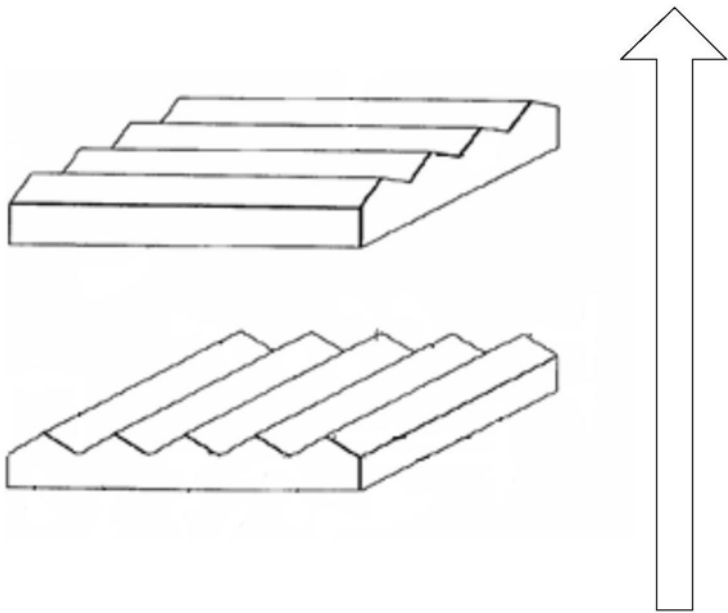


图1

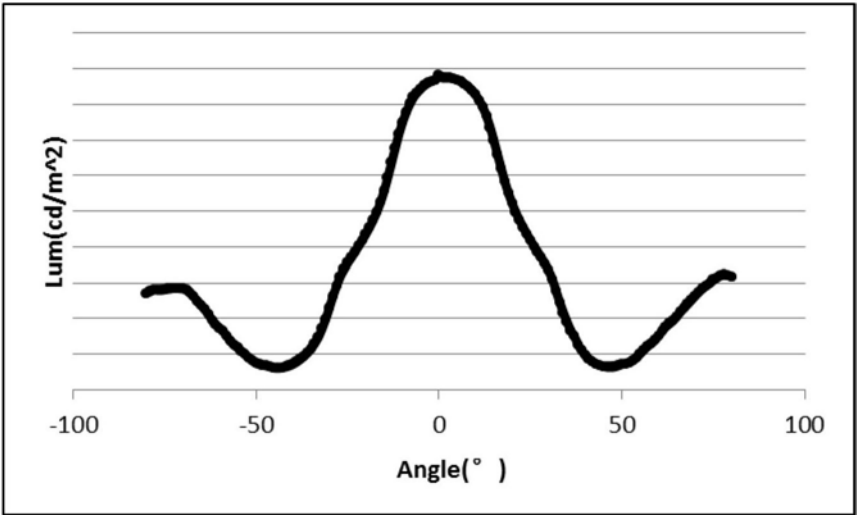


图2

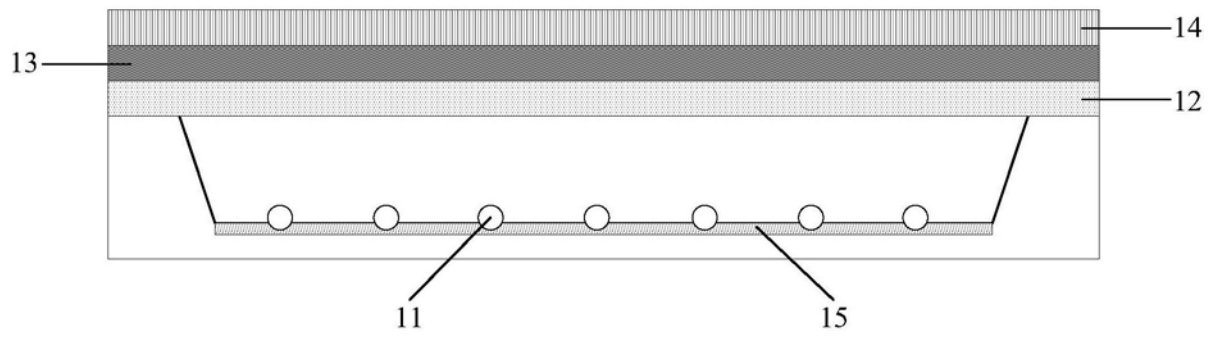


图3



图4

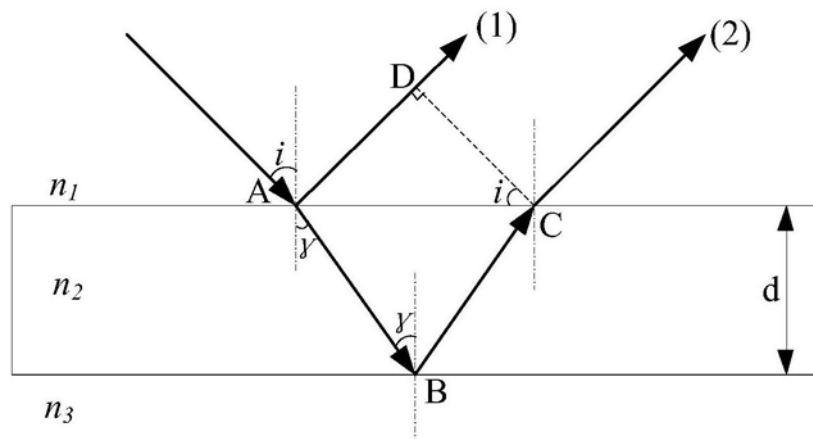


图5

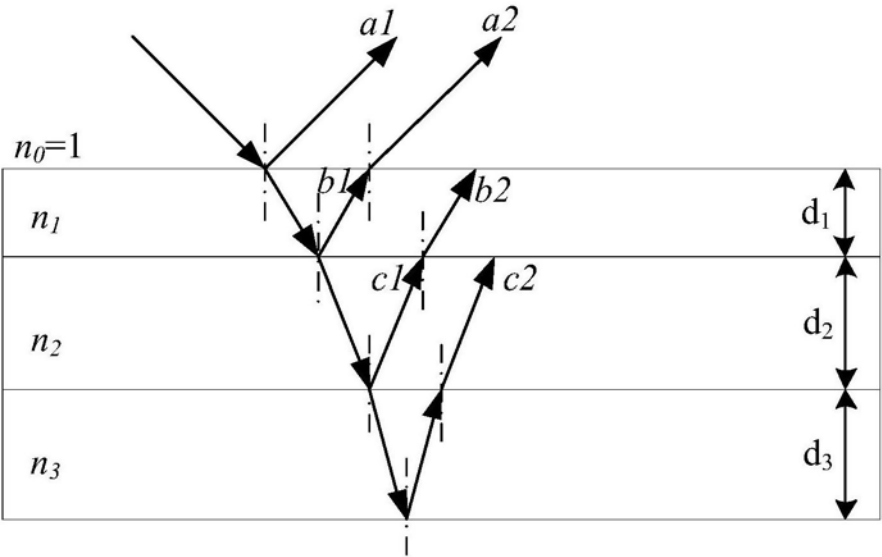


图6

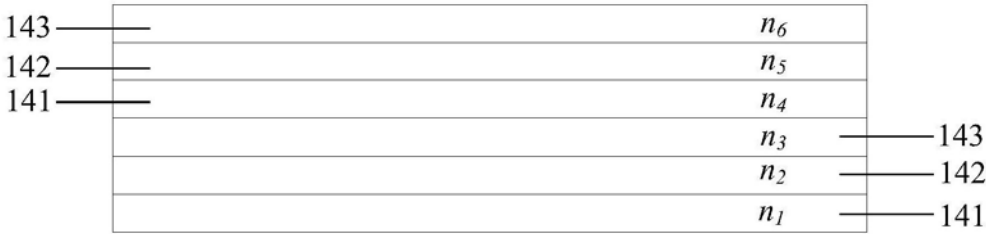


图7



图8

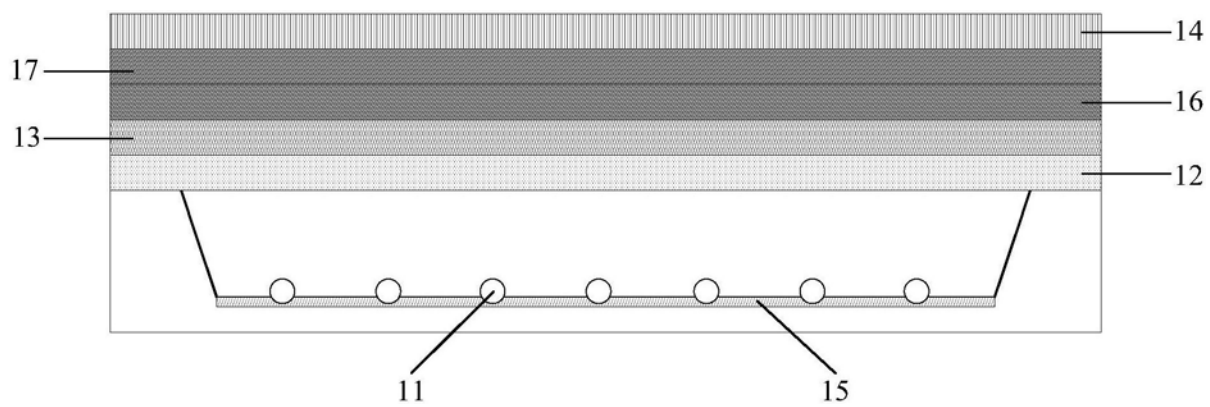


图9

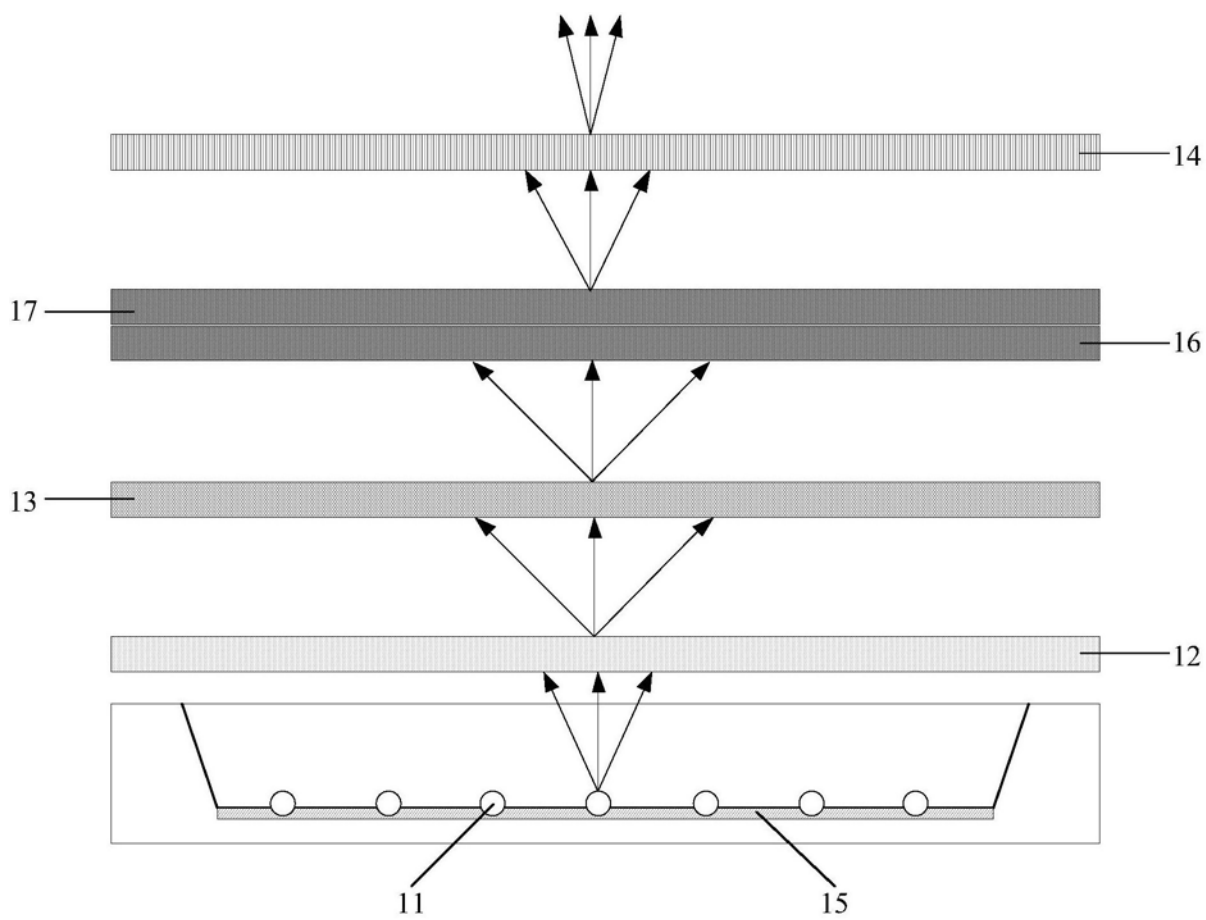


图10

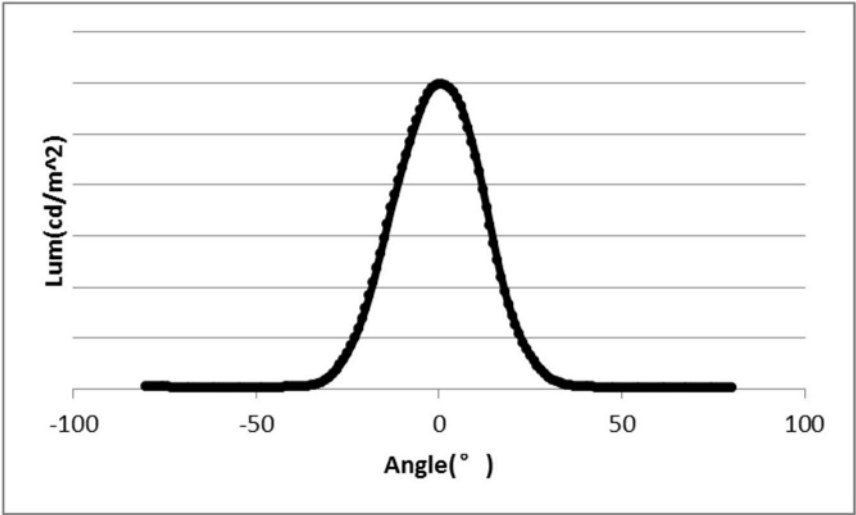


图11

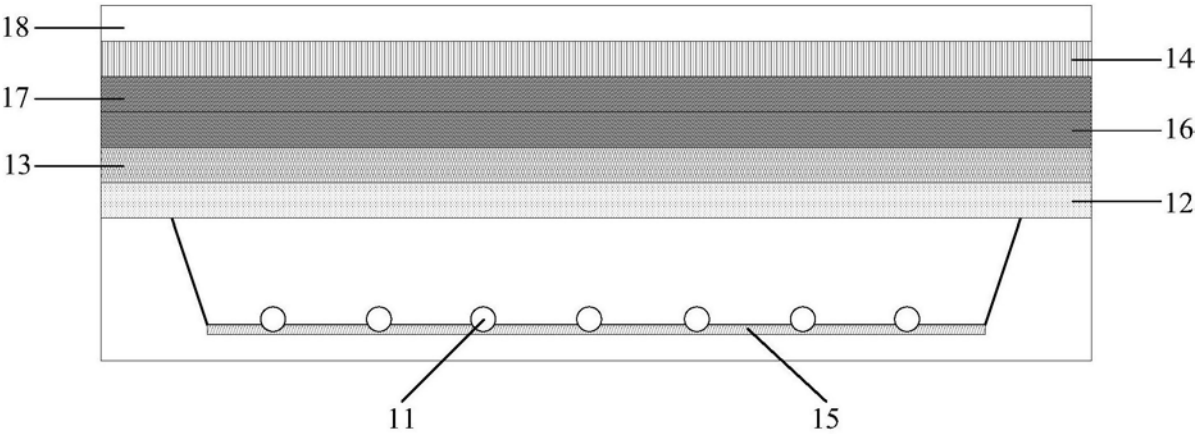


图12

专利名称(译)	一种背光模组、显示装置及液晶电视		
公开(公告)号	CN108303822A	公开(公告)日	2018-07-20
申请号	CN201810064393.0	申请日	2018-01-23
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	李富琳 宋志成 刘卫东		
发明人	李富琳 宋志成 刘卫东		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133606 G02F2001/133607 G02F2001/133614		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种背光模组、显示装置及液晶电视，包括：光源，在光源的出光侧依次设置的扩散板、量子点膜片和角度选择片，以及位于光源背离扩散板一侧的反射片；其中，光源，用于发射激励光线；量子点膜片，用于接收激励光线产生激发光；角度选择片，用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线。由于角度选择片用于将入射光线进行角度选择后出射准直光线，因此可以增加正视角度下的光线出射，同时角度选择膜片对非正视角度下的光线具有增反作用，可使得非正视角度下的光线返回背光模组内循环利用，反射片反射的光线经过角度选择膜片的多次筛选之后，使更多的光线以准直角度出射，由此可以提高背光模组的准直度，提高光源的利用效率。

