

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 1 月 29 日 (29.01.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/010418 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/13357 (2006.01) *G02B 6/00* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/089215
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 12 日 (12.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310319932.8 2013 年 7 月 26 日 (26.07.2013) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 王尚 (WANG, Shang); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: BACKLIGHT MODULE AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 背光模组及显示装置

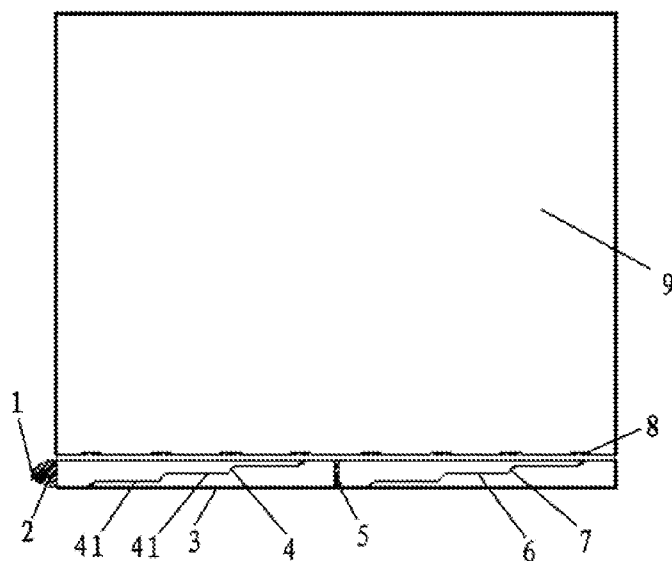


图 2 /Fig.2

(57) Abstract: A backlight module and display device. The backlight module comprises a light source (1) and a light guide plate (9), and further comprises: a light collimating element (2) which is used for converting divergent light rays emitted from the light source (1) into parallel light rays; a polarized light splitting element (4) which is used for converting the parallel light rays into a first polarized light ray and a second polarized light ray of which the vibration directions are perpendicular; and a phase delay element (5) which is used for converting the vibration direction of the second polarized light ray into the same vibration direction as the first polarized light ray, so as to form a third polarized light ray, wherein the first polarized light ray and the third polarized light ray form incident polarized light which enters the light guide plate (9), and the light guide plate (9) is used for receiving the incident polarized light. The backlight module can generate linearly polarized light, and all natural light emitted from the light source (1) is converted into linearly polarized light which can penetrate a liquid crystal box, so that the natural light emitted from the light source (1) can be used sufficiently.

(57) 摘要:

[见续页]



一种背光模组及显示装置。背光模组包括光源（1）和导光板（9），还包括：光准直元件（2），用于将光源（1）发出的发散光线转换成平行光线；偏振分光元件（4），用于将平行光线转换为振动方向相垂直的第一偏振光线和第二偏振光线；相位延迟元件（5），用于使第二偏振光线的振动方向转换为与第一偏振光线的振动方向相同，形成第三偏振光线；其中，第一偏振光线和第三偏振光线形成进入导光板（9）的入射偏振光；导光板（9）用于接收入射偏振光。背光模组能够产生线偏振光，光源（1）所发出的自然光全部被转换为能够透过液晶盒的线偏振光，以使光源（1）发出的自然光被充分利用。

背光模组及显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其是指一种背光模组及显示装置。

背景技术

随着显示器技术的迅速发展，作为显示设备的一种的液晶显示器（LCD，Liquid Crystal Display）已经成为平板显示领域的主流。LCD 是通过两片导电玻璃形成的电场驱动其间的液晶来实现显示的，由于液晶本身并不发光，因此 LCD 需要通过外部光源实现透射或反射显示。现有的 LCD 大多数是透射型的，对于透射型 LCD，背光模组是不可或缺的组成部分。

现有技术 LCD 的背光模组通常为提供自然光，没有特定的振动方向。在应用于液晶显示器时，需要在液晶盒的上下两侧分别贴设偏振片，以使从背光模组发出入射至偏振片的自然光转换为偏振光，并允许一定振动方向的偏振光通过。因此，基于现有技术背光模组所提供光，仅有一部分被 LCD 所利用，也即背光模组所提供自然光中只有一个方向的线偏振光通过 LCD 用于图像显示，而另一个方向的线偏光被屏蔽，因此产生光损失。

发明内容

基于以上，本发明技术方案的目的提供一种背光模组及显示装置，所述背光模组能够产生线偏振光，使得光源所发出自然光全部被转换为能够透过液晶盒的线偏振光，以使光源所发出自然光被充分利用。

本发明的一方面提供一种背光模组，包括光源和导光板，所述背光模组还包括：光准直元件，用于将所述光源发出的发散光线转换为平行光线；偏振分光元件，用于将所述平行光线转换为振动方向相垂直的第一偏振光线和第二偏振光线；相位延迟元件，用于将所述第二偏振光线的振动方向转换为与所述第一偏振光线的振动方向相同，形成为第三偏振光线；其中所述第一偏振光线和所述第三偏振光线形成为进入所述导光板的入射偏振光；所述导光板用于接收所述入射偏振光。

根据本发明优选的实施方式，背光模组还包括：第一反射元件；所述偏振分光元件、相位延迟元件和第一反射元件在平行光线的传输方向上依次排列设置；所述平行光线经过偏振分光元件后，第一偏振光线被偏振分光元件反射至导光板的入光面，第二偏振光线通过所述偏振分光元件而继续传输至相位延迟元件；所述第二偏振光经过相位延迟元件转换为第三偏振光线；所述第三偏振光线经所述第一反射元件反射至导光板的入光面。

根据本发明优选的实施方式，所述背光模组还包括：导光管，包括与所述平行光线的传输方向平行设置的中空管体，用于接收所述平行光线，使所述平行光线在所述中空管体内传输；其中，所述偏振分光元件、所述相位延迟元件设置于所述中空管体内部。

根据本发明优选的实施方式，所述背光模组还包括：第一隔光元件，其与偏振分光元件相连接并且沿着平行于平行光线传播方向设置，用于防止光线未经偏振分光元件直接传输至相位延迟元件，或者防止光线射向导光管外。

根据本发明优选的实施方式，所述第一隔光元件是具有光反射功能的第二反射元件。

根据本发明优选的实施方式，偏振分光元件在所述平行光线传播方向上向后倾斜设置。

根据本发明优选的实施方式，所述背光模组设置至少两个偏振分光元件和至少两个第一隔光元件，它们相互间隔设置，在导光管内从离导光管的出光面远的位置向离导光管的出光面近的位置的呈阶梯状设置，偏振分光元件和第一隔光元件在所述中空管体的横向截面上的投影布满整个横向截面。

根据本发明优选的实施方式，所述背光模组还包括：第二隔光元件，沿着平行于平行光线传播方向设置于所述中空管体内的相位延迟元件后，并且与所述第一反射元件相连接，用于阻挡光线向所述中空管体的外部传输。

根据本发明优选的实施方式，所述背光模组设置至少两个第二隔光元件和至少两个第一反射元件，它们相互间隔设置，在导光管内从离导光管的出光面远的位置向离导光管的出光面近的位置的呈阶梯状设置；第二隔光元件和第一反射元件在中空管体的横向截面上的投影布满整个横向截面。

根据本发明优选的实施方式，所述的背光模组的所述导光板包括：

导光板的出光面；和与所述导光板的出光面平行相对设置的第一表面；
所述导光板还包括：

反向棱镜层，设置于所述导光板的出光面，用于使所述入射偏振光经过所述导光板后以垂直于所述导光板的出光面的方向出射；

反射棱镜层，设置于所述导光板的第一表面，用于使在所述导光板内传输且入射至所述第一表面的所述入射偏振光朝所述导光板的出光面反射。

根据本发明优选的实施方式，所述的背光模组的所述导光板还包括：第三反射元件，设置于所述第一表面的外表面，用于使经过所述第一表面透出的所述入射偏振光反射至所述导光板的内部。

根据本发明优选的实施方式，所述背光模组还包括：扩束元件，设置于所述导光板的入光侧，用于使所述入射偏振光进入所述导光板的入射角增大。

根据本发明优选的实施方式，所述偏振分光元件包括反射型偏光增亮膜片。

根据本发明优选的实施方式，所述相位延迟元件包括一个二分之一波片或者包括两个四分之一波片。

本发明的另一方面提供一种显示装置，包括显示面板，其特征在于，所述显示装置还包括如上所述的背光模组。

本发明的上述技术方案中的至少一个具有以下有益效果：

采用本发明各具体实施方式所述背光模组，光源所发出自然光依次通过光准直元件、偏振分光元件和相位延迟元件，使得光源所发出自然光全部转换为与显示面板上偏光片的透过轴一致的偏振光，因此光源所发出自然光得到充分利用，不存在现有技术背光源所发出自然光有部分光被损失，不能充分被利用的情况，显示装置的整机光能量利用率得到很大的提高。

附图说明

图1为本发明实施例1的背光模组的平面结构示意图；

图2为本发明实施例2、3的背光模组的平面结构示意图；

图3为图2所示背光模组的剖面结构示意图；

图4为图2所示背光模组的导光管的光线偏振态的转换过程的剖面示意图；

图 5 为本发明实施例所采用相位延迟元件的工作原理示意图。

其中：1-光源、2-光准直元件、3-导光管、4-偏振分光元件、5-相位延迟元件、41-第一隔光元件、6-第二隔光元件、7-第一反射元件、9-导光板、8-扩束元件、12-反向棱镜层、11-反射棱镜层、10-第三反射元件。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的结构和原理进行详细说明，所举实施例仅用于解释和说明本发明保护范围，并非以此限定本发明保护范围。

实施例 1

实施例 1 所述背光模组，如图 1 所示，包括光源 1 和导光板 9，其中，所述背光模组还包括：

光准直元件 2，用于将所述光源 1 所发出的发散光线转换为平行光线；

偏振分光元件 4，用于将所述平行光线转换为振动方向相互垂直的第一偏振光线和第二偏振光线；

相位延迟元件 5，用于使所述第二偏振光线的振动方向转换为与所述第一偏振光线的振动方向相同，形成为第三偏振光线；其中所述第一偏振光线和第三偏振光线形成为进入所述导光板的入射偏振光；所述导光板用于接收所述入射偏振光。

利用本发明实施例 1 的所述背光模组，光源所发出的自然光依次通过光准直元件、偏振分光元件和相位延迟元件，使得光源所发出的自然光全部被转换为与显示面板上偏光片的透过轴一致的偏振光，因此背光模组所发出的自然光得到充分利用，显示装置的整机光能量利用率得到很大的提高。

优选地，本发明实施例 1 所述背光模组中，还包括第一反射元件 7，用于将经过相位延迟元件 5 转换振动方向获得的第三偏振光线朝导光板 9 反射，以进入导光板 9。

实施例 2

如图 2 与图 3 所示，实施例 2 与实施例 1 相比区别在于，增加了导光管 3，该导光管 3 包括与所述平行光线的传输方向平行的中空管体，用于接收所述平行光线，使所述平行光线在所述中空管体内传输，以上所述的光准直元件 2、偏振分光元件 4、相位延迟元件 5 和第一反射元件 7 设置于导光管的中

空管体内。本发明所述的背光模组进一步利用导光管约束光线，避免光源所发出的光线向外扩散而不能被完全利用。

最佳地，本发明实施例 2 所述的背光模组中，所述导光板 9 包括：

反向棱镜层 12，设置于所述导光板 9 的出光面，用于使所述入射偏振光经过所述导光板 9 后以垂直于所述导光板的出光面的方向出射；

反射棱镜层 11，设置于所述导光板 9 的第一表面，用于使在所述导光板 9 内传输且入射至所述第一表面的所述入射偏振光向所述导光板的出光面反射，其中所述第一表面与所述导光板的出光面相平行，且第一表面与导光板的出光面分别为与导光板 9 的入光面相垂直的面。

所述导光板 9 利用分设于导光板的出光面和第一表面的反向棱镜层 12 和反射棱镜层 11，使进入导光板 9 的入射偏振光可以很好的保持光线的偏振态，并以垂直于导光板的出光面的方向从导光板射出。

实施例 3

本实施例所述背光模组，其中所述偏振分光元件 4 可以使用现在市售的各种可以实现偏振分光作用的膜来形成。优选的，该偏振分光元件 4 包括反射型偏光增亮膜片（DBEF，Dual-Brightness Enhancement Film）。

优选的，所述相位延迟元件 5 包括二分之一波片。

以下结合图 2 至图 4 对本发明实施例 3 所述背光模组各部分的具体结构进行详细描述。

参阅图 2 所示，本发明实施例 3 所述背光模组包括光源 1、光准直元件 2、导光管 3、导光板 9 及设置于导光管 3 内的偏振分光元件 4 及相位延迟元件 5。

其中，本发明实施例中，所述光源 1 可以包括至少一个发光二极管 LED 灯，并不限于此，只要能够发出自然白光即可。所述导光管 3 平行于导光板 9 的其中一侧面设置，该其中一侧面为导光板 9 的入光面。光源 1 与导光管 3 之间设置有光准直元件 2。通过该光准直元件 2，对光源 1 所发出光线进行准直，使所发出的发散光线转换为平行光线。优选地，该光准直元件 2 为一准直透镜，且优选为一全反射（Total Internal Reflection，TIR）型准直透镜，可以同时利用全反射和折射原理对光线进行准直处理，具有很好的准直效果。本领域技术人员应该能够了解能够将发散光转换为平行光的准直透镜的具体

结构及原理，在此不详细描述。

所述光源 1 所发出光线经过光准直元件 2 后形成传输方向基本一致的平行光线，平行光线传输进入导光管 3。该导光管 3 与该平行光线的传输方向相平行设置，且包括与该平行光线的传输方向平行的中空管体，使从光准直元件 2 所发出的平行光线能够沿中空管体传输，进一步实现对光线的约束作用，避免光线向外扩散而不能被完全利用。所述偏振分光元件 4 及所述相位延迟元件 5 沿平行光线的传输方向依次排列设置，通过偏振分光元件 4 将进入导光管 3 的所述平行光线转换为振动方向相互垂直的第一偏振光线和第二偏振光线，通过相位延迟元件 5 使所述第二偏振光线的振动方向转换为与第一偏振光线的振动方向相同，形成第三偏振光线。

所述偏振分光元件 4 优选包括反射型偏光增亮膜片 DBEF (Dual-Brightness Enhance Film)，能够将自然光转换为两个振动方向相互垂直的线偏振光。通常 DBEF 采用多层棱镜膜构成，所设置的棱镜膜能够使沿第二方向振动的线偏振光通过，使沿第一方向（与第二方向垂直）振动的线偏振光被反射，从而能够将光线转换为振动方向相垂直的第一偏振光和第二偏振光。自然光经过光准直元件 2 后进入导光管 3，在导光管 3 内沿与导光管 3 平行的方向向前传输，经过偏振分光元件 4 后，使振动方向平行于 DBEF 透光轴的偏振光（第二偏振光线）通过而继续传输，而振动方向垂直于 DBEF 透光轴的偏振光（第一偏振光线）则被 DBEF 的棱镜膜反射至导光板 9 的入光面。结合图 4 所示，其中图 4 为图 2 所示背光模组导光管的光线偏振态的转换过程剖面示意图。具体的，以平行于导光管 3 传输的偏振光振动方向垂直于 DBEF 透光轴，垂直于导光管 3 传输的偏振光振动方向平行于 DBEF 透光轴为例。与导光管 3 相平行的平行线偏振光经过偏振分光元件 4 后被反射，而与导光管 3 相垂直的垂直线偏振光透过偏振分光元件 4 后继续传输。但垂直于 DBEF 透光轴和平行于 DBEF 透光轴的传输方向仅以此举例说明，并不限于上述方式，例如垂直于 DBEF 透光轴的偏振光线也可以为垂直于导光管 3，而平行于 DBEF 透光轴的偏振光线也可以为平行于导光管 3。

本领域技术人员应该能够了解 DBEF 将自然光转换为振动方向相互垂直的线偏振光的原理与设置结构，在此不作详细描述。

本发明实施例 3 中，如图 2 所示，由于经光准直元件 2 的光基本上为平行光线，但也可能会存在极少量的有稍微偏差的非平行光线。因此，为了避免导光管 3 内的这部分极少量非平行光线发生扩散而未能全部经过偏振分光元件 4 进行光线转换，即传输至相位延迟元件 5，或者发生扩散射向导光管 3 外，在导光管 3 内，设置有与偏振分光元件 4 相连接的沿着平行于平行光线传播方向的第一隔光元件 41。该第一隔光元件 41 优选为有反射作用的第二反射元件，从而可以将上述极少量的非平行光线反射向偏振分光元件 4，从而提高光线的利用率。所述第一隔光元件 41 也可以为只起到隔光作用，即：防止光线直接传输至相位延迟元件 5，或者发生扩散射向导光管 3 外。优选的，偏振分光元件 4 在所述平行光线传播方向上向后倾斜设置（如图 2、图 4 所示）。

进一步优选地，设置至少两个偏振分光元件 4 和至少两个第一隔光元件 41（图 2 中是四个偏振分光元件 4 和三个第一隔光元件 41），它们相互间隔设置，优选它们在导光管 3 内形成如图 2 和 4 所示的从离导光管 3 的出光面远的位置向离导光管 3 的出光面近的位置的呈阶梯状设置。由此，偏振分光元件 4 和第一隔光元件 41 在中空管体的横向截面上的投影布满整个横向截面，从而可以尽可能地全部利用进入导光管 3 的光线。

本发明实施例 3 中，所述相位延迟元件 5 包括一个二分之一波片或者包括两个四分之一波片。通过波片的两个互相正交的偏振分量产生相位偏移，可用来调整光束的偏振状态。以采用二分之一波片为例，线偏振光通过二分之一波片后，仍为线偏振光，但是，其合振动的振动面与入射线偏振光的振动面转过 2θ 角度，如图 5 所示。若 $\theta=45^\circ$ ，则出射光的振动面与原入射光的振动面垂直，也就是说，当 $\theta=45^\circ$ 度时，二分之一波片可以使偏振态旋转 90° 。

因此，所述相位延迟元件 5 为二分之一波片时，二分之一波片的光轴与 DBEF 平行，使得导光管 3 内传输的平行光发生在垂直的两个方向的电场振幅变化出现相位延迟，从而能够将入射至二分之一波片上的入射线偏振光和从二分之一波片射出的出射线偏振光出现 90° 度的偏振方向的变化。本发明实施例中，通过相位延迟元件 5 的二分之一波片，将振动方向平行于 DBEF 透光轴的偏振光线（第二偏振光线）转换为垂直于 DBEF 透光轴的偏振光线（第

三偏振光线)。以图 4 所示光线传输形式为例,相位延迟元件 5 的二分之一波片将垂直于导光管传输的偏振光转换为平行于导光管传输的偏振光。

所述相位延迟元件 5 为两个四分之一波片时,工作原理与为一个二分之一波片相同,在此不再赘述。

参阅图 2,本发明实施例所述背光模组,还包括:第二隔光元件 6 和第一反射元件 7。

其中,第二隔光元件 6,设置于导光管 3 的中空管体内,沿平行于平行光线的传输方向设置于相位延迟元件 5 的后方,与第一反射元件 7 相连接,用于阻挡经过相位延迟元件 5 转换所形成的入射偏振光向中空管体的外部传输;该第二隔光元件 6 优选为具有反射作用的元件,从而可以将射到其上的光线向导光管 3 的出光面(即:导光板 9 的入光面)或向第一反射元件 7 反射。

第一反射元件 7,与所述第二隔光元件 6 相连接,用于入射偏振光朝所述导光板 9 的入光面反射。

进一步优选地,设置至少 2 个第二隔光元件 6 和至少 2 个第一反射元件 7,它们相互间隔设置,优选它们在导光管 3 内形成如图 2 和 4 所示的从离导光管 3 的出光面远的位置向离导光管 3 的出光面近的位置的呈阶梯状。由此,第二隔光元件 6 和第一反射元件 7 在中空管体的横向截面上的投影布满整个横向截面,从而可以尽可能地全部利用进入导光管 3 的光线。

通过所述第二隔光元件 6 和第一反射元件 7 以进一步保证光源 1 所发出的光能够完全传输至导光板 9 的内部而被充分利用。

本发明具体实施例所述的背光模组,通过导光管 3 内所设置的上述第一隔光元件 41、偏振分光元件 4、相位延迟元件 5、第二隔光元件 6 及第一反射元件 7 后,使得光源 1 所发出的自然光全部转换为具有一个振动方向的线偏光(第一偏振光线,本发明实施例中为平行于 DBEF 透光轴的偏振光,当 DBEF 的透光轴出现 90 度变化时,第一偏振光和第二偏振光也会出现 90 度的变化),之后传输进入导光板 9,经过导光板 9 均匀传输后,进入显示装置的下偏振片,能够透过显示装置的下偏振片传输至液晶层用于图像显示。

参阅图 2 与图 3 所示,导光管 3 设置于导光板 9 的一侧,最佳地,在该

导光板 9 接收导光管 3 所发出光线的该入光侧，还设置有扩束元件 8，用于使所述入射偏振光进入所述导光板的入射角增大。其中，该扩束元件 8 可以包括多个半球形扩束棱镜，形成为半球形扩束棱镜阵列结构，通过该半球形扩束棱镜来达到增大入射光的入射角度的目的，使得入射偏振光能够充分在导光板 9 内传输，以使导光板 9 上的光线更加均匀。本领域技术人员应该能够了解具有上述扩束元件 8 的具体结构，且该部分并非为本发明的重点，在此不详细描述。

进一步地，为了使进入导光板 9 的入射偏振光可以很好的保持光线的偏振态，本发明实施例所述背光模组中，参阅图 3 所示，所述导光板 9 包括：

反向棱镜层 12，设置于所述导光板 9 的出光面(如图 3 所示为上表面，形成为垂直于导光板 9 入光面的表面)，用于使所述入射偏振光经过所述导光板 9 后以垂直于所述导光板的出光面的方向出射；

反射棱镜层 11，设置于所述导光板 9 的第一表面(如图 3 所示为下表面，形成为垂直于导光板 9 入光侧面，且与导光板的出光面平行的表面)，用于使在所述导光板 9 内传输且入射至所述第一表面的所述入射偏振光朝所述导光板的出光面反射，其中所述导光板的出光面与所述第一表面相平行；

第三反射元件 10，设置于所述第一表面的外表面，用于使经过所述第一表面透出的所述入射偏振光反射至所述导光板 10 的内部。

其中所述反向棱镜层 12 和所述反射棱镜层 11 上的棱镜结构沿平行于导光管 3 的方向（与导光板 9 内的光线传播方向基本保持垂直）设置，这样可以很好的保持光线的偏振态；另外，导光板 9 的上下表面分别用反向棱镜层 12 和全反射棱镜层 11 对导光板 9 中的光线进行方向控制，并且在导光板的下部安装第三反射元件 10，这种结构可以保证从导光板 9 发射的光线沿垂直于第一表面的方向发出，以及防止漏光。

所述反向棱镜层 12 和所述反射棱镜层 11 可以分别形成为膜状，采用贴附的形式分别设置于导光板 9 的导光板的出光面和第一表面上，也可以采用加工方式制成于导光板的出光面和第一表面上。

本领域技术人员可以理解，所述反向棱镜层 12 和所述反射棱镜层 11 上的棱镜倾斜角度、棱镜结构的布局密度等会影响入射光在棱镜上的反射及透

射情况，为实现入射偏振光在导光板 9 上的均匀传输，及保证入射偏振光可以沿垂直于第一表面的方向从导光板 9 上发出，本领域技术人员根据实际经验，应该了解实现上述效果的具体形式，在此不详细描述。

导光板 9 也可以采用本领域中常用的其他形式的导光板。

实施例 4

本实施例提供一种显示装置，包括显示面板及上述各实施例结构的背光模组。其中背光模组的结构可以结合图 2 至图 4 参阅以上的具体描述，在此不再赘述。

其中，所述显示装置可以为：液晶面板、OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框和导航仪等任何利用背光模组实现显示功能的产品或部件。

本发明具体实施例所述背光模组及显示装置具有以下有益效果：

利用光准直元件、偏振分光元件和相位延迟元件，使得光源所发出自然光全部转换为具有一个振动方向的偏振光，使得光源所发出自然白光得到充分利用，显示装置的整机光能量利用率得到很大的提高；

利用分设于导光板的出光面和第一表面的反向棱镜层和反射棱镜层相配合，使进入导光板的入射偏振光可以很好的保持光线的偏振态，并以垂直于导光板的出光面的方向从导光板射出，实现导光板上所传输光的方向控制，并保证导光板上光传输的均匀性；

进而利用第三反射元件防止产生漏光，以实现光的充分利用；

偏振分光元件采用 DBEF，相位延迟元件采用二分之一波片，使得本发明所述结构简单，易于实现。

以上所述为本发明较佳实施例，应当指出，对于本领域普通技术人员来说，在不脱离本发明保护范围的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种背光模组，包括光源和导光板，其特征在于，所述背光模组还包括：

光准直元件，用于将所述光源发出的发散光线转换为平行光线；

偏振分光元件，用于将所述平行光线转换为振动方向相垂直的第一偏振光线和第二偏振光线；

相位延迟元件，用于将所述第二偏振光线的振动方向转换为与所述第一偏振光线的振动方向相同，形成为第三偏振光线；其中所述第一偏振光线和所述第三偏振光线形成为进入所述导光板的入射偏振光；所述导光板用于接收所述入射偏振光。

2. 如权利要求 1 所述的背光模组，其特征在于，还包括：

第一反射元件；

所述偏振分光元件、相位延迟元件和第一反射元件在平行光线的传输方向上依次排列设置；

所述平行光线经过偏振分光元件后，第一偏振光线被偏振分光元件反射至导光板的入光面，第二偏振光线通过所述偏振分光元件而继续传输至相位延迟元件；

所述第二偏振光经过相位延迟元件转换为第三偏振光线；

所述第三偏振光线经所述第一反射元件反射至导光板的入光面。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的背光模组，其特征在于，所述背光模组还包括：

导光管，包括与所述平行光线的传输方向平行设置的中空管体，用于接收所述平行光线，使所述平行光线在所述中空管体内传输；

其中，所述偏振分光元件、所述相位延迟元件设置于所述中空管体内部。

4. 如权利要求 3 所述的背光模组，其特征在于，所述背光模组还包括：

第一隔光元件，其与偏振分光元件相连接并且沿着平行于平行光线传播方向设置，用于防止光线未经偏振分光元件直接传输至相位延迟元件，或者防止光线射向导光管外。

5. 如权利要求 4 所述的背光模组，其特征在于，

所述第一隔光元件是具有光反射功能的第二反射元件。

6. 如权利要求 4 至 5 任一项所述的背光模组，其特征在于，

偏振分光元件在所述平行光线传播方向上向后倾斜设置。

7. 如权利要求 4 至 6 任一项所述的背光模组，其特征在于，

设置至少两个偏振分光元件和至少两个第一隔光元件，它们相互间隔设置，在导光管内从离导光管的出光面远的位置向离导光管的出光面近的位置的呈阶梯状设置，偏振分光元件和第一隔光元件在所述中空管体的横向截面上的投影布满整个横向截面。

8. 如权利要求 3 至 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：

第二隔光元件，沿着平行于平行光线传播方向设置于所述中空管体内的相位延迟元件后，并且与所述第一反射元件相连接，用于阻挡光线向所述中空管体的外部传输。

9. 如权利要求 8 所述的背光模组，其特征在于，

设置至少两个第二隔光元件和至少两个第一反射元件，它们相互间隔设置，在导光管内从离导光管的出光面远的位置向离导光管的出光面近的位置的呈阶梯状设置；第二隔光元件和第一反射元件在中空管体的横向截面上的投影布满整个横向截面。

10. 如权利要求 1 至 9 任一项所述的背光模组，其特征在于，所述导光板包括：

导光板的出光面；和与所述导光板的出光面平行相对设置的第一表面；

所述导光板还包括：

反向棱镜层，设置于所述导光板的出光面，用于使所述入射偏振光经过所述导光板后以垂直于所述导光板的出光面的方向出射；

反射棱镜层，设置于所述导光板的第一表面，用于使在所述导光板内传输且入射至所述第一表面的所述入射偏振光朝所述导光板的出光面反射。

11. 如权利要求 10 所述的背光模组，其特征在于，所述导光板还包括：

第三反射元件，设置于所述第一表面的外表面，用于使经过所述第一表

面透出的所述入射偏振光反射至所述导光板的内部。

12. 如权利要求 1 至 11 任一项所述的背光模组，其特征在于，所述背光模组还包括：

扩束元件，设置于所述导光板的入光侧，用于使所述入射偏振光进入所述导光板的入射角增大。

13. 如权利要求 1 至 12 任一项所述的背光模组，其特征在于，所述偏振分光元件包括反射型偏光增亮膜片。

14. 如权利要求 1 至 13 任一项所述的背光模组，其特征在于，所述相位延迟元件包括一个二分之一波片或者包括两个四分之一波片。

15. 一种显示装置，包括显示面板，其特征在于，所述显示装置还包括如上权利要求 1 至权利要求 14 任一项所述的背光模组。

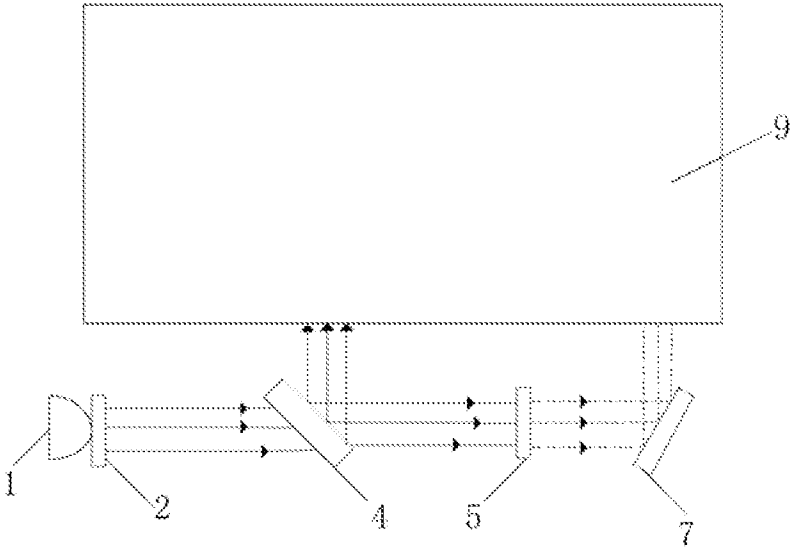


图 1

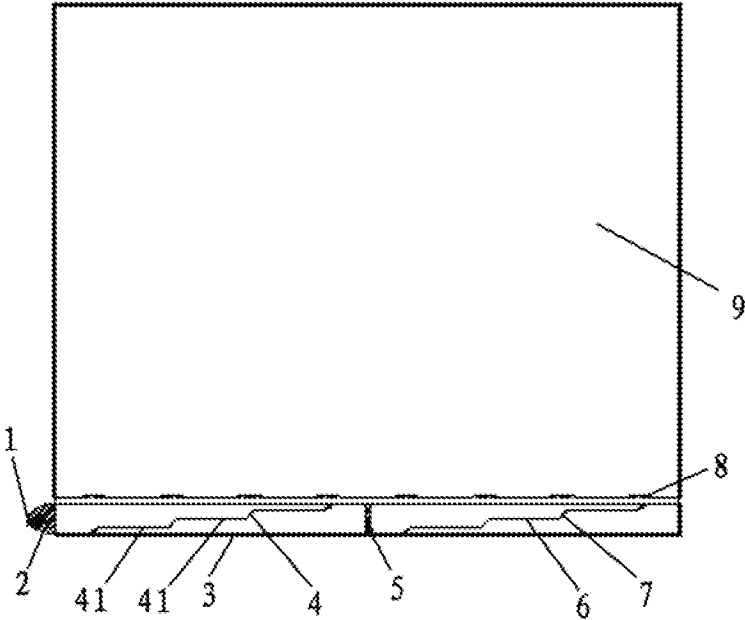


图 2

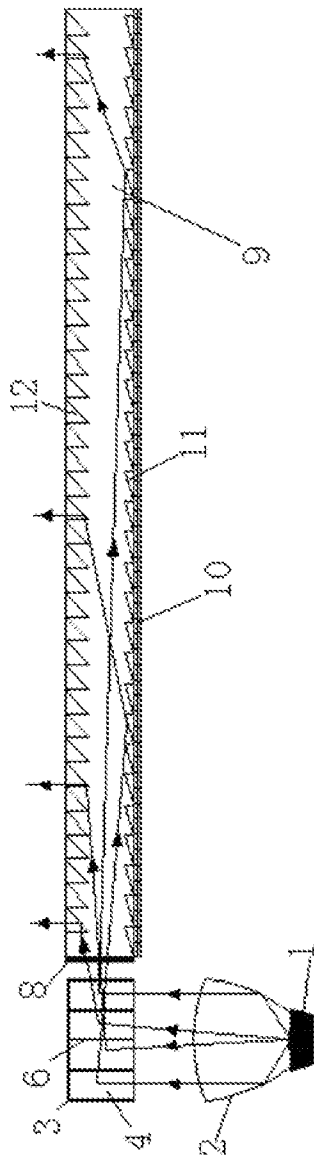


图 3

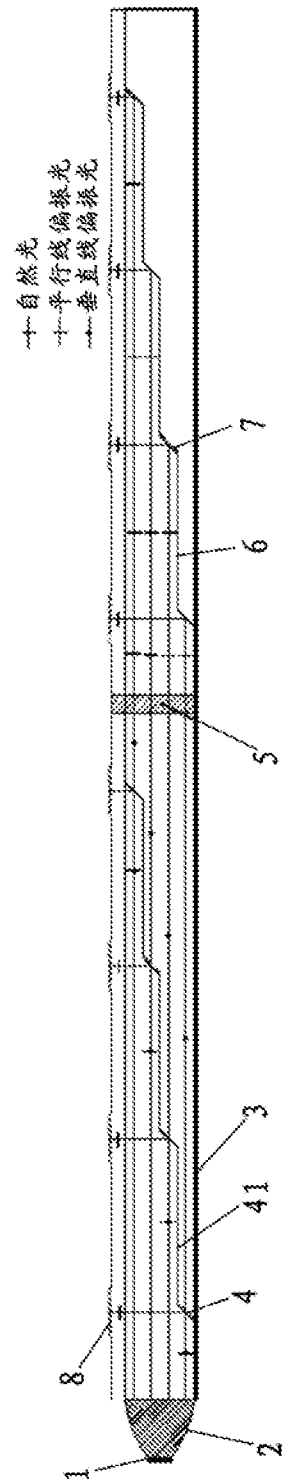


图 4

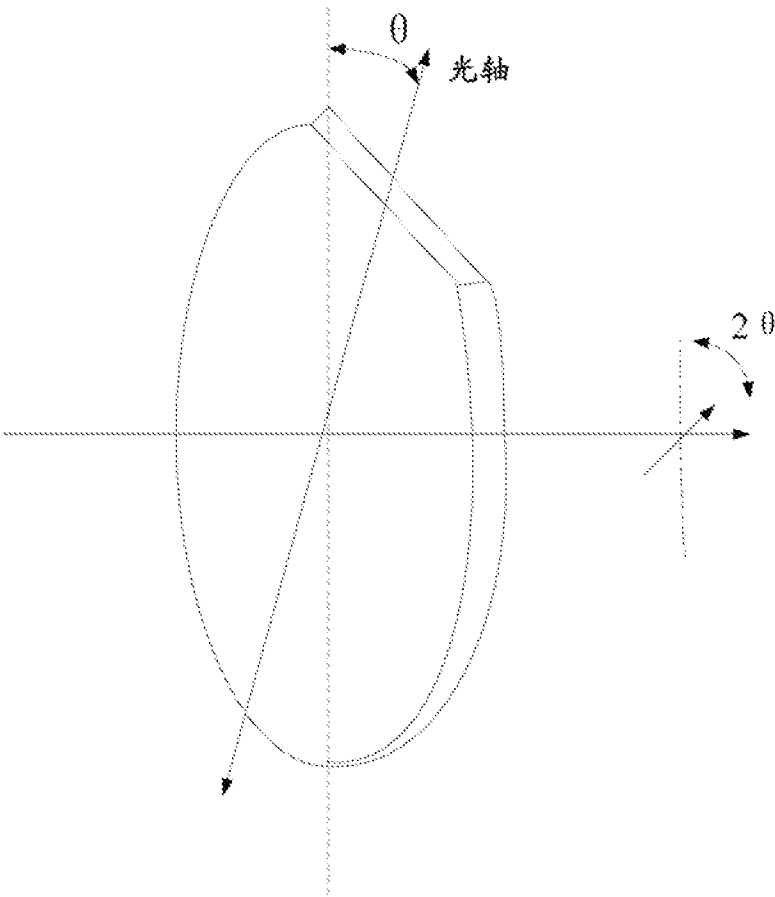


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/089215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357 (2006.01) i; G02F 1/1335 (2006.01) i; G02B 6/00 (2006.01) i; G02B 5/30 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 5, G02B 6, G02F 1

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CPRSABS, VEN, TWABS, CNTXT: light guide plate, beam split, delay, light reflection, light insulation, polariz+, polariz+, backlight?, light 2d source?, light 2d guid+, split+, perpendic+, vertic+, phase?, reflect+, prism

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103411160 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 27 November 2013 (27.11.2013), description, paragraphs [0037]-[0082], and figures 1-5	1-15
X	CN 1952754 A (INNOCOM TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.), 25 April 2007 (25.04.2007), description, page 2, line 24 to page 3, line 19, and figures 3-4	1-3, 12-15
Y	CN 1952754 A (INNOCOM TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.), 25 April 2007 (25.04.2007), description, page 2, line 24 to page 3, line 19, and figures 3-4	10-11
X	TWI 294546 B (INNOLUX CORPORATION), 11 March 2008 (11.03.2008), description, page 7, line 19 to page 8, line 22, and figures 3-4	1-3, 12-15
Y	TWI 294546 B (INNOLUX CORPORATION), 11 March 2008 (11.03.2008), description, page 7, line 19 to page 8, line 22, and figures 3-4	10-11
X	CN 102454915 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 16 May 2012 (16.05.2012), description, paragraphs [0028]-[0036], and figure 2	1-3, 12-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 23 April 2014 (23.04.2014)	Date of mailing of the international search report 08 May 2014 (08.05.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer GAO, Wang Telephone No.: (86-10) 62084085

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/089215**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JPH 0973083 A (TOSHIBA CORP.), 18 March 1997 (18.03.1997), description, paragraphs [0063]-[0068], and figure 5	10-11
A	US 6352350 B1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC.), 05 March 2002 (05.03.2002), the whole document	1-15
A	CN 2586979 Y (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.), 19 November 2003 (19.11.2003), the whole document	1-15
A	JP 5170221 B2 (SEIKO EPSON CORP.), 27 March 2013 (27.03.2013), the whole document	1-15
A	KR 100738111 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 12 July 2007 (12.07.2007), the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/089215

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103411160 A	27 November 2013	None	
CN 1952754 A	25 April 2007	CN 100437281 C	26 November 2008
TW 1294546 B	11 March 2008	US 2007081319 A1	12 April 2007
		TW 200714996 A	16 April 2007
CN 102454915 A	16 May 2012	JP 2012083759 A	26 April 2012
		US 2012092589 A1	19 April 2012
		KR 20120038904 A	24 April 2012
JP H0973083 A	18 March 1997	TW 374850 A	21 November 1999
		KR 100222622 B1	01 October 1999
US 6352350 B1	05 March 2002	None	
CN 2586979 Y	19 November 2003	None	
JP 5170221 B2	27 March 2013	JP 2011107710 A	02 June 2011
KR 100738111 B1	12 July 2007	US 2007189034 A1	16 August 2007

A. 主题的分类 G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1335(2006.01)i; G02B 6/00(2006.01)i; G02B 5/30(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G02B5, G02B6, G02F1 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CPRSABS, VEN, TWABS, CNTXT: 偏振, 偏光, 背光, 光源, 导光板, 分光, 垂直, 相位, 位相, 延迟, 反射, 反光, 棱镜, 隔光, 棱镜, polariz+, polariz+, backlight?, light 2d source?, light 2d guid+, split+, perpendic+, vertic+, phase?, reflect+, prism																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 103411160A ((京东方科技集团股份有限公司)) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书【0037】-【0082】段、图1-5</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1952754A ((群康科技(深圳)有限公司)) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 说明书第2页第24行-第3页第19行、图3-4</td> <td>1-3, 12-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1952754A ((群康科技(深圳)有限公司)) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 说明书第2页第24行-第3页第19行、图3-4</td> <td>10-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>TW I294546B ((群创光电股份有限公司)) 2008年 3月 11日 (2008 - 03 - 11) 说明书第7页第19行-第8页第22行、图3-4</td> <td>1-3, 12-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>TW I294546B ((群创光电股份有限公司)) 2008年 3月 11日 (2008 - 03 - 11) 说明书第7页第19行-第8页第22行、图3-4</td> <td>10-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102454915A ((京东方科技集团股份有限公司)) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书【0028】-【0036】段、图2</td> <td>1-3, 12-15</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 103411160A ((京东方科技集团股份有限公司)) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书【0037】-【0082】段、图1-5	1-15	X	CN 1952754A ((群康科技(深圳)有限公司)) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 说明书第2页第24行-第3页第19行、图3-4	1-3, 12-15	Y	CN 1952754A ((群康科技(深圳)有限公司)) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 说明书第2页第24行-第3页第19行、图3-4	10-11	X	TW I294546B ((群创光电股份有限公司)) 2008年 3月 11日 (2008 - 03 - 11) 说明书第7页第19行-第8页第22行、图3-4	1-3, 12-15	Y	TW I294546B ((群创光电股份有限公司)) 2008年 3月 11日 (2008 - 03 - 11) 说明书第7页第19行-第8页第22行、图3-4	10-11	X	CN 102454915A ((京东方科技集团股份有限公司)) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书【0028】-【0036】段、图2	1-3, 12-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 103411160A ((京东方科技集团股份有限公司)) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书【0037】-【0082】段、图1-5	1-15																					
X	CN 1952754A ((群康科技(深圳)有限公司)) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 说明书第2页第24行-第3页第19行、图3-4	1-3, 12-15																					
Y	CN 1952754A ((群康科技(深圳)有限公司)) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 说明书第2页第24行-第3页第19行、图3-4	10-11																					
X	TW I294546B ((群创光电股份有限公司)) 2008年 3月 11日 (2008 - 03 - 11) 说明书第7页第19行-第8页第22行、图3-4	1-3, 12-15																					
Y	TW I294546B ((群创光电股份有限公司)) 2008年 3月 11日 (2008 - 03 - 11) 说明书第7页第19行-第8页第22行、图3-4	10-11																					
X	CN 102454915A ((京东方科技集团股份有限公司)) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书【0028】-【0036】段、图2	1-3, 12-15																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2014年 4月 23日		国际检索报告邮寄日期 2014年 5月 08日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 高望 电话号码 (86-10)62084085																					

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	JP H0973083A ((TOSHIBA CORP)) 1997年 3月 18日 (1997 - 03 - 18) 说明书第【0063】—【0068】段、图5	10-11
A	US 6352350B1 ((AGILENT TECHNOLOGIES INC)) 2002年 3月 05日 (2002 - 03 - 05) 全文	1-15
A	CN 2586979Y ((鸿富锦精密工业 (深圳) 有限公司等)) 2003年 11月 19日 (2003 - 11 - 19) 全文	1-15
A	JP 5170221B2 ((SEIKO EPSON CORP)) 2013年 3月 27日 (2013 - 03 - 27) 全文	1-15
A	KR 100738111B1 ((SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD)) 2007年 7月 12日 (2007 - 07 - 12) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/089215

检索报告引用的专利文件		公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103411160A	2013年 11月 27日	无	
CN	1952754A	2007年 4月 25日	CN	100437281C 2008年 11月 26日
TW	I294546B	2008年 3月 11日	US	2007081319A1 2007年 4月 12日
			TW	200714996A 2007年 4月 16日
CN	102454915A	2012年 5月 16日	JP	2012083759A 2012年 4月 26日
			US	2012092589A1 2012年 4月 19日
			KR	20120038904A 2012年 4月 24日
JP	H0973083A	1997年 3月 18日	TW	374850A 1999年 11月 21日
			KR	100222622B1 1999年 10月 01日
US	6352350B1	2002年 3月 05日	无	
CN	2586979Y	2003年 11月 19日	无	
JP	5170221B2	2013年 3月 27日	JP	2011107710A 2011年 6月 02日
KR	100738111B1	2007年 7月 12日	US	2007189034A1 2007年 8月 16日