

(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
2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/227653 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/1335 (2006.01) **G09G 3/36** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/089933
- (22) 国际申请日: 2017 年 6 月 26 日 (26.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710438785.4 2017 年 6 月 12 日 (12.06.2017) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司(WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (72) 发明人: 杨勇(YANG, Yong); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

杨映保(YANG, Yingbao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道 8 号中国地质大学产学研基地中地大楼 A806, Guangdong 518057 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: BACKLIGHT MODULE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 背光模组及液晶显示装置

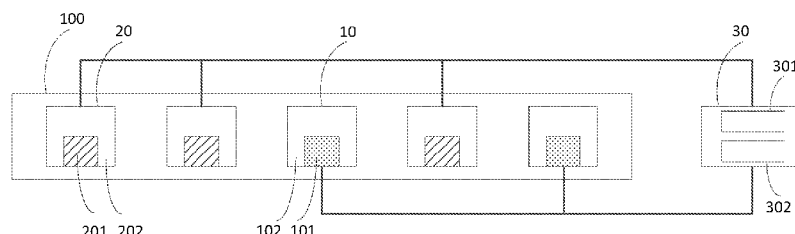


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a backlight module and a liquid crystal display apparatus. The backlight module comprises at least one first light-emitting unit (10) provided with a first blue-light-emitting chip (101); at least one second light-emitting unit (20) provided with a second blue-light-emitting chip (201), the emission peak wavelength of the second blue-light-emitting chip (201) being greater than the emission peak wavelength of the first blue-light-emitting chip (101); and a control circuit (30) for dynamically adjusting the light emission brightness of the first light-emitting unit (10) and the second light-emitting unit (20) according to a blue light saturation. The output quantity of short-wavelength blue light can be dynamically adjusted according to the blue light saturation, thus selectively realizing low-blue-light eye protection and also maintaining display brightness and chromaticity.

(57) 摘要: 背光模组及液晶显示装置, 包括至少一设有第一蓝光发光芯片 (101) 的第一发光单元 (10); 至少一设有第二蓝光发光芯片 (201) 的第二发光单元 (20), 且第二蓝光发光芯片 (201) 的发射峰值的波长大于第一蓝光发光芯片 (101) 的发射峰值的波长; 控制电路 (30), 用于根据蓝光饱和度动态调整第一发光单元 (10) 和第二发光单元 (20) 的发光亮度。能够根据蓝光饱和度动态调整短波蓝光的输出量, 在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

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, ST, 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))。

背光模组及液晶显示装置

【技术领域】

本发明涉及显示技术领域，特别涉及背光模组及液晶显示装置。

【背景技术】

目前，手机、电脑和电视等液晶显示装置已经成为人们生活中的必需品。而在液晶显示装置中，发光二极管因其发热量低、耗电量小等优点，已逐渐成为主流光源。其中，又以蓝光发光芯片搭配黄光荧光粉作为白光发光二极管最为普遍。经过大量医学研究表明，长期暴露在波长低于 460nm 的短波蓝光下，会对眼睛造成损伤，导致病变。因此，减少液晶显示装置中的短波蓝光有利于保护用户的健康。

本申请的发明人在长期的研发中发现，目前减少短波液晶显示装置中的短波蓝光主要是配制防蓝光眼镜、在显示器上贴滤蓝光膜、通过软件调节蓝光占比，或者通过硬件改变蓝光峰值来实现，但是这些方法会导致亮度损失，显示颜色偏黄等问题，影响显示效果。

【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是提供背光模组及液晶显示装置，能够在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是提供一种背光模组，包括：至少一第一发光单元，所述第一发光单元分别包括第一蓝光发光芯片；至少一第二发光单元，所述第二发光单元分别包括第二蓝光发光芯片，且所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长大于所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长；控制电路，用于获取由所述背光模组提供背光的液晶面板的显示画面的蓝光饱和度，并根据所述蓝光饱和度动态调整所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是提供一种液晶显示

装置，包括上述的背光模组。

本发明通过在背光模组中设置两种发射波长不同的发光单元，并根据蓝光饱和度动态调整短波蓝光的输出量，在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

【附图说明】

图 1 是本发明背光模组一实施例的结构示意图；

图 2 是本发明背光模组另一实施例的第一发光单元的结构示意图；

图 3 是本发明背光模组另一实施例的第一发光单元的结构示意图；

图 4 是本发明背光模组另一实施例的第二发光单元的结构示意图；

图 5 是本发明背光模组另一实施例的结构示意图；

图 6 是本发明背光模组又一实施例的结构示意图；

图 7 是本发明背光模组又一实施例的结构示意图；

图 8 是本发明液晶显示装置实施例的结构示意图。

【具体实施方式】

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。

参见图 1，本发明背光模组一实施例包括：

至少一第一发光单元 10 和至少一第二发光单元 20，其中，第一发光单元 10 分别包括第一蓝光发光芯片 101；第二发光单元 20 分别包括第二蓝光发光芯片 201，且第二蓝光发光芯片 201 的发射峰值的波长大于第一蓝光发光芯片 101 的发射峰值的波长；

可选的，第一发光单元 10 和第二发光单元 20 可以是 LED（Light Emitting Diode，发光二极管）等可发光的封装体。

可选的，第一发光单元 10 和第二发光单元 20 可以分别通过第一蓝光发光

芯片 101 和第二蓝光发光芯片 201 与荧光材料配合，发射白光作为背光模组的背光源。具体来说，第一蓝光发光芯片 101 和第二蓝光发光芯片 201 所产生的蓝光分别激发各自的荧光材料产生绿光、红光或黄光等激发光，并通过激发光与剩余蓝光进行混光而分别输出白光。

在其他实施例中，第一发光单元 10 和第二发光单元 20 还可以分别通过第一蓝光发光芯片 101 和第二蓝光发光芯片 201 与荧光材料配合，使第一发光单元 10 和第二发光单元 20 中的至少一个发光单元发射第一蓝光，至少一个发光单元发射第二蓝光，至少一个单元发射绿光，而其他发光单元发射红光，并再通过导光板、扩散板等光学元件进行混光而实现白光输出。或者，也可以通过第一发光单元 10 和第二发光单元 20 增加绿光发光芯片、红光发光芯片，或者增加独立的绿光发光单元、红光发光单元来实现白光输出。

控制电路 30，用于获取由背光模组提供背光的液晶面板的显示画面的蓝光饱和度，并根据蓝光饱和度动态调整第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的发光亮度。

可选的，控制电路 30 可以集成于柔性电路板上，以便于背光模组的安装。

本发明实施例通过在背光模组中设置两种发射波长不同的发光单元，并根据蓝光饱和度动态调整短波蓝光的输出量，在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

参见图 1 至图 5，本发明背光模组另一实施例包括：

至少一第一发光单元 10 和至少一第二发光单元 20，其中，第一发光单元 10 分别包括第一蓝光发光芯片 101；第二发光单元 20 分别包括第二蓝光发光芯片 201，且第二蓝光发光芯片 201 的发射峰值的波长大于第一蓝光发光芯片 101 的发射峰值的波长；

可选的，第一发光单元 10 和第二发光单元 20 呈直线排列，形成侧入式背光源 100，与反射片 200、导光片 300、扩散片 400 和增亮膜 500 等构成背光模组。

第一蓝光发光芯片 101 包括衬底 1011、缓冲层 1012、负电极 1013、电子传输层 1014、发光层 1015、空穴传输层 1016 和正电极 1017，在电压驱动下，电子从负电极 1013 穿过电子传输层 1014 到达发光层 1015，空穴从正电极 1017 穿过空穴传输层 1016 到达发光层 1015，电子和空穴在发光层 1015 相互作用从而发光。

其中，电子传输层为 N 型半导体，发光层为铟镓化合物，空穴传输层为 P 型半导体。第二蓝光发光芯片 201 的结构与第一蓝光发光芯片 101 相同，区别在于，第二蓝光发光芯片 201 的铟镓化合物的铟元素与镓元素的比例大于第一蓝光发光芯片 101 的铟镓化合物的铟元素与镓元素的比例，使得第二蓝光发光芯片 201 发出的光的波长大于第一蓝光发光芯片 101 发出的光的波长，其中，第一蓝光发光芯片 101 的发射峰值的波长为 440 nm -455nm，第二蓝光发光芯片 201 的发射峰值的波长为 460 nm -470nm。

可选的，衬底 1011 可以是蓝宝石 (Al_2O_3)、硅 (Si) 或碳化硅 (SiC) 等材料，N 型半导体可以是 N 型氮化镓 (N-GaN) 材料，铟镓化合物可以是铟氮化镓 (InGaN)、磷化镓铟 (InGaP) 或铟砷化镓 (InGaAs) 等材料，P 型半导体可以是 P 型氮化镓 (P-GaN) 材料。

第一发光单元 10 还包括荧光层 102，第二发光单元 20 还包括荧光层 202，荧光层 102 和荧光层 202 中包含可以被蓝光激发产生其他光的荧光材料。可选的，荧光层 102 包含第一黄光荧光材料，被第一蓝光发光芯片 101 发射的第一蓝光激发，产生第一黄光，与剩余第一蓝光进行混光而出射第一白光；可选的，荧光层 202 包含第二黄光荧光材料，被第二蓝光发光芯片 201 发射的第二蓝光激发，产生第二黄光，与剩余第二蓝光进行混光而出射第二白光；且第一白光和第二白光色坐标的 X 轴坐标值之间的差异和 Y 轴坐标值之间的差异均不大于 0.015，以使得第一发光单元 10 和第二发光单元 20 发出的光不会产生较大的色偏。

可选的，第一发光单元 10 分别包括单个第一蓝光发光芯片 101 或至少两个

并联连接的第一蓝光发光芯片 101，即单晶结构、双晶结构或多晶结构；第二发光单元 20 分别包括至少两个并联连接的所述第二蓝光发光芯片，即双晶结构或多晶结构；第一发光单元 10 与第二发光单元 20 的数量比为 1/2-2，其中，第二发光单元 20 内的第二蓝光发光芯片 201 的数量大于第一发光单元 10 内的第一蓝光发光芯片 101 的数量。

本实施例中的背光模组还包括控制电路 30，用于获取由背光模组提供背光的液晶面板的显示画面的蓝光饱和度，并根据蓝光饱和度动态调整第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的发光亮度。

本实施例中，控制电路 30 包括第一驱动电路 301 和第二驱动电路 302，第一驱动电路 301 连接第一发光单元 10，用于根据蓝光饱和度控制第一发光单元 10 的发光亮度，第二驱动电路 302 连接第二发光单元 20，用于根据蓝光饱和度控制第二发光单元 20 的发光亮度。

具体的，当蓝光饱和度小于或等于预设的饱和度阈值时，控制电路 30 以第一模式控制第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的发光亮度，第一模式为控制电路 30 将第一发光单元 10 的驱动电流设置成第一发光单元 10 的饱和电流，并将第二发光单元 20 的驱动电流设置成低于第二发光单元 20 的饱和电流（例如，饱和电流的 1/2 到 2/3）；当蓝光饱和度大于饱和度阈值时，控制电路 30 以第二模式控制第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的发光亮度，第二模式为控制电路 30 关闭第一发光单元 10 或将第一发光单元 10 的驱动电流设置成小于第一发光单元 10 的饱和电流，并将第二发光单元 20 的驱动电流设置成第二发光单元 20 的饱和电流。由此使得第一发光单元 10 在第一模式下的发光亮度大于第一发光单元 10 在第二模式下的发光亮度，且第二发光单元 20 在第一模式下的发光亮度小于第二发光单元 20 在第二模式下的发光亮度。在其他实施例中，可以通过其他方式实现上述第一模式和第二模式的发光亮度效果。

进一步，当显示画面为白色画面，控制电路 30 以第三模式控制第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的发光亮度，第三模式为控制电路 30 将第一发光单元

10 和第二发光单元 20 的驱动电流分别设置成各自的饱和电流。

可选的，饱和度阈值可以是 40%、50%或 60%，优选值为 50%。

具体的，控制电路 30 还用于实时接收背光模组的外部环境光亮度，当外部环境光亮度大于预设的亮度阈值时，控制电路 30 以第三模式控制第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的发光亮度，即将第一发光单元 10 和第二发光单元 20 的驱动电流分别设置成各自的饱和电流。

可选的，亮度阈值可以是 1800lux（勒克斯）、2000 lux 或 2200 lux，优选值为 2000lux。

本发明实施例通过在背光模组中设置两种发射波长不同的发光单元，并根据显示画面动态调整短波蓝光的输出量，在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

参见图 6 和图 7，本发明背光模组又一实施例包括上述背光模组实施例中的至少一第一发光单元 10、至少一第二发光单元 20 和控制电路 30。

可选的，第一发光单元 10 和第二发光单元 20 呈矩阵排列，形成直下式背光源 100，与反射片 600、扩散片 700 和增亮膜 800 等构成背光模组。

本发明实施例通过在直下式背光模组中设置两种发射波长不同的发光单元，并根据蓝光饱和度动态调整短波蓝光的输出量，省去导光板，减少背光模组的厚度和背光的损失，使发光面更均匀，在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

参见图 8，本发明液晶显示装置实施例包括上述的背光模组 601 以及设置于背光模组 601 上方的显示面板 602。

本发明实施例通过在背光模组中设置两种发射波长不同的发光单元，并根据蓝光饱和度动态调整短波蓝光的输出量，在保持显示亮度和色度的同时有选择地实现低蓝光护眼。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接

运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求

1. 一种背光模组，其中，包括：

至少一第一发光单元，每一所述第一发光单元包括第一蓝光发光芯片；

至少一第二发光单元，每一所述第二发光单元包括第二蓝光发光芯片，且所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长大于所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长；

控制电路，用于获取由所述背光模组提供背光的液晶面板的显示画面的蓝光饱和度，并根据所述蓝光饱和度动态调整所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度；

所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长为 440 nm -455nm，所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长为 460 nm -470nm；

当所述蓝光饱和度小于或等于预设的饱和度阈值时，所述控制电路以第一模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，当所述蓝光饱和度大于所述饱和度阈值时，所述控制电路以第二模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，其中所述第一发光单元在所述第一模式下的发光亮度大于所述第一发光单元在所述第二模式下的发光亮度，且所述第二发光单元在所述第一模式下的发光亮度小于所述第二发光单元在所述第二模式下的发光亮度。

2. 根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，

在所述第一模式下，所述控制电路将所述第一发光单元的驱动电流设置成所述第一发光单元的饱和电流，并将所述第二发光单元的驱动电流设置成低于所述第二发光单元的饱和电流；在所述第二模式下，所述控制电路关闭所述第一发光单元或将所述第一发光单元的驱动电流设置成小于所述第一发光单元的饱和电流，并将所述第二发光单元的驱动电流设置成所述第二发光单元的饱和电流。

3. 根据权利要求 1 所述的背光模组，其中，

当所述显示画面为白色画面或所述背光模组的外部环境光亮度大于预设的亮度阈值时，所述控制电路以第三模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，在所述第三模式下，所述控制电路将所述第一发光单元和所述第二发光单元的驱动电流分别设置成各自的饱和电流。

4. 一种背光模组，其中，包括：

至少一第一发光单元，每一所述第一发光单元包括第一蓝光发光芯片；

至少一第二发光单元，每一所述第二发光单元包括第二蓝光发光芯片，且所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长大于所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长；

控制电路，用于获取由所述背光模组提供背光的液晶面板的显示画面的蓝光饱和度，并根据所述蓝光饱和度动态调整所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度。

5. 根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，

所述第一蓝光发光芯片和第二蓝光发光芯片的发光层分别包括铟镓化合物，其中所述第二蓝光发光芯片的所述铟镓化合物的铟元素与镓元素的比例大于所述第一蓝光发光芯片的所述铟镓化合物的铟元素与镓元素的比例。

6. 根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，

所述第一发光单元分别包括单个所述第一蓝光发光芯片或至少两个并联连接的所述第一蓝光发光芯片，所述第二发光单元分别包括至少两个并联连接的所述第二蓝光发光芯片，其中所述第二发光单元内的所述第二蓝光发光芯片的数量大于所述第一发光单元内的所述第一蓝光发光芯片的数量。

7. 根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，

所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长为 440 nm -455nm，所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长为 460 nm -470nm。

8. 根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，

所述第一发光单元和所述第二发光单元分别包括由所述第一蓝光发光芯片和第二蓝光发光芯片激发的荧光材料，以使得所述第一发光单元和所述第二发光单元分别出射白光，且所述第一发光单元和所述第二发光单元的白光色坐标的 X 轴坐标值之间的差异和 Y 轴坐标值之间的差异均不大于 0.015。

9. 根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，

所述控制电路包括第一驱动电路和第二驱动电路，所述第一驱动电路用于根据所述蓝光饱和度控制所述第一发光单元的发光亮度，所述第二驱动电路用于根据所述蓝光饱和度控制所述第二发光单元的发光亮度。

10. 根据权利要求 4 所述的背光模组，其中，

当所述蓝光饱和度小于或等于预设的饱和度阈值时，所述控制电路以第一模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，当所述蓝光饱和度大于所述饱和度阈值时，所述控制电路以第二模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，其中所述第一发光单元在所述第一模式下的发光亮度大于所述第一发光单元在所述第二模式下的发光亮度，且所述第二发光单元在所述第一模式下的发光亮度小于所述第二发光单元在所述第二模式下的发光亮度。

11. 根据权利要求 10 所述的背光模组，其中，

在所述第一模式下，所述控制电路将所述第一发光单元的驱动电流设置成所述第一发光单元的饱和电流，并将所述第二发光单元的驱动电流设置成低于所述第二发光单元的饱和电流；在所述第二模式下，所述控制电路关闭所述第一发光单元或将所述第一发光单元的驱动电流设置成小于所述第一发光单元的饱和电流，并将所述第二发光单元的驱动电流设置成所述第二发光单元的饱和电流。

12. 根据权利要求 10 所述的背光模组，其中，

当所述显示画面为白色画面或所述背光模组的外部环境光亮度大于预设的亮度阈值时，所述控制电路以第三模式控制所述第一发光单元和第二发光单元

的发光亮度，在所述第三模式下，所述控制电路将所述第一发光单元和所述第二发光单元的驱动电流分别设置成各自的饱和电流。

13. 一种液晶显示装置，其中，包括背光模组，所述背光模组包括：

至少一第一发光单元，每一所述第一发光单元包括第一蓝光发光芯片；

至少一第二发光单元，每一所述第二发光单元包括第二蓝光发光芯片，且所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长大于所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长；

控制电路，用于获取由所述背光模组提供背光的液晶面板的显示画面的蓝光饱和度，并根据所述蓝光饱和度动态调整所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，

所述第一蓝光发光芯片和第二蓝光发光芯片的发光层分别包括铟镓化合物，其中所述第二蓝光发光芯片的所述铟镓化合物的铟元素与镓元素的比例大于所述第一蓝光发光芯片的所述铟镓化合物的铟元素与镓元素的比例。

15. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，

所述第一蓝光发光芯片的发射峰值的波长为 440 nm -455nm，所述第二蓝光发光芯片的发射峰值的波长为 460 nm -470nm。

16. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，

所述第一发光单元和所述第二发光单元分别包括由所述第一蓝光发光芯片和第二蓝光发光芯片激发的荧光材料，以使得所述第一发光单元和所述第二发光单元分别出射白光，且所述第一发光单元和所述第二发光单元的白光色坐标的 X 轴坐标值之间的差异和 Y 轴坐标值之间的差异均不大于 0.015。

17. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，

所述控制电路包括第一驱动电路和第二驱动电路，所述第一驱动电路用于根据所述蓝光饱和度控制所述第一发光单元的发光亮度，所述第二驱动电路用于根据所述蓝光饱和度控制所述第二发光单元的发光亮度。

18. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其中，

当所述蓝光饱和度小于或等于预设的饱和度阈值时，所述控制电路以第一模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，当所述蓝光饱和度大于所述饱和度阈值时，所述控制电路以第二模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，其中所述第一发光单元在所述第一模式下的发光亮度大于所述第一发光单元在所述第二模式下的发光亮度，且所述第二发光单元在所述第一模式下的发光亮度小于所述第二发光单元在所述第二模式下的发光亮度。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示装置，其中，

在所述第一模式下，所述控制电路将所述第一发光单元的驱动电流设置成所述第一发光单元的饱和电流，并将所述第二发光单元的驱动电流设置成低于所述第二发光单元的饱和电流；在所述第二模式下，所述控制电路关闭所述第一发光单元或将所述第一发光单元的驱动电流设置成小于所述第一发光单元的饱和电流，并将所述第二发光单元的驱动电流设置成所述第二发光单元的饱和电流。

20. 根据权利要求 18 所述的液晶显示装置，其中，

当所述显示画面为白色画面或所述背光模组的外部环境光亮度大于预设的亮度阈值时，所述控制电路以第三模式控制所述第一发光单元和第二发光单元的发光亮度，在所述第三模式下，所述控制电路将所述第一发光单元和所述第二发光单元的驱动电流分别设置成各自的饱和电流。

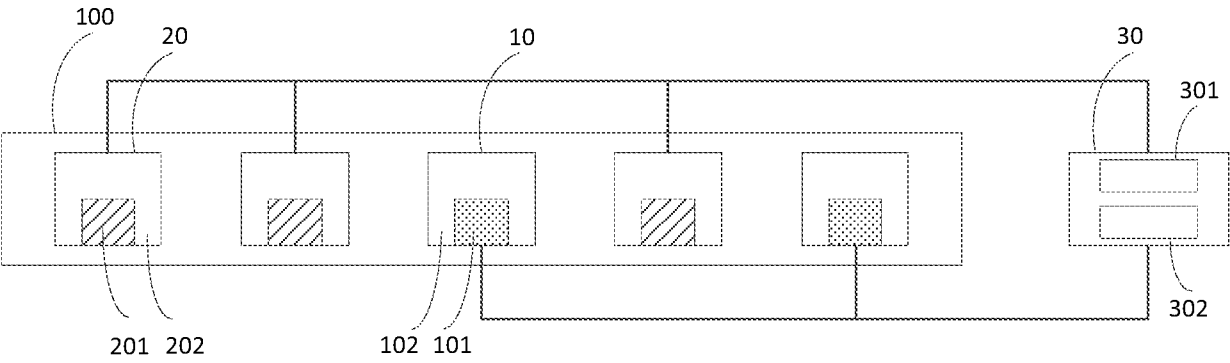


图 1

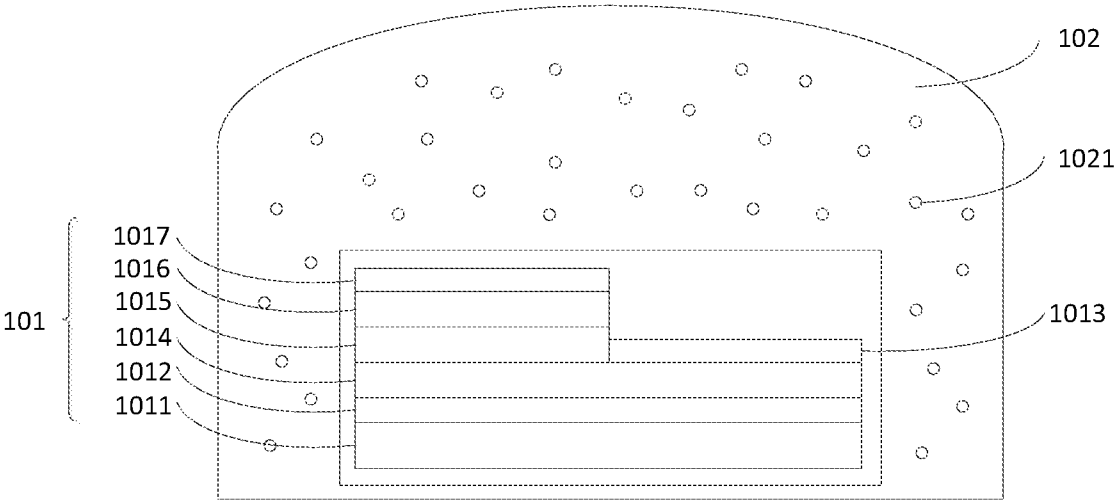


图 2

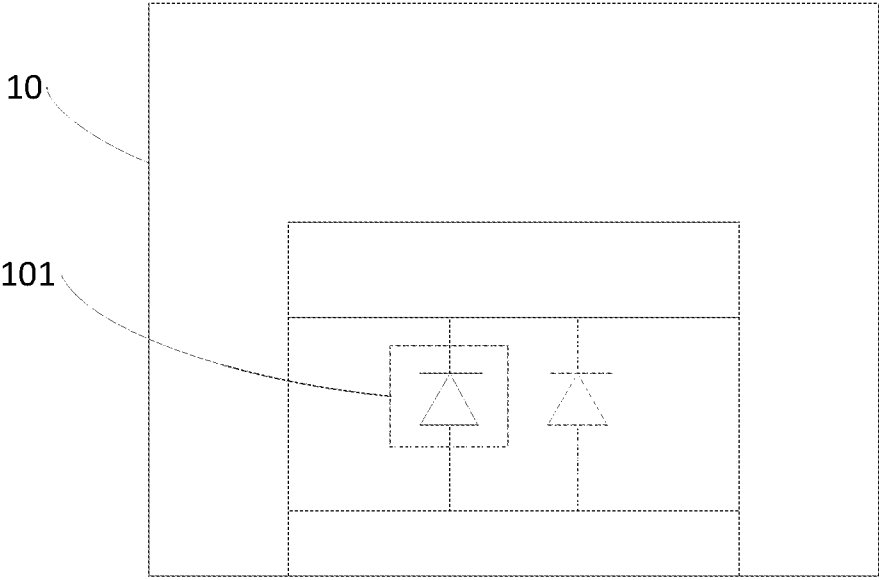


图 3

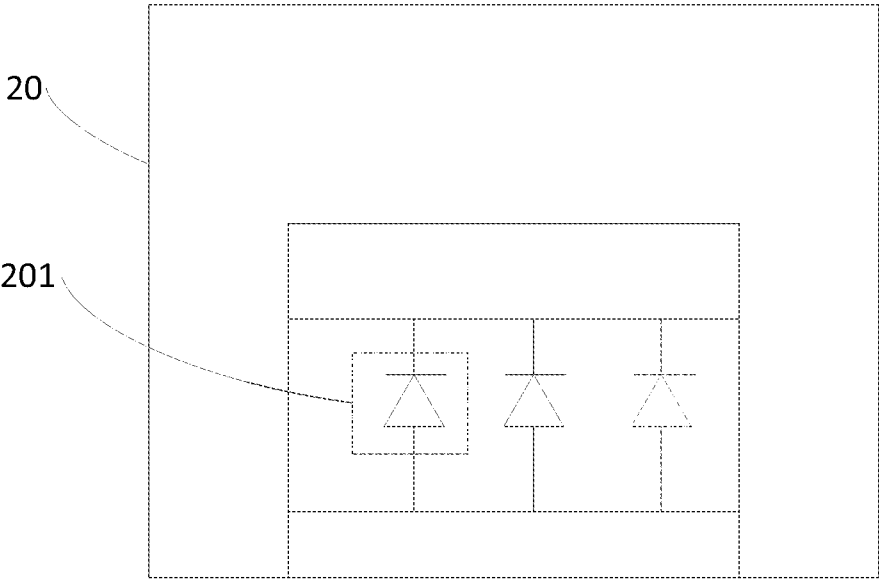


图 4



图 5

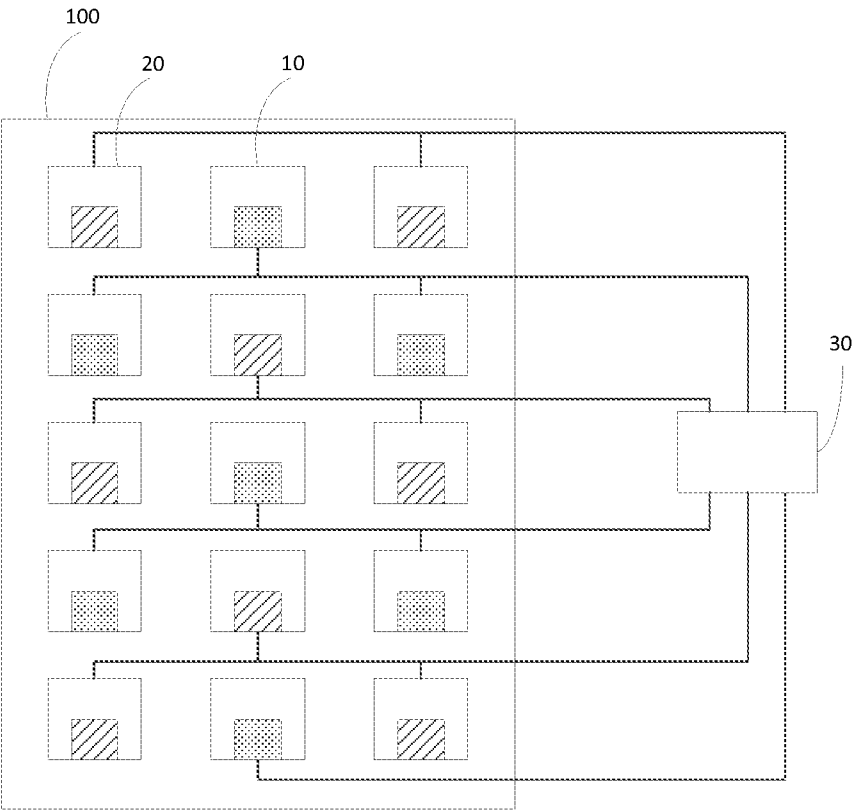


图 6

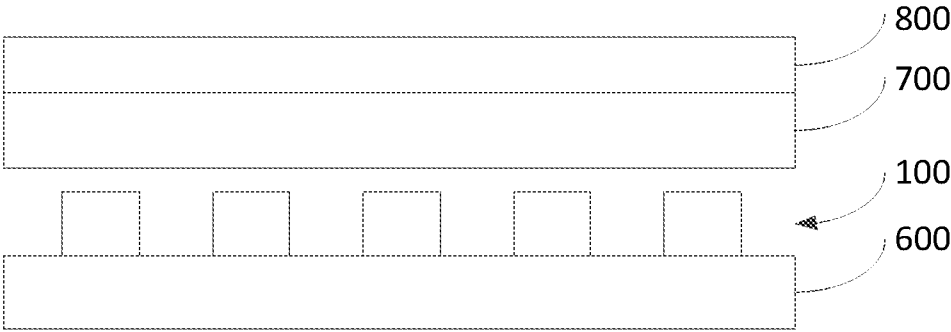


图 7



图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/1335 (2006.01) i; G09G 3/36 (2006.01) n

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)

G02F; F21V; G09G; F21S; H05B

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; VEN: 选择, 第一蓝光, 波长, 亮度, 液晶, 光源, 饱和度, 蓝光, 第二蓝光, 视网膜, 蓝色光, 阈值, 眼, 显示, second, blue, wave+, saturation, luminance, bright+, threshold, eye?, retina

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106322225 A (INNOLUX CORPORATION) 11 January 2017 (11.01.2017), description, paragraphs [0032]-[0035], and figures 2-5	1-20
A	CN 101788737 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 28 July 2010 (28.07.2010), entire document	1-20
A	CN 104865746 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 26 August 2015 (26.08.2015), entire document	1-20
A	US 2008165102 A1 (TSAI CHIA-YI et al.) 10 July 2008 (10.07.2008), entire document	1-20
A	JP 2004078102 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 11 March 2004 (11.03.2004), entire document	1-20

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 March 2018

Date of mailing of the international search report
16 March 2018

Name and mailing address of the ISA
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
LI, Jiantao
Telephone No. (86-10) 62085554

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089933

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106322225 A	11 January 2017	US 2016372637 A1	22 December 2016
CN 101788737 A	28 July 2010	None	
CN 104865746 A	26 August 2015	CN 104865746 B	02 February 2018
		TW I564630 B	01 January 2017
		TW 201638642 A	01 November 2016
US 2008165102 A1	10 July 2008	TW I311300 B	21 June 2009
		TW 200830239 A	16 July 2008
		US 8106872 B2	31 January 2012
JP 2004078102 A	11 March 2004	JP 4149215 B2	10 September 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089933

A. 主题的分类 G02F 1/1335(2006.01)i; G09G 3/36(2006.01)n 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) G02F; F21V; G09G; F21S; H05B 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; VEN: 选择, 第一蓝光, 波长, 亮度, 液晶, 光源, 饱和度, 蓝光, 第二蓝光, 视网膜, 蓝色光, 阈值, 眼, 显示second, blue, wave+, saruration, luminance, bright+, threshold, eye?, retina																				
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>A</td> <td>CN 106322225 A (群创光电股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0032]-[0035]段, 图2-5</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101788737 A (友达光电股份有限公司) 2010年 7月 28日 (2010 - 07 - 28) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104865746 A (友达光电股份有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008165102 A1 (TSAI CHIA-YI等) 2008年 7月 10日 (2008 - 07 - 10) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004078102 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 2004年 3月 11日 (2004 - 03 - 11) 全文</td> <td>1-20</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	A	CN 106322225 A (群创光电股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0032]-[0035]段, 图2-5	1-20	A	CN 101788737 A (友达光电股份有限公司) 2010年 7月 28日 (2010 - 07 - 28) 全文	1-20	A	CN 104865746 A (友达光电股份有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-20	A	US 2008165102 A1 (TSAI CHIA-YI等) 2008年 7月 10日 (2008 - 07 - 10) 全文	1-20	A	JP 2004078102 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 2004年 3月 11日 (2004 - 03 - 11) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 106322225 A (群创光电股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 说明书第[0032]-[0035]段, 图2-5	1-20																		
A	CN 101788737 A (友达光电股份有限公司) 2010年 7月 28日 (2010 - 07 - 28) 全文	1-20																		
A	CN 104865746 A (友达光电股份有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-20																		
A	US 2008165102 A1 (TSAI CHIA-YI等) 2008年 7月 10日 (2008 - 07 - 10) 全文	1-20																		
A	JP 2004078102 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 2004年 3月 11日 (2004 - 03 - 11) 全文	1-20																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2018年 3月 9日		国际检索报告邮寄日期 2018年 3月 16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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李剑韬 电话号码 (86-10)62085554																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089933

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	106322225	A	2017年 1月 11日	US	2016372637	A1	2016年 12月 22日
CN	101788737	A	2010年 7月 28日	无			
CN	104865746	A	2015年 8月 26日	CN	104865746	B	2018年 2月 2日
				TW	I564630	B	2017年 1月 1日
				TW	201638642	A	2016年 11月 1日
US	2008165102	A1	2008年 7月 10日	TW	I311300	B	2009年 6月 21日
				TW	200830239	A	2008年 7月 16日
				US	8106872	B2	2012年 1月 31日
JP	2004078102	A	2004年 3月 11日	JP	4149215	B2	2008年 9月 10日