

(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



(10) 国际公布号

W O 2018/188360 A 1

(43) 国际公布日
2018 年 10 月 18 日 (18.10.2018)

- (51) 国际专利分类号：
H01L 33/96 (2010.01) H01L 27/15 (2006.01)
H01L 33/32 (2010.01) G09G 3/32 (2016.01)
- (21) 国际申请号： PCT/CN2017/1 14888
- (22) 国际申请日： 2017 年 12 月 7 日 (07.12.2017)
- (25) 申请语言： 中文
- (26) 公布语言： 中文
- (30) 优先权：
201710238220.1 2017 年 4 月 12 日 (12.04.2017) 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)。北京京东方显示技术有限公司
(BEIJING BOE DISPLAY TECHNOLOGY CO.,
LTD.) [CN/CN]；中国北京市北京经济技术开发
区经海一路 118 号,Beijing 100176 (CN),
- (72) 发明人：王慧娟 (WANG, Huijuan)；中国北京市北京
经济技术开发区地泽路 9 号,Beijing 100176
(CN)。王美丽 (WANG, Meili)；中国北京市北京经济
技术开发区地泽路 9 号,Beijing 100176 (CN)。吕
振华 (LV, Zhenhua)；中国北京市北京经济技
术开发区地泽路 9 号,Beijing 100176 (CN)。王
飞 (WANG, Fei)；中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号,Beijing 100176 (CN)。杨泽洲
(YANG, Zezhou)；中国北京市北京经济技术开
发区地泽路 9 号,Beijing 100176 (CN)。

- (74) 代理人：中国专利代理 (香港) 有限公司
(CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.)；中国香港
特别行政区湾仔港湾道 23 号鹰君中心
22 号楼, Hong Kong (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, 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, 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))。

(54) Title: LED CHIP, LED LIGHT EMITTING SUBSTRATE, DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称：LED 芯片、LED 发光基板、显示装置及其控制方法

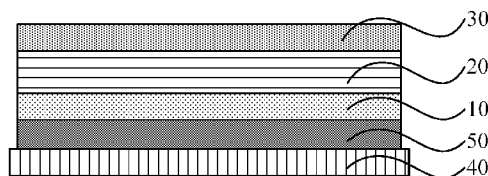


图 1

(57) Abstract: An LED chip, an LED light emitting substrate, a display device and a control method therefor. The LED chip comprises an N-type semiconductor layer (10), a P-type semiconductor layer (30), and a quantum well layer (20) located between the N-type semiconductor layer (10) and the P-type semiconductor layer (30). The quantum well layer (20) is made of indium gallium nitride, wherein the molar ratio of indium atoms in indium gallium nitride is greater than or equal to 0.3.

(57) 摘要：一种 LED 芯片、LED 发光基板、显示装置及其控制方法。该 LED 芯片包括：N 型半导体层 (10)、P 型半导体层 (30)、以及位于 N 型半导体层 (10) 和 P 型半导体层 (30) 之间的量子阱层 (20)。该量子阱层 (20) 由氮化镓铟制成，其中，镓原子在氮化镓铟中的摩尔比大于等于 0.3。



WO 2018/188360 A1

LED 芯片、LED 发光基板、显示装置及其控制方法

本申请要求于 2017 年 4 月 12 日提交的中国专利申请号 201710238220.1 的优先权，该中国专利申请以其整体通过引用并入于此。

技术领域

本公开涉及 LED 显示技术领域，尤其涉及 LED 芯片、LED 发光基板、显示装置及其控制方法。

背景技术

LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 属于一种半导体二极管，并且是一种依靠半导体 PN 结的单向导电性而发光的光电元件。LED 是目前世界范围市场上广泛使用的照明元件，并且具有体积小、亮度高、耗电量低、发热少、使用寿命长、环境友好等优点。此外，LED 还具有丰富多彩的颜色种类，并且深受消费者的喜爱。

作为背光源，LED 芯片在手机、电视机等需要背光显示的电子产品中发挥着不可或缺的作用。随着电子产品尺寸的不断缩小，需要 LED 芯片的尺寸也能够大幅减小，从而能够在较小的尺寸范围内实现更强且更稳定的显示亮度。

Micro LED (微 LED) 是指 LED 芯片微缩化和矩阵化技术。具体地，对于 Micro LED，在一个芯片上集成高密度的微小尺寸的 LED 芯片阵列，其中每一个 LED 芯片可定址并且单独驱动点亮。以这样的方式，能够将相邻两个 LED 芯片的像素点距离从毫米级降低至微米级，从而提高显示效果。同时，Micro LED 还具有节能高效、解析度高、体积小、薄型化等优点。

发明内容

本公开的实施例提供了 LED 芯片、LED 发光基板、显示装置及其控制方法，以便解决或者至少缓解以上提及的技术问题中的一个或多个。

根据本公开的一方面，提供了一种 LED 芯片，包括：N 型半导体层、量子阱层和 P 型半导体层，其中，量子阱层位于 N 型半导体层和 P 型半导体层之间。此外，量子阱层由氮化镓制成，其中，镓原子在氮化镓中的摩尔比大于等于 0.3。

可选地，在具体实施例中，铟原子在氮化铟镓中的摩尔比为 0.4。

进一步地，在本公开的实施例中，LED 芯片还包括衬底层，并且该衬底层上设置有缓冲层。在这样的情况下，N 型半导体层、量子阱层和 P 型半导体层整体设置在缓冲层上。

5 根据本公开的另一方面，提供了一种 LED 发光基板。该 LED 发光基板包括：多个上述 LED 芯片，以及电路板，其中，LED 芯片设置在电路板上。具体地，电路板包括衬底基板以及设置在衬底基板上以用于驱动 LED 芯片的驱动电路。

可选地，在具体实施例中，电路板包括 CMOS 基板或 TFT 基板。

10 根据本公开的再一方面，还提供一种显示装置。该显示装置包括上述 LED 发光基板，以及像素单元的阵列，每一个像素单元包括多个亚像素单元。具体地，LED 发光基板上的每一个 LED 芯片位于一个亚像素单元内，并且 LED 发光基板的驱动电路用于向各个 LED 芯片传输电流，以使得 LED 芯片发出相应波长的光。

15 可选地，在由本公开的实施例提供的显示装置中，每一个像素单元至少包括蓝色亚像素单元，并且在与每一个蓝色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧还设置有蓝色滤光层。

可选地，在上述显示装置的具体实施例中，每一个像素单元还包括红色亚像素和绿色亚像素。此外，在与每一个红色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧设置有红色滤光层，并且在与每一个绿色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧设置有绿色滤光层。

20 进一步地，根据本公开的实施例，显示装置还包括沿 LED 发光基板的出光方向依次设置的下偏光单元、液晶层和上偏光单元，其中，下偏光单元的透过轴方向与上偏光单元的透过轴方向相互垂直或平行。

25 可选地，在具体实施例中，下偏光单元和/或上偏光单元为金属线栅。

可选地，在其它实施例中，下偏光单元为金属线栅，并且金属线栅设置在每一个 LED 芯片的出光侧。

30 根据本公开的又一方面，还提供一种用于控制显示装置以实现彩色显示的方法。具体地，该显示装置包括：如上文所述的 LED 发光基板；像素单元的阵列，每一个像素单元包括蓝色亚像素单元、绿色亚

像素单元和红色亚像素单元；以及分别设置在与每一个蓝色、红色和绿色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧的蓝色滤光层、红色滤光层和绿色滤光层。此外，LED 发光基板的每一个 LED 芯片位于一个对应的亚像素单元内，并且 LED 发光基板的驱动电路用于向各个 LED 芯片传输电流，以使得 LED 芯片发出相应波长的光。该控制方法包括：向设置在红色亚像素单元内的 LED 芯片输入第一电流，第一电流的电流值范围小于 0.1mA；向设置在绿色亚像素单元内的 LED 芯片输入第二电流，第二电流的电流值范围在 25mA 至 100mA 之间；以及向设置在蓝色亚像素单元内的 LED 芯片输入第三电流，第三电流的电流值大于 0.5mA。

可选地，根据本公开的实施例，在上述控制方法中，第一电流的电流值为 0.1mA，第二电流的电流值为 60mA，并且第三电流的电流值为 8mA。

进一步可选地，根据本公开的实施例，在上述控制方法中，第一电流、第二电流和第三电流的占空比的比值为 120:1:4。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的实施例中的技术方案，下面将对实施例的描述中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公开的一些实施例。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它的实施例。

图 1 为根据本公开的实施例的 LED 芯片的截面示意图；

图 2 为示出了根据本公开的实施例的 LED 芯片中发射光的波长如何随输入的驱动电流的变化而变化的光谱图；

图 3 为根据本公开的实施例的 LED 发光基板的结构示意图；

图 4 为根据本公开的实施例的显示装置的结构示意图；

图 5 为根据本公开的实施例的显示装置的一个像素单元内，设置在与蓝色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧的蓝色滤光层的结构示意图；

图 6 为根据本公开的实施例的显示装置的一个像素单元内，分别设置在与红色亚像素单元和绿色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧的红色滤光层和绿色滤光层的结构示意图；

图 7 为根据本公开的一个实施例的包括下偏光单元、液晶层和上偏光单元的显示装置的结构示意图；

图 8 为根据本公开的另一个实施例的包括下偏光单元、液晶层和上偏光单元的显示装置的结构示意图；

5 图 9 为根据本公开的实施例的用于控制显示装置以实现彩色显示的方法的流程图；以及

图 10 为根据本公开的实施例的用于控制显示装置以实现彩色显示的方法中，第一电流、第二电流和第三电流的占空比关系的示意图。

具体实施方式

10 下面将结合本公开的实施例中的附图，对本公开的实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，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它实施例，都属于本公开保护的范围。

15 在下面的描述中，分别采用以下附图标记来指代各种组件：10-N 型半导体层；11-下偏光单元；12-上偏光单元；13-液晶层；20-量子阱层；30-P 型半导体层；40-衬底层；50-缓冲层；60-LED 芯片；70-电路板；80-LED 发光基板；91-蓝色滤光层；92-红色滤光层；93-绿色滤光层；A-亚像素单元；A1-蓝色亚像素单元；A2-红色亚像素单元；以及
20 A3-绿色亚像素单元。

根据本公开的实施例，提供了一种 LED 芯片。如图 1 所示，该 LED 芯片包括：N 型半导体层 10、量子阱层 20 和 P 型半导体层 30。具体地，量子阱层 20 位于 N 型半导体层 10 和 P 型半导体层 30 之间。此外，量子阱层 20 还由氮化镓制成，其中，镓原子在氮化镓中的摩尔比
25 大于等于 0.3。

LED（发光二极管）主要是由 PN 结组成，并且具有单向导电性。具体地，LED 的发光原理可以简单地如下总结。在向 LED 加正向电压之后，从 P 区注入到 N 区的空穴和从 N 区注入到 P 区的电子，在 PN 结附近的数微米内分别与 N 区的电子和 P 区的空穴复合。由此，在电
30 子和空穴消失的同时产生光子，从而产生了自发辐射的荧光。在不同的半导体材料中，电子和空穴所处的能量状态（带隙）不同，因此电子和空穴复合时释放出的能量多少也将不同。电子和空穴之间的能量

越大，产生的光子的能量就越高。此外，光子的能量还与光的颜色对应。由于不同的材料具有不同的带隙，因此能够发出不同颜色的光。LED 芯片是一种固态的半导体器件，并且能够实现 LED 的发光显示。

需要说明的是，在根据本公开的实施例的 LED 芯片中，N 型半导体层 10、量子阱层 20 和 P 型半导体层 30 的形成顺序不仅限于如图 1 中所示情况，即，由下向上依次为 N 型半导体层 10、量子阱层 20 和 P 型半导体层 30。相反地，在其它实施例中，也可以由下向上依次设置 P 型半导体层 30、量子阱层 20 和 N 型半导体层 10。本领域技术人员可以根据具体使用要求进行设置。

此外，还需要指出的是，在量子阱层 20 由氮化镓材料制成并且镓原子在氮化镓中的摩尔比大于等于 0.3 的情况下，镓原子在氮化镓中的摩尔比较高。如果使用这种量子阱层 20 制作 LED 芯片那么在通入驱动电流时，由 LED 芯片发出的光将会随着驱动电流的增高而产生蓝移现象。这意味着，发射光的波长将随着驱动电流的增大而逐渐变小，即，显示光的颜色由红色逐渐向绿色变化。

根据本公开的实施例，提供了一种 LED 芯片，包括：N 型半导体层、量子阱层和 P 型半导体层。此外，量子阱层由氮化镓制成，其中，镓原子在氮化镓中的摩尔比大于等于 0.3。也就是说，选用氮化镓来形成 LED 芯片中的量子阱层，并且将镓原子在氮化镓中的摩尔比设置为大于等于 0.3。以这样的方式，在将由 LED 芯片制作的发光基板应用于显示装置中时，能够通过调整输入到 LED 芯片的电流值的大小来控制 LED 芯片发出的光的颜色。由此，在应用于显示装置时，可以实现彩色显示。

可选地，在根据本公开的实施例的 LED 芯片中，镓原子在氮化镓中的摩尔比为 0.4。

这意味着，不仅使用氮化镓材料来形成量子阱层 20，而且还使镓原子在氮化镓中的摩尔比为 0.4。以这样的方式制作而成的 LED 芯片在通入驱动电流时的光谱变化在图 2 中示出，其示出了发射光的波长如何随驱动电流的增加而变化。由图 2 中的虚线箭头可见，当驱动电流由 0.1mA 逐渐增至 60mA 时，发射光产生蓝移现象。也就是说，发射光的波长随着驱动电流的增大而逐渐变小。如图 2 所示，光波长由 600nm 移动至 550nm，并且光的颜色由红色逐渐变为绿色。

进一步地，如图 1 所示，在本公开的实施例中，LED 芯片还包括衬底层 40，并且衬底层 40 上设置有缓冲层 50。具体地，N 型半导体层 10、量子阱层 20 和 P 型半导体层 30 作为整体而设置在缓冲层 50 上。

5 衬底层 40 通常利用以下三种材料来形成：蓝宝石（Al₂O₃）、硅（Si）或碳化硅（SiC）。假设利用蓝宝石（Al₂O₃）材料制作衬底层 40。此时，首先可以在衬底层 40 上形成缓冲层 50，并且然后再在缓冲层 50 上形成 N 型半导体层 10、量子阱层 20 和 P 型半导体层 30。具体地，在形成上述外延结构时，通常采用金属有机物化学气相沉积
10（Metal-Organic Chemical Vapor Deposition, 简称 MOCVD）的方式。当然，本领域技术人员应当理解到，在以上过程中也可以采用其它制作方式，并且本公开的实施例在这一方面不受限制。

根据本公开的另一方面，提供一种 LED 发光基板。该 LED 发光基板包括多个上述 LED 芯片 60。如图 3 所示，LED 发光基板包括 3 个上
15 述 LED 芯片 60，以及电路板 70。该电路板 70 包括衬底基板以及设置在衬底基板上以用于驱动 LED 芯片 60 的驱动电路。此外，LED 芯片 60 设置在电路板 70 上。

电路板 70 包括衬底基板以及设置在衬底基板上的驱动电路，并且 LED 芯片 60 设置在电路板 70 上。在这样的情况下，通过电路板 70 上的
20 的驱动电路向 LED 芯片 60 输入驱动电流，以控制 LED 芯片 60 的发光。

需要说明的是，在将根据本公开的实施例的 LED 芯片 60 应用于 Micro LED（微 LED）中时，LED 芯片 60 将以高密度集成为芯片阵列。此时，如果每一个 LED 芯片 60 的尺寸小于 50 微米，那么每一个 LED 芯片 60 的尺寸将会非常小。在这样的情况下，通常在缓冲层 50 的位
25 置处剥离的 LED 芯片 60，并且然后将所剥离的 LED 芯片 60 转移至电路板 70 上，从而与对应的驱动电路相连通。在缓冲层 50 处进行剥离的方式能够保护缓冲层 50 上方的芯片结构在剥离过程中不受破坏。由此，转移至电路板 70 上的 LED 芯片 60 不包括衬底层 40。当每一个 LED 芯片 60 的尺寸为 100 微米以上时，如图 3 所示，通常会包括一
30 部分厚度的衬底层 40 的 LED 芯片 60 一起切割。在此之后，将带有衬底层 40 的 LED 芯片 60 转移至电路板 70 上，并且与对应的驱动电路相连通。以这样的方式，在连接到驱动电路并且发光时，带有衬底层

40 的 LED 芯片 60 的功能更加稳定。

可选地，在具体实施例中，电路板 70 包括 CMOS 基板或 TFT 基板。

例如，当将本公开的实施例提供的 LED 发光基板应用于 OLED 显示装置中时，电路板 70 可以为 TFT 基板。此时，通过成膜、显影、剥离、曝光、刻蚀等工艺在衬底基板上制作各层以形成 TFT 基板。在此之后，剥离 LED 芯片 60 并且将其转移至 TFT 基板上。由此，可以通过在 TFT 基板上制作的驱动电路来向 LED 芯片 60 输入驱动电流。

根据本公开的再一方面，提供了一种显示装置。如图 4 所示，显示装置包括上述 LED 发光基板 80，以及像素单元的阵列，其中每一个像素单元包括多个亚像素单元。进一步地，LED 发光基板 80 上的每一个 LED 芯片 60 设置在一个对应的亚像素单元 A 内，并且 LED 发光基板 80 的驱动电路用于向各个 LED 芯片 60 传输电流，以使得 LED 芯片 60 发出相应波长的光。

例如，参照图 4，在显示装置中，LED 发光基板 80 的电路板 70 为 TFT 基板，并且在 TFT 基板上通过横纵交叉的栅线（图 4 中的 G1、G2、G3、G4...）和数据线（图 4 中的 D1、D2、D3、D4...）界定出多个亚像素单元 A。LED 发光基板 80 上的每一个 LED 芯片 60 设置在一个对应的亚像素单元 A 内。TFT 基板上的驱动电路可以通过扫描来单独定址和控制每一个 LED 芯片 60，并且向设置在不同亚像素单元 A 内的 LED 芯片 60 输入驱动电流。需要指出的是，此处的驱动电流的电流值可以相同也可以不同。在此之后，每一个 LED 芯片 60 根据输入的驱动电流而发出相应波长的光。由此，在设置于每一个亚像素单元 A 内的 LED 芯片 60 具有相同结构的情况下，可以通过调整向每一个 LED 芯片 60 输入的驱动电流的电流值，控制显示装置以实现彩色显示。

可选地，如图 5 所示，在本公开的实施例中，显示装置包括至少三个原色亚像素单元，特别地，包括蓝色亚像素单元。此外，在与每一个蓝色亚像素单元 A1 对应的 LED 芯片 60 的出光侧还设置有蓝色滤光层 91。

在本公开的实施例中，LED 芯片 60 的光谱始终包含有蓝光成分。此时，在与每一个蓝色亚像素单元 A1 对应的 LED 芯片 60 的出光侧设置蓝色滤光层 91。以这样的方式，通过向与蓝色亚像素单元 A1 对应

的 LED 芯片 60 输入如图 2 所示的光谱范围内的任意电流值,使得 LED 芯片 60 能够发光。然后,发出的光经过蓝色滤光层 91 进行滤光。由此,使得与蓝色亚像素单元 A1 对应的 LED 芯片 60 最终向外发出蓝色光,而其它颜色的光均被蓝色滤光层 91 阻挡。

5 优选的,如图 6 所示,上述至少三个原色亚像素单元还包括红色亚像素单元和绿色亚像素单元。此外,在与每一个红色亚像素单元 A2 对应的 LED 芯片 60 的出光侧还设置有红色滤光层 92,并且在与每一个绿色亚像素单元 A3 对应的 LED 芯片 60 的出光侧还设置有绿色滤光层 93。

10 在这样的情况下,通过控制向 LED 芯片 60 输入的电流值,特别地,向 LED 芯片 60 输入低电流值(如图 2 所示,输入电流 0.1mA),使得 LED 芯片 60 能够发射红光。以类似方式,通过向 LED 芯片 60 输入较高电流值(如图 2 所示,输入电流 60mA),使得 LED 芯片 60 能够发射绿光。以这样的方式,借助于对应的蓝色滤光层 91、红色滤光层 92 和绿色滤光层 93 的滤光作用,使得 LED 芯片 60 的出光侧能够最终显示蓝光、红色和绿色。由此,通过对 LED 芯片 60 输入不同大小的电流值,可以实现红、绿、蓝三种原色的显示,并且进而使得根据本公开的实施例的显示装置能够实现全彩色显示。

例如,参照图 6,显示装置的每一个像素单元包括红色亚像素单元 A2、绿色亚像素单元 A3 和蓝色亚像素单元 A1。此时,设置在每一个红色亚像素单元 A2 内的 LED 芯片 60 将在出光侧发出红色光,设置在每一个绿色亚像素单元 A3 内的 LED 芯片 60 将在出光侧发出绿色光,并且设置在每一个蓝色亚像素单元 A1 内的 LED 芯片 60 将在出光侧发出为蓝色光。通过对每一个像素单元内的红色亚像素单元 A2、绿色亚像素单元 A3 和蓝色亚像素单元 A1 进行发光控制,能够在显示装置上显示出所需的彩色画面。另外,LED 芯片 60 的光谱中始终包含蓝光成分,这可能导致在红色亚像素单元 A2 内发出的红光和在绿色亚像素单元 A3 内发出的绿光的纯度较差,从而影响显示装置的彩色显示效果。因此,如图 6 所示,在与每一个红色亚像素单元 A2 对应的 LED 芯片 60 的出光侧还可以设置红色滤光层 92,其对在红色亚像素单元 A2 内发出的光进行滤光,并且阻挡除红光以外的光。同样地,在与每一个绿色亚像素单元 A3 对应的 LED 芯片 60 的出光侧设置绿色滤光层 93,

其对在绿色亚像素单元 A3 内发出的光进行滤光，并且阻挡除绿光以外的光。这样一来，能够提高每一个亚像素单元 A 中发出的光的纯度，并且进而提高显示装置的彩色显示效果。

还需要说明的是，在根据本公开的实施例的显示装置中，蓝色滤光层 91、红色滤光层 92 以及绿色滤光层 93 可以为滤光片，也可以为能够使特定波长的光通过而阻挡其它波长的光的任何材料和形式。本公开在这一方面不受限制。

进一步地，根据本公开的实施例，显示装置还可以包括液晶显示装置。在这样的情况下，如图 7 所示，显示装置还将包括沿 LED 发光基板 80 的出光方向依次设置的下偏光单元 11、液晶层 13 和上偏光单元 12，其中，下偏光单元 11 的透过轴方向与上偏光单元 12 的透过轴方向相互垂直或平行。

如图 7 所示，当显示装置为液晶显示装置时，沿 LED 发光基板 80 的出光方向将依次设置有下列偏光单元 11、液晶层 13 和上偏光单元 12。此时，由 LED 发光基板 80 发出的光线将首先经过下偏光单元 11。在此之后，只有偏振方向与下偏光单元 11 的透过轴方向相同的部分光能够通过下偏光单元 11 进入液晶层 13 中。接着，在经过液晶层 13 中的液晶分子的偏转作用之后，该部分光射向上偏光单元 12。然后，只有偏振方向与上偏光单元 12 的透过轴方向相同的部分光能够通过上偏光单元 12 出射，从而实现显示。

需要说明的是，在本公开的实施例中，下偏光单元 11 与上偏光单元 12 的透过轴方向可以相互垂直，也可以相互平行。例如，当下偏光单元 11 与上偏光单元 12 的透过轴方向相互垂直时，液晶层 13 中的液晶分子以 TN (Twisted Nematic, 扭曲向列型) 显示模式进行排列。对于 TN 显示模式，在无外加电压的情况下，通过下偏光单元 11 的光理论上能够全部由上偏光单元 12 出射。因此，显示装置的背光将投射为“常白模式”。反之，当下偏光单元 11 与上偏光单元 12 的透过轴方向相互平行时，在无外加电压的情况下，背光将投射为“常黑模式”。

还要指出的是，在根据本公开的实施例的显示装置中，上偏光单元 12 和下偏光单元 11 可以为偏光片，或者也可以为其它结构，只要能够使偏振方向与透过轴方向相同的光线透过即可。

此外，还需要说明的是，液晶层 13 中的液晶分子通常设置在两个

基板之间，并且侧面通过胶体粘贴封闭，以避免液晶分子泄露。在本公开的实施例中，并不要求上偏光单元 12 和下偏光单元 11 相对于两个基板的任何特殊定位。例如，如图 7 所示，上偏光单元 11 可以设置于液晶层 13 上侧的基板之外。可替换地，上偏光单元 11 也可以设置在液晶层 13 上侧的基板的内侧，只要能够保证由 LED 发光基板 80 出射的光依次经过下偏光单元 11、液晶层 13 和上偏光单元 12 即可。

可选地，在根据本公开的实施例的显示装置中，下偏光单元 11 和/或上偏光单元 13 为金属线栅。

以这样的方式，当下偏光单元 11 和/或上偏光单元 13 为金属线栅时，可以通过纳米压印等方式，直接将金属线栅集成在其它基板上。例如，对于下偏光单元 11，可以直接用纳米压印的方法集成在 LED 发光基板 80 上，从而不必再增设偏光片层。由此，降低了显示装置的厚度，并且促进了显示装置的轻薄化。

可选地，如图 8 所示，下偏光单元 11 为金属线栅，并且金属线栅设置在每一个 LED 芯片 60 的出光侧。

在这样的情况下，参照图 8，只需要通过纳米压印等方式在每一个 LED 芯片 60 的出光侧制作金属线栅，即可使得 LED 芯片 60 能够出射偏振光。此时，从每一个 LED 芯片 60 出射的光的偏振方向与金属线栅的栅条延伸方向相同。同时，借助于在 LED 芯片 60 的出光侧设置的金属线栅，还能够对 LED 芯片 60 出射的光线进行过滤。由此，在除 LED 芯片 60 以外的其它部分不必再制作金属线栅，从而节省了金属线栅的制作材料，并且简化了制作工艺。

根据本公开的又一方面，提供一种用于控制上述显示装置以实现彩色显示的方法。如图 9 所示，该方法包括：S101、向设置在红色亚像素单元 A2 内的 LED 芯片 60 输入第一电流，第一电流的电流值范围小于 0.1mA；S102、向设置在绿色亚像素单元 A3 内的 LED 芯片 60 输入第二电流，第二电流的电流值范围在 25mA 至 100mA 之间；以及 S103、向设置在蓝色亚像素单元 A1 内的 LED 芯片 60 输入第三电流，第三电流的电流值大于 0.5mA。

需要说明的是，在根据本公开的实施例的用于实现彩色显示的控制方法中，并不要求上述步骤 S101-S103 以任何特定的次序来执行。事实上，这些步骤 S101-S103 可以同时进行，也可以是以任意的先后

顺序。上文列出的步骤顺序只是作为示例，并且步骤的先后顺序不会影响本公开的控制方法的实现。

具体地，在上述控制方法中，向设置在红色亚像素单元 A2 内的 LED 芯片 60 输入第一电流。如图 2 所示，当第一电流的电流值小于 0.1mA 时，LED 芯片 60 可以发出红色光。此外，向设置在绿色亚像素单元 A3 内的 LED 芯片 60 输入第二电流。如图 2 所示，当第二电流的电流值为 25mA 至 100mA 之间的任意电流值时，LED 芯片 60 可以发出绿色光。进一步地，向设置在蓝色亚像素单元 A1 内的 LED 芯片 60 输入第三电流。此时，由于根据本公开的实施例的 LED 芯片 60 的光谱始终包含蓝光成分，因此第三电流可以为如图 2 所示的光谱范围内的任意值。此时，设置在蓝色亚像素单元 A1 内的 LED 芯片 60 将发出光，并且该光在通过蓝色滤光层 91 后可以显示蓝色光。如果第三电流的电流值过低，那么在蓝色亚像素单元 A1 内显示的光强将过低。因此，在本公开的实施例中，限定第三电流的电流值大于 0.5mA。以这样的方式，通过控制向每一个亚像素单元输入的电流，即可使得每一个像素单元 A 呈现出相应的色彩，并且由此使显示装置实现彩色显示。

对于 LED 芯片 60 来说，输入的电流值越大，其显示的光强度必然越大。因此，在上述显示装置中，虽然能够实现彩色显示，但是其中红色光的强度往往会远小于绿色光的强度。这使得彩色显示的效果较差，并且影响显示装置整体显示的色调，从而导致最终显示的颜色发生失真、变色等问题。为了解决这一问题，在本公开的实施例中，可以调节第一电流的占空比与第二电流的占空比的比值，从而平衡红色光与绿色光之间的光强差。由此，提高彩色显示的准确性，并且使得显示装置呈现较佳的显示效果。

此外，典型地，液晶层 13 在电压控制下能够发生相应角度的偏转。因此，除了上文所述的通过占空比的调整来平衡不同颜色光的光强之外，在显示装置为液晶显示装置时，还可以通过控制液晶层 13 中对应于每一个像素单元的液晶分子的偏转，对每一个像素单元最终显示出的光亮度和色调进行进一步的调整，从而提高显示装置彩色显示的效果。

可选地，在本公开的实施例中，向设置在红色亚像素单元 A2 内的 LED 芯片 60 输入的第一电流可以选择为具有 0.1mA 的电流值；向设

置在绿色亚像素单元 A3 内的 LED 芯片 60 输入的第二电流可以选择为具有 60mA 的电流值；并且向设置在蓝色亚像素单元 A1 内的 LED 芯片 60 输入的第三电流可以选择为具有 8mA 的电流值。

当第一电流的电流值为 0.1mA 时，设置在红色亚像素单元 A2 内的 LED 芯片 60 发出的光具有较高的红光比例并且纯度较好。同样地，当第二电流的电流值为 60mA 时，设置在绿色亚像素单元 A3 内的 LED 芯片 60 发出的光具有较高的绿光比例并且纯度较好。此外，当第三电流的电流值设置为 8mA 时，一方面保证了设置在蓝色亚像素单元 A1 内的 LED 芯片 60 具有充足的发光强度，并且另一方面还降低了第三电充的功耗。

可选地，如图 10 所示，第一电流、第二电流和第三电流的占空比的比值为 120: 1:4。

参照图 10，对于每一个像素单元 A，在将第一电流的电流值设置为 0.1mA、第二电流的电流值设置为 60mA、并且将第三电流的电流值设置为 8mA 的情况下，第一电流、第二电流和第三电流的占空比的比值将为 120: 1:4。以这样的方式，能够得到最佳的白平衡条件，从而降低显示装置发生色彩偏差的可能性，并且进一步提高显示装置的彩色显示效果和色彩真实性。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式。然而，本公开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公开揭露的技术范围内，可容易想到的各种变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以随附权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种 LED 芯片，包括：

N 型半导体层、量子阱层和 P 型半导体层，其中

5 所述量子阱层位于所述 N 型半导体层与所述 P 型半导体层之间，
并且

所述量子阱层由氮化镓制成，其中，镓原子在氮化镓中的摩尔比大于等于 0.3。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 芯片，其中

10 所述镓原子在氮化镓中的摩尔比为 0.4。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 芯片，还包括：衬底层，所述衬底层上设置有缓冲层，其中

所述 N 型半导体层、所述量子阱层和所述 P 型半导体层整体设置在所述缓冲层上。

15 4. 一种 LED 发光基板，包括：

多个如权利要求 1-3 中任一项所述的 LED 芯片；以及
电路板，其中

所述 LED 芯片设置在所述电路板上，并且

20 所述电路板包括衬底基板和设置在所述衬底基板上以用于驱动所述 LED 芯片的驱动电路。

5. 根据权利要求 4 所述的 LED 发光基板，其中

所述电路板包括 CMOS 基板或 TFT 基板。

6. 一种显示装置，包括：

如权利要求 4 或 5 所述的 LED 发光基板，以及

25 像素单元的阵列，每一个像素单元包括多个亚像素单元，其中
所述 LED 发光基板的每一个 LED 芯片位于一个亚像素单元内，
并且

所述 LED 发光基板的驱动电路用于向各个 LED 芯片传输电流，以使得所述 LED 芯片发出相应波长的光。

30 7. 根据权利要求 6 所述的显示装置，其中

每一个像素单元至少包括蓝色亚像素单元，并且

在与每一个蓝色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧还设置有蓝

色滤光层。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置，其中

每一个像素单元还包括：红色亚像素单元和绿色亚像素单元，并且

5 在与每一个红色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧还设置有红色滤光层，而且在与每一个绿色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧还设置有绿色滤光层。

9. 根据权利要求 7 所述的显示装置，还包括：

10 沿所述 LED 发光基板的出光方向依次设置的下偏光单元、液晶层和上偏光单元，其中，所述下偏光单元的透过轴方向与所述上偏光单元的透过轴方向相互垂直或平行。

10. 根据权利要求 9 所述的显示装置，其中

所述下偏光单元和所述上偏光单元中的至少一个包括金属线栅。

11. 根据权利要求 10 所述的显示装置，其中

15 所述下偏光单元包括金属线栅，并且

所述金属线栅设置在每一个 LED 芯片的出光侧。

12. 一种用于控制显示装置以实现彩色显示的方法，其中，所述显示装置包括：

如权利要求 4 或 5 所述的 LED 发光基板，

20 像素单元的阵列，每一个像素单元包括蓝色亚像素单元、绿色亚像素单元和红色亚像素单元，以及

分别设置在与每一个蓝色、红色和绿色亚像素单元对应的 LED 芯片的出光侧的蓝色滤光层、红色滤光层和绿色滤光层，其中

25 所述 LED 发光基板的每一个 LED 芯片位于一个对应的亚像素单元内，其中，所述 LED 发光基板的驱动电路用于向各个 LED 芯片传输电流，以使得所述 LED 芯片发出相应波长的光，并且

所述方法包括：

向设置在红色亚像素单元内的 LED 芯片输入第一电流，所述第一电流的电流值范围小于 0.1mA；

30 向设置在绿色亚像素单元内的 LED 芯片输入第二电流，所述第二电流的电流值范围在 25mA 至 100mA 之间；以及

向设置在蓝色亚像素单元内的 LED 芯片输入第三电流，所述第三

电流的电流值大于 0.5mA。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中
所述第一电流的电流值为 0.1mA，
所述第二电流的电流值为 60mA，并且
5 所述第三电流的电流值为 8mA。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中
所述第一电流、第二电流和第三电流的占空比的比值为 120: 1:4。

10

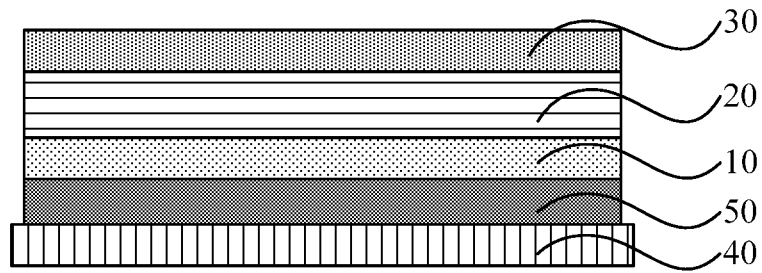


图 1

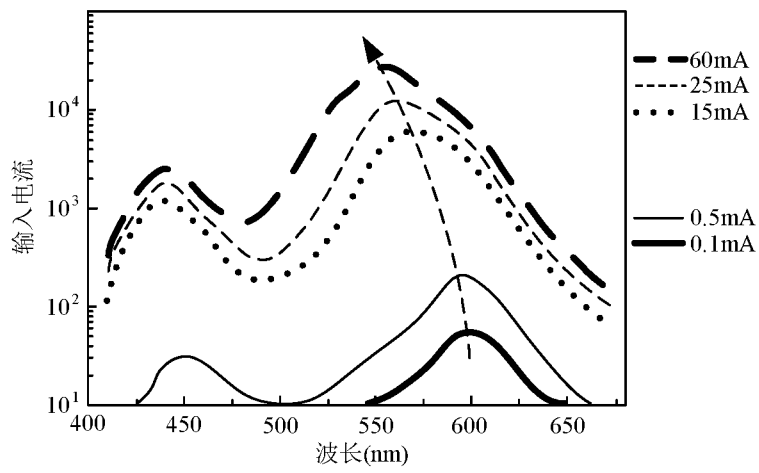


图 2

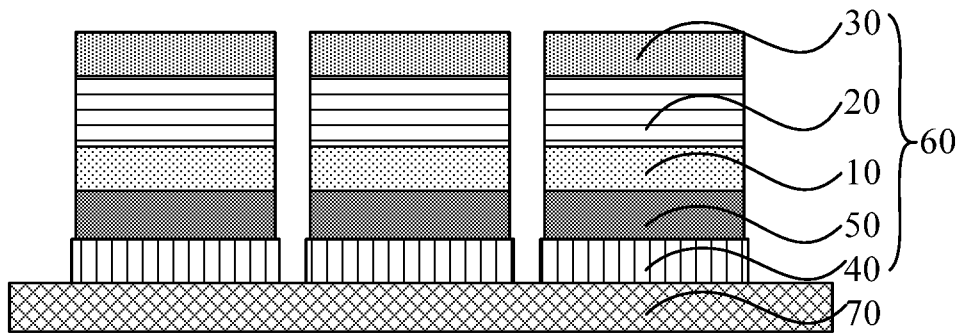


图 3

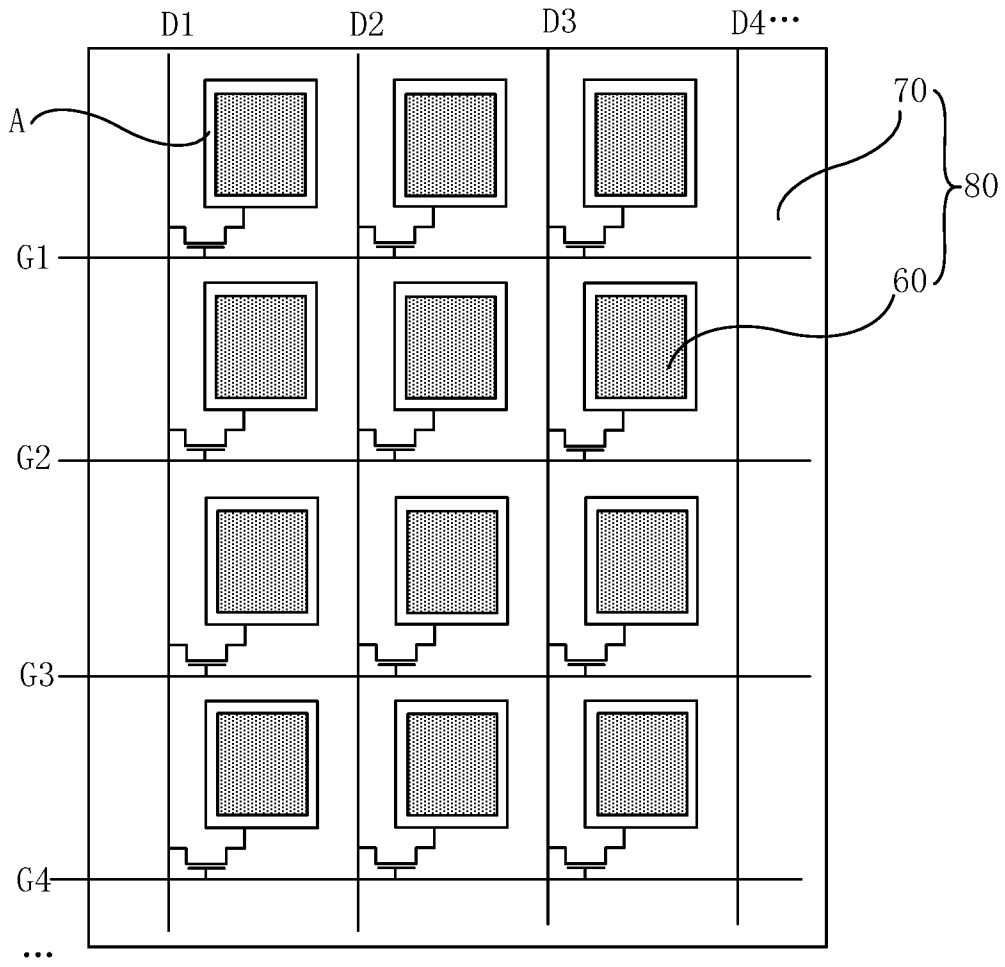


图 4

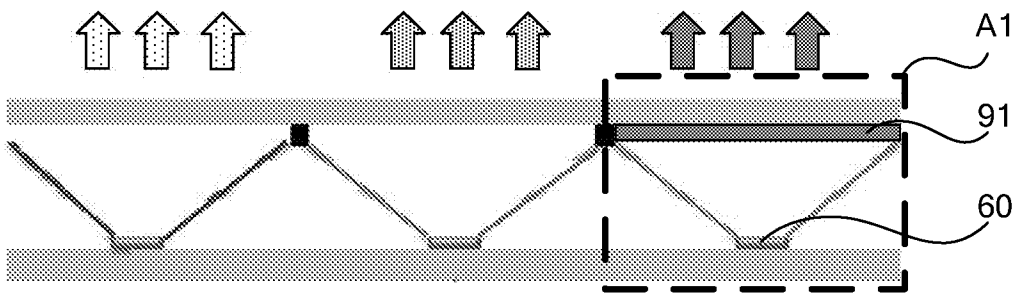


图 5

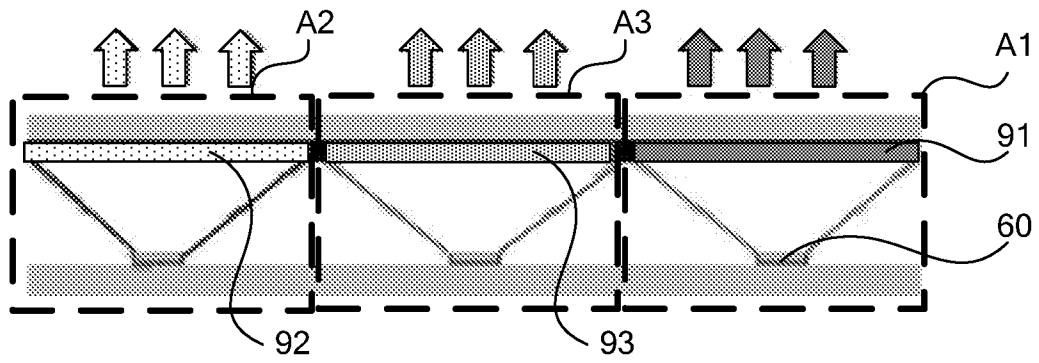


图 6

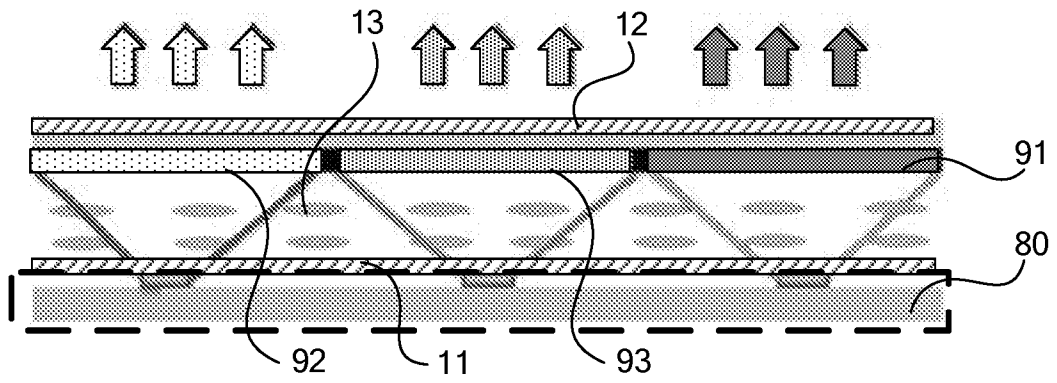


图 7

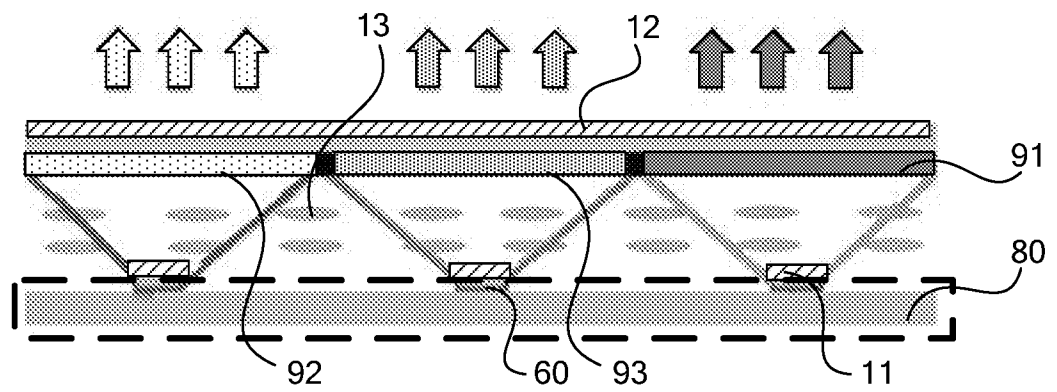


图 8

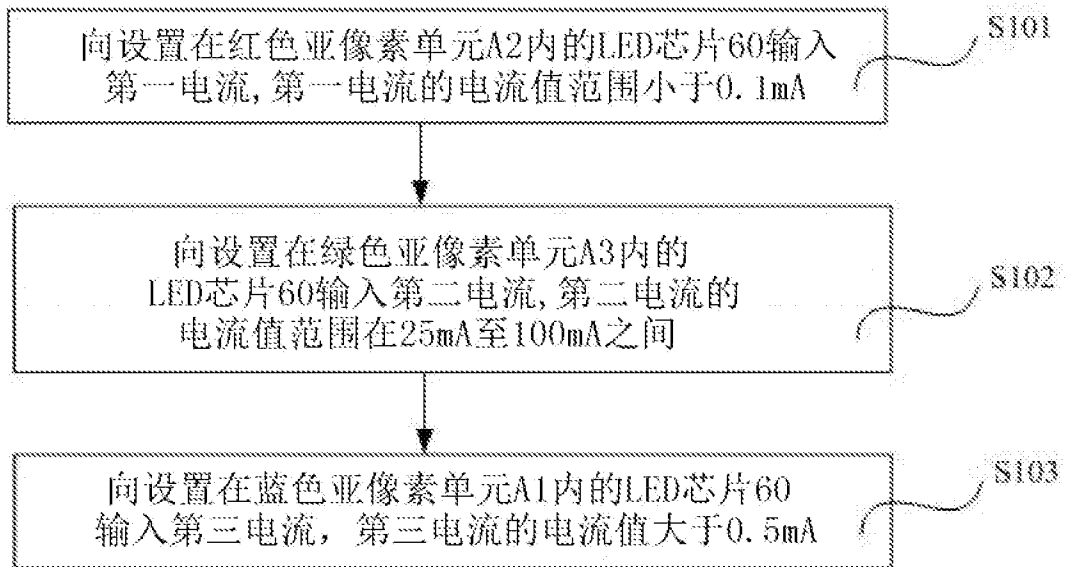


图 9

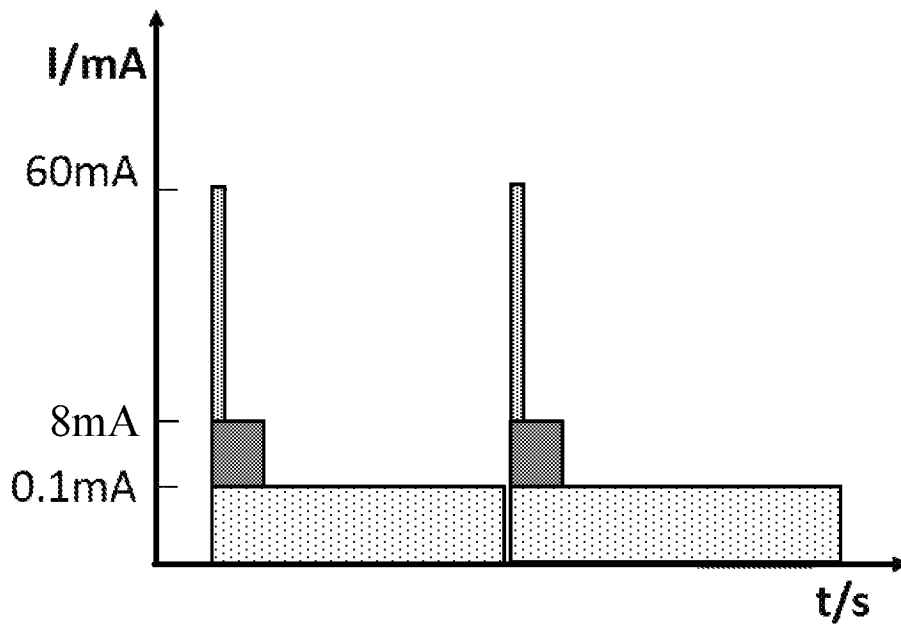


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/114888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

HOIL 33/06 (2010.01) i; HOIL 33/32 (2010.01) i; H01L 27/15 (2006.01) i; G09G 3/32 (2016.01) 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)

H01L G09G

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)

EPODOC, WPI, CNKI, CNPAT: 氮化镓, 镓氮, 量子阱, 富镓, 富In, 组成, 组分, 含量, 电流, InGaN, indium, gallium, nitride, quantum well, rich, composition, current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101346827 A (AGENCY FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND RESEARCH OF SINGAPORE et al.) 14 January 2009 (14.01.2009), description, pages 1 and 6, and figure 1	1-11
Y	CN 101346827 A (AGENCY FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND RESEARCH OF SINGAPORE et al.) 14 January 2009 (14.01.2009), description, pages 1 and 6, and figure 1	12-14
Y	CN 101384120 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 11 March 2009 (11.03.2009), claims 1-5	12-14
PX	CN 106816502 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 09 June 2017 (09.06.2017), description, paragraphs [0039]-[0075], and figures 1-10	1-14
A	CN 105552188 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 04 May 2016 (04.05.2016), entire document	1-14

II 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 26 February 2018	Date of mailing of the international search report 08 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 ZHAO, Zhimin Telephone No. (86-10) 61648447

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/1 14888

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101346827 A	14 January 2009	EP 2064751 A I	03 June 2009
		US 2009302308 A I	10 December 2009
		KR 20090054410 A	29 May 2009
		SG 174789 A I	28 October 2011
		US 8120012 B2	21 February 2012
		CA 2627823 A I	27 March 2008
		JP 5260502 B2	14 August 2013
		W O 2008035447 A I	27 March 2008
		KR 101485890 B I	26 January 2015
		JP 2010504627 A	12 February 2010
CN 101384120 A	11 March 2009	CN 101346827 B	06 October 2010
		US 7671542 B2	02 March 2010
		TW 1335006 B	21 December 2010
		US 2009116232 A I	07 May 2009
		TW 200921596 A	16 May 2009
		CN 101384120 B	10 September 2014
		JP 2009117841 A	28 May 2009
CN 106816502 A	09 June 2017	None	
CN 105552188 A	04 May 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/114888

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 33/06 (2010. 01) i; H01L 33/32 (2010. 01) i; H01L 27/15 (2006. 01) i; G09G 3/32 (2016. 01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L G09G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>EPODOC, WPI, CNKI, CNPAT: 氮化镓, 镓氮, 量子阱, 富镓, 富 In, 组成, 组分, 含量, 电流, InGaN, indium, gallium, nitride, quantum well, rich, composition, current</p>																				
<p>C 相关文件</p> <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>X</td> <td>CN 101346827 A (新加坡科技研究局等) 2009 年 1 月 14 日 (2009 - 01 - 14) 说明书第 1, 6 页、图 1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101346827 A (新加坡科技研究局等) 2009 年 1 月 14 日 (2009 - 01 - 14) 说明书第 1, 6 页、图 1</td> <td>12-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101384120 A (友达光电股份有限公司) 2009 年 3 月 11 日 (2009 - 03 - 11) 权利要求 1-5</td> <td>12-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106816502 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2017 年 6 月 9 日 (2017 - 06 - 09) 说明书第 0039- 0075 段、图 1- 10</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105552188 A (清华大学) 2016 年 5 月 4 日 (2016 - 05 - 04) 全文</td> <td>1-14</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	X	CN 101346827 A (新加坡科技研究局等) 2009 年 1 月 14 日 (2009 - 01 - 14) 说明书第 1, 6 页、图 1	1-11	Y	CN 101346827 A (新加坡科技研究局等) 2009 年 1 月 14 日 (2009 - 01 - 14) 说明书第 1, 6 页、图 1	12-14	Y	CN 101384120 A (友达光电股份有限公司) 2009 年 3 月 11 日 (2009 - 03 - 11) 权利要求 1-5	12-14	PX	CN 106816502 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2017 年 6 月 9 日 (2017 - 06 - 09) 说明书第 0039- 0075 段、图 1- 10	1-14	A	CN 105552188 A (清华大学) 2016 年 5 月 4 日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101346827 A (新加坡科技研究局等) 2009 年 1 月 14 日 (2009 - 01 - 14) 说明书第 1, 6 页、图 1	1-11																		
Y	CN 101346827 A (新加坡科技研究局等) 2009 年 1 月 14 日 (2009 - 01 - 14) 说明书第 1, 6 页、图 1	12-14																		
Y	CN 101384120 A (友达光电股份有限公司) 2009 年 3 月 11 日 (2009 - 03 - 11) 权利要求 1-5	12-14																		
PX	CN 106816502 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2017 年 6 月 9 日 (2017 - 06 - 09) 说明书第 0039- 0075 段、图 1- 10	1-14																		
A	CN 105552188 A (清华大学) 2016 年 5 月 4 日 (2016 - 05 - 04) 全文	1-14																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"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)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018 年 2 月 26 日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018 年 3 月 8 日</p>																		
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>赵致民</p> <p>电话号码 (86-10) 61648447</p>																		

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/1 14888

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 101346827 A	2009 年 1 月 14 日	EP 2064751 A1	2009 年 6 月 3 日
		US 2009302308 A1	2009 年 12 月 10 日
		KR 20090054410 A	2009 年 5 月 29 日
		SG 174789 A1	2011 年 10 月 28 日
		US 8120012 B2	2012 年 2 月 21 日
		CA 2627823 A1	2008 年 3 月 27 日
		JP 5260502 B2	2013 年 8 月 14 日
		WO 2008035447 A1	2008 年 3 月 27 日
		KR 101485890 B1	2015 年 1 月 26 日
		JP 2010504627 A	2010 年 2 月 12 日
		CN 101346827 B	2010 年 10 月 6 日
<hr/>			
CN 101384120 A	2009 年 3 月 11 日	US 7671542 B2	2010 年 3 月 2 日
		TW 1335006 B	2010 年 12 月 21 日
		US 20091 16232 A1	2009 年 5 月 7 日
		TW 200921596 A	2009 年 5 月 16 日
		CN 101384120 B	2014 年 9 月 10 日
		JP 20091 17841 A	2009 年 5 月 28 日
<hr/>			
CN 106816502 A	2017 年 6 月 9 日	无	
<hr/>			
CN 105552188 A	2016 年 5 月 4 日	无	
<hr/>			