

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))。

the boost circuit (140) to disconnect from the first branch so that the first capacitor (C1) powers the first branch, and the LED controller (150) controls the boost circuit (140) to disconnect from the second branch so that the second capacitor (C2) powers the second branch. The present invention has the advantages of saving energy and driving a large number of LED lamps.

(57) 摘要: 一种LED背光驱动电路, 包括: 第一LED串 (110); 第二LED串 (120); 第一电容 (C1); 第二电容 (C2); 升压电路 (140), 其输入端用于与电源电连接以将电力接入, 其输出端分别与第一电容 (C1)、第二电容 (C2)、第一LED串 (110)、第二LED串 (120) 电连接; LED控制器 (150), 其与升压电路 (140) 电连接, 在第一期间LED控制器 (150) 用于控制升压电路 (140) 供电给第一支路并给第一电容 (C1) 充电, 且控制升压电路 (140) 供电给第二支路并给第二电容 (C2) 充电; 在第二期间LED控制器 (150) 用于控制升压电路 (140) 与第一支路隔断以使第一电容 (C1) 给第一支路供电, 且LED控制器 (150) 用于控制升压电路 (140) 与第二支路隔断以使第二电容 (C2) 给第二支路供电。具有节省能源、可驱动大量LED灯的优点。

一种 LED 背光驱动电路及液晶显示器

本发明要求 2017 年 01 月 04 日递交的发明名称为“一种 LED 背光驱动电路及液晶显示器”的申请号 201710004508.2 的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明属于液晶显示技术领域，具体地讲，涉及一种 LED 背光驱动电路及液晶显示器。

背景技术

随着显示技术的不断进步，液晶显示器的背光技术不断得到发展。传统的液晶显示器的背光源采用冷阴极荧光灯(CCFL)。但是由于 CCFL 背光源存在色彩还原能力较差、发光效率低、放电电压高、低温下放电特性差、加热达到稳定灰度时间长等缺点，当前已经开发出使用 LED (Light Emitting Diode, 中文名：发光二极管) 背光源的背光源技术。

图 1 是现有的一种用于液晶显示器的 LED 背光驱动电路。如图 1 所示，该 LED 背光驱动电路包括升压电路、LED 控制器、电容 C1' 以及 LED 串。该升压电路包括电感 L'、二极管 D1'、第一晶体管 Q1' 和第一电阻器 R1'，其中，电感 L' 的一端接收电源输入的直流电压 V_{in} ，电感 L' 的另一端连接到二极管 D1' 的阳极并连接到第一晶体管 Q1' 的漏极，第一晶体管 Q1' 的栅极（控制端）由 LED 控制器提供的第一控制信号驱动，第一晶体管 Q1' 的源极通过第一电阻器 R1' 与地电性连接；二极管 D1' 的阴极电连接 LED 串的正端，二极管 D1' 的阴极还通过电容 C1' 与地电性连接。LED 串的负端还连接有第二晶体管 Q2'，其中，第二晶体管 Q2' 的漏极连接到 LED 串的负端，第二晶体管 Q2' 的源极通过第二电阻器 R2' 与地电性连接，第二晶体管 Q2' 的栅极由 LED 控制器提供的第二控制信号驱动，通过改变第二控制信号的占空比，可以增大或减小 LED 串的工作电流，从而控制 LED 串的亮度。

在使用上述 LED 背光驱动电路的过程中本发明的发明人发现，随着面板

的增大、户外显示的需求或者商业显示的要求，需要的 LED 灯的数量越来越多，例如 LED 串包含 LED 灯的数量超过 16 个或者以上，各 LED 灯串联连接，导致电感 L1 的输出电压 V_{out} 需要增大，以方便升压后驱动 LED 串，例如需要超过 90V、100V 或者以上，由于升压电路的转换效率与升压呈反比，也即电压升的越高，转换效率就越低，导致升压电路的转换效率会降低，浪费能源。

发明内容

本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种 LED 背光驱动电路及液晶显示器。可用于节省能源。

10 为了解决上述技术问题，本发明第一方面提供了一种 LED 背光驱动电路，包括：

第一 LED 串，位于第一支路上，其包括至少两个 LED 灯；

第二 LED 串，位于与第一支路相异的第二支路上，其包括至少两个 LED 灯；

15 第一电容，与所述第一 LED 串电连接；

第二电容，与所述第二 LED 串电连接；

升压电路，其输入端用于与电源电连接以将电力接入，其输出端分别与所述第一电容、所述第二电容、所述第一 LED 串、所述第二 LED 串电连接；

LED 控制器，其与所述升压电路电连接，在第一期间所述 LED 控制器用于控制所述升压电路供电给第一支路并给所述第一电容充电，且控制所述升压电路供电给第二支路并给所述第二电容充电；在第二期间所述 LED 控制器还用于控制所述升压电路与第一支路隔断以使所述第一电容给第一支路供电，且所述 LED 控制器用于控制所述升压电路与第二支路隔断以使所述第二电容给第二支路供电。

25 在本发明第一方面一实施例中，所述升压电路包括：电感，其输入端用于电连接所述电源；第一二极管，其阳极电连接所述电感的输出端，其阴极分别电连接所述第一 LED 串的正端和所述第一电容的一端，所述第一电容的另一端电性接地；第二二极管，其阳极电连接所述电感的输出端，其阴极分别电连接所述第二 LED 串的正端和所述第二电容的一端，所述第二电容的另一端电

性接地；第三二极管，其阳极与所述第二 LED 串的负端电连接，其阴极与所述第一二极管的阳极电连接；第一晶体管，其漏极电连接所述电感的输出端，其源极电性接地，其控制端电连接所述 LED 控制器。

在本发明第一方面一实施例中，所述升压电路还包括第三电容，所述电感的输出端通过所述第三电容连接所述第一二极管的阳极。

在本发明第一方面一实施例中，所述 LED 背光驱动电路还包括第四电容，其一端与所述第二 LED 串的负端电连接，其另一端电性接地。

在本发明第一方面一实施例中，在第二期间所述第二电容上的电压大于所述第四电容上的电压。

在本发明第一方面一实施例中，在第一期间所述第一晶体管截止，所述第一二极管和所述第二二极管导通，所述第三二极管截止；在第二期间所述第一晶体管导通，所述第一二极管和所述第二二极管截止，所述第三二极管导通。

在本发明第一方面一实施例中，所述第一晶体管为 NMOS 管。

在本发明第一方面一实施例中，所述第一期间和第二期间包含在一个周期内。

在本发明第一方面一实施例中，所述第一 LED 串上的至少两个 LED 灯串联，所述第二 LED 串上的至少两个 LED 灯串联，所述第一 LED 串和所述第二 LED 串上的 LED 灯数量相等。

本发明实施例第二方面提供了一种液晶显示器，包括相对设置的液晶面板和背光模组，由所述背光模组提供显示光源给所述液晶面板，以使所述液晶面板显示图像；所述背光模组采用 LED 背光源，所述 LED 背光源采用上述的 LED 背光驱动电路驱动。

实施本发明实施例，具有如下有益效果：

由于由现有的一路 LED 串分成第一 LED 串和第二 LED 串两路，从而电源经过升压电路输出给第一 LED 串和第二 LED 串的电电压相对现有技术可以降低，从而升压电路的转换效率可以得到提高，有利于节省能源；而且可以实现大量 LED 灯的驱动。

附图说明

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，下面将对实施例或现有技术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。

5 图 1 是现有技术 LED 背光驱动电路的电路图；

图 2 是本发明第一实施例 LED 背光驱动电路的电路图；

图 3 是本发明第一实施例 LED 背光驱动电路在第一时期的电流流向图；

图 4 是本发明第一实施例 LED 背光驱动电路在第二时期的电流流向图；

图 5 是本发明第二实施例 LED 背光驱动电路的电路图；

10 图号说明：

110-第一 LED 串；120-第二 LED 串；C1-第一电容；C2-第二电容；140、240-升压电路；L-电感；D1-第一二极管；D2-第二二极管；D3-第三二极管；Q1-第一晶体管；C3-第三电容；150-LED 控制器；C4-第四电容；Q2-第二晶体管；C5-第五电容；C6-第六电容。

15

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，显然，所描述的实施例仅仅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作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。

20 本申请说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同的对象，而并非用于描述特定的顺序。

第一实施例

25 请参照图 2，为本发明第一实施例提供的一种 LED 背光驱动电路，所述 LED 背光驱动电路包括第一 LED 串 110、第二 LED 串 120、第一电容 C1、第

二电容 C2、升压电路 140 和 LED 控制器 150。

具体说来，所述第一 LED 串 110 位于第一支路上，所述第一 LED 串 110 包括至少两个 LED 灯，例如为 2 个 LED 灯、4 个 LED 灯、6 个 LED 灯、8 个 LED 灯、9 个 LED 灯、10 个 LED 灯等数目，在本实施例中所述至少两个 LED 灯为串联连接，但是，在本发明的其他实施例中，所述至少两个 LED 灯还可以并联连接。

所述第二 LED 串 120 位于与第一支路相异的第二支路上，所述第一支路和第二支路例如为并联连接，所述第二 LED 串 120 包括至少两个 LED 灯，例如为 2 个 LED 灯、4 个 LED 灯、6 个 LED 灯、8 个 LED 灯、9 个 LED 灯、10 个 LED 灯等数目，在本实施例中所述至少两个 LED 灯为串联连接，但是，在本发明的其他实施例中，所述至少两个 LED 灯还可以并联连接。在本实施例中，所述第一 LED 串 110 包括的 LED 灯数目和第二 LED 串 120 包括的 LED 灯数目相等，当然，在本发明的其他实施例中，所述第一 LED 串包括的 LED 灯数目和第二 LED 串包括的 LED 灯数目还可以不等。

所述第一电容 C1 的一端与第一 LED 串 110 电连接，所述第一电容 C1 的另一端电性接地，所述第一电容 C1 被充电后，第一电容 C1 可以给第一支路供电，例如，第一电容 C1 在 25 微秒 (μs) 给第一支路供电，从而第一支路上的第一 LED 串 110 可以被点亮。

所述第二电容 C2 的一端与第二 LED 串 120 电连接，所述第二电容 C2 的另一端电性接地，所述第二电容 C2 被充电后，第二电容 C2 可以给第二支路供电，例如，第二电容 C2 在 25 微秒 (μs) 给第二支路供电，从而第二支路上的第二 LED 串 120 可以被点亮。

所述升压电路 140 的输入端与电源电连接，也即电源的输出电压 V_{in} 供给升压电路 140 的输入端，所述电源例如为其他供电电路输出的直流电源，也可以是电源管理器输出的直流电源等，所述电源的输出电压例如为 12V、24V (伏特) 等，所述升压电路 140 用于将电源输出的电压升高，例如由 24V 升高到 36V、48V、60V、72V 等；所述升压电路 140 的输出端分别与第一电容 C1、第二电容 C2、第一 LED 串 110、第二 LED 串 120 电连接。具体说来，所述升压电路 140 的输出端例如有两个，所述升压电路 140 的第一输出端分别与第一

LED 串 110 和第一电容 C1 电连接, 从而, 电源输入的电力经由升压电路 140 升压后可以从其第一输出端分别供给第一 LED 串 110 和第一电容 C1, 从而可以点亮第一 LED 串 110 上的 LED 灯和给第一电容 C1 充电, 所述升压电路 140 的第二输出端分别与第二 LED 串 120 和第二电容 C2 电连接, 从而, 电源输入的电力经由升压电路 140 升压后可以从其第二输出端分别供给第二 LED 串 120 和第二电容 C2, 从而可以点亮第二 LED 串 120 上的 LED 灯和给第二电容 C2 充电。

所述 LED 控制器 150 与升压电路 140 电连接, 在第一期间 LED 控制器 150 用于控制升压电路 140 供电给第一支路并给第一电容 C1 充电, 且控制升压电路 140 供电给第二支路并给第二电容 C2 充电; 在第二期间 LED 控制器 150 还用于控制升压电路 140 以使第一电容 C1 给第一支路供电和以使第二电容 C2 给第二支路供电, 具体为在第二期间所述 LED 控制器用于控制升压电路 140 与第一支路隔断以使第一电容 C1 给第一支路供电, 此时电源不供电给第一支路, 在第二期间所述 LED 控制器用于控制升压电路 140 与第二支路隔断以使第二电容 C2 给第二支路供电, 此时电源不供电给第二支路。从而实现在第一期间和第二期间都可以将第一 LED 串 110 和第二 LED 串 120 上的 LED 灯点亮, 第一期间与第二期间相异, 第一期间和第二期间交替进行, 例如以时间为 X 轴, 首先为第一期间, 接着第二期间, 接着第一期间, 接着第二期间……, 这样交替下去。

从而, 在本实施例中, 由于由现有的一路 LED 串分成第一 LED 串 110 和第二 LED 串 120 两路, 从而电源经过升压电路 140 输出给第一 LED 串 110 和第二 LED 串 120 的电压相对现有技术可以降低, 从而升压电路 140 的转换效率可以得到提高, 有利于节省能源; 而且可以实现大量 LED 灯的驱动。

在本实施例中, 所述升压电路 140 包括电感 L、第一二极管 D1、第一晶体管 Q1、第二二极管 D2 和第三二极管 D3。具体说来, 所述电感 L 的输入端用于电连接所述电源, 也即电源的输出电压 V_{in} 供电给电感 L 的输入端, 所述第一二极管 D1 的阳极直接电连接所述电感 L 的输出端, 所述第一二极管 D1 的阴极分别电连接所述第一 LED 串 110 的正端和第一电容 C1 的一端, 所述第一电容 C1 的另一端电性接地。所述第二二极管 D2 的阳极电连接所述电感 L

的输出端，所述第二二极管 D2 的阴极分别电连接所述第二 LED 串 120 的正端和第二电容 C2 的一端，所述第二电容 C2 的另一端电性接地；所述第三二极管 D3 的阳极与第二 LED 串 120 的负端电连接，所述第三二极管 D3 的阴极与第一二极管 D1 的阳极电连接，也即在本实施例中所述第三二极管 D3 的阴极与电感 L 的输出端也电连接；所述第一晶体管 Q1 的漏极电连接所述电感 L 的输出端，所述第一晶体管 Q1 的源极电性接地，在本实施例中是间接电性接地的，所述第一晶体管 Q1 的源极通过一个电阻电性接地，所述第一晶体管 Q1 的控制端（栅极）电连接所述 LED 控制器 150。在本发明的其他实施例中，所述第一晶体管的源极还可以直接电性接地。

10 从而，LED 控制器 150 通过控制第一晶体管 Q1 的导通和截止来控制升压电路 140，具体说来，在第一期间 LED 控制器 150 控制第一晶体管 Q1 截止，此时第一二极管 D1 导通，电源输入的电力经升压电路 140 升压后经第一输出端供电给第一支路并同时给第一电容 C1 充电，请见图 3 中的电流流向路线 CH1，也即电流流过的路线为：Vin->电感 L->第一二极管 D1->第一 LED 串 110->第二晶体管 Q2（后面描述）->电阻（后面描述）->地（后面描述），和 Vin->电感 L->第一二极管 D1->第一电容 C1->地；同时，第二二极管 D2 导通，第三二极管 D3 截止，电源输入的电力经升压电路 140 升压后经第二输出端供电给第二支路并同时给第二电容 C2 充电，请见图 3 中的电流流向路线 CH2，也即电流流过的路线为：Vin->电感 L->第二二极管 D2->第二 LED 串 120->第四电容 C4（后面描述）->地，和 Vin->电感 L->第二二极管 D2->第二电容 C2->地；在第二期间 LED 控制器 150 控制第一晶体管 Q1 导通，此时电源输出的电力给电感 L 储能，第一二极管 D1 截止，第一电容 C1 释放电能以供电给第一 LED 串 110，请见图 4 中的电流流向路线 CH3，也即电流流过的路线为：第一电容 C1->第一 LED 串 110->第二晶体管 Q2（后面描述）->电阻（后面描述）->地（后面描述）；同时，第二二极管 D2 截止，第三二极管 D3 导通，第二电容 C2 释放电能以供电给第二 LED 串 120，请见图 4 中的电流流向路线 CH4，也即电流流过的路线为：第二电容 C2->第二 LED 串 120->第三二极管 D3->第一晶体管 Q1->电阻（后面描述）->地（后面还有一条线路：第四电容 C4->第三二极管 D3->第一晶体管 Q1->电阻（后面描述）->地）。从而，由于电

源经过升压电路 140 输出的电压可以降低,也即电感 L 输出端的输出电压可以得到降低,从而第一晶体管 Q1 和第一二极管 D1 承受的应力可以得到降低,从而不会影响第一晶体管 Q1 和第一二极管 D1 的寿命,更加不会导致第一晶体管 Q1 和第一二极管 D1 损坏。

5 在本实施例中,所述第一晶体管 Q1 为 NMOS 管,当然,在本发明的其他实施例中,所述第一晶体管还可以为与 NMOS 管等同的开关元器件。

10 在本实施例中,所述第一期间和第二期间形成一个周期,也即第一期间和第二期间的和等于一个周期的时间,具体说来,所述第一期间和第二期间构成了第一晶体管 Q1 的周期,例如,第一晶体管 Q1 导通一次和截止一次的时间为一个周期,所述第一期间和第二期间的和为所述第一晶体管 Q1 的一个周期,这个周期例如为 50 微秒,所述第一晶体管 Q1 进行周期性动作。但在本发明的其他实施例中,所述第一期间和第二期间还可以小于一个周期,也即一个周期还可以包括第三期间等,也即在本发明中,所述第一期间和第二期间包含在一个周期内。

15 在本实施例中,所述 LED 背光驱动电路还包括第四电容 C4,所述第四电容 C4 的一端与第二 LED 串 120 的负端电连接,也即与第三二极管 D3 的阳极电连接,所述第四电容 C4 的另一端电性接地。从而,在第一期间,电源输入的电力经升压电路 140 升压后由第二输出端供电给第二 LED 串 120 后给第四电容 C4 充电;在第二期间,第四电容 C4 释放电能并经由第三二极管 D3 输出,也即电流线路为第四电容 C4>第三二极管 D3->第一晶体管 Q1->电阻(后面描述)->地。在本实施例中,在第二期间第二电容上的电压大于所述第四电容 C4 上的电压,从而第二电容 C2 释放电能驱动第二 LED 串 120 中的 LED 灯被点亮,而且第二电容 C2 充电快速。

20

25 在本实施例中,为了较好的控制控制第一串 LED 的亮度,所述 LED 背光驱动电路还包括第二晶体管 Q2,所述第二晶体管 Q2 也为 NMOS 管或者类似的晶体管,所述第二晶体管 Q2 的漏极与第一 LED 串 110 的负端电连接,所述第二晶体管 Q2 的源极电性接地,在本实施例中是间接电性接地,所述第二晶体管 Q2 的源极经过一个电阻后再电性接地。在本发明的其他实施例中,所述第二晶体管的源极还可以直接电性接地。所述第二晶体管 Q2 的控制端(栅

极)与LED控制器150电连接,LED控制器150控制第二晶体管Q2的打开或关闭,从而可以增大或减小第一LED串110的工作电流,从而控制第一LED串110整体的亮度。

另外,在本实施例中,所述LED背光驱动电路还包括第五电容C5和第六电容C6,所述第五电容C5和第六电容C6的一端分别与电源电连接,所述第五电容C5和第六电容C6的另一端电性接地,所述第五电容C5和第六电容C6用于滤波作用。

本实施例还提供了一种液晶显示器,所述液晶显示器包括相对设置的液晶面板和背光模组,所述背光模组提供显示光源给所述液晶面板,以使所述液晶面板显示图像,所述背光模组采用LED背光源,所述LED背光源采用上述的LED背光驱动电路驱动。

在本实施例中,由于第一LED串110和第二LED串120是分别驱动,从而两者的平均亮度可能不一样,例如第一LED串110的平均亮度亮些,第二LED串120的平均亮度暗些,或者相反,从而造成液晶显示器档次较低,以下列举第二实施例来进行描述。

第二实施例

图5为本发明第二实施例提供的LED背光驱动电路,图5的电路与图2的电路相似,因此相同的元件符号代表相同的元件,本实施例与第一实施例的主要不同点为升压电路240增加了一个第三电容C3。

请参见图5,在本实施例中,所述第一二极管D1的阳极间接电连接所述电感L的输出端,具体为在第一二极管D1和电感L之间增加一个第三电容C3。具体说来,所述电感L的输出端通过所述第三电容C3连接所述第一二极管Q1的阳极,也即:所述第三电容C3的一端与电感L的输出端电连接,也即第三电容C3的该端也与第二二极管D2的阳极和第一晶体管Q1的漏极电连接,所述第三电容C3的另一端与第一二极管D1的阳极电连接,也即所述第三电容C3的该端与第三二极管D3的阴极电连接。从而,在第一期间,电源经由电感L给第三电容C3充电,此时电流的流向为:Vin->电感L->第三电容C3->第一二极管D1->第一LED串110->第二晶体管Q2->电阻->地,和Vin->

电感 L→第三电容 C3→第一二极管 D1→第一电容 C1→地；在第二期间，第三电容 C3 放电，此时电流的流向为：第二电容 C2→第二 LED 串 120→第三二极管 D3→第三电容 C3→第一晶体管 Q1→电阻→地，和第四电容 C4→第三二极管 D3→第三电容 C3→第一晶体管 Q1→电阻→地。

5 从而，根据图 5，所述第一 LED 串 110 在第一期间和第二期间流过的平均电流值等于第一二极管 D1 在第一期间和第二期间流过的平均电流值，也即第一 LED 串 110 在一个周期流过的平均电流值等于第一二极管 D1 在一个周期流过的平均电流值，也即 $I_{avLED1}=I_{avD1}$ ；第二 LED 串 120 在第一期间和第二期间流过的平均电流值等于第三二极管 D3 在第一期间和第二期间流过的平均电流值，也即第二 LED 串 120 在一个周期流过的平均电流值等于第三二极管 D3 在一个周期流过的平均电流值，也即 $I_{LED2}=I_{avD3}$ ；而在第一期间和第二期间，或者在一个周期，第三电容 C3 充放电平衡，从而 $I_{avD1}=I_{avD3}$ ，从而 $I_{LED1}=I_{avD1}=I_{avD3}=I_{LED2}$ ，从而第一 LED 串 110 和第二 LED 串 120 在一个周期的平均亮度是一致的，从而使液晶显示器各处的亮度比较均衡，提高了液晶显示器的显示质量，提高了液晶显示器的档次。

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

20 通过上述实施例的描述，本发明具有以下优点：

由于由现有的一路 LED 串分成第一 LED 串和第二 LED 串两路，从而电源经过升压电路输出给第一 LED 串和第二 LED 串电压相对现有技术可以降低，从而升压电路的转换效率可以得到提高，有利于节省能源；而且可以实现大量 LED 灯的驱动。

25 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1、一种 LED 背光驱动电路，其特征在于，包括：

第一 LED 串，位于第一支路上，其包括至少两个 LED 灯；

5 第二 LED 串，位于与第一支路相异的第二支路上，其包括至少两个 LED 灯；

第一电容，与所述第一 LED 串电连接；

第二电容，与所述第二 LED 串电连接；

10 升压电路，其输入端用于与电源电连接以将电力接入，其输出端分别与所述第一电容、所述第二电容、所述第一 LED 串、所述第二 LED 串电连接；

LED 控制器，其与所述升压电路电连接，在第一期间所述 LED 控制器用于控制所述升压电路供电给第一支路并给所述第一电容充电，且控制所述升压电路供电给第二支路并给所述第二电容充电；在第二期间所述 LED 控制器用于控制所述升压电路与第一支路隔断以使所述第一电容给第一支路供电，且所述 LED 控制器用于控制所述升压电路与第二支路隔断以使所述第二电容给第二支路供电。

2、如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，所述升压电路包括：

20 电感，其输入端用于电连接所述电源；

第一二极管，其阳极电连接所述电感的输出端，其阴极分别电连接所述第一 LED 串的正端和所述第一电容的一端，所述第一电容的另一端电性接地；

第二二极管，其阳极电连接所述电感的输出端，其阴极分别电连接所述第二 LED 串的正端和所述第二电容的一端，所述第二电容的另一端电性接地；

25 第三二极管，其阳极与所述第二 LED 串的负端电连接，其阴极与所述第一二极管的阳极电连接；

第一晶体管，其漏极电连接所述电感的输出端，其源极电性接地，其控制端电连接所述 LED 控制器。

3、如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，所述升压电路还包括第三电容，所述电感的输出端通过所述第三电容连接所述第一二极管的阳极。

5 4、如权利要求 2 或 3 所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，还包括第四电容，其一端与所述第二 LED 串的负端电连接，其另一端电性接地。

5、如权利要求 4 所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，在第二期间所述第二电容上的电压大于所述第四电容上的电压。

10

6、如权利要求 2 或 3 所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，在第一期间所述第一晶体管截止，所述第一二极管和所述第二二极管导通，所述第三二极管截止；在第二期间所述第一晶体管导通，所述第一二极管和所述第二二极管截止，所述第三二极管导通。

15

7、如权利要求 2 或 3 所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，所述第一晶体管为 NMOS 管。

8、如权利要求 1-3 任意一项所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，所述
20 述第一期间和第二期间包含在一个周期内。

9、如权利要求 1-3 任意一项所述的 LED 背光驱动电路，其特征在于，所述第一 LED 串上的至少两个 LED 灯串联，所述第二 LED 串上的至少两个 LED 灯串联，所述第一 LED 串和所述第二 LED 串上的 LED 灯数量相等。

25

10、一种液晶显示器，其特征在于，包括相对设置的液晶面板和背光模组，由所述背光模组提供显示光源给所述液晶面板，以使所述液晶面板显示图像；所述背光模组采用 LED 背光源，所述 LED 背光源采用如权利要求 1-9 任意一项所述的 LED 背光驱动电路驱动。

30

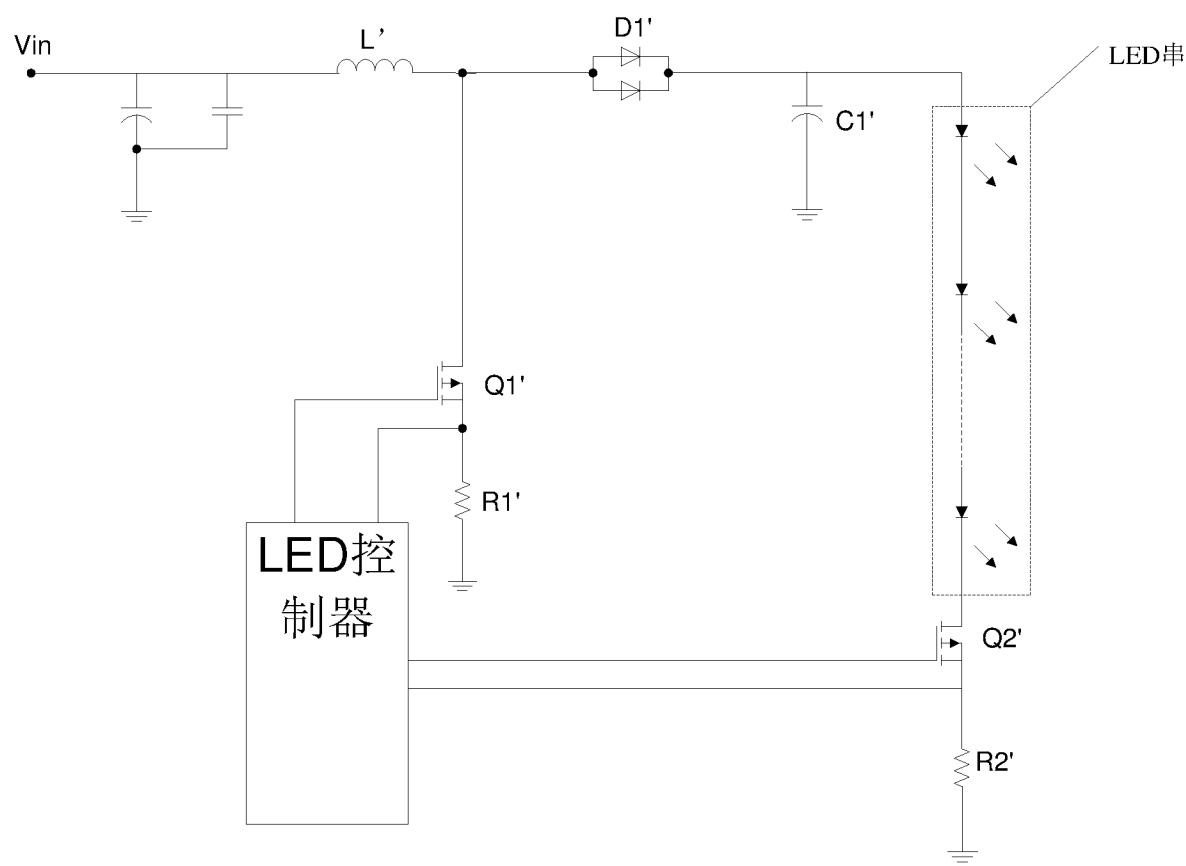


图 1

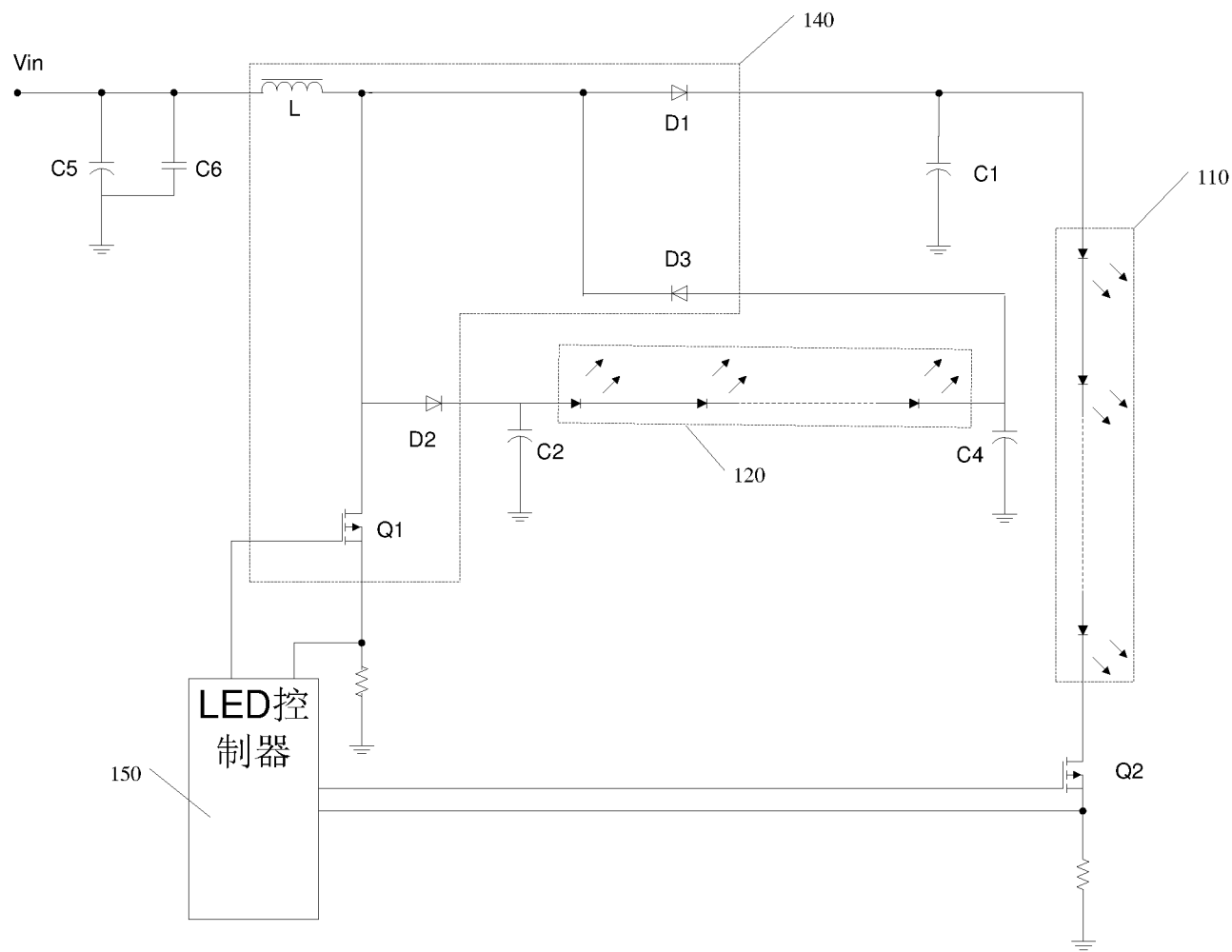


图 2

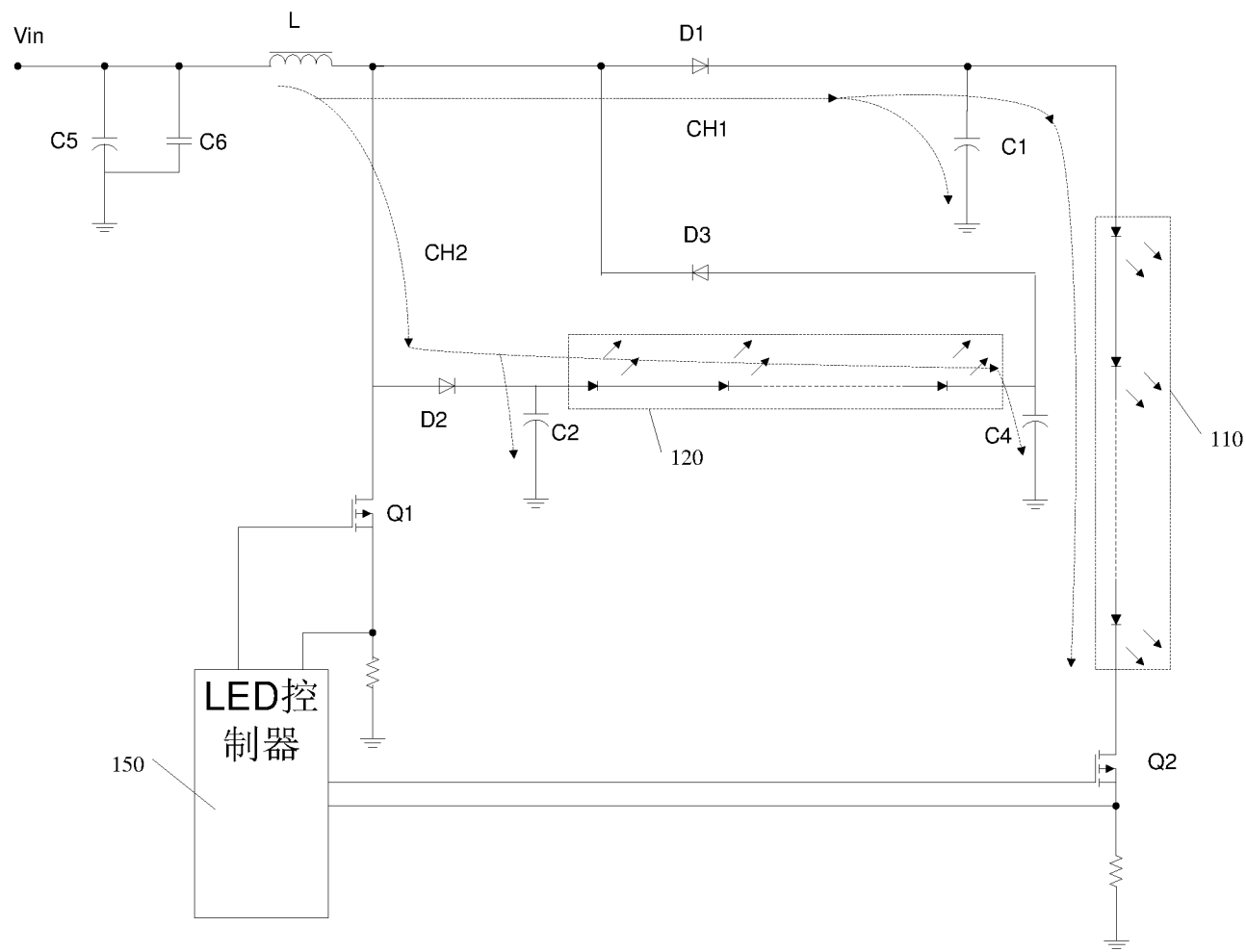


图 3

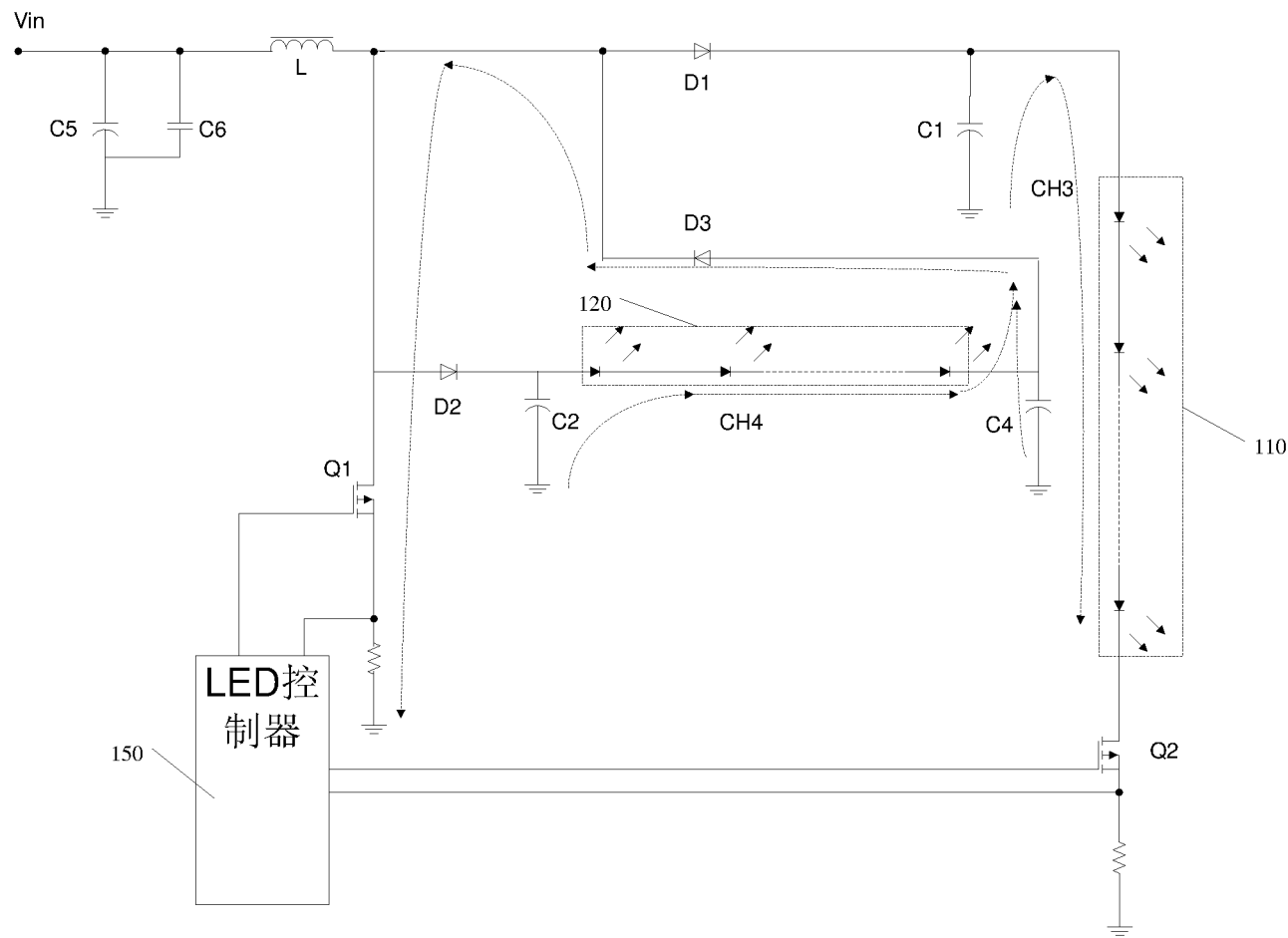


图 4

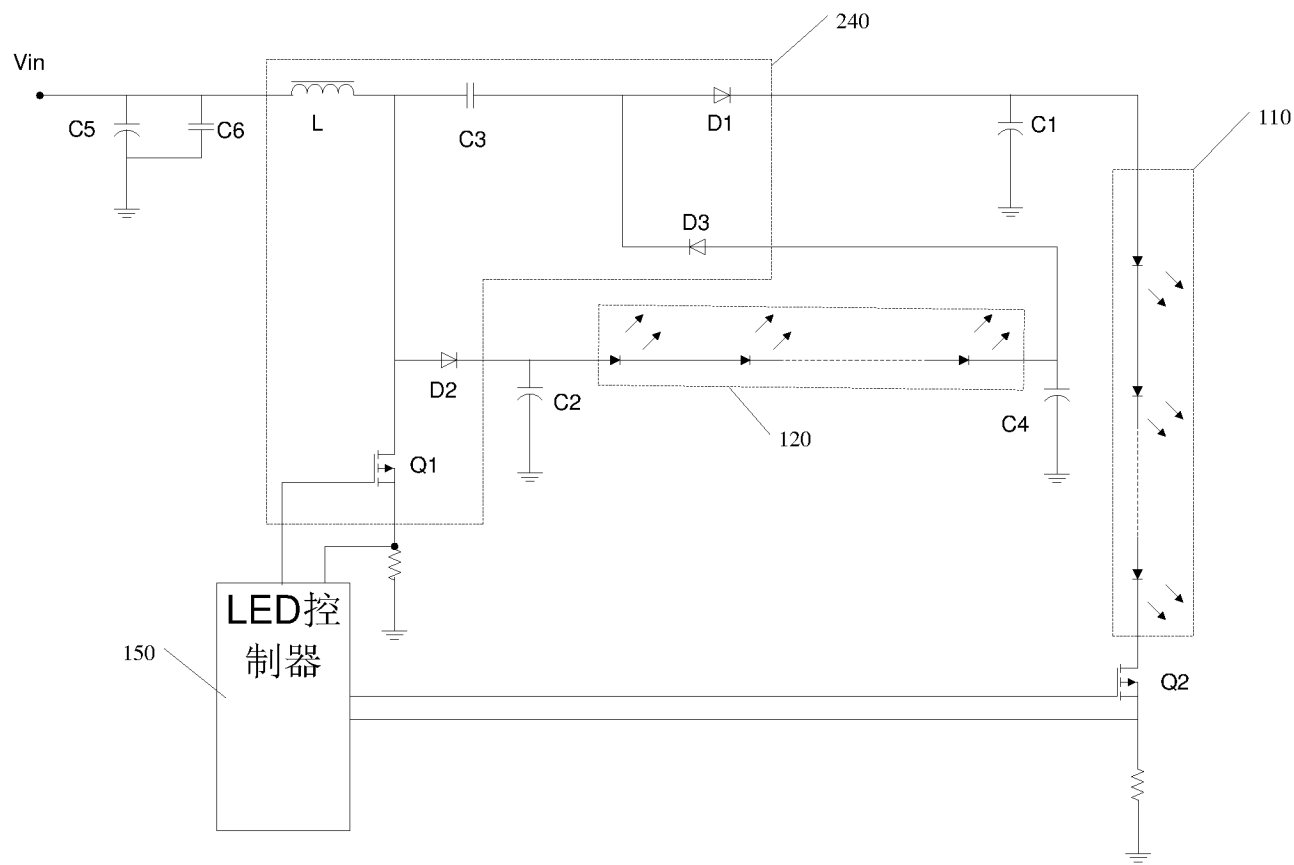


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/34 (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)

G09G 3/-

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: LED, 驱动, 背光, 灯串, 灯条, 电容, 充电, 放电, driv+, backlight, lamp string?, light chain?, light bar, charg+, discharg+, capacitor, condenser

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102740535 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.), 17 October 2012 (17.10.2012), description, paragraphs [0099]-[0142], and figures 3 and 4	1-10
A	US 8232743 B2 (CHUNGHWA PICTURES TUBES LTD.), 31 July 2012 (31.07.2012), entire document	1-10
A	US 2013093355 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.), 18 April 2013 (18.04.2013), entire document	1-10
A	CN 106205505 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 December 2016 (07.12.2016), entire document	1-10
A	CN 102625518 A (ANALOG INTEGRATIONS CORPORATION), 01 August 2012 (01.08.2012), entire document	1-10
A	CN 205491350 U (TCL DIGITAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.), 17 August 2016 (17.08.2016), entire document	1-10

☐ 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 15 September 2017	Date of mailing of the international search report 28 September 2017
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 ZONG, Hao Telephone No. (86-10) 53311190

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071261

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102740535 A	17 October 2012	US 2013120687 A1	16 May 2013
		US 9182629 B2	10 November 2015
		WO 2012139403 A1	18 October 2012
US 8232743 B2	31 July 2012	TW 201137831 A	01 November 2011
		US 2011254468 A1	20 October 2011
		TW I402805 B	21 July 2013
US 2013093355 A1	18 April 2013	KR 20130041685 A	25 April 2013
		TW I576005 B	21 March 2017
		TW 201318470 A	01 May 2013
		JP 2013089591 A	13 May 2013
		US 8975833 B2	10 March 2015
		JP 5937455 B2	22 June 2016
CN 106205505 A	07 December 2016	None	
CN 102625518 A	01 August 2012	US 8519630 B2	27 August 2013
		US 2012194073 A1	02 August 2012
		TW 201233230 A	01 August 2012
		CN 102625518 B	04 June 2014
		TW I430699 B	11 March 2014
CN 205491350 U	17 August 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/071261

A. 主题的分类 G09G 3/34 (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) G09G3/- 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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: LED, 驱动, 背光, 灯串, 灯条, 电容, 充电, 放电, driv+, backlight, lamp st- ring?, light chain?, light bar, charg+, discharg+, capacitor, condenser																							
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 102740535 A (青岛海信电器股份有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第[0099]-[0142]段、图3, 4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8232743 B2 (CHUNGHWA PICTURES TUBES LTD.) 2012年 7月 31日 (2012 - 07 - 31) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013093355 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 2013年 4月 18日 (2013 - 04 - 18) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106205505 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102625518 A (沛亨半导体股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205491350 U (深圳TCL数字技术有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-10</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 102740535 A (青岛海信电器股份有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第[0099]-[0142]段、图3, 4	1-10	A	US 8232743 B2 (CHUNGHWA PICTURES TUBES LTD.) 2012年 7月 31日 (2012 - 07 - 31) 全文	1-10	A	US 2013093355 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 2013年 4月 18日 (2013 - 04 - 18) 全文	1-10	A	CN 106205505 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-10	A	CN 102625518 A (沛亨半导体股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10	A	CN 205491350 U (深圳TCL数字技术有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 102740535 A (青岛海信电器股份有限公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 说明书第[0099]-[0142]段、图3, 4	1-10																					
A	US 8232743 B2 (CHUNGHWA PICTURES TUBES LTD.) 2012年 7月 31日 (2012 - 07 - 31) 全文	1-10																					
A	US 2013093355 A1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 2013年 4月 18日 (2013 - 04 - 18) 全文	1-10																					
A	CN 106205505 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-10																					
A	CN 102625518 A (沛亨半导体股份有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10																					
A	CN 205491350 U (深圳TCL数字技术有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-10																					
☐ 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 2017年 9月 15日		国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 28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 纵浩 电话号码 (86-10)53311190																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071261

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	102740535	A	2012年 10月 17日	US	2013120687	A1	2013年 5月 16日
				US	9182629	B2	2015年 11月 10日
				WO	2012139403	A1	2012年 10月 18日
US	8232743	B2	2012年 7月 31日	TW	201137831	A	2011年 11月 1日
				US	2011254468	A1	2011年 10月 20日
				TW	1402805	B	2013年 7月 21日
US	2013093355	A1	2013年 4月 18日	KR	20130041685	A	2013年 4月 25日
				TW	1576005	B	2017年 3月 21日
				TW	201318470	A	2013年 5月 1日
				JP	2013089591	A	2013年 5月 13日
				US	8975833	B2	2015年 3月 10日
				JP	5937455	B2	2016年 6月 22日
CN	106205505	A	2016年 12月 7日	无			
CN	102625518	A	2012年 8月 1日	US	8519630	B2	2013年 8月 27日
				US	2012194073	A1	2012年 8月 2日
				TW	201233230	A	2012年 8月 1日
				CN	102625518	B	2014年 6月 4日
				TW	1430699	B	2014年 3月 11日
CN	205491350	U	2016年 8月 17日	无			