

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710063162. X

[51] Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 8 日

[11] 公开号 CN 101013559A

[22] 申请日 2007.1.30

[21] 申请号 200710063162. X

[71] 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100016 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

[72] 发明人 马 丽

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司

代理人 刘 芳

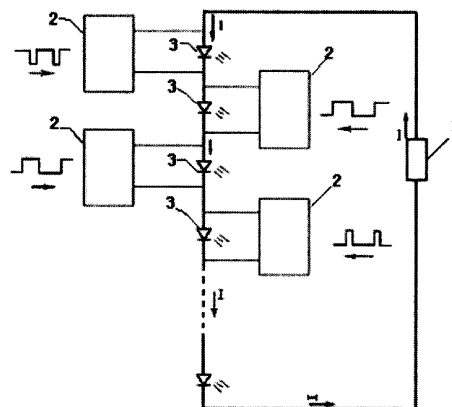
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种 LED 亮度控制电路及液晶显示器背光源

[57] 摘要

本发明公开了一种 LED 亮度控制电路，包括：一个或数个 LED、驱动电路，驱动电路与一个或数个 LED 串联并为其提供能量，其中一个或数个 LED 的两端并联有控制电路，控制电路控制与其并联的 LED 的通断。且数个 LED 之间可以为并联、串联、或并联与串联的结合。本发明同时公开了一种液晶显示器的 LED 背光源，该背光源采用了前述的 LED 亮度控制电路。本发明在不影响其他 LED 亮度的条件下，通过对每一颗或者几颗 LED 的亮度单独控制，能够在简单、廉价的基础上快速实现各种功率 LED 的亮度控制，解决 LED 作为显示器件的某些显示技术问题。



1、一种 LED 亮度控制电路，包括：一个或数个 LED、驱动电路，驱动电路与所述的一个或数个 LED 串联并为其提供能量，其特征在于：所述一个或数个 LED 的两端并联有控制电路，控制电路控制与其并联的 LED 的通断。

2、根据权利要求 1 所述的 LED 亮度控制电路，其特征在于：所述数个 LED 之间为并联、串联、或并联与串联的结合。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 亮度控制电路，其特征在于：所述控制电路包括一个输入端；一个运算放大器；一个 N 型 MosFET 开关元件；四个电阻 R1、R2、R3、R4；一个电容 C 组成，其中，运算放大器输出端同开关元件的 G 极相连；电阻 R1 与 R2 的一端同运算放大器的正向输入端连接，电阻 R1 的另一端同时连接电容 C 和开关元件的 S 极，电阻 R2 的另一端为输入端，电容 C 的另一端接地；电阻 R3 与 R4 的一端同运算放大器的负向输入端连接，电阻 R3 的另一端接地，电阻 R4 的另一端同运算放大器的输出端连接；开关元件的 D 极和 S 极分别与控制的一个或数个 LED 正极和负极连接。

4、根据权利要求 3 所述的 LED 亮度控制电路，其特征在于：所述电阻 R1 与 R4 的阻值相同。

5、根据权利要求 3 所述的 LED 亮度控制电路，其特征在于：所述输入端输入的是可调占空比的电压信号。

6、一种液晶显示器的 LED 背光源，其特征在于：包含权利要求 1、2、3、4 或 5 所述的 LED 亮度控制电路。

一种 LED 亮度控制电路及液晶显示器背光源

技术领域

本发明涉及了 LED 亮度控制技术及其应用，尤其涉及恒定电流驱动下的一颗或者几颗 LED 亮度控制技术及其技术在照明、显示、车载等光源的应用。

背景技术

在快速发展的显示技术领域，LED 作为显示器件发挥越来越多的作用，LED 的驱动和控制技术也就表现得越来越重要，对于 LED 的驱动方式大体有两种，一种是恒定电压驱动；另一种是恒定电流驱动。LED 的亮度随通过自身的电流增大而增强，LED 的内阻也会在点亮发热的过程中有微小的变化，因此恒定电流驱动 LED 比恒定电压驱动要好且稳定。

在恒定电流驱动下，目前常见 LED 亮度的控制方式有两种，一种是把复数 LED 串联起来，对 LED 亮度的控制便是在驱动电路中加载一定的控制技术。在这样的情况下，只能对整串 LED 的亮度进行调整，在不影响其他 LED 亮度情况下，对其中某一颗或者几颗 LED 的亮度变化就束手无策了；另一种是一个驱动电路仅仅驱动一颗或几颗 LED，在驱动电路中加载亮度控制技术，这种亮度控制方案，成本很高，效率也很低，在不计费用且 LED 数目不多的显示情况下，还是可以应用的。但是在大型的照明，如液晶显示器的背光灯场合，由于 LED 的数量太多，这种方法是不适用的。

发明内容

本发明针对现有技术的缺陷，提供一种新型的 LED 亮度控制电路，在不影响其他 LED 亮度的条件下，通过对每一颗或者几颗 LED 的亮度单独控制，能够在简单、廉价的基础上快速实现各种功率 LED 的亮度控制。

为了实现上述目的，本发明提供一种 LED 亮度控制电路，包括：一个或数个 LED、驱动电路，驱动电路与所述的一个或数个 LED 串联并为其提供能量，其中所述一个或数个 LED 的两端并联有控制电路，控制电路控制与其并联的 LED 的通断。

上述方案中，所述数个 LED 之间为并联、串联、或并联与串联的结合。所述控制电路包括一个输入端；一个运算放大器；一个 N 型 MosFET 开关元件；四个电阻 R1、R2、R3、R4；一个电容 C 组成，其中，运算放大器输出端同开关元件的 G 极相连；控制电路的 D 极和 S 极分别与要控制的一个或数个 LED 正极和负极连接；其中，电阻 R1 与 R4 的电阻相同；输入端输入的是可调占空比的电压信号。

本发明同时也提供一种液晶显示器的 LED 背光源，该背光源采用了前述技术的 LED 亮度控制电路。

本发明相对于现有技术，控制电路并不是加载在驱动电路中，而是并联在需要控制的每颗 LED 上。本发明能够在简单、廉价的基础上快速实现各种功率 LED 的亮度控制，尤其是在宽亮度范围内控制每一颗 LED 的亮度。

本发明通过对 LED 两端的电压进行控制的技术手段，达到了控制一颗或者几颗 LED 亮度的技术效果，尤其是在各种功率的 LED 矩阵中控制每一颗 LED 的亮度，从而解决了 LED 作为显示器件存在的不能单独控制一颗或多颗 LED，或者成本很高、效率低等问题。

下面结合附图和具体实施例对本发明进行进一步更为详细地说明。

附图说明

图 1 为本发明具体实施例 1 的 LED 亮度控制电路；

图 2 为本发明具体实施例 1 的控制电路的具体电路；

图 3 为本发明具体实施例 2 的 LED 亮度控制电路；

图 4 为本发明具体实施例 3 的 LED 亮度控制电路；

图 5 为发明具体实施例 3 的 LED 亮度控制电路应用在液晶显示器背光源中的示意图。

图中标记: 1、驱动电路; 2、控制电路; 21、运算放大器; 22、开关元件; 3、LED; 4、LED 板。

具体实施方式

实施例 1

图 1 为本发明的 LED 亮度控制电路具体实施例, 如图 1 所示, 一组串联的 LED3, 由驱动电路 1 驱动, 每颗 LED3 并连有一个控制电路 2。

图 2 所示为控制电路 2 的具体电路, 如图 2 所示控制电路包括一个输入端; 一个运算放大器 21; 一个开关元件 22, 这里为 N 型 MosFET (也可以选择其他的开关元器件); 4 个电阻 R1、R2、R3、R4; 一个电容 C 组成。其中, 运算放大器 21 输出端同开关元件 22 的 G 极相连; 电阻 R1 与 R2 的一端同运算放大器的正向输入端连接, 电阻 R1 的另一端同时连接电容 C 和开关元件 22 的 S 极, 电阻 R2 的另一端为输入端, 电容 C 的另一端接地; 电阻 R3 与 R4 的一端同运算放大器的负向输入端连接, 电阻 R3 的另一端接地, 电阻 R4 的另一端同运算放大器的输出端连接; 控制电路 22 的 D 极和 S 极分别同 LED 正极和负极连接。

本实施例中, R1、R2、R3、R4 阻值分别为 $R1=10k$, $R2=10k$, $R3=15k$, $R4=10k$, 还可以选择为 $R1=100k$, $R2=80k$, $R3=20k$, $R4=100k$, 这说明根据需要电阻值也可以有不同的选择, 但要求 $R1=R4$ 。电容 C 的值为 0.1μ , 根据需要其他容值也可以。

控制电路的输入端, 输入频率和占空比都可调的电压信号, 电压信号的幅值根据控制的 LED 数目不同有所不同。在本实施例中, 电压信号的幅值为 +5v 和 -5v, 当控制电路的输入端输入 +5v 电压的时候, 这个电压与 LED 负端电压相加, 相加后的电压输出到 N 型 MosFET 的 G 极, 这个时候 N 型 MosFET

导通，流过 LED 的电流从 N 型 MosFET 流过，LED 被短路，LED 熄灭；反之，当输入端输入-5v 电压的时候，N 型 MosFET 关闭，LED 正常发光。如果不想看到明显的闪烁现象，可以调节输入的频率，频率越高，LED 亮度变化越均匀，同时通过对输入的电压信号的占空比的调节便可以调节 LED 的亮度了，输入的+5v 电压信号所占的时间越长 LED 亮度越低。

本实施例的特点是通过可调占空比的电压信号的改变来改变 N 型 MosFET 的开和关，从而调节 LED 亮度。

实施例 2

图 3 所示为本发明的 LED 亮度控制电路另一具体实施例，如图 3 所示，每个控制电路 2 可以控制两颗或者更多的 LED3 的亮度。

本实施例中控制电路 2 与实施例 1 中的相同，即图 2 所示，控制电路 2 的开关元器件也选择 N 型 MosFET，控制两颗 LED 的时候，输入电压的幅值可以选择+10v、-10v，电阻 $R1=10k$ ， $R2=8k$ ， $R3=25k$ ， $R4=10k$ ，电容的容值可以选择 0.1μ 。

控制两颗以上 LED 的亮度，在输入电压的幅值可以根据公式 $V > n * V_{LED} + 2.5$ 选择。其控制原理同实施例 1 相同。

实施例 3

图 3 所示为本发明的 LED 亮度控制电路地 3 个具体实施例，如图 3 所示，此实施例中每个控制电路 2 可以控制两个或者多颗并联 LED 亮度。

本实施例中控制电路 2 与实施例 1 中的相同，即图 2 所示，控制电路 2 的开关元器件也选择 N 型 MosFET，控制两颗 LED 的时候，输入电压的幅值可以选择+5v、-5v，电阻的阻值可以选为 $R1=20k$ ， $R2=8k$ ， $R3=30k$ ， $R4=20k$ ，电容的容值选为 0.01μ 。

当输入端输入+5V 的电压 MosFET 导通，并联的 LED 都熄灭；反之，输入-5v 的电压 MosFET 关闭，并联的 LED 都发光，根据输入正负电压的频率和占

空比的不同，LED 均匀度和亮度不同。此实施例中可以根据 MosFET 开关，同时控制并联的 LED 亮度，并不影响其他 LED 亮度。

实施例 4

图 5 所示为本发明的第 4 个实施例，复数颗串并联组成的 LED 板 4，LED 为图中标号 3，在需要控制的 LED3 电路旁边并联上控制电路 2。

此实施例可以应用在 LED 作为液晶电视背光源。在各种功率 LED 作为背光源时，需要几十甚至几千颗 LED，LED 的亮度控制就十分重要，此实施例可以实现宽范围的控制单颗 LED 的亮度，因此可以实现动态 LED 背光，动态 LED 背光可以提高背光源的均匀度和色彩饱和度，还可以降低功耗和降低 LED 热量。

本实施例中信号处理系统采集到当前的前端液晶显示屏的信号，处理成对应的 PWM 电压信号再传送到此实施例的输入端控制每一颗 LED 的亮度。也就是有图像的地方 LED 发光，没有图像的地方 LED 熄灭，这样大幅度解决 LED 发热问题，而且还可以降低功耗、提高对比度。

本实施例是在恒定电流驱动 LED 阵列的基础上，再对每一颗或者几颗 LED 的亮度进行控制，采用了电压比较开关技术，这种控制方法，不仅解决了 LED 作为显示器件的亮度控制问题，而且还可以降低电路的总功耗。尤其是在大型的显示、背光等领域，这种控制方法可以快速、简单、廉价的基础上实现 LED 亮度控制。

上述给出的各种具体实施例还可以进行各种形式的变通，如将一个控制电路控制的 LED 数量进行变通，将控制的多个 LED 变化为并联、串联或者并联与串联的结合；将多个控制电路控制的 LED 数量和连接形式进行差异化设计等。

最后应说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，按照需要可使用不同材料和设备实现之，即可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

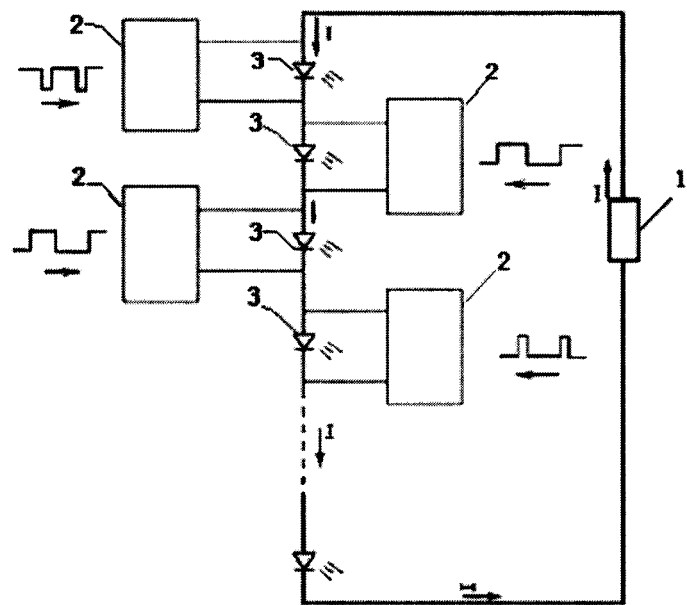


图 1

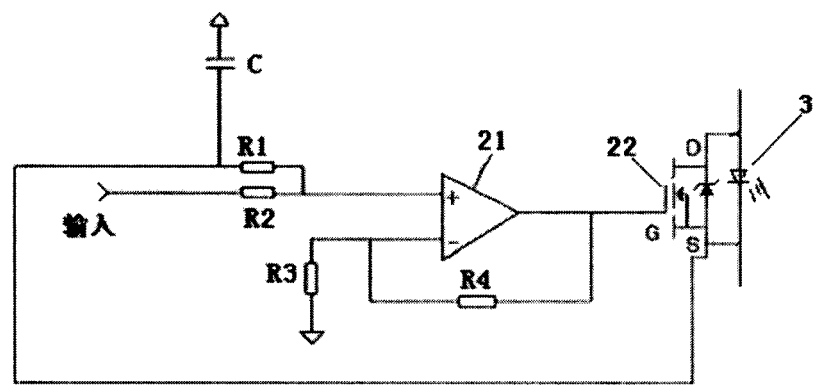


图 2

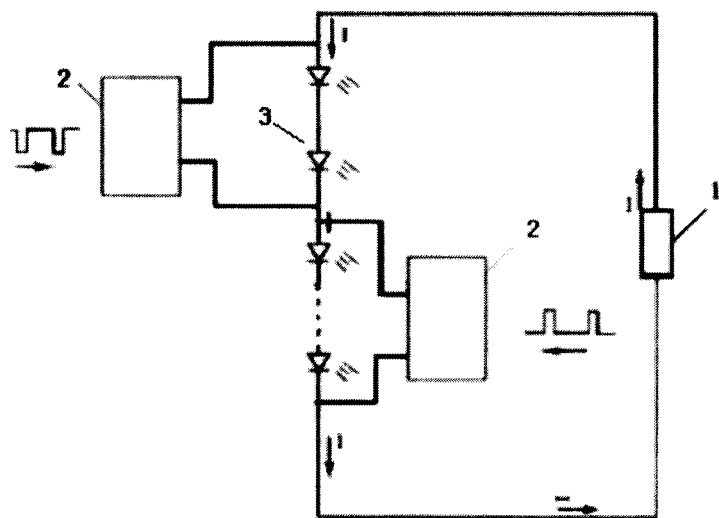


图 3

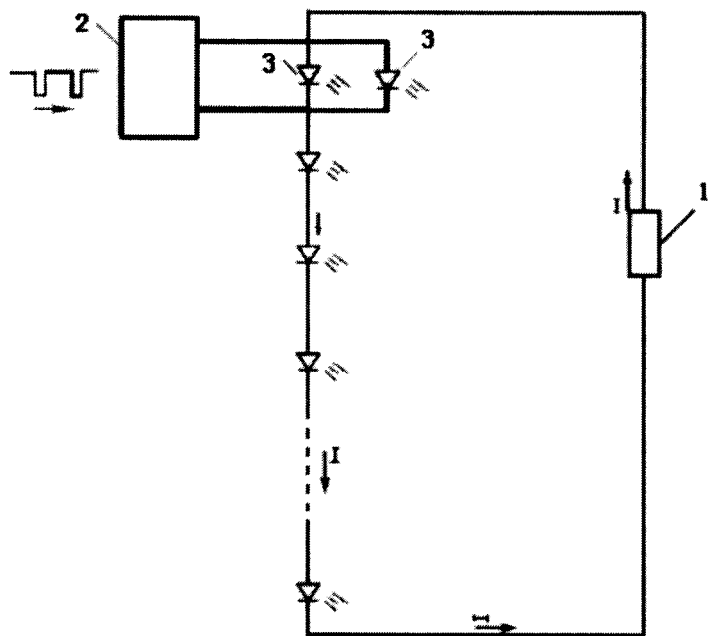


图 4

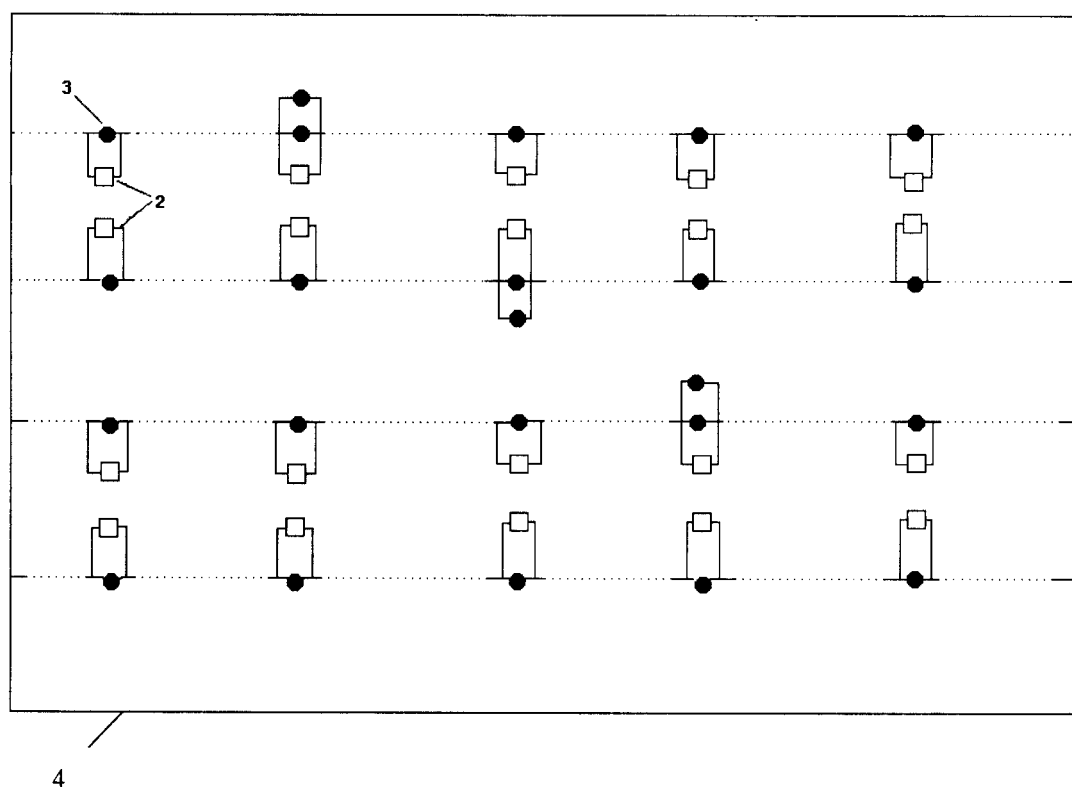


图 5

专利名称(译)	一种LED亮度控制电路及液晶显示器背光源		
公开(公告)号	CN101013559A	公开(公告)日	2007-08-08
申请号	CN200710063162.X	申请日	2007-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	马丽		
发明人	马丽		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36 G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2320/064 H05B33/083 H05B33/0857 H05B45/20 H05B45/48		
代理人(译)	刘芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种LED亮度控制电路，包括：一个或数个LED、驱动电路，驱动电路与一个或数个LED串联并为其提供能量，其中一个或数个LED的两端并联有控制电路，控制电路控制与其并联的LED的通断。且数个LED之间可以为并联、串联、或并联与串联的结合。本发明同时公开了一种液晶显示器的LED背光源，该背光源采用了前述的LED亮度控制电路。本发明在不影响其他LED亮度的条件下，通过对每一颗或者几颗LED的亮度单独控制，能够在简单、廉价的基础上快速实现各种功率LED的亮度控制，解决LED作为显示器件的某些显示技术问题。

