

1. 一种背光源驱动电路,包括:

一升压电路,其将输入电压升压至所需的工作电压;

一发光单元,其与该升压电路电性连接,基于来自该升压电路的工作电压工作;

一检流电阻,其与所述发光单元串联连接;

一自动调节电流电路,其与所述检流电阻电性连接,将侦测到的所述检流电阻的电压与设定的参考电压值进行比较以调节与所述发光单元串联的电阻的大小进而调控所述发光单元的电流;

一控制器,其与该发光单元电性连接,通过检测所述发光单元反馈的电流所对应的实际电压和其内部设定电压值的关系,以产生一脉冲宽度调制信号来调控所述发光单元的电流。

2. 根据权利要求1所述的背光源驱动电路,其特征在于,所述自动调节电源电路进一步包括:

一第一比较器,其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第一参考电压值,并根据比较的结果输出开关信号;

一第二比较器,其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第二参考电压值,并根据比较的结果输出开关信号;

一第一开关,其控制端与所述第一比较器电性连接,根据来自所述第一比较器的开关信号执行开启与关闭;

一第一电阻,其与所述第一开关并联,同所述第一开关一起与所述检流电阻串联;

一第二开关,其控制端与所述第二比较器电性连接,根据来自所述第二比较器的开关信号执行开启与关闭;

一第二电阻,其与所述第二开关串联,同所述第二开关一起与所述检流电阻并联,

其中,在所述检流电阻的电压比第一参考电压值大时,所述第一比较器输出关闭信号;在所述检流电阻的电压比第二参考电压值小时,所述第二比较器输出开启信号。

3. 根据权利要求2所述的背光源驱动电路,其特征在于,进一步包括一第三开关,其分别电性连接所述发光单元和所述控制器。

4. 根据权利要求1所述的背光源驱动电路,其特征在于,所述发光单元为发光二极管串。

5. 根据权利要求2所述的背光源驱动电路,其特征在于,

所述第一比较器的第一参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值大5%;

所述第二比较器的第二参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值小5%。

6. 根据权利要求2所述的背光源驱动电路,其特征在于,所述自动调节电流电路还包括两个串联的电阻,二者结合点与第一开关的控制端电性连接,其中一电阻的一端连接一直流电压,另一电阻的一端接地。

7. 一种背光模块,包括:

一背板,具有一空间;

一背光源驱动电路,设置在该空间中,该背光源驱动电路包括:

一升压电路,其将输入电压升压至所需的工作电压;

一发光单元,其与该升压电路电性连接,基于来自该升压电路的工作电压工作;

一检流电阻,其与所述发光单元串联连接;

一自动调节电流电路,其与所述检流电阻电性连接,将侦测到的所述检流电阻的电压与设定的参考电压值进行比较以调节与所述发光单元串联的电阻的大小进而调控所述发光单元的电流;

一控制器,其与该发光单元电性连接,通过检测所述发光单元反馈的电流所对应的实际电压和其内部设定电压值的关系,以产生一脉冲宽度调制信号来调控所述发光单元的电流。

8. 根据权利要求 7 所述的背光模块,其特征在于,所述自动调节电源电路进一步包括:

一第一比较器,其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第一参考电压值,并根据比较的结果输出开关信号;

一第二比较器,其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第二参考电压值,并根据比较的结果输出开关信号;

一第一开关,其控制端与所述第一比较器电性连接,根据来自所述第一比较器的开关信号执行开启与关闭;

一第一电阻,其与所述第一开关并联,同所述第一开关一起与所述检流电阻串联;

一第二开关,其控制端与所述第二比较器电性连接,根据来自所述第二比较器的开关信号执行开启与关闭;

一第二电阻,其与所述第二开关串联,同所述第二开关一起与所述检流电阻并联,

其中,在所述检流电阻的电压比第一参考电压值大时,所述第一比较器输出关闭信号;在所述检流电阻的电压比第二参考电压值小时,所述第二比较器输出开启信号。

9. 根据权利要求 8 所述的背光模块,其特征在于,进一步包括一第三开关,其分别电性连接所述发光单元和所述控制器。

10. 根据权利要求 8 所述的背光模块,其特征在于,

所述第一比较器的第一参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值大 5%;

所述第二比较器的第二参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值小 5%。

11. 一种液晶显示装置,包括:

一液晶显示面板;

一背光模块,其与该液晶显示面板相对设置,其中该背光模块包括如权利要求 1 至 6 中任一项所述的背光源驱动电路。

液晶显示装置、背光模块及其背光源驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示装置、背光模块及其背光源驱动电路。

背景技术

[0002] 近年来,随着薄型化的显示趋势,液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)已广泛使用在各种电子产品中的应用中,例如手机、笔记本电脑以及彩色电视机等。

[0003] 由于液晶自身不会发光,LCD面板本身也不具备发光的特性,因此需要照明光源,例如背光模组。液晶显示的成像原理是靠面板中的电极通电后,液晶分子在电极通电之后会发生扭转,从而让背光模组的光线能够通过并实现发光。背光源(Backlight)是提供LCD显示器产品中一个背面光源的光学组件,因而,背光源的质量决定了LCD显示器屏幕的亮度、出射光均匀度、色阶等重要参数,在很大程度上决定了LCD显示器的发光效果。

[0004] 作为LCD显示器的背光源,发光二极管(Light-Emitting Diode,LED)现在已显露出取代冷阴极荧光灯管(Cold Cathode Fluorescent Lamp,CCFL)的趋势。发光二极管具有色域宽、色彩还原性好、可控性强、寿命长、不含汞蒸气和其他有害气体等优点。由于LED是一个低压非线性半导体器件,LED的正向电压会随着电流和温度的变化而变化,需要有驱动电路才能保证其稳定可靠地工作,因此,研究背光源用LED驱动电路是本领域技术人员所致力的主要课题。

[0005] 图1为现有技术中的背光源驱动电路的示意图。在图1中,LED恒流驱动IC的恒定电压V1以及在LED串的负端设置的电阻R决定LED串中电流幅值大小,即 $I = V1/R$ 。LED恒流驱动IC内部的运算放大器反馈电阻R上的电压,再通过调节LED串负端MOS管Q2的导通情况,来决定MOS管Q2的源极和漏极之间流过的电流大小,即LED串电流大小。

[0006] 然而,受半导体制程、以及价格因素的限制,LED恒流驱动IC调节电流的能力有限,超出其能力范围后,LED恒流驱动IC就无法再调整到设定的电流大小,并且上述电路会使LED中流过的电流与设定值的误差较大。

[0007] 因此,如何解决上述问题,能够将LED电流调节到设定值,并且使LED中流过的电流更接近设定值的大小,减小二者之间的误差,乃业界所致力课题之一。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题之一是需要提供一种背光源驱动电路,该电路能够使LED电流达到电路能够调节的范围内,并且使LED中流过的电流更接近设定值的大小,减小二者之间的误差。另外,还提供了一种液晶显示装置和背光模块。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种背光源驱动电路,包括:一升压电路,其将输入电压升压至所需的工作电压;一发光单元,其与该升压电路电性连接,基于来自该升压电路的工作电压工作;一检流电阻,其与所述发光单元串联连接;一自动调节电流电路,其与所述检流电阻电性连接,将侦测到的所述检流电阻的电压与设定的参考电压值进

行比较以调节与所述发光单元串联的电阻的大小进而调控所述发光单元的电流；一控制器，其与该发光单元电性连接，通过检测所述发光单元反馈的电流所对应的实际电压和其内部设定电压值的关系，以产生一脉冲宽度调制信号来调控所述发光单元的电流。

[0010] 在一个实施例中，所述自动调节电源电路进一步包括：一第一比较器，其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第一参考电压值，并根据比较的结果输出开关信号；一第二比较器，其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第二参考电压值，并根据比较的结果输出开关信号；一第一开关，其控制端与所述第一比较器电性连接，根据来自所述第一比较器的开关信号执行开启与关闭；一第一电阻，其与所述第一开关并联，同所述第一开关一起与所述检流电阻串联；一第二开关，其控制端与所述第二比较器电性连接，根据来自所述第二比较器的开关信号执行开启与关闭；一第二电阻，其与所述第二开关串联，同所述第二开关一起与所述检流电阻并联，其中，在所述检流电阻的电压比第一参考电压值大时，所述第一比较器输出关闭信号；在所述检流电阻的电压比第二参考电压值小时，所述第二比较器输出开启信号。

[0011] 在一个实施例中，进一步包括一第三开关，其分别电性连接所述发光单元和所述控制器。

[0012] 在一个实施例中，所述发光单元为发光二极管串。

[0013] 在一个实施例中，所述第一比较器的第一参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值大 5%；所述第二比较器的第二参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值小 5%。

[0014] 在一个实施例中，所述自动调节电流电路还包括两个串联的电阻，二者结合点与第一开关的控制端电性连接，其中一电阻的一端连接一直流电压，另一电阻的一端接地。

[0015] 根据本发明的另一方面，还提供了一种背光模块，包括：一背板，具有一空间；一背光源驱动电路，设置在该空间中，该背光源驱动电路包括：一升压电路，其将输入电压升压至所需的工作电压；一发光单元，其与该升压电路电性连接，基于来自该升压电路的工作电压工作；一检流电阻，其与所述发光单元串联连接；一自动调节电流电路，其与所述检流电阻电性连接，将侦测到的所述检流电阻的电压与设定的参考电压值进行比较以调节与所述发光单元串联的电阻的大小进而调控所述发光单元的电流；一控制器，其与该发光单元电性连接，通过检测所述发光单元反馈的电流所对应的实际电压和其内部设定电压值的关系，以产生一脉冲宽度调制信号来调控所述发光单元的电流。

[0016] 在一个实施例中，所述自动调节电源电路进一步包括：一第一比较器，其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第一参考电压值，并根据比较的结果输出开关信号；一第二比较器，其比较侦测到的所述检流电阻的电压和设定的第二参考电压值，并根据比较的结果输出开关信号；一第一开关，其控制端与所述第一比较器电性连接，根据来自所述第一比较器的开关信号执行开启与关闭；一第一电阻，其与所述第一开关并联，同所述第一开关一起与所述检流电阻串联；一第二开关，其控制端与所述第二比较器电性连接，根据来自所述第二比较器的开关信号执行开启与关闭；一第二电阻，其与所述第二开关串联，同所述第二开关一起与所述检流电阻并联，其中，在所述检流电阻的电压比第一参考电压值大时，所述第一比较器输出关闭信号；在所述检流电阻的电压比第二参考电压值小时，所述第二比较器输出开启信号。

[0017] 在一个实施例中,进一步包括一第三开关,其分别电性连接所述发光单元和所述控制器。

[0018] 在一个实施例中,所述第一比较器的第一参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值大 5%;所述第二比较器的第二参考电压的大小比所述控制器内部设定电压值小 5%。

[0019] 根据本发明的另一方面,还提供了一种液晶显示装置,包括:一液晶显示面板;一背光模块,其与该液晶显示面板相对设置,其中该背光模块包括以上所述的背光源驱动电路。

[0020] 与现有技术相比,本发明的一个或多个实施例可以具有如下优点。

[0021] 本发明通过在背光源驱动电路中增加自动调节电流电路,当 LED 电流大小超过控制器(例如,LED 恒流驱动 IC)的调节范围时,该电路改变与 LED 串联的电阻值,进而改变流过 LED 电流的大小,使其达到 LED 恒流驱动 IC 能够调节的范围内,并且也能够使 LED 中流过的电流更接近设定值(工作电压)大小,减小误差。

[0022] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0023] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0024] 图 1 是现有技术中一背光源驱动电路的电路示意图;

[0025] 图 2 是根据本发明一实施例的液晶显示装置的结构示意图;

[0026] 图 3 是根据本发明一实施例的背光源驱动电路的一功能示意图;

[0027] 图 4 是图 3 所示的背光源驱动电路的电路示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下结合附图对本发明作进一步地详细说明。

[0029] 图 2 是根据本发明一实施例的液晶显示装置的结构示意图,下面参考图 2 来说明该液晶显示装置的各个组成结构。

[0030] 如图 2 所示,该液晶显示装置包括一液晶显示面板 21 和一背光模块 22。该背光模块 22 与液晶显示面板 21 相对设置,该背光模块 22 具有一背板 221 和一背光源驱动电路 222。其中该背板 221 具有一空间,而该背光源驱动电路 222 设置在该空间中。背光源驱动电路 222 用于给液晶显示面板 21 提供其所需的光源。

[0031] 下面参考图 3 和图 4 来详细说明本发明一实施例的背光源驱动电路。图 3 是根据本发明一实施例的背光源驱动电路的一功能示意图,图 4 是图 3 所示的背光源驱动电路的电路示意图。

[0032] 如图 3 所示,背光源驱动电路 222 包括一升压电路 222a、一发光单元 222b、一检流电阻(未示出)、一自动调节电流电路 222c 以及一控制器 222d。升压电路 222a 与发光单元

222b 电性连接,检流电阻与发光单元 222b 串联连接,控制器 222d 分别与该升压电路 222a 和发光单元 222b 电性连接,自动调节电流电路 222c 与发光单元 222b 电性连接。

[0033] 如图 4 所示,升压电路 222a 为一电感型升压电路,其用于将输入的电压信号升压至所需的工作电压,该升压电路 222a 包括一电感、一开关晶体管 Q1、一二极管和一电容。

[0034] 具体地,在该升压电路 222a 中,电感是将电能和磁场能相互转化的能量转换器件,当开关晶体管 Q1 闭合后,电感将电能转换为磁场储能存储起来。当开关晶体管 Q1 断开后,电感将存储的磁场能转换成为电场能,且这个能量和输入电压叠加后通过二极管和电容的滤波得到平滑的直流电压提供给负载。由于这个电压是输入电压和电感的磁场能转换成为电能的叠加后形成的,所以输出电压要高于输入电压。

[0035] 在本实施例中,为了便于说明,将发光单元 222b 设置为一个发光二极管串,当然,本领域技术人员根据需要可以设置多个发光二极管串,容易理解的,对应每个发光二极管串,还需要增加相应的自动调节电流电路。

[0036] 控制器 222d 为一 LED 恒流驱动 IC。自动调节电流电路 222c 包括比较器 1、比较器 2、开关 Q3、开关 Q4、电阻 R1 和电阻 R2。其中,比较器 1 与开关 Q4 的控制端(栅极)电性连接;开关 Q4 与电阻 R2 并联,进而同该电阻 R2 一起与检流电阻 R 串联;比较器 2 与开关 Q3 的控制端(栅极)电性连接,开关 Q3 与电阻 R1 串联,进而同该电阻 R1 一起与检流电阻 R 并联。另外还包括一开关 Q2,其分别电性连接发光单元 222b 和控制器 222d。

[0037] 再请参考图 4,详细说明整个背光源驱动电路 222 的执行流程。升压电路 222a 接收一输入电压并将其升压至所需的工作电压输出,发光单元 222b 根据来自该升压电路 222a 的工作电压进行工作来达到所需的发光亮度。

[0038] 在现有技术中,根据所需 LED 串的电流大小,即 $I = V_1/R$,选定检流电阻 R 值的大小,在 LED 恒流驱动 IC 工作时,会努力将电阻 R 上的电压调整到其内部设定电压值 V_1 ,使得流过 LED 串的电流即为所需的电流。但是,LED 恒流驱动 IC 的调整范围有限,只有在其调整范围之内,才能够得到准确的电流大小,否则会产生较大的误差。

[0039] 因此,为了防止流过 LED 串的电流超出 LED 恒流驱动 IC 的调节范围,在发光单元 222b 工作期间,自动调节电流电路 222c 也开始工作。

[0040] 如图 4 所示,比较器 1 的正输入端接入恒定电压 $V_{ref1} = (1+5\%)V_1$,比较器 2 的正输入端接入恒定电压 $V_{ref2} = (1-5\%)V_1$,其中, V_1 为 LED 恒流驱动 IC 内设定电压值(也可认为是 LED 串所需的工作电压)。这两个比较器的负输入端都连接到检流电阻 R 的上端。比较器 1 的输出端连接到 MOS 管 Q4 的栅极,比较器 2 的输出端连接到 MOS 管 Q3 的栅极。容易理解,虽然 V_{ref1} 和 V_{ref2} 的值如上述那样设定,但是根据实际需要也可以设为其他的值。

[0041] 具体地,比较器 1 和比较器 2 侦测检流电阻 R 上的电压,若超过 $(1+5\%)V_1$,则比较器 1 输出低电平,MOS 管 Q4 不导通,则电阻 R2 与检流电阻 R 串联接入到 LED 串的线路中,使电阻值增加,进而使 LED 电流降低到恒流驱动 IC 能够调节的范围内;当电阻 R 上的电压低于 $(1-5\%)V_1$ 时,比较器 2 输出高电平,MOS 管 Q3 导通,电阻 R1 与检流电阻 R 并联接入到 LED 串的线路中,使电阻值减小,进而使流经 LED 串的电流增大到 LED 恒流驱动 IC 能够调节的范围内。

[0042] 若检流电阻 R 上的电压在小于 $(1+5\%)V_1$ 且大于 $(1-5\%)V_1$ 的范围内,则没有任

何外加的电阻与检流电阻 R 串联或并联。换言之,比较器 1 输出高电平,MOS 管 Q4 导通,使得电阻 R2 短接,比较器 2 输出低电平,MOS 管 Q3 截止,使得电阻 R1 断开。

[0043] 另外在自动调节电流电路 222c 中还包括两个串联的电阻,其结合点与开关 Q4 的栅极电性连接,其中一电阻的一端连接一直流电压 5V,另一电阻的一端接地。

[0044] 基于上述电路的工作,LED 恒流驱动 IC 在实时检测发光单元 222b 所反馈的电流所对应的实际电压与其内部设定电压值的大小,然后产生一脉冲宽度调制信号来调控开关 Q2 进而调控发光单元 222b 的电流。由于自动调节电流电路 222c 的工作,就会使得 LED 串的电流一直处于 LED 恒流驱动 IC 能够调节的范围内,并且也减少了误差。

[0045] 综上所述,本发明的液晶显示装置、背光模块及其背光源驱动电路是利用自动调节电流电路检测与发光单元串联的检流电阻的电压与参考电压之间的关系,来改变与发光单元串联的电阻值,进而改变流过发光单元的电流,有效避免由于发光单元电流大小超出控制器的调节范围而引起的大误差。

[0046] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

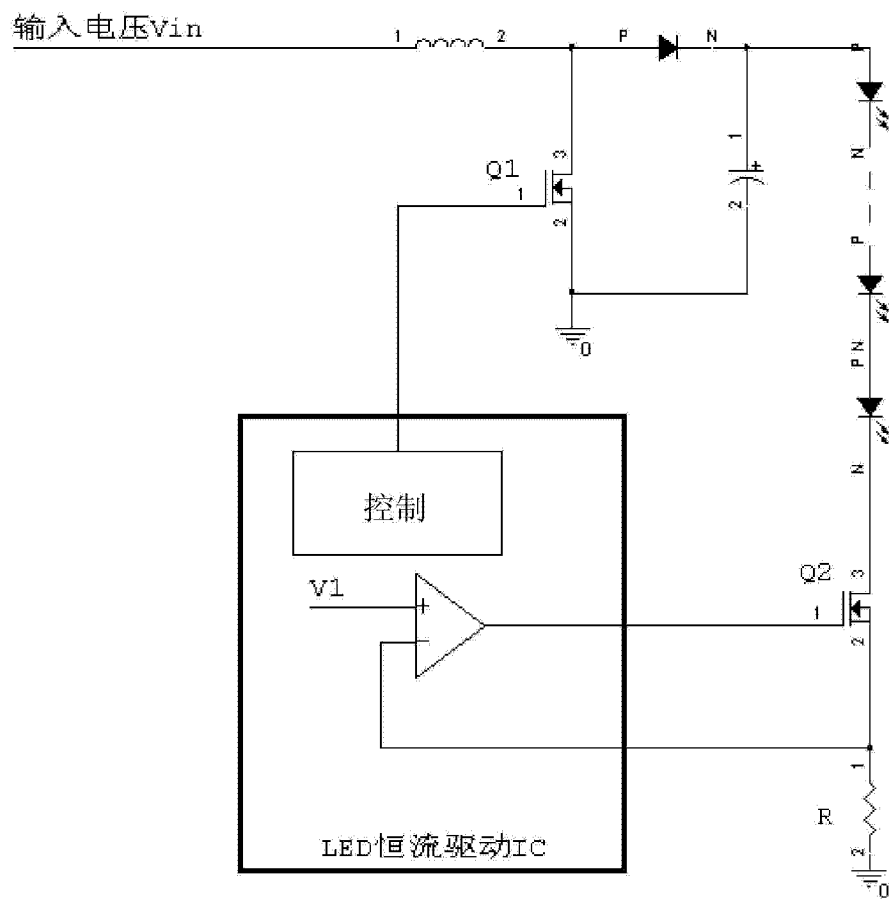


图 1

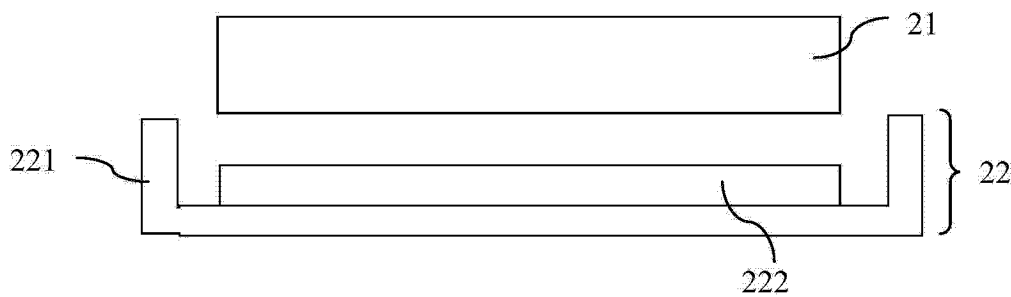


图 2

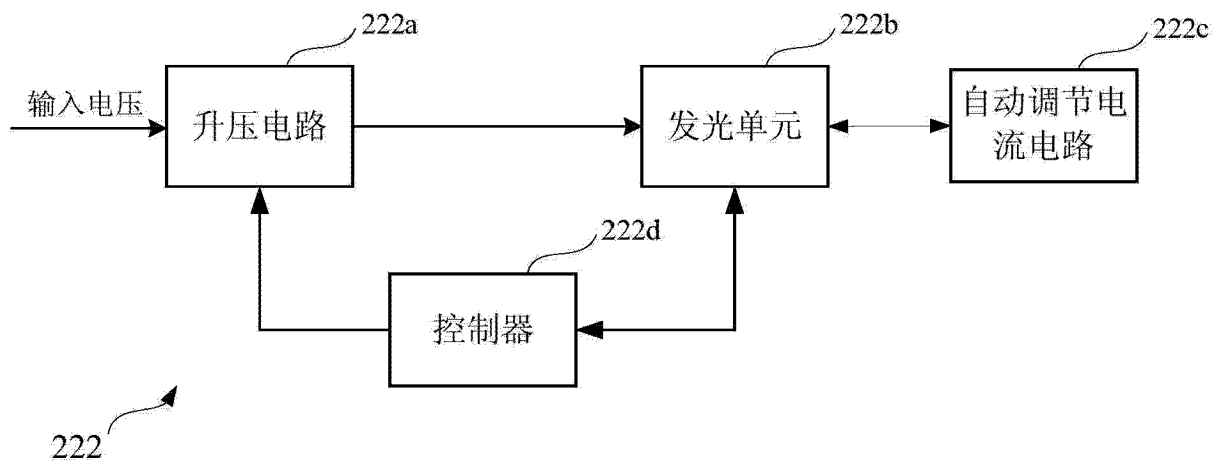


图 3

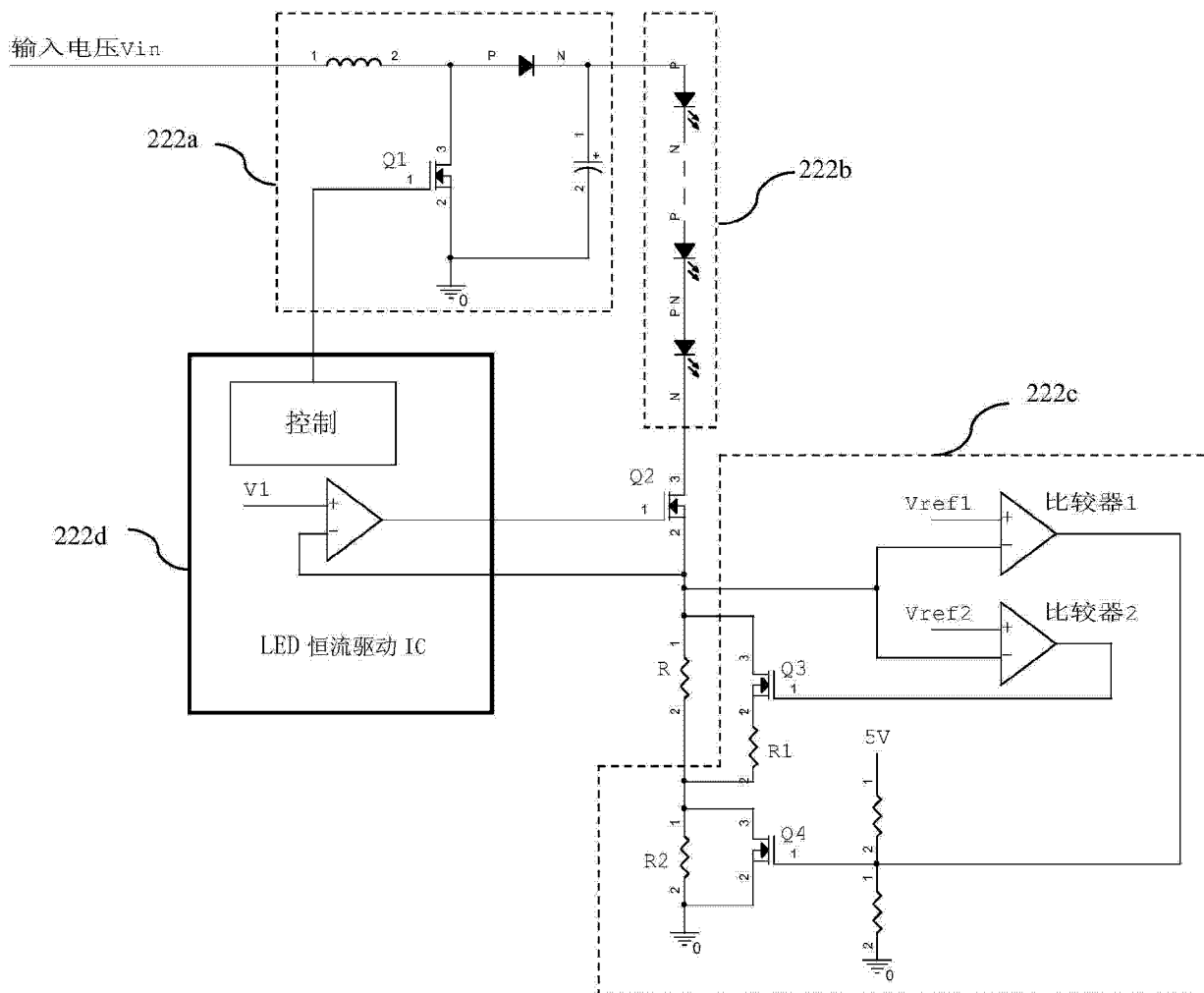


图 4

专利名称(译)	液晶显示装置、背光模块及其背光源驱动电路		
公开(公告)号	CN104505034A	公开(公告)日	2015-04-08
申请号	CN201410798135.7	申请日	2014-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张华 曹丹		
发明人	张华 曹丹		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3406 H05B45/37 H05B45/44 Y02B20/347 G09G3/3648 G09G2330/12		
代理人(译)	张文娟		
其他公开文献	CN104505034B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置、背光模块及其背光源驱动电路，该背光源驱动电路，包括：升压电路，将输入电压升压至所需的工作电压；发光单元，基于来自该升压电路的工作电压工作；自动调节电流电路，将检测到的检流电阻的电压与设定的参考电压值进行比较以调节与发光单元串联的电阻的大小，进而调节发光单元的电流；控制器，其通过检测发光单元反馈的电流所对应的实际电压和其内部设定电压值的关系，以调控发光单元输出的电流。本发明通过在背光源驱动电路中的自动调节电流电路，当LED电流大小超过控制器的调节范围时，该电路改变与LED串联的电阻值，进而改变流过LED电流的大小，使其达到控制器能够调节的范围内，减小误差。

