



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103531156 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201310509043. 8

(22) 申请日 2013. 10. 25

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 曹丹

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务

所(普通合伙) 44300

代理人 刁文魁 唐秀萍

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

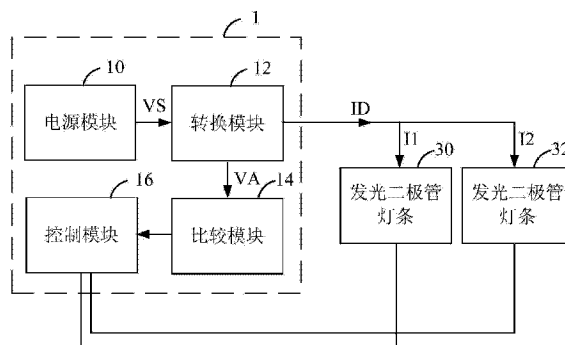
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

背光驱动电路以及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种背光驱动电路以及液晶显示装置。所述背光驱动电路用于驱动至少一发光二极管灯条,所述背光驱动电路包括一电源模块、一转换模块、一比较模块以及一控制模块。电源模块用于提供一驱动电流给发光二极管灯条。转换模块用于根据驱动电流产生一转换电压。比较模块用于比较转换电压与一参考电压。所述控制模块用于根据转换电压是否大于参考电压来控制电源模块是否提供驱动电流给发光二极管灯条。本发明的背光驱动电路以及液晶显示装置能限定流过发光二极管灯条的驱动电流。



1. 一种背光驱动电路,用于驱动至少一发光二极管灯条,其特征在于,所述背光驱动电路包括:

一电源模块,用于提供一驱动电流给所述发光二极管灯条;

一转换模块,电性耦接至所述电源模块,用于根据所述驱动电流产生一转换电压;

一比较模块,电性耦接至所述转换模块,用于比较所述转换电压与一参考电压;以及

一控制模块,电性耦接至所述电源模块、所述比较模块及所述发光二极管灯条,用于根据所述转换电压是否大于所述参考电压来控制所述电源模块是否提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

2. 根据权利要求1所述的背光驱动电路,其特征在于,当所述转换电压大于所述参考电压时,所述控制模块控制所述电源模块停止提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

3. 根据权利要求1所述的背光驱动电路,其特征在于,当所述转换电压小于所述参考电压时,所述控制模块控制所述电源模块提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

4. 根据权利要求1所述的背光驱动电路,其特征在于,所述转换模块包括:

一光电耦合器,包括一发光元件以及一开关元件,所述发光元件电性耦接于所述电源模块及所述发光二极管灯条的正极端之间,用于传输所述驱动电流;以及

一第一电阻,具有一第一端以及一第二端,

所述开关元件电性耦接于一电压源及所述第一电阻的第一端之间,用于根据所述发光元件的发光强度输出一开关电流,所述转换电压为所述开关电流乘以所述第一电阻的电阻值。

5. 根据权利要求4所述的背光驱动电路,其特征在于,所述比较模块包括:

一运算放大器,包括一正相输入端、一反相输入端以及一输出端,所述正相输入端电性耦接至所述转换电压,所述反相输入端电性耦接至所述参考电压;以及

一第一N型金属-氧化物-半导体晶体管,所述运算放大器的输出端电性耦接至所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的栅极,所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的源极电性耦接至所述接地端,

当所述转换电压大于所述参考电压时,所述运算放大器的输出端为高电平,所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管导通,所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成低电平,

当所述转换电压小于所述参考电压时,所述运算放大器的输出端为低电平,所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管不导通,所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成高电平。

6. 根据权利要求5所述的背光驱动电路,其特征在于,所述控制模块包括:

一控制单元,具有一致能端以及若干个控制端,所述致能端电性耦接至所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极;以及

一第二N型金属-氧化物-半导体晶体管,电性耦接至所述控制单元,

当所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成低电平时,所述控制单元通过所述第二N型金属-氧化物-半导体晶体管控制所述电源模块停止提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条,

当所述第一N型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成高电平时,所述控制单元通

过所述第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管控制所述电源模块提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

7. 一种液晶显示装置,包括如权利要求 1 所述的一种背光驱动电路。

背光驱动电路以及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及驱动电路,特别是涉及一种背光驱动电路及具有所述背光驱动电路的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置主要包括液晶面板及背光模块,背光模块是用于提供液晶面板显示影像时所需的光线。现有背光模块主要是以发光二极管(Light Emitting Diode;LED)作为发光源。更明确地说,现有发光源包括若干个并联的发光二极管灯条,各发光二极管灯条包括若干个串联的发光二极管。

[0003] 在上述现有背光模块中,是由一背光驱动电路提供所需的驱动电流来驱动所有发光二极管灯条,然而现有的背光驱动电路并不能限定流过发光二极管灯条的驱动电流,一旦发生异常状况而产生大电流时,发光二极管灯条及背光驱动电路将会被大电流烧坏。

[0004] 因此需要对现有技术中不能限定流过发光二极管灯条的驱动电流,发生异常状况而产生大电流时,发光二极管灯条及背光驱动电路将会被大电流烧坏的问题提出解决方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种背光驱动电路以及液晶显示装置,其能限定流过发光二极管灯条的驱动电流。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供一种背光驱动电路用于驱动至少一发光二极管灯条,所述背光驱动电路包括一电源模块、一转换模块、一比较模块以及一控制模块。所述电源模块用于提供一驱动电流给所述发光二极管灯条。所述转换模块电性耦接至所述电源模块,用于根据所述驱动电流产生一转换电压。所述比较模块电性耦接至所述转换模块,用于比较所述转换电压与一参考电压。所述控制模块电性耦接至所述电源模块、所述比较模块及所述发光二极管灯条,用于根据所述转换电压是否大于所述参考电压来控制所述电源模块是否提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

[0007] 在本发明的背光驱动电路中,当所述转换电压大于所述参考电压时,所述控制模块控制所述电源模块停止提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

[0008] 在本发明的背光驱动电路中,当所述转换电压小于所述参考电压时,所述控制模块控制所述电源模块提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

[0009] 在本发明的背光驱动电路中,所述转换模块包括一光电耦合器以及一第一电阻。所述光电耦合器包括一发光元件以及一开关元件。所述发光元件电性耦接于所述电源模块及所述发光二极管灯条的正极端之间,用于传输所述驱动电流。所述第一电阻具有一第一端以及一第二端。所述开关元件电性耦接于一电压源及所述第一电阻的第一端之间,用于根据所述发光元件的发光强度输出一开关电流,所述转换电压为所述开关电流乘以所述第一电阻的电阻值。

[0010] 在本发明的背光驱动电路中,所述比较模块包括一运算放大器以及一第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管。所述运算放大器包括一正相输入端、一反相输入端以及一输出端。所述正相输入端电性耦接至所述转换电压。所述反相输入端电性耦接至所述参考电压。所述运算放大器的输出端电性耦接至所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的栅极。所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的源极电性耦接至所述接地端。当所述转换电压大于所述参考电压时,所述运算放大器的输出端为高电平,所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管导通,所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成低电平。当所述转换电压小于所述参考电压时,所述运算放大器的输出端为低电平,所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管不导通,所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成高电平。

[0011] 在本发明的背光驱动电路中,所述控制模块包括一控制单元以及一第二 N 型金属-氧化物-半导体晶体管。所述控制单元具有一致能端以及若干个控制端。所述致能端电性耦接至所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极。所述第二 N 型金属-氧化物-半导体晶体管电性耦接至所述控制单元。当所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成低电平时,所述控制单元通过所述第二 N 型金属-氧化物-半导体晶体管控制所述电源模块停止提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。当所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管的漏极变成高电平时,所述控制单元通过所述第二 N 型金属-氧化物-半导体晶体管控制所述电源模块提供所述驱动电流给所述发光二极管灯条。

[0012] 本发明还提供一种液晶显示装置,包括上述背光驱动电路。

[0013] 相较于现有技术,本发明的背光驱动电路以及液晶显示装置能限定流过发光二极管灯条的驱动电流,当驱动电流大于预设的最大值时,控制模块能控制电源模块停止提供驱动电流。

[0014] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

附图说明

[0015] 图 1 为根据本发明实施例的背光驱动电路的方块图;以及

[0016] 图 2 为图 1 的背光驱动电路及发光二极管灯条的详细电路图。

具体实施方式

[0017] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。

[0018] 请参阅图 1,图 1 为根据本发明实施例的背光驱动电路 1 的方块图。

[0019] 所述背光驱动电路 1 用于驱动至少一发光二极管灯条 30、32,所述背光驱动电路 1 包括一电源模块 10、一转换模块 12、一比较模块 14 以及一控制模块 16。

[0020] 所述电源模块 10 用于输出一电源电压 VS 以提供一驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。所述电源模块 10 还用于供电给所述控制模块 16。

[0021] 所述转换模块 12 电性耦接至所述电源模块 10,用于根据所述驱动电流 ID 产生一转换电压 VA。

[0022] 所述比较模块 14 电性耦接至所述转换模块 12, 用于比较所述转换电压 VA 与一参考电压 VREF (如图 2 所示)。

[0023] 所述控制模块 16 电性耦接至所述电源模块 10、所述比较模块 14 及所述发光二极管灯条 30、32, 用于根据所述转换电压 VA 是否大于所述参考电压 VREF (如图 2 所示) 控制所述电源模块 10 是否提供所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。

[0024] 当所述转换电压 VA 大于所述参考电压 VREF 时, 所述控制模块 16 控制所述电源模块 10 停止提供所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。

[0025] 当所述转换电压 VA 小于所述参考电压 VREF 时, 所述控制模块 16 控制所述电源模块 10 提供所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。

[0026] 此外, 所述控制模块 16 可进一步控制所述发光二极管灯条 30、32。

[0027] 请同时参阅图 1 以及图 2, 图 2 为图 1 的背光驱动电路 1 及发光二极管灯条 30、32 的详细电路图。

[0028] 所述电源模块 10 包括一电源 100、一线圈 L1、以及一二极管 D1。所述线圈 L1 的第一端电性耦接至所述电源 100, 所述线圈 L1 的第二端电性耦接至所述二极管 D1 的阳极。所述线圈 L1 用于将所述电源 100 的电压转换为适用于所述转换模块 12 及所述控制模块 16 的电源电压 VS。所述二极管 D1 的阴极电性耦接至所述转换模块 12, 用于防止一反向电流。

[0029] 要说明的是, 所述线圈 L1 为一可选择的 (optional) 元件, 当所述电源 100 能提供适用于所述转换模块 12 及所述控制模块 16 的电源电压 VS 时, 则可以省略所述线圈 L1。

[0030] 所述转换模块 12 包括一光电耦合器 (photo coupler) 120 以及一第一电阻 R1。所述第一电阻 R1 具有一第一端以及一第二端。所述光电耦合器 120 包括一发光元件 P 以及一开关元件 SW。所述发光元件 P 电性耦接于所述电源模块 10 及所述发光二极管灯条 30、32 的正极端 LED+ 之间, 用于传输所述驱动电流 ID。所述开关元件 SW 电性耦接于一电压源 (例如 +12V) 以及所述第一电阻 R1 的第一端之间, 用于根据所述发光元件 P 的发光强度输出一开关电流 ISW。所述所述第一电阻 R1 的第二端电性耦接至一接地端 GND。

[0031] 所述比较模块 14 包括一运算放大器 OP 以及一第一 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 (N-Metal-Oxide-Semiconductor; N-MOS) Q1。所述运算放大器 OP 包括一正相输入端 +、一反相输入端 - 以及一输出端 0。所述正相输入端 + 电性耦接至所述第一电阻 R1 的第一端, 亦即电性耦接至所述转换电压 VA。所述反相输入端 - 电性耦接至所述参考电压 VREF。所述输出端 0 电性耦接至所述第一 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q1 的闸极 G1。所述第一 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q1 的源极 S1 电性耦接至所述接地端 GND。

[0032] 所述控制模块 16 包括一控制单元 160、一第二电阻 R2、一第三电阻 R3、一第四电阻 R4 以及一第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q2。于本实施例中, 所述控制单元 160 为一集成电路 (Integrated Circuit; IC) 且具有一致能 (enable) 端 EN 以及若干个控制端 P1-P8。所述第二电阻 R2 的第一端电性耦接至所述控制端 P1, 所述第二电阻 R2 的第二端电性耦接至所述第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q2 的闸极 G2。所述第三电阻 R3 的第一端电性耦接至所述控制端 P8, 所述第三电阻 R3 的第二端电性耦接至所述第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q2 的源极 S2。所述第四电阻 R4 的第一端电性耦接至所述第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q2 的源极 S2, 所述第四电阻 R4 的第二端电性

耦接至所述接地端 GND。所述第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q2 的漏极 D2 电性耦接至所述二极管 D1 的阳极。所述致能端 EN 电性耦接至所述第一 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q1 的漏极 D1。当所述致能端 EN 为高电平时,所述控制单元 160 被致能(enabled)而能正常工作,亦即所述控制单元 160 控制所述电源模块 10 提供所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32;当所述致能端 EN 为低电平时,所述控制单元 160 被除能(disable)而停止工作,亦即所述控制单元 160 控制所述电源模块 10 停止提供所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。所述控制端 P2-P7 将于稍后详述。

[0033] 图 2 的实施例中包括两个发光二极管灯条 30、32,于其他实施例中,发光二极管灯条 30、32 的数量不限。

[0034] 所述两个发光二极管灯条 30、32 并联耦接。发光二极管灯条 30、32 各包括若干个发光二极管 LED 串联耦接,这些串联耦接的发光二极管 LED 具有正极端 LED+ 以及负极端 LED-。每一发光二极管 LED 具有一阳极以及一阴极。于发光二极管灯条 30 中,第一个发光二极管 LED 的阳极电性耦接至所述发光元件 P 的阴极,亦即所述正极端 LED+ 电性耦接至所述发光元件 P 的阴极,最候一个发光二极管 LED 的阴极电性耦接至一第三 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q3 的漏极 D3,亦即所述负极端 LED- 电性耦接至所述第三 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q3 的漏极 D3。所述第三 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q3 的闸极 G3、源极 S3 及漏极 D3 分别电性耦接至所述控制单元 160 的控制端 P2-P4。

[0035] 类似地,于发光二极管灯条 32 中,第一个发光二极管 LED 的阳极电性耦接至所述发光元件 P 的阴极,亦即所述正极端 LED+ 电性耦接至所述发光元件 P 的阴极,最候一个发光二极管 LED 的阴极电性耦接至一第四 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q4 的漏极 D4,亦即所述负极端 LED- 电性耦接至所述第四 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q4 的漏极 D4。所述第四 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q4 的闸极 G4、源极 S4 及漏极 D4 分别电性耦接至所述控制单元 160 的控制端 P5-P7。

[0036] 由上述可知,控制单元 160 可以用于控制所述第三 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q3 及第四 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q4 的导通与不导通。

[0037] 以下详述图 2 的背光驱动电路 1 的工作原理。

[0038] 流经所述发光元件 P 的驱动电流 ID 等于流经所述发光二极管灯条 30 的电流 I1 及流经所述发光二极管灯条 32 的电流 I2 的总和。根据所述光电耦合器 120 的特性,驱动电流 ID 等于 $\beta \times ISW$, β 为电流传输率(Current Transfer Ratio; CTR)的倒数,电流传输率等于 ISW/ID , ISW 为流经所述开关元件 SW 的电流。流经所述开关元件 SW 的电流 ISW 的最大值为 $VREF/R4$, 因此流经所述发光元件 P 的驱动电流 ID 的最大值为 $\beta \times VREF/R4$, 为了达到所述保护背光驱动电路 1 及发光二极管灯条 30、32 的目的,可以通过预先设定第四电阻 R4 的值及参考电压 VREF 的值达到限定流经所述发光元件 P 的驱动电流 ID 的最大值。

[0039] 当流经所述发光元件 P 的驱动电流 ID 大于 $\beta \times VREF/R4$ 时,节点 A 的转换电压 VA 会大于所述参考电压 VREF,所述运算放大器 OP 的输出端 O 为高电平,所述第一 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q1 导通,所述第一 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q1 的漏极 D1 变成低电平,低电平将会使所述控制单元 160 停止工作(亦即除能),达到保护背光驱动电路 1 及发光二极管灯条 30、32 的目的。更明确地说,所述控制单元 160 通过控制端 P1、P8 控制所述第二 N 型金属 - 氧化物 - 半导体晶体管 Q2 不导通,进而使所述电源模块 10 停止提供

所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。

[0040] 当流经所述发光元件 P 的驱动电流 ID 小于 $\beta \times V_{REF}/R_4$ 时, 节点 A 的转换电压 VA 会小于所述参考电压 VREF, 所述运算放大器 OP 的输出端 O 为高电平, 所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管 Q1 不导通, 所述第一 N 型金属-氧化物-半导体晶体管 Q1 的漏极 D1 变成高电平, 高电平将会使所述控制单元 160 正常工作(亦即致能)。更明确地说, 所述控制单元 160 通过控制端 P1、P8 控制所述第二 N 型金属-氧化物-半导体晶体管 Q2 导通, 进而使所述电源模块 10 提供所述驱动电流 ID 给所述发光二极管灯条 30、32。

[0041] 此外, 所述控制单元 160 能通过控制端 P2-P4 控制所述发光二极管灯条 30 的第三 N 型金属-氧化物-半导体晶体管 Q3 的导通与不导通, 进而控制所述发光二极管灯条 30 的操作。所述控制单元 160 能通过控制端 P5-P7 控制所述发光二极管灯条 32 的第四 N 型金属-氧化物-半导体晶体管 Q4 的导通与不导通, 进而控制所述发光二极管灯条 32 的操作。

[0042] 于另一实施例中, N 型金属-氧化物-半导体晶体管 Q1-Q4 可以用 P 型金属-氧化物-半导体晶体管代替。

[0043] 此外, 本发明进一步提供一种液晶显示装置, 所述液晶显示装置包括上述背光驱动电路 1。

[0044] 本发明的背光驱动电路及液晶显示装置能限定流过发光二极管灯条的驱动电流, 当驱动电流大于预设的最大值时, 控制模块能控制电源模块停止提供驱动电流。

[0045] 综上所述, 虽然本发明已以优选实施例揭露如上, 但上述优选实施例并非用以限制本发明, 本领域的普通技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 均可作各种更动与润饰, 因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

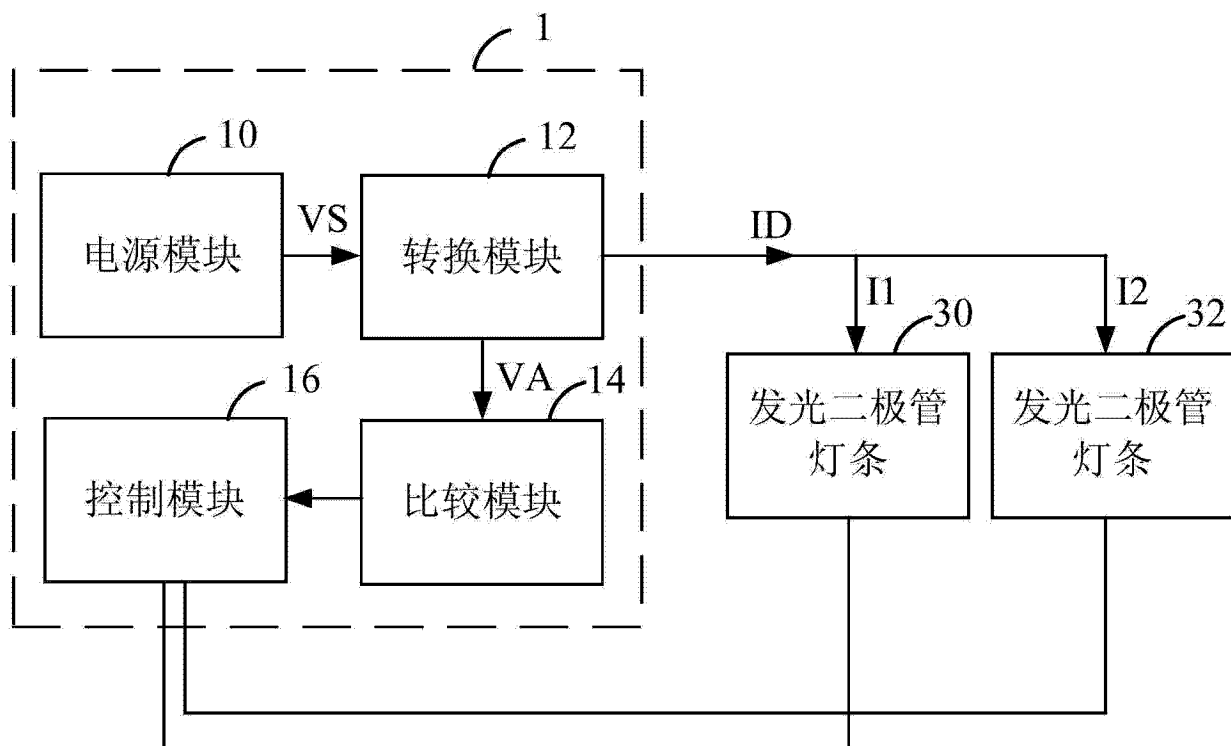


图 1

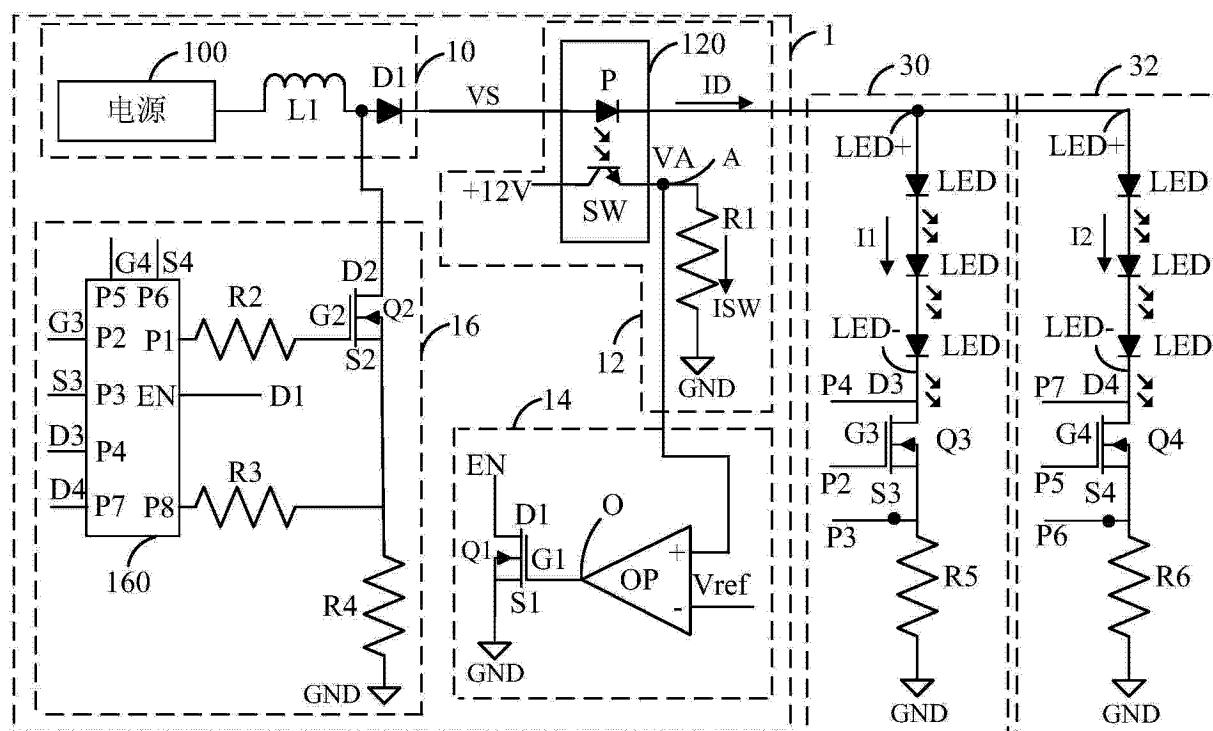


图 2

专利名称(译)	背光驱动电路以及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103531156A	公开(公告)日	2014-01-22
申请号	CN201310509043.8	申请日	2013-10-25
[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	曹丹		
发明人	曹丹		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36 H05B37/02		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G2310/068 H05B45/10 H05B45/38 H05B45/46 G09G3/3406 H05B45/37 H05B47/10		
代理人(译)	唐秀萍		
其他公开文献	CN103531156B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种背光驱动电路以及液晶显示装置。所述背光驱动电路用于驱动至少一发光二极管灯条，所述背光驱动电路包括一电源模块、一转换模块、一比较模块以及一控制模块。电源模块用于提供一驱动电流给发光二极管灯条。转换模块用于根据驱动电流产生一转换电压。比较模块用于比较转换电压与一参考电压。所述控制模块用于根据转换电压是否大于参考电压来控制电源模块是否提供驱动电流给发光二极管灯条。本发明的背光驱动电路以及液晶显示装置能限定流过发光二极管灯条的驱动电流。

