



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103500557 A

(43) 申请公布日 2014.01.08

(21) 申请号 201310454231.5

(22) 申请日 2013.09.29

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72)发明人 黎飞

(74) 专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240

代理人 邢涛

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

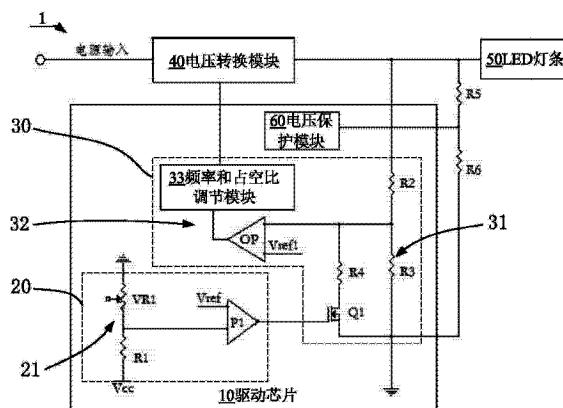
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种 LED 背光驱动电路和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开一种LED背光驱动电路和液晶显示装置。LED背光驱动电路包括LED灯条、驱动LED灯条的电压转换模块、控制电压转换模块的驱动芯片,所述驱动芯片包括采用热敏电阻的温度采集模块,与温度采集模块耦合的调节装置,与电压转换模块输出端耦合的电压保护模块;当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻控制温度采集模块输出保护信号,所述调节装置根据保护信号控制电压转换模块输出超过LED背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压,所述电压保护模块启动过压保护机制。本发明方便设计、通用性好。



1. 一种 LED 背光驱动电路,其特征在于,包括 LED 灯条、驱动 LED 灯条的电压转换模块、控制电压转换模块的驱动芯片,所述驱动芯片包括采用热敏电阻的温度采集模块,与温度采集模块耦合的调节装置,与电压转换模块输出端耦合的电压保护模块;

当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻控制温度采集模块输出保护信号,所述调节装置根据保护信号控制电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压,所述电压保护模块启动过压保护机制。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述温度采集模块包括采用热敏电阻的分压单元,与分压单元耦合的比较器;

当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻控制分压单元输出相应的保护电压到比较器,比较器输出保护逻辑到调节装置。

3. 如权利要求 2 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述分压单元包括第一电阻,所述第一电阻一端耦合有第一基准电压,另一端分别耦合到所述热敏电阻和比较器的第一输入端;所述热敏电阻一端跟第一电阻串接,另一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端;所述比较器的第二输入端耦合有第二基准电压。

4. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述调节装置包括与温度采集模块耦合的阻值可调的电阻模块,与电阻模块耦合的控制电压转换模块的控制模块;所述电阻模块的控制端耦合到所述温度采集模块;

当温度超过预设的阈值时,所述温度采集模块输出保护信号,所述电阻模块的阻值随之改变,控制模块控制电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压。

5. 如权利要求 4 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述电阻模块包括串接在电压转换模块输出端和接地端的第二电阻和第三电阻,所述第三电阻两端并联设置有第四电阻,所述第四电阻串接有可控开关,所述可控开关的控制端耦合到所述温度采集模块。

6. 如权利要求 5 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述控制模块包括运算放大器、与运算放大器耦合的频率和占空比调节模块,所述运算放大器的第一输入端耦合到所述第二电阻和第三电阻之间,其第二输入端耦合有第三基准电压;

当可控开关闭合时,所述运算放大器的第一输入端的电压下降,所述频率和占空比调节模块通过调节频率、占空比中的任意一种或两种增大电压转换模块的输出电压,使电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压。

7. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述电压转换模块的输出端和接地端之间还串接有第五电阻和第六电阻,所述电压保护模块耦合到所述第五电阻和第六电阻之间。

8. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述电压保护模块启动过压保护机制后关断电压转换模块。

9. 如权利要求 1 所述的 LED 背光驱动电路,其特征在于,所述温度采集模块包括分压单元,与分压单元耦合的比较器;所述分压单元包括第一电阻,所述第一电阻一端耦合有第一基准电压,另一端分别耦合有正温度系数的热敏电阻,并耦合到比较器的第一输入端;所述热敏电阻一端跟第一电阻串接,另一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端;所述比较器的第二输入端耦合有第二基准电压;

所述调节装置包括与温度采集模块耦合的阻值可调的电阻模块,与电阻模块耦合的控制电压转换模块的控制模块;

所述电阻模块包括串接在电压转换模块输出端和接地端的第二电阻和第三电阻,所述第三电阻两端并联设置有第四电阻,所述第四电阻串接有可控开关;所述可控开关耦合到比较器的输入端;

所述控制模块包括运算放大器、与运算放大器耦合的频率和占空比调节模块,所述运算放大器的第一输入端耦合到所述第二电阻和第三电阻之间,其第二输入端耦合有第三基准电压;

所述电压转换模块的输出端和接地端之间还串接有第五电阻和第六电阻,所述电压保护模块耦合到所述第五电阻和第六电阻之间;

当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻阻值下降,热敏电阻端电压和第二基准电压的大小关系反转,触发比较器输出保护信号,可控开关接收到保护信号后导通,将第四电阻和第三电阻并联,运算放大器的第一输入端的电压下降,频率和占空比调节模块从运算放大器的输出端检测到电压的变动,通过调节频率、占空比中的任意一种或两种增大电压转换模块的输出电压,使第六电阻的电压超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值;所述电压保护模块启动过压保护机制后关断电压转换模块。

10. 一种液晶显示装置,包括如权利要求 1~9 任一所述的 LED 背光驱动电路。

一种 LED 背光驱动电路和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,更具体的说,涉及一种 LED 背光驱动电路和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置包括液晶面板和背光模组,现有的背光模组一般采用 LED 作为背光源,因此需要采用 LED 背光驱动电路来调节 LED 灯条的亮度。LED 背光驱动电路包括驱动芯片,当背光模组的温度过高时,为了保护驱动芯片不被高温损坏,会在驱动芯片外部扩展一个热保护电路。如图 1 所示,热保护电路包括一个比较器 P,比较器的同向输入端连接有固定不变的基准电压,反向输入端连接到一三极管 Q 的集电极,三极管的集电极和门极之间的电压在高温条件下会降低,当低于基准电压时,比较器输出过温保护信号 OTP 到驱动芯片 10,控制 LED 灯条关断,从而实现驱动芯片的热保护。现有的热保护设计不灵活,通用性差。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种方便设计、通用性好的 LED 背光驱动电路和液晶显示装置。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种 LED 背光驱动电路,包括 LED 灯条、驱动 LED 灯条的电压转换模块、控制电压转换模块的驱动芯片,所述驱动芯片包括采用热敏电阻的温度采集模块,与温度采集模块耦合的调节装置,与电压转换模块输出端耦合的电压保护模块;

[0006] 当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻控制温度采集模块输出保护信号,所述调节装置根据保护信号控制电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压,所述电压保护模块启动过压保护机制。

[0007] 进一步的,所述温度采集模块包括采用热敏电阻的分压单元,与分压单元耦合的比较器;

[0008] 当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻控制分压单元输出相应的保护电压到比较器,比较器输出保护逻辑到调节装置。采用电阻分压,将温度变化转换成电压变化,方便电路采集温度数据。

[0009] 进一步的,所述分压单元包括第一电阻,所述第一电阻一端耦合有第一基准电压,另一端分别耦合到所述热敏电阻和比较器的第一输入端;所述热敏电阻一端跟第一电阻串接,另一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端;所述比较器的第二输入端耦合有第二基准电压。

[0010] 进一步的,所述调节装置包括与温度采集模块耦合的阻值可调的电阻模块,与电阻模块耦合的控制电压转换模块的控制模块;所述电阻模块的控制端耦合到所述温度采集模块;

[0011] 当温度超过预设的阈值时,所述温度采集模块输出保护信号,所述电阻模块的阻值随之改变,控制模块控制电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压。在电压一定的情况下,电阻模块可以灵活调整其输出电压,方便控制模块采集。

[0012] 进一步的,所述电阻模块包括串接在电压转换模块输出端和接地端的第二电阻和第三电阻,所述第三电阻两端并联设置有第四电阻,所述第四电阻串接有可控开关,所述可控开关的控制端耦合到所述温度采集模块。此为一种具体的电阻模块,采用可控开关来控制并联电阻的投入或退出使用,实现阻值的调整。可控开关可以采用 MOS 管等可控半导体器件。

[0013] 进一步的,所述控制模块包括运算放大器、与运算放大器耦合的频率和占空比调节模块,所述运算放大器的第一输入端耦合到所述第二电阻和第三电阻之间,其第二输入端耦合有第三基准电压;

[0014] 当可控开关闭合时,所述运算放大器的第一输入端的电压下降,所述频率和占空比调节模块通过调节频率、占空比中的任意一种或两种增大电压转换模块的输出电压,使电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压。此为一种采用频率、占空比来调整电压转换模块输出电压的方案。

[0015] 进一步的,所述电压转换模块的输出端和接地端之间还串接有第五电阻和第六电阻,所述电压保护模块耦合到所述第五电阻和第六电阻之间。采用电阻分压来采集输出端的电压,方便电压保护模块采集。

[0016] 进一步的,所述电压保护模块启动过压保护机制后关断电压转换模块。关断电压转换模块后,整个 LED 背光完全关闭,不再产生热量,有利于加速降温。

[0017] 进一步的,所述温度采集模块包括分压单元,与分压单元耦合的比较器;所述分压单元包括第一电阻,所述第一电阻一端耦合有第一基准电压,另一端分别耦合有正温度系数的热敏电阻,并耦合到比较器的第一输入端;所述热敏电阻一端跟第一电阻串接,另一端耦合到 LED 背光驱动电路的接地端;所述比较器的第二输入端耦合有第二基准电压;

[0018] 所述调节装置包括与温度采集模块耦合的阻值可调的电阻模块,与电阻模块耦合的控制电压转换模块的控制模块;

[0019] 所述电阻模块包括串接在电压转换模块输出端和接地端的第二电阻和第三电阻,所述第三电阻两端并联设置有第四电阻,所述第四电阻串接有可控开关;所述可控开关耦合到比较器的输入端;

[0020] 所述控制模块包括运算放大器、与运算放大器耦合的频率和占空比调节模块,所述运算放大器的第一输入端耦合到所述第二电阻和第三电阻之间,其第二输入端耦合有第三基准电压;

[0021] 所述电压转换模块的输出端和接地端之间还串接有第五电阻和第六电阻,所述电压保护模块耦合到所述第五电阻和第六电阻之间;

[0022] 当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻阻值下降,热敏电阻端电压和第二基准电压的大小关系反转,触发比较器输出保护信号,可控开关接收到保护信号后导通,将第四电阻和第三电阻并联,运算放大器的第一输入端的电压下降,频率和占空比调节模块从运算放大器的输出端检测到电压的变动,通过调节频率、占空比中的任意一种或两种增大电压转换模块的输出电压,使第六电阻的电压超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值;所述电

压保护模块启动过压保护机制后关断电压转换模块。

[0023] 一种液晶显示装置,包括本发明所述的 LED 背光驱动电路。

[0024] 经研究,三极管集电极和门极之间的阻值只有在温度较高的温度阈值(一般在 150 摄氏度左右),才会触发过温保护,这就增加了设计难度,应用范围有限,通用性差。由于三极管的温度阈值较高,而液晶显示装置的很多元器件的耐温值低于温度阈值,因此在驱动芯片过温保护之前,其它元器件就已经损坏,甚至自燃导致火灾,危及人身和财产安全。

[0025] 本发明采用基于热敏电阻的温度采集模块,热敏电阻随温度变化,其阻值变化范围远大于三极管集电极和门极之间的阻值变化范围,因此本发明可以根据不同面板的需求来选择对应的热敏电阻阻值,方便设计、应用范围也更广。另外,采用热敏电阻以后,可以选用较低的温度作为阈值,有利于保护其它元器件不被高温损毁,更安全、更可靠。再者,本发明采用驱动芯片自带的电压保护模块来实现温度保护的功能,大幅简化了温度保护的电路,给开发人员提供更便利、更灵活的设计方案,成本也更低。

附图说明

[0026] 图 1 是现有的过温保护电路;

[0027] 图 2 是现有采用三极管的过温保护的电压、温度曲线;

[0028] 图 3 是本发明的 LED 背光保护电路的原理示意图;

[0029] 图 4 是本发明实施例 LED 背光保护电路的示意图。

[0030] 其中:1、LED 背光驱动电路;10、驱动芯片;20、温度采集模块;21、分压单元;30、调节装置;31、电阻模块;32、控制模块;33、频率和占空比调节模块;40、电压转换模块;50、LED 灯条;60、电压保护模块;

[0031] P1:比较器;R1~R6:第一~六电阻;VR1:热敏电阻;VCC:第一基准电压;Vref:第二基准电压;Vref1:第三基准电压;OP:运算放大器。

具体实施方式

[0032] 如图 3 所示,本发明公开一种液晶显示装置,液晶显示装置包括一种 LED 背光驱动电路。LED 背光驱动电路 1 包括 LED 灯条 50、驱动 LED 灯条的电压转换模块 40、控制电压转换模块的驱动芯片 10,所述驱动芯片包括采用热敏电阻的温度采集模块 20,与温度采集模块耦合的调节装置 30,与电压转换模块输出端耦合的电压保护模块;

[0033] 当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻控制温度采集模块输出保护信号,所述调节装置根据保护信号控制电压转换模块输出超过 LED 背光驱动电路过压保护阈值的驱动电压,所述电压保护模块启动过压保护机制。

[0034] 经研究,如图 2 所示,三极管集电极和门极之间的阻值只有在温度较高的温度阈值(一般在 150 摄氏度左右),才会触发过温保护,这就增加了设计难度,应用范围有限,通用性差。由于三极管的温度阈值较高,而液晶显示装置的很多元器件的耐温值低于温度阈值,因此在驱动芯片过温保护之前,其它元器件就已经损坏,甚至自燃导致火灾,危及人身和财产安全。

[0035] 本发明采用基于热敏电阻的温度采集模块,热敏电阻随温度变化,其阻值变化范围远大于三极管集电极和门极之间的阻值变化范围,因此本发明可以根据不同面板的需求

来选择对应的热敏电阻阻值,方便设计、应用范围也更广。另外,采用热敏电阻以后,可以选用较低的温度作为阈值,有利于保护其它元器件不被高温损毁,更安全、更可靠。再者,本发明采用驱动芯片自带的电压保护模块来实现温度保护的功能,大幅简化了温度保护的电路,给开发人员提供更便利、更灵活的设计方案,成本也更低。

[0036] 下面结合附图和较佳的实施例对本发明作进一步说明。

[0037] 如图 4 所示,LED 背光驱动电路 1 包括 LED 灯条 50、驱动 LED 灯条 50 的电压转换模块 40、控制电压转换模块 40 的驱动芯片 10,所述驱动芯片 10 包括采用热敏电阻 VR1 的温度采集模块 20,与温度采集模块 20 耦合的调节装置 30,与电压转换模块 40 输出端耦合的电压保护模块 60。

[0038] 温度采集模块 20 包括分压单元 21,与分压单元 21 耦合的比较器 P1;所述分压单元 21 包括第一电阻 R1,所述第一电阻 R1 一端耦合有第一基准电压 VCC,另一端分别耦合有正温度系数的热敏电阻 VR1,并耦合到比较器 P1 的第一输入端;所述热敏电阻 VR1 一端跟第一电阻 R1 串接,另一端耦合到 LED 背光驱动电路 1 的接地端;所述比较器 P1 的第二输入端耦合有第二基准电压 Vref。在电压一定的情况下,电阻模块 31 可以灵活调整其输出电压,方便控制模块 32 采集温度数据。

[0039] 所述调节装置 30 包括与温度采集模块 20 耦合的阻值可调的电阻模块 31,与电阻模块 31 耦合的控制电压转换模块 40 的控制模块 32;

[0040] 所述电阻模块 31 包括串接在电压转换模块 40 输出端和接地端的第二电阻 R2 和第三电阻 R3,所述第三电阻 R3 两端并联设置有第四电阻 R4,所述第四电阻 R4 串接有可控开关;所述可控开关耦合到比较器 P1 的输出端。采用可控开关来控制并联电阻的投入或退出使用,实现阻值的调整。可控开关可以采用 MOS 管等可控半导体器件。

[0041] 所述控制模块 32 包括运算放大器、与运算放大器耦合的频率和占空比调节模块 33,所述运算放大器的第一输入端耦合到所述第二电阻 R2 和第三电阻 R3 之间,其第二输入端耦合有第三基准电压 Vref1。

[0042] 所述电压转换模块 40 的输出端和接地端之间还串接有第五电阻 R5 和第六电阻 R6,所述电压保护模块 60 耦合到所述第五电阻 R5 和第六电阻 R6 之间。采用电阻分压来采集输出端的电压,方便电压保护模块 60 采集。

[0043] 当温度超过预设的阈值时,所述热敏电阻 VR1 阻值下降,热敏电阻 VR1 端电压和第二基准电压 Vref 的大小关系反转,触发比较器 P1 输出保护信号,可控开关接收到保护信号后导通,将第四电阻 R4 和第三电阻 R3 并联,运算放大器的第一输入端的电压下降,频率和占空比调节模块 33 从运算放大器的输出端检测到电压的变动,通过调节频率、占空比中的任意一种或两种增大电压转换模块 40 的输出电压,使第六电阻 R6 的电压超过 LED 背光驱动电路 1 过压保护阈值;所述电压保护模块 60 启动过压保护机制后关断电压转换模块 40。

[0044] 本发明的保护的原理为在 IC 内部加入正温度系数定值热敏电阻 VR1 (比如:在环境温度 25 度下为定值),当温度逐渐升高,热敏电阻 VR1 的值增加,比较器 P1 的第一输入端的电压就会增加,当该电压大于第二输入端的第二基准电压 Vref 的电压时,比较器 P1 反转,打开可控开关,使第四电阻 R4 和第三电阻 R3 并联,降低运算放大器第一输入端的电压值,并和第三基准电压 Vref1 的值比较,把比较结果送入频率和占空比调节模块 33,频率和占空比调节模块 33 调整电压转换模块 40,使其输出电压升高/降低,通过第五电阻 R5 和第六电阻

R6 去侦测是否达到驱动芯片 10 的过压 / 欠压保护阈值,通过电压保护模块 60 的过压 / 欠压保护功能来实现过温(OTP)保护。

[0045] 例如:假如设置第一电阻 R1 的电压值为 a 值,热敏电阻 VR1 对应的热保护为 70 度时,热敏电阻 VR1 的电压值为 b 值(等于第二基准电压 Vref 的电压值),第三基准电压 Vref1 的值为 C 值,当驱动芯片 10 的温度从环境温度 25 度升高时,热敏电阻 VR1 的阻值变大,那么热敏电阻 VR1 的电压就会增大,当驱动芯片 10 的温度升高到 70 度时,热敏电阻 VR1 的电压已经从 a 值变换到 b 值,当温度继续升高那么热敏电阻 VR1 的电压继续增大,电压值必然会大于 b 值,那么比较器 P1 就会反转,比较器 P1 反转后,可控开关导通,使第四电阻 R4 和第三电阻 R3 并联,这样将会影响到运算放大器的第一输入端电压,必然使运算放大器的第一输入端电压小于 c 值,运算放大器的第一输入端电压和 c 值的差值送到频率调整和占空比调节模块,控制电压转换模块 40 的输出电压增加,那么第五电阻 R5 和第六电阻 R6 的电压就会增加,并把增加的电压值送到电压保护模块 60 模块,进行过压 / 欠压保护,这样就可以利用驱动芯片 10 现有的电压保护功能实现过温保护了。选用第一电阻 R1 阻值不同,其对应保护的过温保护的溫度值也不同,动作原理如上一樣,因此本發明能靈活、方便的設置過溫保護的閾值。

[0046] 以上內容是結合具體的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

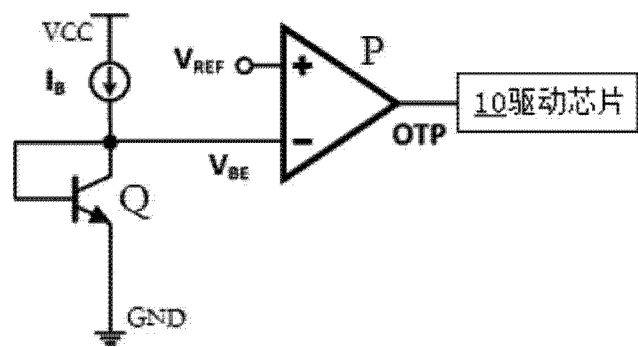


图 1

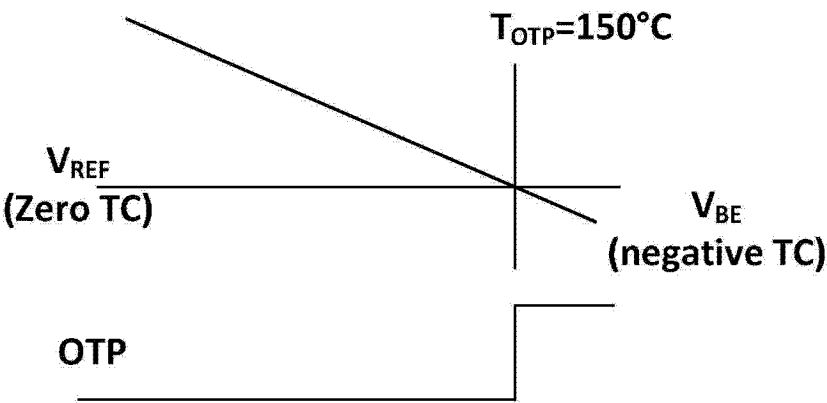


图 2

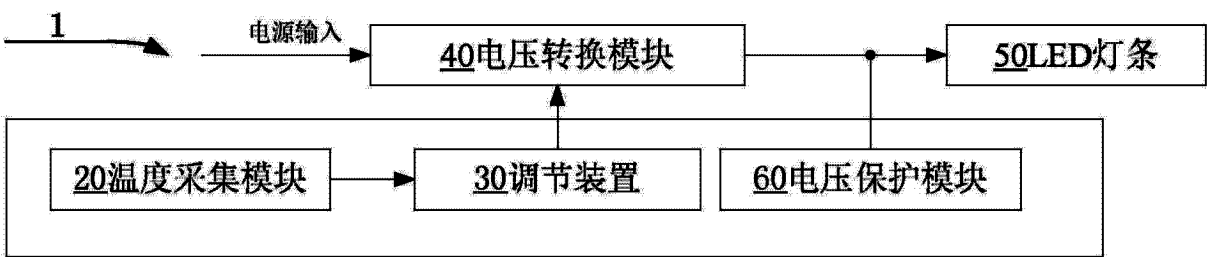


图 3

