

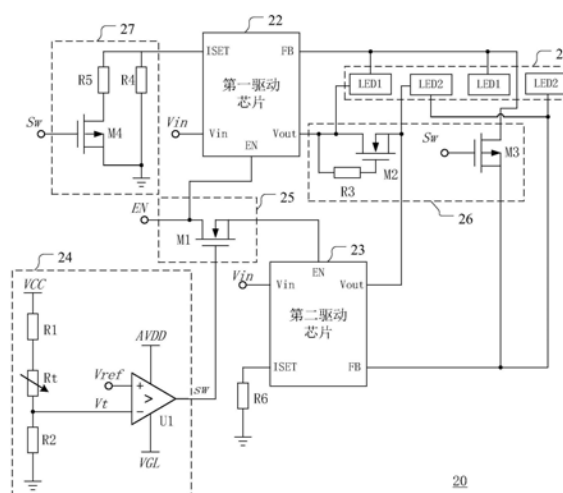


(43)申请公布日 2019.10.25

G09G 3/34(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

本申请公开了一种背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置,包括:灯条;第一驱动芯片和第二驱动芯片,分别在开启时向灯条提供相应的驱动电流;温度检测模块,与背光驱动电路中的发热元件相邻设置以检测发热元件的温度,输出表征温度的检测电压,并根据检测电压以及参考电压生成一控制信号,切换控制模块,用于在控制信号为第一电平状态时开启第一驱动芯片并关断第二驱动芯片,并在控制信号为第二电平状态时开启第一驱动芯片和第二驱动芯片,可根据当前温度自适应地对第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态进行控制,不仅可避免驱动芯片温度过高造成的相邻元件的变形损坏,而且可降低背光驱动电路的静态功耗。



1. 一种背光驱动电路,其特征在于,包括:

灯条;

第一驱动芯片和第二驱动芯片,分别在开启时向所述灯条提供相应的驱动电流;

温度检测模块,与所述背光驱动电路中的发热元件相邻设置以检测所述发热元件的温度,输出表征所述温度的检测电压,并根据所述检测电压以及参考电压生成一控制信号;以及

切换控制模块,用于在所述控制信号为第一电平状态时开启所述第一驱动芯片并关断所述第二驱动芯片,并在所述控制信号为第二电平状态时开启所述第一驱动芯片和所述第二驱动芯片,

其中,所述发热元件位于所述第一驱动芯片的内部。

2. 根据权利要求1所述的背光驱动电路,其特征在于,所述灯条至少包括第一LED灯和第二LED灯,

其中,所述第一LED灯接收所述第一驱动芯片提供的驱动电流,

所述第二LED灯在所述控制信号为第二电平状态时接收所述第二驱动芯片提供的驱动电流,在所述控制信号为第一电平状态时接收所述第一驱动芯片提供的驱动电流。

3. 根据权利要求2所述的背光驱动电路,其特征在于,所述切换控制模块包括:

使能控制单元,根据所述控制信号向所述第二驱动芯片提供使能信号;以及

连接控制单元,当所述控制信号为第一电平状态时,所述第二LED灯经所述连接控制单元接收所述第一驱动芯片提供的驱动电流,当所述控制信号为第二电平状态时,所述连接控制单元断开所述第二LED灯与所述第一驱动芯片之间的连接。

4. 根据权利要求3所述的背光驱动电路,其特征在于,所述切换控制模块还包括:

基准电流控制单元,提供基准电流,所述第一驱动芯片根据所述基准电流输出相应的驱动电流,

其中,所述控制信号为第一电平状态时所述基准电流控制单元提供的所述基准电流大于所述控制信号为第二电平状态时所述基准电流控制单元提供的所述基准电流。

5. 根据权利要求1所述的背光驱动电路,其中,所述温度检测模块包括:

第一电阻、第二电阻和热敏电阻,所述第一电阻、热敏电阻和第二电阻依次串联连接在电源电压和接地端之间,所述热敏电阻和所述第二电阻之间的节点输出检测电压;以及

比较器,所述比较器包括正相输入端、反相输入端以及输出端,

其中,所述比较器的正相输入端接收所述参考电压,反相输入端接收所述检测电压,输出端用于输出所述控制信号。

6. 根据权利要求3所述的背光驱动电路,其中,所述使能控制单元包括第一晶体管,所述第一晶体管的第一极用于接收所述使能信号,第二极连接至所述第二驱动芯片,控制极用于接收所述控制信号。

7. 根据权利要求3所述的背光驱动电路,其特征在于,所述连接控制单元包括:

第二晶体管,所述第二晶体管的第一极连接至所述第一驱动芯片的输出端,第二极连接至所述第二LED灯的阳极;

第三晶体管,所述第三晶体管的第一极连接至所述第一驱动芯片的反馈端,第二极连接至所述第二LED灯的阴极,控制极用于接收所述控制信号;以及

第三电阻,所述第三电阻串联连接于所述第二晶体管的第一极和控制极之间,

其中,当所述控制信号为第一电平状态时,所述第二晶体管和所述第三晶体管导通,当所述控制信号为第二电平状态时,所述第二晶体管和所述第三晶体管关断。

8. 根据权利要求4所述的背光驱动电路,其中,所述基准电流控制单元包括第四电阻、第五电阻以及第四晶体管;

其中,所述第四电阻连接在所述第一驱动芯片的基准端与接地端之间;

所述第五电阻和所述第四晶体管串联连接在所述第一驱动芯片的基准端与接地端之间,所述第四晶体管的控制极用于接收所述控制信号。

9. 一种背光驱动电路的控制方法,所述背光驱动电路包括第一驱动芯片、第二驱动芯片以及灯条,所述第一驱动芯片和第二驱动芯片分别在开启时向所述灯条提供相应的驱动电流,其特征在于,所述控制方法包括:

检测所述背光驱动电路中的发热元件的温度,输出表征所述温度的检测电压,并根据所述检测电压以及参考电压生成一控制信号;以及

在所述控制信号为第一电平状态时开启所述第一驱动芯片并关断所述第二驱动芯片,并在所述控制信号为第二电平状态时开启所述第一驱动芯片和所述第二驱动芯片,

其中,所述发热元件位于所述第一驱动芯片的内部。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括权利要求1-8任一项所述的背光驱动电路。

背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(LCD,Liquid Crystal Display)是利用液晶分子的排列方向在电场的作用下发生变化的现象改变光源透光率的显示装置。由于具有显示质量好、体积小和功耗低的优点,液晶显示装置已经广泛应用于诸如手机的移动终端和诸如平板电视的大尺寸显示面板中。

[0003] 由于液晶面板本身不发光,需要借由背光模组提供的光源来正常显示影像,因此背光模组成为液晶显示装置的关键组件之一。

[0004] 背光模组依照光源入射位置的不同分成侧入式背光模组与直下式背光模组两种。直下式背光模组是将发光光源例如CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp,阴极萤光灯管)或LED(Light Emitting Diode发光二极管)设置在液晶面板后方,直接形成面光源提供给液晶面板。而侧入式背光模组是将背光源灯条(Light bar)设于液晶面板侧后方的背板边缘,灯条发出的光线从导光板(LGP,Light Guide Plate)一侧的入光面进入导光板,经反射和扩散后从导光板出光面射出,在经由光学膜片组,以形成面光源提供给液晶面板。

[0005] LED具有高亮度,工作电压低,功耗低等优点,所以在液晶显示装置上得到了广泛的应用,但同时发光二极管还具有发热量较大,不易散热等特点,经常导致液晶显示装置的工作温度过高。

[0006] 图1示出了现有技术中背光驱动电路的电路图,如图1所示,背光驱动电路10包括灯条11以及驱动芯片12。驱动芯片12包括输入端Vin、输出端Vout以及反馈端FB。输出端Vout用于向灯条11提供电压以驱动灯条11。驱动芯片12通过接收外部输入的PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)信号以调节驱动芯片的输出电流,进而调节了灯条11上的电流实现背光亮度的调节。

[0007] 现有的背光驱动电路存在以下问题:现有的液晶显示装置要求的显示亮度越来越高,因此驱动芯片的输出电流越来越大,导致驱动芯片或者电感的工作温度越来越高。而现有的液晶显示装置中通常将集成有背光驱动电路的PCB(Printed Circuit Board,印刷电路板)贴在背光模组的背后,背光模组在长时间的高温影响下可能会出现变形损坏等问题,继而对显示亮度产生影响,减低画面的显示效果。

[0008] 现有的另外一些背光模组为了降低背光驱动电路的温度,采用两个驱动芯片驱动灯条,但是这样会增加背光驱动电路的静态功耗,增大液晶显示装置的功耗。

[0009] 因此,期待对现有技术进一步改进以提高液晶显示装置的显示效果,同时还可以降低液晶显示装置的功耗。

发明内容

[0010] 鉴于上述问题,本发明的目的在于提供一种背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置,可根据当前温度自适应地对第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态进行控制,不仅可避免驱动芯片温度过高造成的相邻元件的变形损坏,而且可降低背光驱动电路的静态功耗。

[0011] 根据本发明的第一方面,提供一种背光驱动电路,包括:灯条;第一驱动芯片和第二驱动芯片,分别在开启时向所述灯条提供相应的驱动电流;温度检测模块,与所述背光驱动电路中的发热元件相邻设置以检测所述发热元件的温度,输出表征所述温度的检测电压,并根据所述检测电压以及参考电压生成一控制信号;以及切换控制模块,用于在所述控制信号为第一电平状态时开启所述第一驱动芯片并关断所述第二驱动芯片,并在所述控制信号为第二电平状态时开启所述第一驱动芯片和所述第二驱动芯片,其中,所述发热元件位于所述第一驱动芯片的内部。

[0012] 优选地,所述灯条至少包括第一LED灯和第二LED灯,其中,所述第一LED灯接收所述第一驱动芯片提供的驱动电流,所述第二LED灯在所述控制信号为第二电平状态时接收所述第二驱动芯片提供的驱动电流,在所述控制信号为第一电平状态时接收所述第一驱动芯片提供的驱动电流。

[0013] 优选地,所述切换控制模块包括:使能控制单元,根据所述控制信号向所述第二驱动芯片提供使能信号;以及连接控制单元,当所述控制信号为第一电平状态时,所述第二LED灯经所述连接控制单元接收所述第一驱动芯片提供的驱动电流,当所述控制信号为第二电平状态时,所述连接控制单元断开所述第二LED灯与所述第一驱动芯片之间的连接。

[0014] 优选地,所述切换控制模块还包括:基准电流控制单元,提供基准电流,所述第一驱动芯片根据所述基准电流输出相应的驱动电流,其中,所述控制信号为第一电平状态时所述基准电流控制单元提供的所述基准电流大于所述控制信号为第二电平状态时所述基准电流控制单元提供的所述基准电流。

[0015] 优选地,所述控制信号为第一电平状态时所述基准电流控制单元提供的所述基准电流为所述控制信号为第二电平状态时所述基准电流控制单元提供的所述基准电流的2倍。

[0016] 优选地,所述温度检测模块包括:第一电阻、第二电阻和热敏电阻,所述第一电阻、热敏电阻和第二电阻依次串联连接在电源电压和接地端之间,所述热敏电阻和所述第二电阻之间的节点输出检测电压;以及比较器,所述比较器包括正相输入端、反相输入端以及输出端,其中,所述比较器的正相输入端接收所述参考电压,反相输入端接收所述检测电压,输出端用于输出所述控制信号。

[0017] 优选地,所述使能控制单元包括第一晶体管,所述第一晶体管的第一极用于接收所述使能信号,第二极连接至所述第二驱动芯片,控制极用于接收所述控制信号。

[0018] 优选地,所述连接控制单元包括:第二晶体管,所述第二晶体管的第一极连接至所述第一驱动芯片的输出端,第二极连接至所述第二LED灯的阳极;第三晶体管,所述第三晶体管的第一极连接至所述第一驱动芯片的反馈端,第二极连接至所述第二LED灯的阴极,控制极用于接收所述控制信号;以及第三电阻,所述第三电阻串联连接于所述第二晶体管的第一极和控制极之间,其中,当所述控制信号为第一电平状态时,所述第二晶体管和所述第

三晶体管导通,当所述控制信号为第二电平状态时,所述第二晶体管和所述第三晶体管关断。

[0019] 优选地,所述基准电流控制单元包括第四电阻、第五电阻以及第四晶体管;其中,所述第四电阻连接在所述第一驱动芯片的基准端与接地端之间;所述第五电阻和所述第四晶体管串联连接在所述第一驱动芯片的基准端与接地端之间,所述第四晶体管的控制极用于接收所述控制信号。

[0020] 根据本发明的第二方面,提供一种背光驱动电路的控制方法,所述背光驱动电路包括第一驱动芯片、第二驱动芯片以及灯条,所述第一驱动芯片和第二驱动芯片分别在开启时向所述灯条提供相应的驱动电流,其中,所述控制方法包括:检测所述背光驱动电路中的发热元件的温度,输出表征所述温度的检测电压,并根据所述检测电压以及参考电压生成一控制信号;以及在所述控制信号为第一电平状态时开启所述第一驱动芯片并关断所述第二驱动芯片,并在所述控制信号为第二电平状态时开启所述第一驱动芯片和所述第二驱动芯片,其中,所述发热元件位于所述第一驱动芯片的内部。

[0021] 根据本发明的第三方面,提供一种液晶显示装置,包括上述的背光驱动电路。

[0022] 本发明提供的背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置具有以下的有益效果。

[0023] 背光驱动电路包括设置在集成有背光驱动电路的PCB上的热敏电阻,热敏电阻根据背光驱动电路的温度变化提供检测电压,比较模块根据该检测电压和参考电压提供一控制信号,切换控制模块根据该控制信号控制第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态。

[0024] 该背光驱动电路可根据背光驱动电路的当前温度自适应地对第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态进行控制。当温度过高时,背光驱动电路以双驱动芯片进行工作,降低每个驱动芯片的输出电流,继而降低每个驱动芯片的工作温度,避免与之相邻的部件变形损坏;当温度小于预设温度时,背光驱动电路以单驱动芯片工作,降低背光驱动电路的静态功耗。同样的,采用该背光驱动电路的液晶显示装置的静态功耗也会显著降低。

附图说明

[0025] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0026] 图1示出了根据现有技术的背光驱动电路的电路示意图;

[0027] 图2示出了根据本发明第一实施例提供的背光驱动电路的电路示意图;

[0028] 图3示出了根据本发明第二实施例提供的液晶显示装置的结构示意图;

[0029] 图4示出了根据本发明第三实施例提供的背光驱动电路的控制方法的流程示意图。

具体实施方式

[0030] 以下将参照附图更详细地描述本发明的各种实施例。在各个附图中,相同的元件采用相同或类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。

[0031] 在下文中描述了本发明的许多特定的细节,例如部件的结构、材料、尺寸、处理工艺和技术,以便更清楚地理解本发明。但正如本领域的技术人员能够理解的那样,可以不按照这些特定的细节来实现本发明。

[0032] 应当理解,在以下的描述中,“电路”是指由至少一个元件或子电路通过电气连接或电磁连接构成的导电回路。当称元件或电路“连接到”另一元件或称元件/电路“连接在”两个节点之间时,它可以直接耦合或连接到另一元件或者可以存在中间元件,元件之间的连接可以是物理上的、逻辑上的、或者其结合。相反,当称元件“直接耦合到”或“直接连接到”另一元件时,意味着两者不存在中间元件。

[0033] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0034] 图2示出了根据本发明第一实施例提供的背光驱动电路的电路示意图,如图2所示,背光驱动电路20包括灯条21、第一驱动芯片22和第二驱动芯片23、温度检测模块24以及切换控制模块。

[0035] 第一驱动芯片22和第二驱动芯片23用于在开启时向灯条21提供驱动电流。

[0036] 在本实施例中,第一驱动芯片22和第二驱动芯片23分别包括输入端Vin、输出端Vout、使能端EN、反馈端FB以及基准端ISET。其中,灯条21连接在第一驱动芯片22和第二驱动芯片23的输出端Vout和反馈端FB之间。

[0037] 进一步地,灯条21至少包括多个第一LED灯和多个第二LED灯,多个第一LED灯的阳极连接至第一驱动芯片22的输出端,阴极连接至第一驱动芯片22的反馈端。同样的,多个第二LED灯的阳极连接至第二驱动芯片23的输出端,阴极连接至第二驱动芯片23的反馈端。

[0038] 温度检测模块24与背光驱动电路中的发热元件(例如背光驱动电路中的第一驱动芯片或者电感)相邻设置,以检测所述发热元件的温度,输出表征所述温度的检测电压Vt,并根据所述检测电压Vt以及参考电压Vref生成一控制信号sw。

[0039] 作为一个非限制性的例子,所述温度检测模块24包括第一电阻R1、第二电阻R2和设置在集成有背光驱动电路的PCB(Printed Circuit Board,印刷电路板)上的热敏电阻Rt。所述第一电阻R1、热敏电阻Rt和第二电阻R2依次串联连接在电源电压Vcc和接地端GND之间。所述热敏电阻Rt和所述第二电阻R2之间的节点输出检测电压Vt。其中,

[0040]
$$V_t = \frac{R_2 * V_{cc}}{R_1 + R_2 + R_t}。$$

[0041] 所述热敏电阻Rt可以为正温度系数热敏电阻或负温度系数热敏电阻。

[0042] 作为一个非限制性的例子,所述温度检测模块24还包括一比较器U1,比较器U1包括正相输入端、反相输入端以及输出端。其中,比较器的正相U1的正相输入端与参考电压Vref连接;比较器U1的反相输入端与检测电压Vt连接。比较器U1的输出端用于输出控制信号sw。

[0043] 切换控制模块用于根据所述控制信号sw的电平状态控制所述第一驱动芯片22和所述第二驱动芯片23的工作状态。

[0044] 进一步地,当发热元件的温度小于预设温度时,切换控制模块开启第一驱动芯片22并关断第二驱动芯片23,由第一驱动芯片22向多个第一LED灯和多个第二LED灯提供驱动电流。当发热元件的温度大于/等于预设温度时,切换控制模块开启第一驱动芯片22和第二驱动芯片23,由第一驱动芯片22向多个第一LED灯提供驱动电流,由第二驱动芯片23向多个第二LED灯提供驱动电流。

[0045] 在本实施例中,切换控制模块包括使能控制单元25、连接控制单元26以及反馈控制单元27。

[0046] 其中,使能控制单元25连接在第二驱动芯片23的使能端,用于根据控制信号sw向第二驱动芯片23提供使能信号EN。

[0047] 连接控制单元26连接在第一驱动芯片22与多个第二LED灯之间,用于根据控制芯片的电平状态导通第一驱动芯片22与第二LED灯之间的电流路径。当发热元件的温度小于预设温度时,第二LED灯经由连接控制单元26接收第一驱动芯片22提供的驱动电流;当发热元件的温度大于/等于预设温度时,连接控制单元26断开所述第二LED灯与所述第一驱动芯片22之间的电流路径。

[0048] 进一步地,切换控制模块还包括基准电流控制单元29,基准电流控制单元29与第一驱动芯片22的基准端连接,用于根据控制信号sw调整第一驱动芯片22的基准电流ISET,第一驱动芯片22根据基准电流ISET输出相应的驱动电流。

[0049] 作为一个非限制性的例子,使能控制单元25包括第一晶体管M1,第一晶体管M1的第一极用于接收使能信号EN,第二极连接至第二驱动芯片23的使能端,控制极用于接收所述控制信号sw。

[0050] 连接控制单元26包括第三电阻R3以及第二晶体管M2和第三晶体管M3。第二晶体管M2的第一极连接至第一驱动芯片22的输出端,第二极连接至所述多个第二LED灯的阳极,第三电阻R3串联连接于第二晶体管M2的第一极和控制极之间。第三晶体管M3的第一极连接至第一驱动芯片22的反馈端,第二极连接至多个第二LED灯的阴极,控制极用于接收所述控制信号sw。

[0051] 基准电流控制单元27包括第四电阻R4、第五电阻R5以及第四晶体管M4,第四电阻R4连接在第一驱动芯片22的基准端与接地端之间,第五电阻R5和第四晶体管M4串联连接在第一驱动芯片22的基准端与接地端之间,第四晶体管M4的控制极用于接收所述控制信号sw。

[0052] 在本实施例中,第一至第四晶体管M1-M4可以为三极管或场效应晶体管,控制极可以为三极管的基极或场效应晶体管的栅极;第一极和第二极可以为三极管的发射极或集电极,也可以为场效应晶体管的源极和漏极。

[0053] 图3示出根据本发明第二实施例的液晶显示装置的结构示意图,如图3所示,液晶显示装置200包括显示面板210、源极驱动电路220、栅极驱动电路230、时序控制电路240、以及背光驱动电路250。

[0054] 显示面板210包括多条扫描线和多条数据线、以及位于二者交叉位置的多个像素单元(图中未示出),每个分别包括薄膜晶体管和像素电极。位于同一行的所述像素单元的薄膜晶体管的栅极连接至同一条扫描线,且位于同一列的所述像素单元的薄膜晶体管的源极连接至同一条数据线。

[0055] 栅极驱动电路230连接至多条扫描线,用于提供栅极信号,以在每个帧周期中会依次扫描多条扫描线,选通对应的薄膜晶体管。源极驱动电路220连接至多条数据线,用于经由数据线将与灰阶驱动信号对应的灰阶电压施加至对应的薄膜晶体管。

[0056] 时序控制电路240用于根据接收的图像数据得到各个像素单元的时序信号和灰阶驱动信号,并将该时序信号和灰阶驱动信号提供至源极驱动电路220和栅极驱动电路230。

[0057] 背光驱动电路250例如通过图2所示的背光驱动电路实现,根据接收到的脉宽调制信号(Pulse Width Modulation,PWM)的占空比调整背光的开/关时间,从而控制背光亮度。

[0058] 图4示出根据本发明第三实施例的背光驱动电路的控制方法的流程示意图。下面结合图2至图4对本发明的背光驱动电路的控制方法进行详细的说明。如图4所示,本实施例的控制方法包括步骤S110-S120。

[0059] 在步骤S110中,检测所述背光驱动电路中的发热元件的温度,输出表征所述温度的检测电压,并根据所述检测电压以及参考电压生成一控制信号。

[0060] 在步骤S120中,在所述控制信号为第一电平状态时开启所述第一驱动芯片并关断所述第二驱动芯片,并在所述控制信号为第二电平状态时开启所述第一驱动芯片和所述第二驱动芯片。其中,所述发热元件位于所述第一驱动芯片的内部。

[0061] 具体地,当背光驱动电路中的驱动芯片长时间工作在100%占空比的脉宽调制信号下时,背光驱动电路中的发热元件的温度将逐渐变大,为了避免与背光驱动电路相邻的元件的变形损坏,需要降低背光驱动电路的温度。

[0062] 为了方便说明,在下文中以热敏电阻 R_t 为负温度系数热敏电阻为例进行说明,第一晶体管M1为PNP型三极管或PMOS晶体管,第二晶体管M2、第三晶体管M3和第四晶体管M4为NPN型三极管或NMOS晶体管。

[0063] 作为一个非限制性的例子,通过减小脉宽调制信号的占空比降低背光驱动电路的温度,避免背光驱动电路的温度过高造成的与之相邻的元件的变形损坏。

[0064] 随着背光驱动电路的温度的降低,热敏电阻 R_t 的阻值逐渐增大,当检测电压 V_t 小于参考电压 V_{ref} ,比较器U1输出的控制信号 sw 为高电平,第一晶体管M1处于关断状态,第三晶体管M3和第四晶体管M4处于导通状态。由于第一晶体管M1处于关断状态,第二驱动芯片23的使能端没有使能信号,第二驱动芯片23不工作。由于第四晶体管M4处于导通状态,第四电阻R4和第五电阻R5并联连接在第一驱动芯片22的基准端ISET和接地端GND之间,第一驱动芯片22的基准端ISET的输入电流变大(例如,控制信号为高电平状态时基准电流控制单元提供的所述基准电流为控制信号为低电平状态时基准电流控制单元提供的基准电流的2倍),使第一驱动芯片22的输出电压变大,第二晶体管M2导通。第二晶体管M2和第三晶体管M3导通多个第二LED灯与第一驱动芯片22的输出端和反馈端之间的电流路径,因此由第一驱动芯片22同时向第一LED灯和第二LED灯提供驱动电流。

[0065] 作为另一种非限制性的例子,随着背光驱动电路的温度的升高,热敏电阻 R_t 的阻值逐渐减小,检测电压 V_t 逐渐增大。当检测电压 V_t 大于参考电压 V_{ref} 时,比较器U1输出的控制信号 sw 为低电平,则第一晶体管M1处于导通状态,第三晶体管M3和第四晶体管M4处于关断状态。第二驱动芯片23的使能端通过第一晶体管M1接收使能信号EN,第二驱动芯片23开始工作。且因为第四晶体管M4关断,因此只有第四电阻R4连接在第一驱动芯片22的基准端ISET和接地端GND之间,第一驱动芯片22的基准端ISET的输入电流变小,使第一驱动芯片22的输出电压变小,第二晶体管M2关断,多个第二LED灯与第一驱动芯片22的反馈端和输出端之间的电流路径断开。因此由第一驱动芯片22向第一LED灯提供驱动电流,由第二驱动芯片23向第二LED灯提供驱动电流。由于第一驱动芯片22和第二驱动芯片23同时工作,且每个驱动芯片的基准端ISET的输入电流变小,则产生的热量较少,温度降低。

[0066] 当驱动芯片的温度再次小于预设温度时,温度检测模块24输出的检测电压 V_t 小于参考电压 V_{ref} ,比较器U1输出的控制信号 sw 为高电平,第一晶体管M1处于关断状态,第二至第四晶体管M2-M4处于导通状态,由第一驱动芯片22向灯条21的第一LED灯和第二LED灯提

供驱动电流。

[0067] 作为另一个非限制性的例子,热敏电阻 R_t 也可以为正温度系数热敏电阻,第一晶体管M1和第二晶体管M2为NPN型三极管或NMOS晶体管,第三晶体管M3和第四晶体管M4为PNP型三极管或PMOS晶体管。

[0068] 同样的,当减小脉宽调制信号的占空比降低驱动芯片的温度时,热敏电阻 R_t 的阻值较小,检测电压 V_t 大于参考电压 V_{ref} ,比较器U1输出的控制信号sw为低电平,第一晶体管M1处于关断状态,第三晶体管M3和第四晶体管M4处于导通状态。由于第一晶体管M1处于关断状态,第二驱动芯片23的使能端没有使能信号,第二驱动芯片23不工作。由于第四晶体管M4处于导通状态,第四电阻R4和第五电阻R5并联连接在第一驱动芯片22的基准端ISET和接地端GND之间,第一驱动芯片22的基准端ISET的输入电流变大,使第一驱动芯片22的输出电压变大,第二晶体管M2导通。第二晶体管M2和第三晶体管M3导通多个第二LED灯与第一驱动芯片22的输出端和反馈端之间的电流路径,因此由第一驱动芯片22同时向第一LED灯和第二LED灯提供驱动电流。

[0069] 当背光驱动电路中的驱动芯片长时间工作在100%占空比的脉宽调制信号下时,背光驱动电路的温度逐渐升高,热敏电阻 R_t 的电阻值随着温度的升高而增大,温度检测模块24输出的检测电压 V_t 随之变小,当检测电压 V_t 小于参考电压 V_{ref} 时,比较器U1输出的控制信号sw为高电平,则第一晶体管M1处于导通状态,第三晶体管M3和第四晶体管M4处于关断状态。第二驱动芯片23的使能端通过第一晶体管M1接收使能信号EN,第二驱动芯片23开始工作。且因为第四晶体管M4关断,因此只有第四电阻R4连接在第一驱动芯片22的基准端ISET和接地端GND之间,第一驱动芯片22的基准端ISET的输入电流变小,使第一驱动芯片22的输出电压变小,第二晶体管M2关断,多个第二LED灯与第一驱动芯片22的反馈端和输出端之间的电流路径断开。因此由第一驱动芯片22向第一LED灯提供驱动电流,由第二驱动芯片23向第二LED灯提供驱动电流。由于第一驱动芯片22的基准端ISET的输入电流变小,则第一驱动芯片22的驱动电流变小,产生的热量较少,温度降低。

[0070] 当驱动芯片的温度再次小于预设温度时,检测电压 V_t 大于参考电压 V_{ref} ,比较器U1输出的控制信号sw为低电平,第一晶体管M1处于关断状态,第二至第四晶体管M2-M4处于导通状态,由第一驱动芯片22向灯条21的第一LED灯和第二LED灯提供驱动电流。

[0071] 本发明提供的背光驱动电路包括设置在集成有背光驱动电路的PCB上的热敏电阻,热敏电阻根据背光驱动电路的温度变化提供检测电压,比较模块根据该检测电压和参考电压提供一控制信号,切换控制模块根据该控制信号控制第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态。

[0072] 该背光驱动电路可根据背光驱动电路的当前温度自适应地对第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态进行控制。当温度过高时,背光驱动电路以双驱动芯片进行工作,降低每个驱动芯片的输出电流,继而降低每个驱动芯片的工作温度,避免与之相邻的部件变形损坏;当温度小于预设温度时,背光驱动电路以单驱动芯片工作,在提高显示画质的同时,降低了背光驱动电路的静态功耗。同样的,采用该背光驱动电路的液晶显示装置的静态功耗也会显著降低。

[0073] 依照本发明的实施例如上文所述,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明

书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

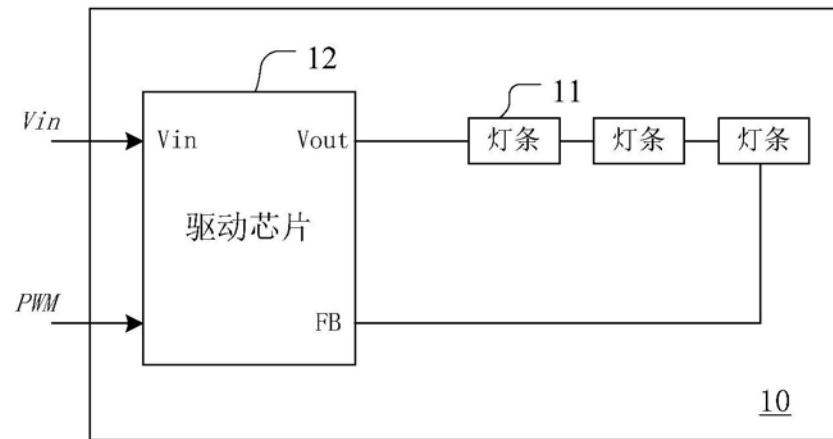


图1

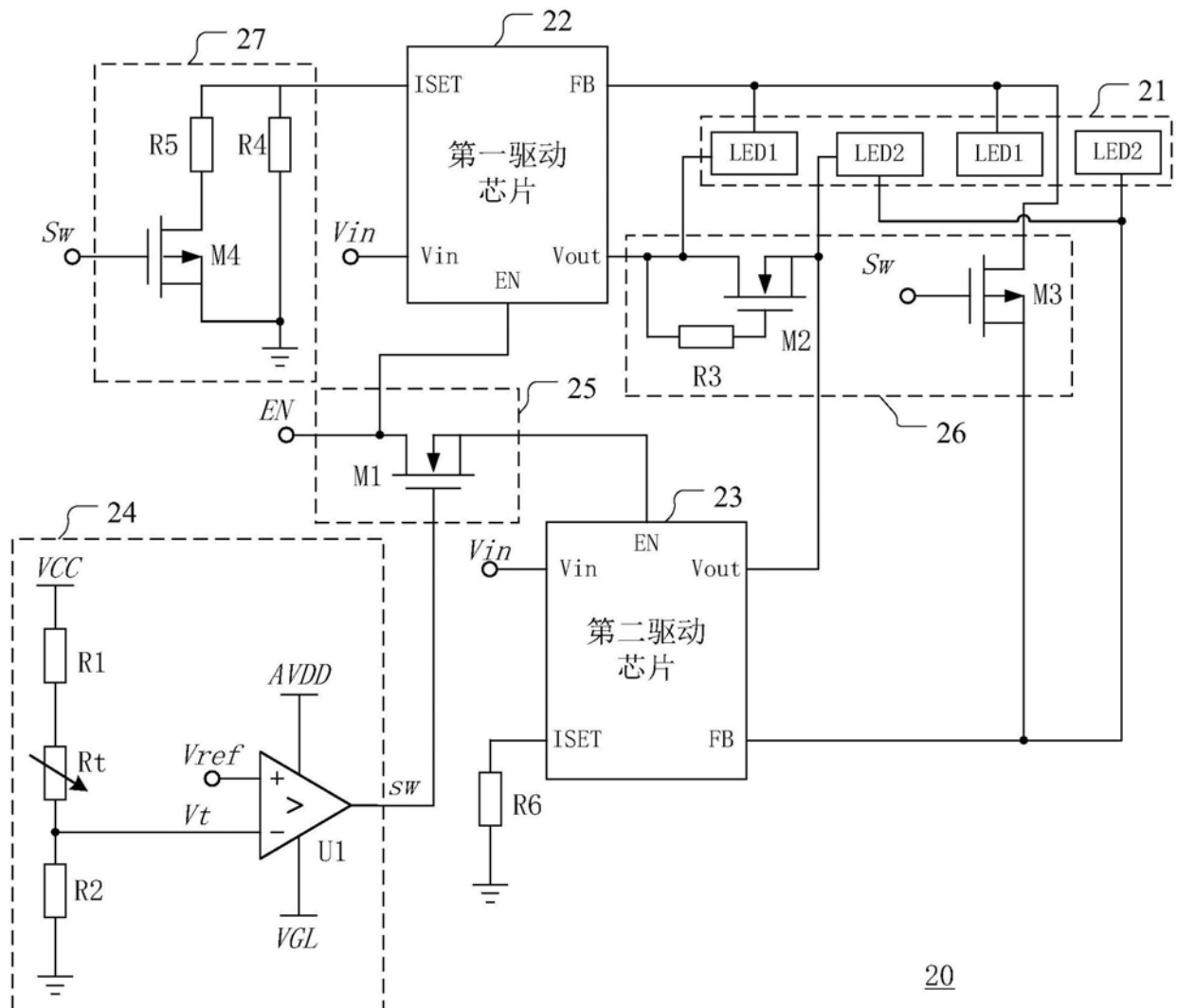


图2

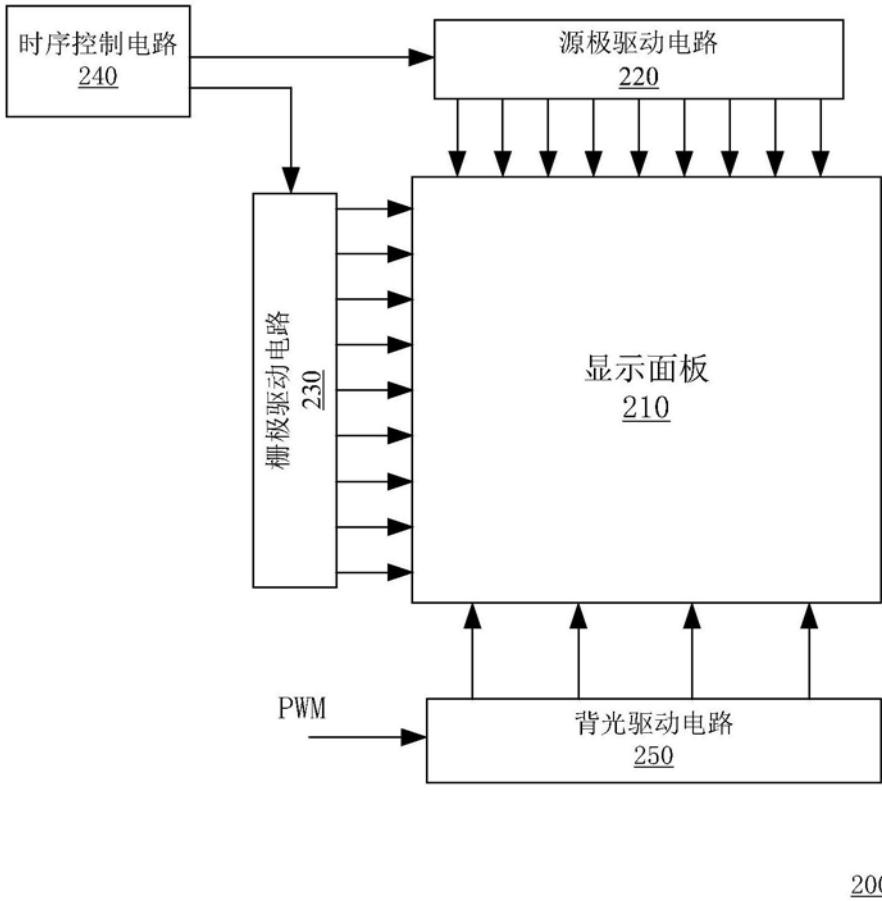


图3

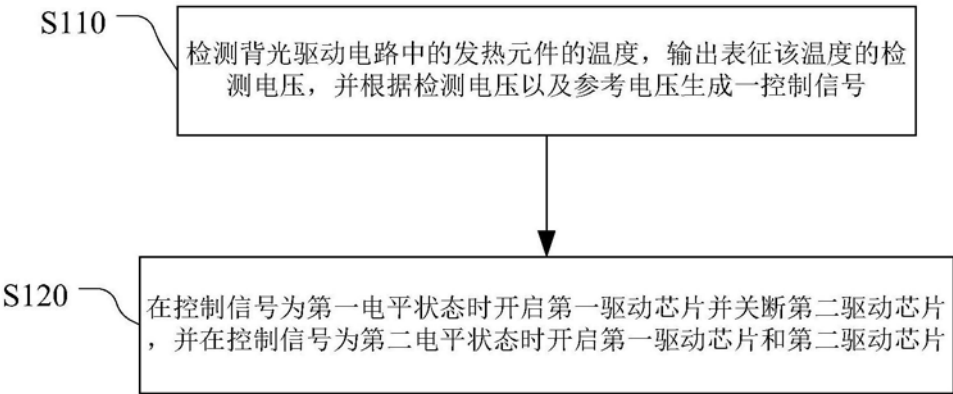


图4

专利名称(译)	背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110379373A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201910516870.7	申请日	2019-06-14
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	吴二平 闫小能 高天昊 牛也		
发明人	吴二平 闫小能 高天昊 牛也		
IPC分类号	G09G3/34		
代理人(译)	蔡纯 刘静		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种背光驱动电路及其控制方法和液晶显示装置，包括：灯条；第一驱动芯片和第二驱动芯片，分别在开启时向灯条提供相应的驱动电流；温度检测模块，与背光驱动电路中的发热元件相邻设置以检测发热元件的温度，输出表征温度的检测电压，并根据检测电压以及参考电压生成一控制信号，切换控制模块，用于在控制信号为第一电平状态时开启第一驱动芯片并关断第二驱动芯片，并在控制信号为第二电平状态时开启第一驱动芯片和第二驱动芯片，可根据当前温度自适应地对第一驱动芯片和第二驱动芯片的工作状态进行控制，不仅可避免驱动芯片温度过高造成的相邻元件的变形损坏，而且可降低背光驱动电路的静态功耗。

