



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108091311 A  
(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201711497837.1

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 武汉华显光电技术有限公司  
地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发  
区关山一路1号IT服务层03-01号

(72)发明人 张峰 刘双喜

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代  
理事务所 44287  
代理人 胡海国

(51) Int. Cl.  
G09G 3/36(2006.01)  
G09G 3/34(2006.01)

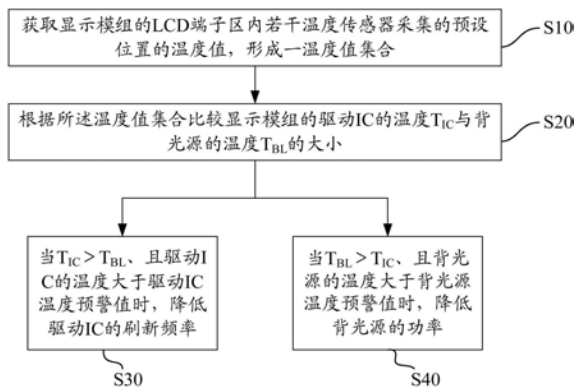
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

显示模組的控制方法、显示模組、终端及存  
储介质

(57)摘要

本发明提出一种显示模組的控制方法,显示  
模組的LCD端子区内设置有若干温度传感器,获  
取显示模組的LCD端子区内预设位置的溫度值  
集合,根据所述溫度值集合比较显示模組的驱  
动IC的溫度与背光源的溫度大小,当驱动IC  
的溫度大于背光源的溫度时,确定显示模組的  
发热主要由驱动IC引起,并在驱动IC的溫度  
大于驱动IC溫度预警值时,降低驱动IC的刷  
新频率;当背光源的溫度大于驱动IC的溫度  
时,确定显示模組的发热主要由背光源引起,  
并在背光源的溫度大于背光源溫度预警值时,  
降低背光源的功率。本发明还提出一种显示  
模組、应用该显示模組的终端及存储介质。本  
发明降低了显示模組的功耗,也相应地提高了  
显示模組在驱动IC和背光源处的散热性。



1. 一种显示模組的控制方法,其特征在於,该显示模組的LCD端子区内设置有若干温度传感器,该显示模組的控制方法包括以下步骤:

获取显示模組的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合;

根据所述温度值集合比较显示模組的驱动IC的温度 $T_{IC}$ 与背光源的温度 $T_{BL}$ 的大小;

当 $T_{IC} > T_{BL}$ 、且驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;

当 $T_{BL} > T_{IC}$ 、且背光源的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在於,所述若干温度传感器包括第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器;

所述第一TFT传感器设置于所述LCD端子区的左侧,所述第二TFT传感器设置于所述LCD端子区的中间下方,所述第三TFT传感器设置于所述LCD端子区的右侧;

所述第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器均连入所述驱动IC的输入PIN。

3. 根据权利要求2所述的控制方法,其特征在於,所述获取显示模組的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合的步骤,包括:

获取第一TFT传感器采集的LCD端子区左侧的温度值 $T_1$ 、第二TFT传感器采集的LCD端子区中间下方的温度值 $T_2$ 、及第三TFT传感器采集的LCD端子区右侧的温度值 $T_3$ ,由温度值 $T_1$ 、温度值 $T_2$ 和温度值 $T_3$ 形成所述温度值集合。

4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在於, $T_1 = m_1 T_{BL} + n_1 T_{IC}$ ,  $T_2 = m_2 T_{BL} + n_2 T_{IC}$ ,  $T_3 = m_3 T_{BL} + n_3 T_{IC}$ ;其中, $m_1 + n_1 = 1$ 、 $m_2 + n_2 = 1$ 、 $m_3 + n_3 = 1$ 。

5. 根据权利要求4所述的控制方法,其特征在於,所述根据所述温度值集合比较显示模組的驱动IC的温度 $T_{IC}$ 与背光源的温度 $T_{BL}$ 的大小的步骤,包括:

比较第二TFT传感器处的温度值 $T_2$ 与第一TFT传感器处的温度值 $T_1$ 、第三TFT传感器处的温度值 $T_3$ 之和之间的差异;

当 $T_2 > T_1 + T_3$ 时,判定驱动IC的温度 $T_{IC}$ 大于背光源的温度 $T_{BL}$ ;

当 $T_2 < T_1 + T_3$ 时,判定背光源的温度 $T_{BL}$ 大于驱动IC的温度 $T_{IC}$ 。

6. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在於,所述当 $T_{IC} > T_{BL}$ 、且驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率的步骤,包括:

当 $T_{IC} > T_{BL}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算驱动IC的温度;

当驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,向驱动IC反馈第一信号,以根据所述第一信号降低驱动IC的刷新频率。

7. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在於,所述当 $T_{BL} > T_{IC}$ 、且背光源的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率的步骤,包括:

当 $T_{BL} > T_{IC}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算背光源的温度;

当背光源的温度大于背光源温度预警值时,向驱动IC反馈第二信号,以根据所述第二信号调小背光源的脉冲宽度调制占空比,或控制背光源进入预设的CABC模式。

8. 一种显示模組,其特征在於,所述显示模組包括若干温度传感器、存储器、处理器及存储在所述存储器并可在所述处理器上运行的控制程序,所述控制程序被所述处理器执行

时,实现如权利要求1至7任一项所述的显示模組的控制方法的步骤。

9.一种终端,其特征在于,该终端包括如权利要求8所述的显示模組。

10.一种存储介质,其特征在于,该存储介质存储有控制程序,所述控制程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的显示模組的控制方法的步骤。

## 显示模組的控制方法、显示模組、终端及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种显示模組的控制方法、显示模組、终端及存储介质。

### 背景技术

[0002] 目前,显示屏发烫的主要原因是电路工作时电流经过阻抗时产生功耗。显示屏发烫的位置主要在驱动IC(Integrated Circuit,驱动芯片)处和BLU(Back Light Unit,背光源组件)的LED(Light Emitting Diode,发光二极管)灯串处。

[0003] 驱动IC处的主要功耗为IOVCC(数字电路电源)、VSP(液晶驱动电源)与VSN(液晶驱动电源)的功耗,BLU处的功耗主要为LED灯的电流功耗,其中IOVCC和LED的功耗最大、热量最多。而且,在背光显示模組组装完成后,驱动IC和LED处于相邻的垂直面处,因而热量叠加在一起,发烫感更加明显。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种显示模組的控制方法,旨在降低显示模組的功耗、提高其散热性。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出一种显示模組的控制方法,该显示模組的LCD端子区内设置有若干温度传感器,该显示模組的控制方法包括以下步骤:

[0006] 获取显示模組的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合;

[0007] 根据所述温度值集合比较显示模組的驱动IC的温度 $T_{IC}$ 与背光源的温度 $T_{BL}$ 的大小;

[0008] 当 $T_{IC} > T_{BL}$ 、且驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;

[0009] 当 $T_{BL} > T_{IC}$ 、且背光源的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。

[0010] 进一步地,所述若干温度传感器包括第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器;

[0011] 所述第一TFT传感器设置于所述LCD端子区的左侧,所述第二TFT传感器设置于所述LCD端子区的中间下方,所述第三TFT传感器设置于所述LCD端子区的右侧;

[0012] 所述第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器均连入所述驱动IC的输入PIN。

[0013] 进一步地,所述获取显示模組的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合的步骤,包括:

[0014] 获取第一TFT传感器采集的LCD端子区左侧的温度值 $T_1$ 、第二TFT传感器采集的LCD端子区中间下方的温度值 $T_2$ 、及第三TFT传感器采集的LCD端子区右侧的温度值 $T_3$ ,由温度值 $T_1$ 、温度值 $T_2$ 和温度值 $T_3$ 形成所述温度值集合。

[0015] 进一步地, $T_1 = m_1 T_{BL} + n_1 T_{IC}$ ,  $T_2 = m_2 T_{BL} + n_2 T_{IC}$ ,  $T_3 = m_3 T_{BL} + n_3 T_{IC}$ ;其中, $m_1 + n_1 = 1$ 、 $m_2 + n_2$

$=1, m_3+n_3=1$ 。

[0016] 进一步地,所述根据所述温度值集合比较显示模组的驱动IC的温度 $T_{IC}$ 与背光源的温度 $T_{BL}$ 的大小的步骤,包括:

[0017] 比较第二TFT传感器处的温度值 $T_2$ 与第一TFT传感器处的温度值 $T_1$ 、第三TFT传感器处的温度值 $T_3$ 之和之间的差异;

[0018] 当 $T_2 > T_1+T_3$ 时,判定驱动IC的温度 $T_{IC}$ 大于背光源的温度 $T_{BL}$ ;

[0019] 当 $T_2 < T_1+T_3$ 时,判定背光源的温度 $T_{BL}$ 大于驱动IC的温度 $T_{IC}$ 。

[0020] 进一步地,所述当 $T_{IC} > T_{BL}$ 、且驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率的步骤,包括:

[0021] 当 $T_{IC} > T_{BL}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算驱动IC的温度;

[0022] 当驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,向驱动IC反馈第一信号,以根据所述第一信号降低驱动IC的刷新频率。

[0023] 进一步地,所述当 $T_{BL} > T_{IC}$ 、且背光源的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率的步骤,包括:

[0024] 当 $T_{BL} > T_{IC}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算背光源的温度;

[0025] 当背光源的温度大于背光源温度预警值时,向驱动IC反馈第二信号,以根据所述第二信号调小背光源的脉冲宽度调制占空比,或控制背光源进入预设的CABC模式。

[0026] 本发明进一步提出一种显示模组,所述显示模组包括若干温度传感器、存储器、处理器及存储在所述存储器并可在所述处理器上运行的控制程序,所述控制程序被所述处理器执行时实现如上所述的显示模组的控制方法的步骤。

[0027] 本发明还提出一种终端,该终端包括如上所述的显示模组。

[0028] 本发明还提出一种存储介质,该存储介质存储有控制程序,所述控制程序被处理器执行时实现如上所述的显示模组的控制方法的步骤。

[0029] 本发明的显示模组的控制方法,通过获取显示模组的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合,根据所述温度值集合比较显示模组的驱动IC的温度与背光源的温度大小,当驱动IC的温度大于背光源的温度时,确定显示模组的发热主要由驱动IC引起,并在驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;当背光源的温度大于驱动IC的温度时,确定显示模组的发热主要由背光源引起,并在背光源的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。该控制方法通过降低背光源的功率或降低驱动IC的刷新频率,降低了显示模组的功耗,也相应地提高了显示模组在驱动IC和背光源处的散热性。

## 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

- [0031] 图1为本发明的终端一实施例的硬件结构示意图；  
 [0032] 图2为本发明的显示模組的控制方法一实施例的流程示意图；  
 [0033] 图3为图2中步骤S20一实施例的流程示意图；  
 [0034] 图4为TFT温度电流特性曲线示意图；  
 [0035] 图5为图2中步骤S30一实施例的流程示意图；  
 [0036] 图6为图2中步骤S40一实施例的流程示意图。  
 [0037] 附图标号说明：  
 [0038]

标号	名称	标号	名称
100	终端	101	射频单元
102	WiFi模块	103	音频输出单元
104	A/V输入单元	1041	图形处理器
1042	麦克风	105	传感器
106	显示模组	1061	显示界面
107	用户输入单元	1071	操控界面
1072	其他输入设备	108	接口单元
109	存储器	110	处理器
111	电源		

[0039] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

- [0040] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
- [0041] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。
- [0042] 终端可以以各种形式来实施。例如,本发明中描述的终端可以包括诸如手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、便携式媒体播放器(Portable Media Player,PMP)、导航装置、可穿戴设备、智能手环、计步器等移动终端,以及诸如数字TV、台式计算机等固定终端。
- [0043] 后续描述中将以终端为例进行说明,本领域技术人员将理解的是,除了特别用于移动目的的元素之外,根据本发明的实施方式的构造也能够应用于固定类型的终端。
- [0044] 请参阅图1,其为实现本发明各个实施例的一种终端的硬件结构示意图,该终端100可以包括:RF(Radio Frequency,射频)单元101、WiFi模块102、音频输出单元103、A/V(音频/视频)输入单元104、传感器105、显示模组106、用户输入单元107、接口单元108、存储器109、处理器110、以及电源111等部件。本领域技术人员可以理解,图1中示出的终端结构并不构成对终端的限定,终端可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。
- [0045] 下面结合图1对终端的各个部件进行具体的介绍:
- [0046] 射频单元101可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,具体的,将基站

的下行信息接收后,给处理器110处理;另外,将上行的数据发送给基站。通常,射频单元101包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外,射频单元101还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。上述无线通信可以使用任一通信标准或协议,包括但不限于GSM(Global System of Mobile communication,全球移动通讯系统)、GPRS(General Packet Radio Service,通用分组无线服务)、CDMA2000(Code Division Multiple Access2000,码分多址2000)、WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access,宽带码分多址)、TD-SCDMA(Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access,时分同步码分多址)、FDD-LTE(Frequency Division Duplexing-Long Term Evolution,频分双工长期演进)和TDD-LTE(Time Division Duplexing-Long Term Evolution,分时双工长期演进)等。

[0047] WiFi属于短距离无线传输技术,终端通过WiFi模块102可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图1示出了WiFi模块102,但是可以理解的是,其并不属于终端的必须构成,完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。例如本实施例中,终端100可以基于WiFi模块102与无人机建立通信连接。

[0048] 音频输出单元103可以在终端100处于呼叫信号接收模式、通话模式、记录模式、语音识别模式、广播接收模式等等模式下时,将射频单元101或WiFi模块102接收的或者在存储器109中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且,音频输出单元103还可以提供与终端100执行的特定功能相关的音频输出(例如,呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元103可以包括扬声器、蜂鸣器等等。如本实施例中,在输出选择无人机飞行控制方式的提示时,该提示可以是语音提示、基于蜂鸣器的震动提示等。

[0049] A/V输入单元104用于接收音频或视频信号。A/V输入单元104可以包括图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU)1041和麦克风1042,图形处理器1041对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置(如摄像头)获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示模组106上。经图形处理器1041处理后的图像帧可以存储在存储器109(或其它存储介质)中或者经由射频单元101或WiFi模块102进行发送。麦克风1042可以在电话通话模式、记录模式、语音识别模式等等运行模式中经由麦克风1042接收声音(音频数据),并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频(语音)数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元101发送到移动通信基站的格式输出。麦克风1042可以实施各种类型的噪声消除(或抑制)算法以消除(或抑制)在接收和发送音频信号的过程中产生的噪声或者干扰。

[0050] 终端100还包括至少一种传感器105,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示界面1061的亮度,接近传感器可在终端100移动到耳边时,关闭显示界面1061和/或背光。作为运动传感器的一种,加速计传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别手机姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;至于手机还可配置的指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

[0051] 显示模组106用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示模组106可包括显示界面1061,可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)等形式来配置显示界面1061。

[0052] 用户输入单元107可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与终端的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地,用户输入单元107可包括操控界面1071以及其他输入设备1072。操控界面1071,也称为触摸屏,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在操控界面1071上或在操控界面1071附近的操作),并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。操控界面1071可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器110,并能接收处理器110发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现操控界面1071。除了操控界面1071,用户输入单元107还可以包括其他输入设备1072。具体地,其他输入设备1072可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种,具体此处不做限定。

[0053] 进一步的,操控界面1071可覆盖显示界面1061,当操控界面1071检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器110以确定触摸事件的类型,随后处理器110根据触摸事件的类型在显示界面1061上提供相应的视觉输出。虽然在图1中,操控界面1071与显示界面1061是作为两个独立的部件来实现终端的输入和输出功能,但是在某些实施例中,可以将操控界面1071与显示界面1061集成而实现终端的输入和输出功能,具体此处不做限定。

[0054] 接口单元108用作至少一个外部装置与终端100连接可以通过的接口。例如,外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频I/O端口、耳机端口等等。接口单元108可以用于接收来自外部装置的输入(例如,数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到终端100内的一个或多个元件或者可以用于在终端100和外部装置之间传输数据。

[0055] 存储器109可用于存储软件程序以及各种数据。存储器109可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如显示模组的控制功能等等);存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)温度电流特性曲线等等)。此外,存储器109可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0056] 处理器110是终端的控制中心,利用各种接口和线路连接整个终端的各个部分,通过运行或执行存储在存储器109内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器109内的数据,执行终端的各种功能和处理数据,从而对终端进行整体监控。处理器110可包括一个或多个处理单元;优选的,处理器110可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调处理器也可以不集成到处理器110中。

[0057] 终端100还可以包括给各个部件供电的电源111(比如电池),优选的,电源111可以

通过电源管理系统与处理器110逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0058] 尽管图1未示出,显示模组106还可以包括显示屏、驱动电路和背光源(Back Light)。显示屏和驱动电路的组合体称为Open Cell。显示屏是由灌好液晶的的上下两片玻璃组成的盒子,负责显示各种画面。驱动电路与显示屏相连,包括柔性印刷电路板(Flexible Printed Circuit,FPC)、驱动IC和印刷电路板(Printed Circuit Board,PCB)、接续基板,作用是通电后向显示屏提供各种显示画面的信息。背光源是由发光源、光学膜片、胶框等组成的结构,作用是给TFT-LCD提供专用光源。

[0059] 作为TFT-LCD中的最核心部分,显示屏从上到下依次包括偏光板、彩膜(Color Filter,CF)基板、液晶、TFT基板、偏光板。偏光板的作用是控制背光源的光只让特定方向的光线通过,过滤掉其他方向的光线。经偏光板处理后的光线,经过液晶分子的扭转作用,可以控制射出显示屏的光线亮度,从而控制LCD画面的亮暗程度。控制液晶扭转的是加在液晶上的像素电压,TFT基板上集成TFT开关阵列,TFT开关的功能是一个连接数据线和像素的开关,开和关的时间由扫描线控制,TFT是一个三端开关管,一端是栅极,对应扫描线,一端是漏极,对应数据线,一端是源极,对应像素电极。在栅极控制下,漏极的数据线通过TFT向源极的像素实施充放电。栅极的功能是控制TFT的导电程度。

[0060] 本实施例的显示模组还包括设置于LCD端子区内的TFT传感器,LCD端子区位于TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)层和CF(彩色滤光片)层之间,LCD端子是LCD的引线伸出部分,也就是LCD伸出来需要连接驱动电路或驱动IC的部分,一般在玻璃上的透明导电膜上。

[0061] 基于上述终端的硬件结构,本发明实施例的终端,通过获取显示模组的LCD端子区内预设位置的温度值集合,根据所述温度值集合比较显示模组的驱动IC的温度与背光源的温度大小,当驱动IC的温度大于背光源的温度时,确定显示模组的发热主要由驱动IC引起,并在驱动IC处的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;当背光源的温度大于驱动IC的温度时,确定显示模组的发热主要由背光源引起,并在背光源处的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。该终端通过控制显示模组,降低背光源的功率或降低驱动IC的刷新频率,降低了显示模组的功耗,也相应地提高了显示模组在驱动IC和背光源处的散热性,进而降低了终端的功耗、提高了散热性。

[0062] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器109中可以包括操作系统及控制程序。

[0063] 显示模组的LCD端子区内设置有若干温度传感器,处理器110可以用于调用存储器109中存储的显示模组的控制方法,并执行以下操作:

[0064] 获取显示模组的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合;

[0065] 根据所述温度值集合比较显示模组的驱动IC的温度 $T_{IC}$ 与背光源的温度 $T_{BL}$ 的大小;

[0066] 当 $T_{IC} > T_{BL}$ 、且驱动IC处的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;

[0067] 当 $T_{BL} > T_{IC}$ 、且背光源处的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。

[0068] 进一步地,所述若干温度传感器包括第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器;

[0069] 所述第一TFT传感器设置于所述LCD端子区的左侧,所述第二TFT传感器设置于所述LCD端子区的中间下方,所述第三TFT传感器设置于所述LCD端子区的右侧;

[0070] 所述第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器均连入所述驱动IC的输入PIN。

[0071] 进一步地,处理器110还可以用于调用存储器109中存储的显示模組的控制方法,并执行以下操作:

[0072] 获取第一TFT传感器采集的LCD端子区左侧的温度值 $T_1$ 、第二TFT传感器采集的LCD端子区中间下方的温度值 $T_2$ 、及第三TFT传感器采集的LCD端子区右侧的温度值 $T_3$ ,由温度值 $T_1$ 、温度值 $T_2$ 和温度值 $T_3$ 形成所述温度值集合。

[0073] 进一步地, $T_1 = m_1 T_{BL} + n_1 T_{IC}$ ,  $T_2 = m_2 T_{BL} + n_2 T_{IC}$ ,  $T_3 = m_3 T_{BL} + n_3 T_{IC}$ ;其中, $m_1 + n_1 = 1$ 、 $m_2 + n_2 = 1$ 、 $m_3 + n_3 = 1$ 。

[0074] 进一步地,处理器110还可以用于调用存储器109中存储的显示模組的控制方法,并执行以下操作:

[0075] 比较第二TFT传感器处的温度值 $T_2$ 与第一TFT传感器处的温度值 $T_1$ 、第三TFT传感器处的温度值 $T_3$ 之和之间的差异;

[0076] 当 $T_2 > T_1 + T_3$ 时,判定驱动IC的温度 $T_{IC}$ 大于背光源的温度 $T_{BL}$ ;

[0077] 当 $T_2 < T_1 + T_3$ 时,判定背光源的温度 $T_{BL}$ 大于驱动IC的温度 $T_{IC}$ 。

[0078] 进一步地,进一步地,处理器110还可以用于调用存储器109中存储的显示模組的控制方法,并执行以下操作:

[0079] 当 $T_{IC} > T_{BL}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算驱动IC处的温度;

[0080] 当驱动IC处的温度大于驱动IC温度预警值时,向驱动IC反馈第一信号,以根据所述第一信号降低驱动IC的刷新频率。

[0081] 进一步地,进一步地,处理器110还可以用于调用存储器109中存储的显示模組的控制方法,并执行以下操作:

[0082] 当 $T_{BL} > T_{IC}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算背光源处的温度;

[0083] 当背光源处的温度大于背光源温度预警值时,向驱动IC反馈第二信号,以根据所述第二信号调小背光源的脉冲宽度调制占空比,或控制背光源进入预设的CABC模式。

[0084] 本发明进一步提出一种显示模組的控制方法。

[0085] 参照图2,图2为本发明的显示模組的控制方法一实施例的流程示意图。

[0086] 本申请中的LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)端子是LCD的引线伸出部分,也就是LCD伸出来需要连接电路或驱动IC的部分,一般在玻璃上的透明导电膜上。

[0087] 在本实施例中,所述显示模組的LCD端子区内设置有若干温度传感器,所述显示模組的控制方法包括以下步骤:

[0088] S10:获取显示模組的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合;

[0089] 在本实施例中,由于显示模组中主要的发热位置为驱动IC处和背光源处,而在显示模组组装成TPM后驱动IC与LED背光源处于相邻的垂直面处,且LCD端子区位于TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)层和CF(彩色滤光片)层之间,因而通过设置在LCD端子区内的所述若干温度传感器获取在LCD端子区内多个预设位置的温度值就能够对显示模组中主要的发热位置进行判定,进而通过相应的降功耗或散热措施来防止应用该显示模组的终端发烫,提高用户体验。所述LCD端子区内的预设位置,可以根据LCD端子区的大小进行相应设置,设置的规则为至少采集一处靠近驱动IC处的温度值、至少两处背光源处的温度值。

[0090] S20:根据所述温度值集合比较显示模组的驱动IC的温度 $T_{IC}$ 与背光源的温度 $T_{BL}$ 的大小;

[0091] 在得到LCD端子区内预设位置的温度值集合之后,根据所述温度值集合中不同温度值之间的差异可以推算出是驱动IC的温度偏高还是背光源的温度偏高,由于LCD的显示模组的发热量主要由驱动IC或背光源的功耗引起,因而在其他实施例中,在判断是驱动IC处的温度偏高还是背光源处的温度偏高时,也可以通过比较驱动IC的功耗与背光源的功耗的大小进行判定。

[0092] S30:当 $T_{IC} > T_{BL}$ 、且驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;

[0093] 当显示模组的驱动IC的温度大于背光源的温度时,可以判定显示屏幕的发热量主要由驱动IC引起,为了进一步准确地对显示屏幕和终端进行温度调控,可以进一步检测驱动IC的温度,并在驱动IC的温度超出对应的预设预警值,也即超出驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率。为了增加用户的良好体验,需要将显示屏幕的工作温度控制到客户体验最佳的预设温度,同时为了防止显示屏在长时间温度偏高的情况下影响其健康状况和寿命,需要对显示屏进行降功耗或散热处理,考虑到显示屏的功耗主要由驱动IC引起,因而需要在驱动IC的温度超过驱动IC温度预警值时对其进行降低刷新频率的处理。

[0094] S30:当 $T_{BL} > T_{IC}$ 、且背光源处的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。

[0095] 同理,当显示模组的背光源的温度大于驱动IC的温度时,可以判定显示屏幕的发热量主要由背光源引起,为了进一步准确地对显示屏幕和终端进行温度调控,可以进一步检测背光源的温度,并在背光源的温度超出背光源温度预警值时,降低背光源的功率。

[0096] 本发明实施例的显示模组的控制方法,通过获取显示模组的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合,根据所述温度值集合比较显示模组的驱动IC的温度与背光源的温度大小,当驱动IC的温度大于背光源的温度时,确定显示模组的发热主要由驱动IC引起,并在驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,降低驱动IC的刷新频率;当背光源的温度大于驱动IC的温度时,确定显示模组的发热主要由背光源引起,并在背光源的温度大于背光源温度预警值时,降低背光源的功率。该控制方法通过降低背光源的功率或降低驱动IC的刷新频率,降低了显示模组的功耗,也相应地提高了显示模组在驱动IC和背光源处的散热性。

[0097] 进一步地,所述若干温度传感器包括第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器;

[0098] 所述第一TFT传感器设置于所述LCD端子区的左侧,所述第二TFT传感器设置于所

述LCD端子区的中间下方,所述第三TFT传感器设置于所述LCD端子区的右侧;

[0099] 所述第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器均连入所述驱动IC的输入PIN。

[0100] 在本实施例中,为了准确地判定驱动IC或背光源的温度是否超过对应的预设预警值,针对驱动IC和背光源在LCD中的安装位置,在LCD端子区内设置了三个TFT(薄膜晶体管)传感器,如第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器,由于LCD端子区设置在TFT层与CF层之间,且所述第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器均连入所述驱动IC的输入PIN,驱动IC的输入PIN为单排、输出PIN为双排,所述第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器通过所述输入PIN进行温度变化反馈。所述LCD端子区相对来说更靠近所述驱动IC,因而将所述第一TFT传感器设置于所述LCD端子区的左侧,主要监测背光源处的温度,将所述第二TFT传感器设置于所述LCD端子区的中间下方,主要监测驱动IC和背光源处的温度,将所述第三TFT传感器设置于所述LCD端子区的右侧,主要监测背光源处的温度。

[0101] 进一步地,所述获取显示模组的LCD端子区内若干温度传感器采集的预设位置的温度值,形成一温度值集合的步骤,包括:

[0102] 获取第一TFT传感器采集的LCD端子区左侧的温度值 $T_1$ 、第二TFT传感器采集的LCD端子区中间下方的温度值 $T_2$ 、及第三TFT传感器采集的LCD端子区右侧的温度值 $T_3$ ,由温度值 $T_1$ 、温度值 $T_2$ 和温度值 $T_3$ 形成所述温度值集合。

[0103] 在本实施例中,由于第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器均连入驱动IC的输入PIN,且TFT的电流随温度变化呈现一种特性曲线,因而通过第一TFT传感器采集的LCD端子区左侧的温度值 $T_1$ 、第二TFT传感器采集的LCD端子区中间下方的温度值 $T_2$ 和第三TFT传感器采集的LCD端子区右侧的温度值 $T_3$ ,就能够得到LCD端子区左侧的温度值、LCD端子区中间下方区域的温度和LCD端子区右侧的温度值。

[0104] 如图4所示,TFT传感器处的温度越高,对应的电流值越大。

[0105] 进一步地, $T_1 = m_1 T_{BL} + n_1 T_{IC}$ ,  $T_2 = m_2 T_{BL} + n_2 T_{IC}$ ,  $T_3 = m_3 T_{BL} + n_3 T_{IC}$ ;其中, $m_1 + n_1 = 1$ 、 $m_2 + n_2 = 1$ 、 $m_3 + n_3 = 1$ 。

[0106] 在本实施例中,由于LCD端子区相对来说更靠近所述驱动IC,因而将所述第一TFT传感器设置于所述LCD端子区的左侧,主要监测背光源处的温度,如将背光源处的温度定义为 $T_B$ ,将驱动IC处的温度定义为 $T_I$ ,则第一TFT传感器处的温度值 $T_1 = 95\% T_B + 5\% T_I$ ,将所述第二TFT传感器设置于所述LCD端子区的中间下方,主要监测驱动IC和背光源处的温度,第二TFT传感器处的温度值 $T_2 = 50\% T_B + 50\% T_I$ ,将所述第三TFT传感器设置于所述LCD端子区的右侧,主要监测背光源处的温度,第三TFT传感器处的温度值 $T_3 = 95\% T_B + 5\% T_I$ 。

[0107] 进一步地,参照图3,基于上述实施例的显示模组的控制方法,步骤S20,包括:

[0108] S21:比较第二TFT传感器处的温度值 $T_2$ 与第一TFT传感器处的温度值 $T_1$ 、第三TFT传感器处的温度值 $T_3$ 之和之间的差异;

[0109] 在本实施例中,判断显示模组的发烫是由驱动IC的功耗或温度引起还是由背光源的功耗或温度引起的主要依据是,比较第二TFT传感器处的温度值与第一、第二TFT传感器处的温度值之和之间的差异,而且在LCD实际工作运行中,第一TFT传感器处的温度与第三TFT传感器处的温度值大致相同,因而上述比较方式也可以是第一TFT传感器处的温度值与第三TFT传感器处的温度值之和的平均值与第二TFT传感器处的温度值的一半进行比较。

[0110] S22:当 $T_2 > T_1 + T_3$ 时,判定驱动IC的温度 $T_{IC}$ 大于背光源的温度 $T_{BL}$ ;

[0111] 当第二TFT传感器处的温度值大于第一、第三TFT传感器处的温度值之和时,判定所述驱动IC的温度 $T_{IC}$ 大于背光源的温度 $T_{BL}$ ,也即显示屏发烫主要由驱动IC的功耗或温度引起。

[0112] S23:当 $T_2 < T_1 + T_3$ 时,判定背光源的温度 $T_{BL}$ 大于驱动IC的温度 $T_{IC}$ 。

[0113] 同理,当第二TFT传感器处的温度值小于第一、第三TFT传感器处的温度值之和时,判定所述背光源的温度 $T_{BL}$ 大于驱动IC的温度 $T_{IC}$ ,也即显示屏发烫主要由背光源的功耗或温度引起。

[0114] 进一步地,参照图5,基于上述实施例的显示模組的控制方法,步骤S30,包括:

[0115] S31:当 $T_{IC} > T_{BL}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算驱动IC处的温度;

[0116] 在本实施例中,当驱动IC的温度大于背光源的温度时,判定显示屏发烫主要由驱动IC的温度或功耗引起,相应地,背光源的功耗可以相对地忽略,此时可以根据第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算驱动IC的温度值。

[0117] S32:当驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时,向驱动IC反馈第一信号,以根据所述第一信号降低驱动IC的刷新频率。

[0118] 当驱动IC处的温度大于驱动IC温度预警值时,向所述驱动IC反馈第一信号,所述驱动IC在接收到所述第一信号时,生成对应的第一控制指令,控制所述驱动IC降低刷新频率,以降低驱动IC的功耗。

[0119] 进一步地,参照图6,基于上述实施例的显示模組的控制方法,步骤S40,包括:

[0120] S41:当 $T_{BL} > T_{IC}$ 时,根据三个TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算背光源处的温度;

[0121] 在本实施例中,当背光源的温度大于驱动IC的温度时,判定显示屏发烫主要由背光源的温度或功耗引起,相应地,驱动IC的功耗可以相对地忽略,此时可以根据第一TFT传感器、第二TFT传感器和第三TFT传感器反馈的电流值及TFT温度电流特性曲线计算背光源的温度值。

[0122] S42:当背光源的温度大于背光源温度预警值时,向驱动IC反馈第二信号,以根据所述第二信号调小背光源的脉冲宽度调制占空比,或控制背光源进入预设的CABC模式。

[0123] 当背光源处的温度大于背光源温度预警值时,向所述驱动IC反馈第二信号,所述驱动IC在接收到所述第二信号时,生成对应的第二控制指令,再根据所述第二控制指令调小背光源的脉冲宽度调制占空比,或控制背光源进入预设的CABC模式。

[0124] 所述CABA(Content Adaptive Brightness Control,内容对应背光控制),是在LCD驱动IC内新增一个内容信息器(Image Content Analyzer)电路,假设当手机处理器传送了一张图片数据到驱动IC,内容分析器会计算并统计图片的数据后依据设定与算法自动的将其灰阶亮度提高30%,再将背光亮度降低30%,由于我们事先已经将图片经过分析器电路补偿亮度,因此可以得到与原先电路相差无几的显示效果,但减少了30%的背光功耗。

[0125] 此外,本发明实施例还提出一种存储介质,该存储介质存储有控制程序,所述控制程序被处理器执行时实现如上所述的显示模組的控制方法的步骤。

[0126] 其中,控制程序被执行时所实现的方法可参照本发明显示模组的控制方法的各个实施例,此处不再赘述。

[0127] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0128] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0129] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0130] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

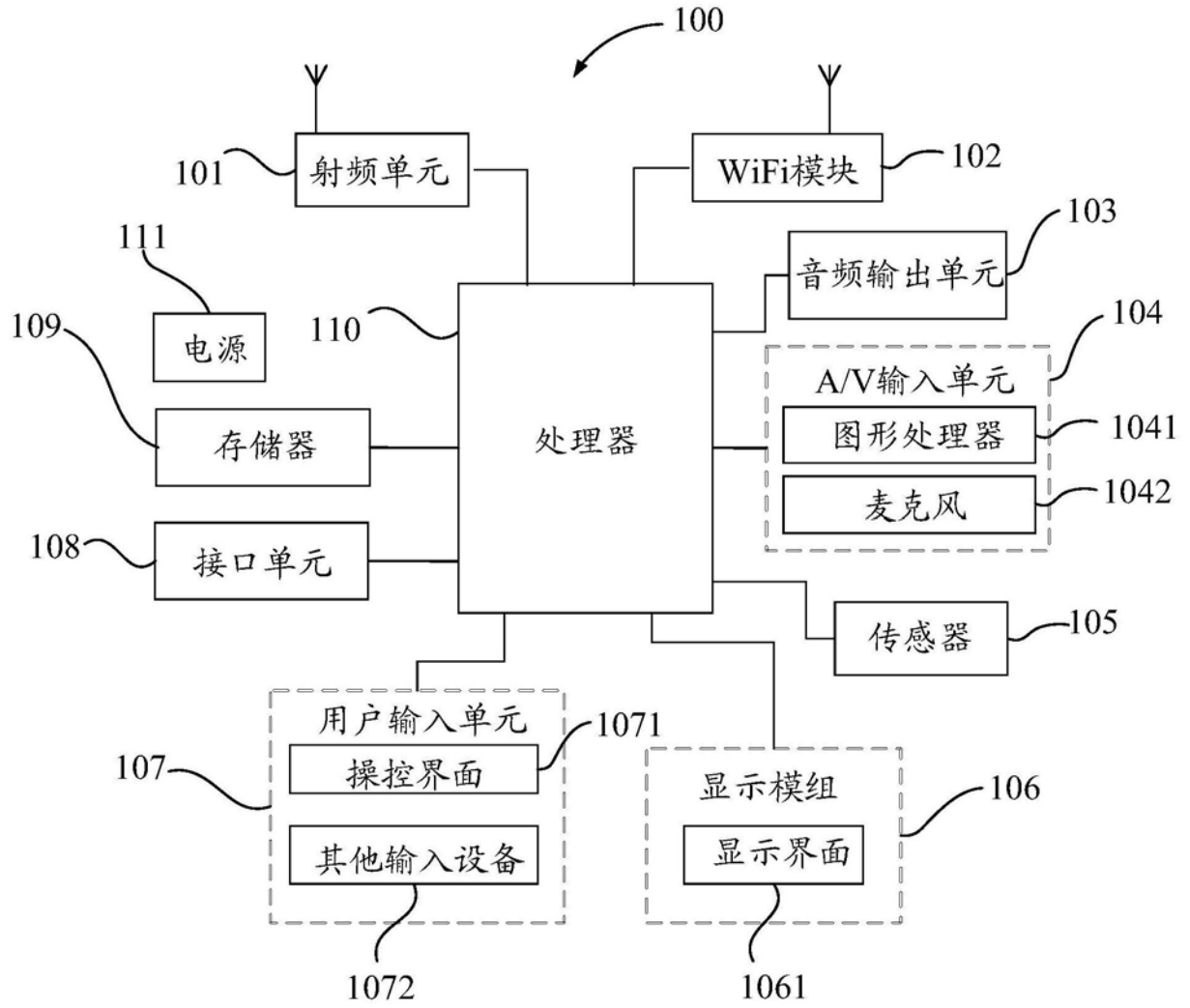


图1

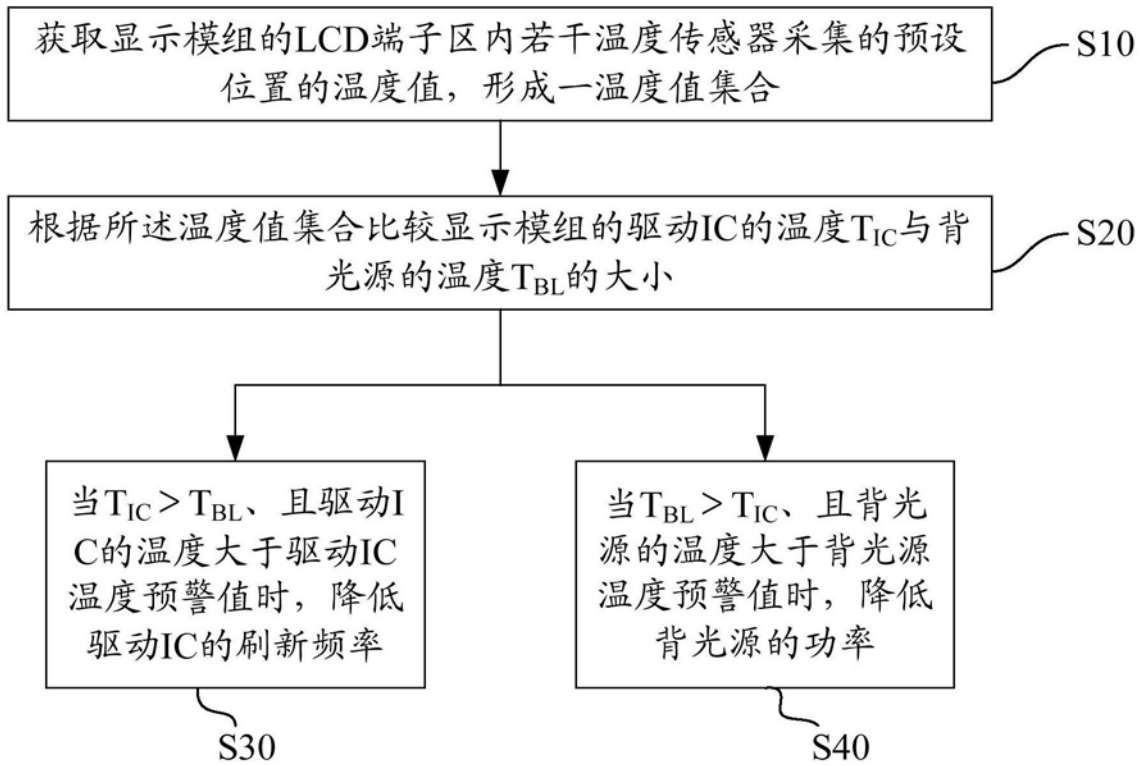


图2

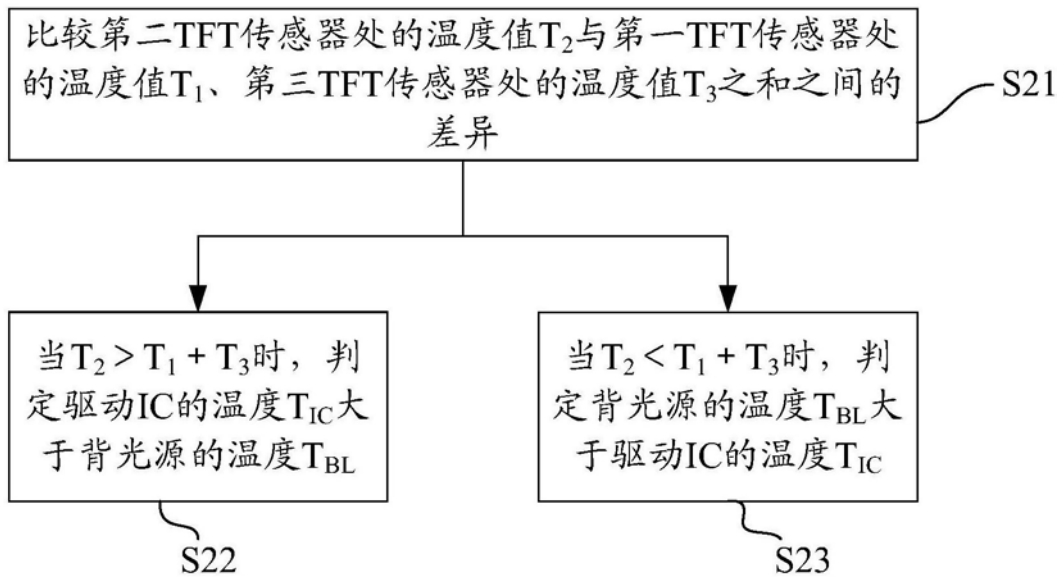


图3

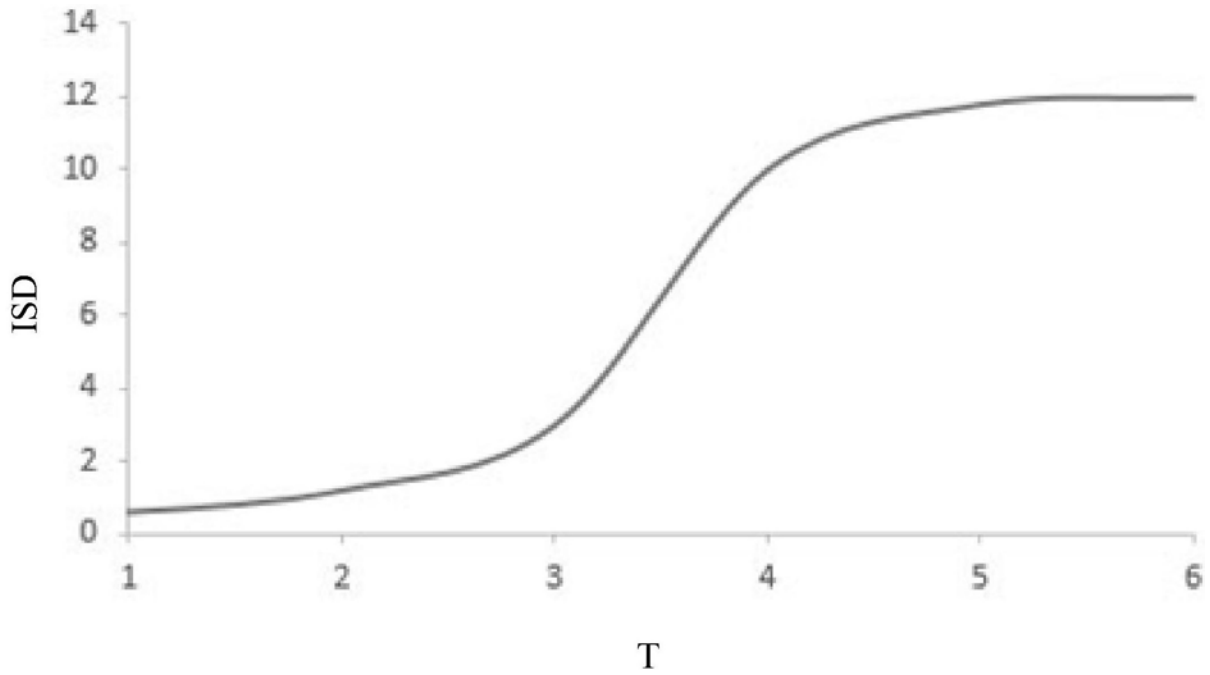


图4

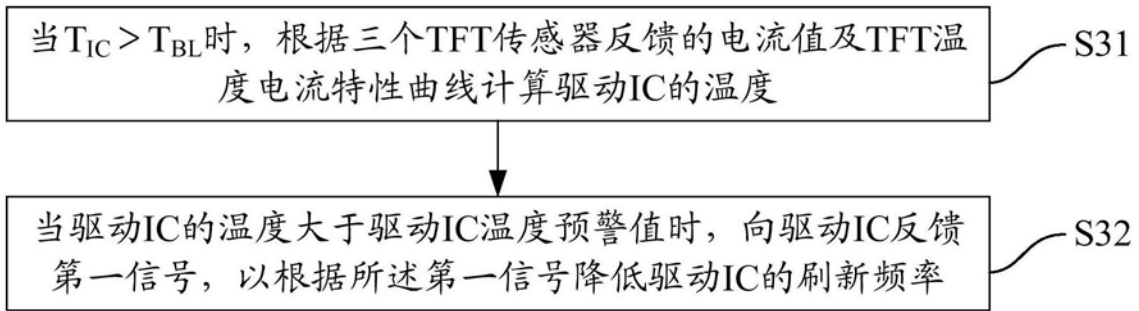


图5

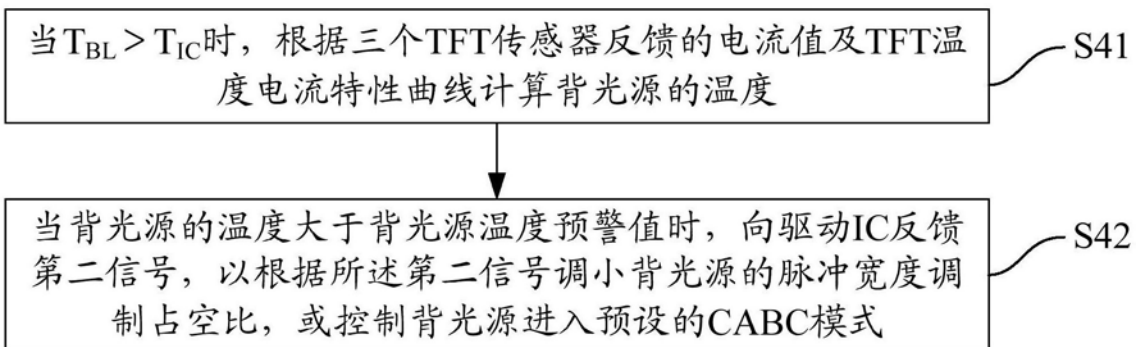


图6

专利名称(译)	显示模組的控制方法、显示模組、终端及存储介质		
公开(公告)号	<a href="#">CN108091311A</a>	公开(公告)日	2018-05-29
申请号	CN201711497837.1	申请日	2017-12-29
[标]发明人	张峰 刘双喜		
发明人	张峰 刘双喜		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/36		
代理人(译)	胡海国		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提出一种显示模組的控制方法，显示模組的LCD端子区内设置有若干温度传感器，获取显示模組的LCD端子区内预设位置的温度值集合，根据所述温度值集合比较显示模組的驱动IC的温度与背光源的温度大小，当驱动IC的温度大于背光源的温度时，确定显示模組的发热主要由驱动IC引起，并在驱动IC的温度大于驱动IC温度预警值时，降低驱动IC的刷新频率；当背光源的温度大于驱动IC的温度时，确定显示模組的发热主要由背光源引起，并在背光源的温度大于背光源温度预警值时，降低背光源的功率。本发明还提出一种显示模組、应用该显示模組的终端及存储介质。本发明降低了显示模組的功耗，也相应地提高了显示模組在驱动IC和背光源处的散热性。

