

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810224809.7

[51] Int. Cl.

F21S 2/00 (2006.01)  
F21V 23/00 (2006.01)  
H05B 37/02 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)  
F21Y 101/02 (2006.01)

[43] 公开日 2009年3月25日

[11] 公开号 CN 101392875A

[22] 申请日 2008.10.22

[21] 申请号 200810224809.7

[71] 申请人 北京巨数数字技术开发有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地东路1号盈  
创动力园区E座402B室

[72] 发明人 杨雷 邵寅亮 王玮

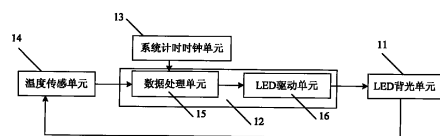
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

[54] 发明名称

一种LED背光系统

[57] 摘要

本发明公开了一种LED背光系统，包括：LED背光单元，包含至少两个发光二极管，用于形成至少双基色的背光源；温度传感单元，分别与LED背光单元、补偿驱动单元相连接，用于获取LED背光单元工作环境的温度数据；系统计时时钟单元，与补偿驱动单元相连接，用于记录LED背光单元的累计工作时间数据；补偿驱动单元，用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成补偿数据，根据补偿数据，生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，驱动LED背光单元。这样能够有效解决LED背光单元由于工作环境温度升高和长时间工作带来的亮度衰减的问题。



1、 一种 LED 背光系统，其特征在于，包括：

LED 背光单元，包含至少一发光二极管，用于形成至少双基色的背光源；

温度传感单元，分别与 LED 背光单元、补偿驱动单元相连接，用于获取 LED 背光单元工作环境的温度数据；

系统计时时钟单元，与补偿驱动单元相连接，用于记录 LED 背光单元的累计工作时间数据；

补偿驱动单元，用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成补偿数据，根据补偿数据，生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元。

2、 根据权利要求 1 所述的 LED 背光系统，其特征在于，补偿驱动单元包括数据处理单元和 LED 驱动单元；

温度传感单元和系统计时时钟单元分别通过数据处理单元与 LED 驱动单元相连接；

数据处理单元用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成补偿数据，发送到 LED 驱动单元；

LED 驱动单元用于根据补偿数据，生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元。

3、 根据权利要求 1 所述的 LED 背光系统，其特征在于，补偿驱动单元包括数据处理单元和 LED 驱动单元；

温度传感单元和系统计时时钟单元分别通过数据处理单元与 LED 驱动单元相连接；

数据处理单元用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成补偿数

据，根据补偿数据，生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，发送到 LED 驱动单元；

LED 驱动单元用于根据衰减补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元。

4、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述 LED 背光单元，每个发光二极管独立受控。

5、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述 LED 背光单元中，各颜色相同的发光二极管分别串联设置。

6、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述 LED 背光单元，包含多组发光二极管，各组发光二极管分别包括若干个串联设置的相同颜色发光二极管。

7、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述温度传感单元包含五个温度传感器，其中一个温度传感器置于背光单元的几何中心位置，其余四个置于以该温度传感器为中心的矩形的顶点位置。

8、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述系统计时时钟单元为实时时钟芯片或 CPU 精确计时器。

9、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述数据处理单元为单片机或 FPGA 芯片或专用 ASIC 芯片。

10、 根据权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 背光系统，其特征在于，所述 LED 驱动单元的驱动方式为恒流驱动或者恒压驱动。

## 一种 LED 背光系统

### 技术领域

本发明涉及一种显示装置的 LED 背光系统，尤其涉及的是一种能根据工作时间及工作环境温度自动对各颜色 LED 灯的亮度进行补偿的 LED 背光系统。

### 背景技术

通常的液晶显示装置是使用冷阴极荧光灯（CCFL）作为背光单元，但是冷阴极荧光灯由于汞污染问题而被认为是需要逐步淘汰的背光单元，发光二极管（LED）被认为是一种极有前途的 CCFL 背光替代品，目前已经出现这样的使用发光二极管（LED）作为背光单元的液晶显示装置。

但是由于 LED 的特性，LED 灯的发光效率会随着 LED 工作环境温度的变化而变化，当 LED 的工作环境温度升高时，LED 的发光效率会降低。LED 灯的工作温度越高，LED 灯的亮度衰减越大。LED 背光的工作环境温度包括 LED 发光产生的热量引起的温度变化、自然环境温度变化、LED 背光系统电路板工作发热以及一切可能引起 LED 背光工作环境温度变化的因素。LED 灯的发光效率的降低会导致 LED 背光的整体亮度衰减，从而导致使用 LED 背光的显示装置的亮度降低。

图 1 是 R、G、B 三色 LED 灯随温度升高的亮度衰减特性曲线，可以看出，不同颜色的 LED 随温度变化的亮度衰减特性是不同的，红色 LED 的亮度衰减很大，蓝色 LED 的亮度衰减很小，绿色 LED 的亮度衰减较大。亮度衰减的差别将导致由 R、G、B 三色 LED 混合发光而形成的 LED 背光的色彩发生偏移，从而导致使用该 LED 背光的显示装置的显示画面的色彩

发生偏移。

另外，需要注意的是，LED灯的发光效率会随着LED灯的工作时间的增加而衰减，LED发光效率的降低会引起LED背光亮度的衰减。不同颜色的LED灯的亮度随时间的衰减特性不同，一般来说，1000小时、20毫安常温点亮试验后，红色LED的亮度衰减应小于10%，蓝、绿色LED的亮度衰减应小于15%。白色LED灯的亮度随时间衰减最严重，其次是蓝色LED灯，再次是绿色LED灯，红色LED灯的亮度随时间衰减最小。R、G、B三色LED灯亮度随时间衰减的不一致性对LED背光日后的白平衡有很大影响，进而影响显示装置的显示保真度。国际权威机构LRC(Light Research Center)采用5mm、SMD封装的R、G、B三色LED灯在20mA恒流和25℃恒温的测试环境下测得的R、G、B三色LED灯的时间亮度衰减数据如图2所示。随着LED背光的工作时间增加，LED背光的亮度会降低，严重影响LED背光整体亮度的稳定性。以目前LED灯的工艺水平生产出的LED灯，一等品的LED灯1000小时的光衰在3%左右，50000小时LED灯的光衰为30%左右，大功率的LED灯的亮度衰减更严重。

LED背光单元随工作环境温度升高和工作时间增加而导致的亮度衰减和色彩偏移问题成为制约LED背光发展的关键技术问题，需要对此加以研究。

## 发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种能根据工作时间及工作环境温度自动对亮度进行补偿的LED背光系统。

本发明的技术方案如下：

一种LED背光系统，其中，包括：LED背光单元，该背光单元包含至少两个发光二极管，以形成至少双基色的背光源；温度传感单元，分别与LED背光单元、补偿驱动单元相连接，用于获取LED背光单元的工作环境

温度；系统计时时钟单元，与补偿驱动单元相连接，用于记录 LED 背光单元的累计工作时间数据；补偿驱动单元，用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成各颜色发光二极管的补偿数据，根据补偿数据生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元。

所述的 LED 背光系统，其中，补偿驱动单元包括数据处理单元和 LED 驱动单元；温度传感单元和系统计时时钟单元分别通过数据处理单元与 LED 驱动单元相连接；数据处理单元用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成补偿数据，发送到 LED 驱动单元；LED 驱动单元用于根据补偿数据，生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元。

所述的 LED 背光系统，其中，补偿驱动单元包括数据处理单元和 LED 驱动单元；温度传感单元和系统计时时钟单元分别通过数据处理单元与 LED 驱动单元相连接；数据处理单元用于接收温度数据和累计工作时间数据，生成补偿数据，根据补偿数据，生成各发光二极管衰减补偿后的驱动数据，发送到 LED 驱动单元；LED 驱动单元用于根据衰减补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元。

所述的 LED 背光系统，其中，所述 LED 背光单元，每个发光二极管的独立受控。

所述的 LED 背光系统，其中，所述 LED 背光单元，各颜色相同的发光二极管分别串联设置。

所述的 LED 背光系统，其中，所述 LED 背光单元，包含多组发光二极管，各组发光二极管分别包括若干个串联设置的相同颜色发光二极管。

所述的 LED 背光系统，其中，所述温度传感单元包含五个温度传感器，其中一个温度传感器置于背光单元的几何中心位置，其余四个置于以该温度传感器为中心的矩形的顶点位置。

所述的 LED 背光系统，其中，所述系统计时时钟单元为实时时钟芯片或 CPU 精确计时器。

所述的LED背光系统,其中,所述数据处理单元为单片机或FPGA芯片或专用ASIC芯片。

所述的LED背光系统,其中,所述驱动单元的驱动方式为恒流驱动或者恒压驱动。

采用上述方案,本发明通过采用LED背光亮度自动温度和时间衰减补偿技术,对LED背光中同色LED采用相同的温度衰减补偿与相同的时间衰减补偿,对不同颜色的LED采用不同的温度衰减补偿与不同的时间衰减补偿,使LED背光系统能够根据工作环境温度和工作时间的变化自动调整LED背光的亮度,有效补偿因为LED背光工作温度和工作时间的变化导致的LED背光亮度和色彩不稳定的问题,使LED背光系统能在一定的工作温度和工作时间范围内保持稳定的亮度和色彩,从而提高了使用该LED背光的显示装置的亮度和色彩的稳定性。

#### 附图说明

- 图1是三色LED灯亮度随温度衰减特性曲线;
- 图2是三色LED灯亮度随时间衰减特性曲线;
- 图3是本发明一种实施方式的结构示意图;
- 图4是本发明一种实施方式的结构示意图;
- 图5是优选的五个温度传感器在背光单元中的排布示意图;
- 图6是温度传感单元的结构示意图。

#### 具体实施方式

以下结合附图和具体实施例,对本发明进行详细说明。

##### 实施例1

如图3所示,本发明提供了一种LED背光系统,能够根据工作环境温度和工作时间对各颜色LED灯的亮度进行衰减补偿;该背光系统包括LED

背光单元 11、温度传感单元 14、系统计时时钟单元 13 和补偿驱动单元 12，该背光单元 11 由多个 LED 灯组成，根据应用的需要对 LED 灯的个数和颜色进行选择，以形成至少双基色的背光源，LED 灯根据来自补偿驱动单元 12 的驱动信号的不同而改变亮度；温度传感单元 14，分别与 LED 背光单元 11、补偿驱动单元 12 相连接，获得 LED 背光 11 的工作环境温度，将温度数据转换成数据处理单元能够接受的数据，发送给补偿驱动单元 12，在这里需要说明的是，由于温度传感单元 14 可以采用不同温度传感元件，因此温度传感单元 14 与背光单元 11 的连接方式可以为多种形式，比如可以将温度感应元件固定连接在背光单元 11 的适当位置，也可以采用遥感测温的方式感应连接在背光单元 11 的适当位置；系统计时时钟单元 13 在 LED 背光工作时对系统的工作时间计时，并在 LED 背光停止工作时保存工作时间的记录，在下次 LED 背光工作时，在此时间记录基础上继续计时并保存记录，这样就实现了对 LED 背光工作时间连续记录。

每次在 LED 背光工作时，系统计时时钟单元 13 将累计工作时间数据输出给补偿驱动单元 12，补偿驱动单元 12 响应于系统计时时钟单元 13 的时间数据，根据预置于补偿驱动单元 12 中的不同颜色 LED 灯的亮度随时间衰减的特性曲线，生成各种颜色 LED 灯的时间衰减补偿数据，并根据该时间衰减补偿数据生成补偿后的驱动数据；温度传感单元处理后的温度数据传送给补偿驱动单元 12，补偿驱动单元 12 响应于温度数据，按照预置于数据处理单元中的不同颜色 LED 灯亮度随温度的衰减特性曲线，生成不同的温度衰减补偿数据；之后，补偿驱动单元 12 根据该时间衰减补偿数据和温度衰减补偿数据，生成补偿后的驱动数据，驱动 LED 背光单元 11。

其中，根据不同的衰减曲线生成不同的衰减补偿数据为公知技术，在此不作详细阐述；作为此公知技术的替代，也可以在温度衰减特性曲线和时间衰减特性曲线上选取离散的多个具有代表性的点，预存在系统存储单元中，在系统状态到达该点时通过查表方式，找到特定的温度和时间对应

的补偿数据，对系统背光单元进行补偿。

比如，时间衰减补偿，可以选择每 400 个小时、每 500 个小时或每 800 个小时，进行一次补偿；温度衰减补偿可以选择每 4 摄氏度、每 5 摄氏度或每 6 摄氏度进行一次补偿；补偿驱动单元 12 综合时间衰减补偿数据和温度衰减补偿数据，得到衰减补偿数据，根据衰减补偿数据，在当前系统各灯点驱动数据的基础上，输出经过修正以后的灯点驱动数据。

这样，对于各颜色的 LED 灯都实现了温度和时间的衰减补偿，在温度变化和长时间工作后背光单元依然能够保持一致的亮度和色彩。

### 实施例 2

在实施例 1 的基础上，如图 4 所示，补偿驱动单元 12 包括数据处理单元 15 和 LED 驱动单元 16，温度传感单元 14 和系统计时时钟单元 13 通过数据处理单元 15 与 LED 驱动单元相连接，数据处理单元 15 接收温度数据和累计工作时间数据，生成温度衰减补偿数据和时间衰减补偿数据，发送到 LED 驱动单元 16，LED 驱动单元 16 根据上述温度衰减补偿数据和时间衰减补偿数据，生成各发光二极管经过衰减补偿后的驱动数据，输出驱动信号控制灯点。这样在 LED 驱动单元 16 完成补偿过程，能够降低数据处理单元的数据处理压力，提高工作稳定性。

### 实施例 3

在实施例 1 的基础上，如图 4 所示，补偿驱动单元 12 包括数据处理单元 15 和 LED 驱动单元 16，温度传感单元 14 和系统计时时钟单元 13 通过数据处理单元 15 与 LED 驱动单元相连接，数据处理单元 15 接收温度数据和累计工作时间数据，生成温度衰减补偿数据和时间衰减补偿数据，综合温度衰减补偿数据和时间衰减补偿数据，生成各颜色发光二极管的衰减补偿数据后，通过参考当前系统中各发光二极管的驱动数据，在此基础上，输出经过补偿后的数据给 LED 驱动单元 16，LED 驱动单元 16 根据此数据输出驱动信号控制灯点亮度。这样在数据处理单元完成补偿过程，能够降

低LED驱动单元数据处理压力，提高驱动性能。

#### 实施例4

在实施例1、2、3的基础上，LED背光单元的发光二极管组织方式为逐点控制方式，每一个发光二极管的亮度可以独立控制。通过独立控制各个发光二极管，可以获得更理想的白平衡效果。

#### 实施例5

在实施例1、2、3的基础上，LED背光单元的发光二极管组织方式为串联控制方式，相同颜色的发光二极管串联在一起，对不同颜色的发光二极管独立控制。通过控制串联在一起的相同颜色的发光二极管，可以简化PCB板布线，降低系统成本。

#### 实施例6

在实施例1、2、3的基础上，LED背光单元的发光二极管组织方式为串联控制方式，若干个相同颜色的发光二极管串联组成一组LED组合，根据需要一个组合可以包含不同个数的单色发光二极管，每个背光单元包含多个不同颜色的LED组合。通过由多个LED组合组成背光单元，可以实现对若干个相同颜色的发光二极管独立控制，获得更理想的背光效果。

#### 实施例7

在实施例1、2、3的基础上，温度传感单元包含数据转换单元和至少一个温度传感器，温度传感器置于背光单元中，数据转换单元能够将温度数据转换成数据处理单元能够接受的数据，如图5和图6所示，温度传感单元包含温度传感器21、温度传感器22、温度传感器23、温度传感器24和温度传感器25共五个温度传感器，其中温度传感器23布置在背光单元的几何中心位置，其余四个布置在温度传感器23的周围，各温度传感器得到的温度数据传给数据转换单元20，经处理生成温度数据传给数据处理单元。这样，可以获得背光单元各部位不同的温度数据，采集到的温度数据更准确。

### 实施例 8

在实施例 1、2、3 的基础上，可以选用热电偶、热敏电阻温度传感器、辐射温度计、光纤温度传感器、石英温度传感器或热敏陶瓷温度传感器作为温度传感器，为了提高温度传感器的灵敏度和温度反应特性，还可以将几种传感器组合使用。

### 实施例 9

在实施例 1、2、3 的基础上，温度传感单元 14 优选使用五个温度传感器，其中一个温度传感器置于背光单元 11 的几何中心位置，即在数学中不考虑物体质量的“形心”位置，其余四个温度传感器置于以该温度传感器为中心的矩形的顶点位置，如图 5 所示，温度传感器 23 置于背光单元 11 的中心位置，温度传感器 21、温度传感器 22、温度传感器 24、温度传感器 25 置于以温度传感器 23 为中心的矩形的顶点位置，这样采集到的温度数据更具有代表性，能够准确地反映背光单元真实的工作环境温度。

在上述各实施例的基础上，系统计时时钟单元 13 可以使用实时时钟芯片或者 CPU 精确计时器实现计时功能。

在上述各实施例的基础上，数据处理单元 15 可以使用单片机或 FPGA 芯片或专用 ASIC 芯片实现温度数据和时间数据处理功能，灵活实现数据处理功能。

在上述各实施例的基础上，LED 驱动单元 16 的驱动方式可以为恒流驱动，也可以使用恒压驱动，即采用恒定的电流或者恒定的电压驱动 LED 灯点，这样可以满足不同应用环境的需要。

应当理解的是，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

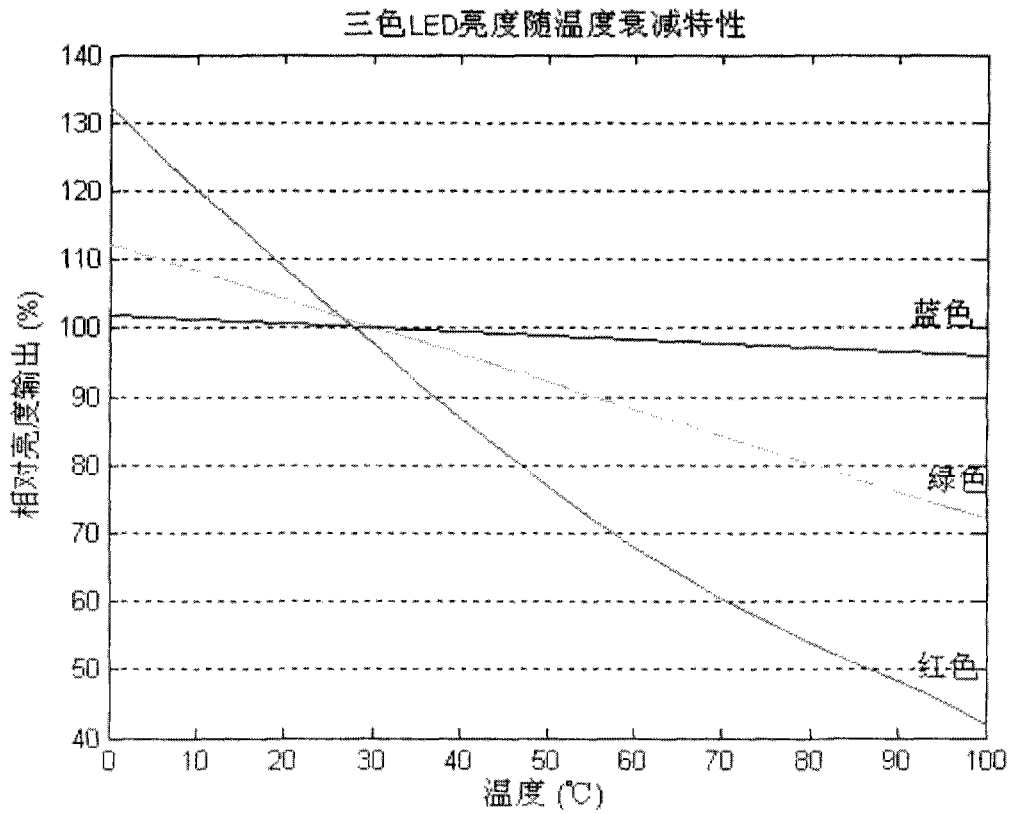


图 1

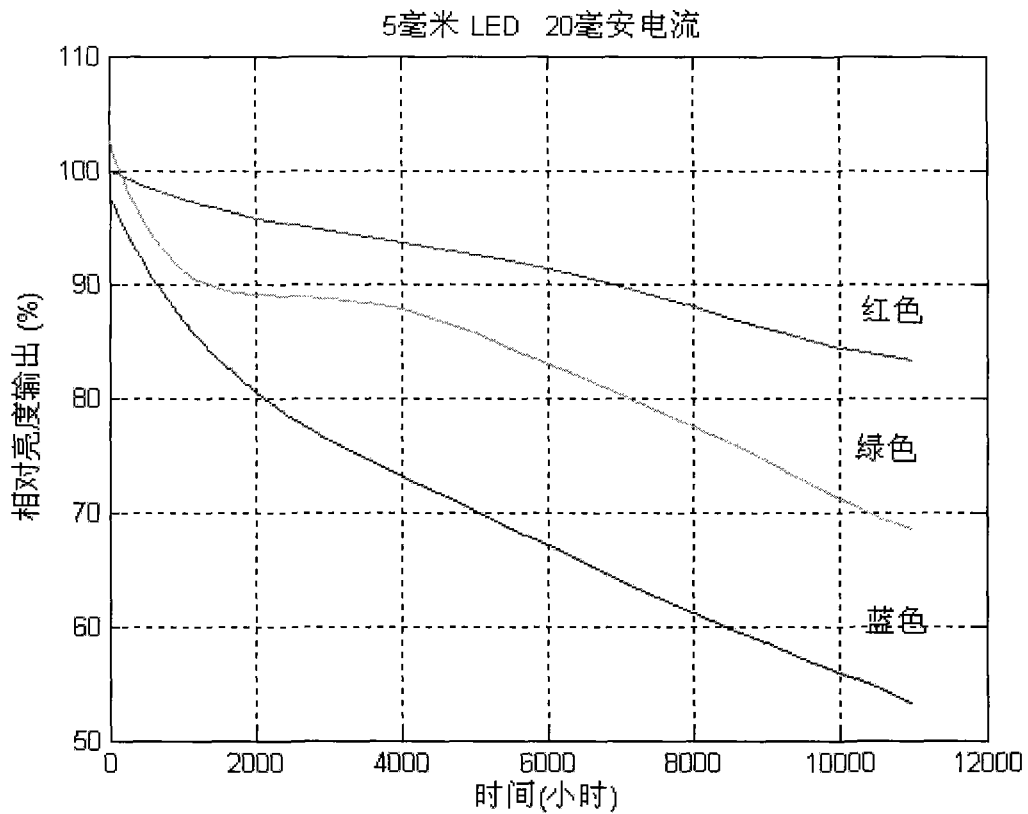


图 2

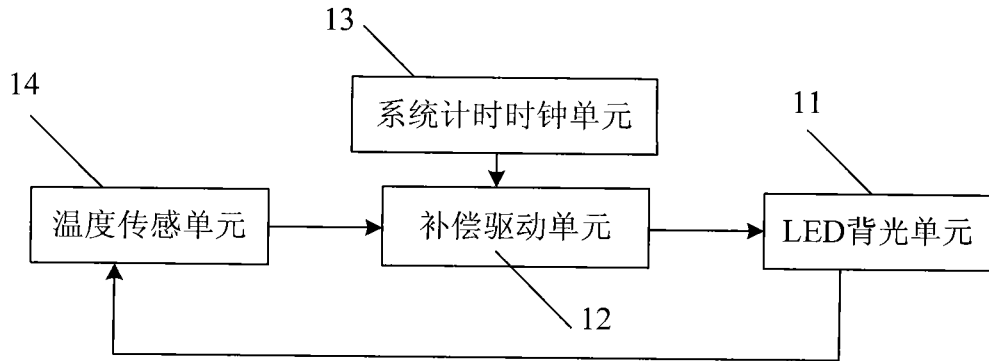


图 3

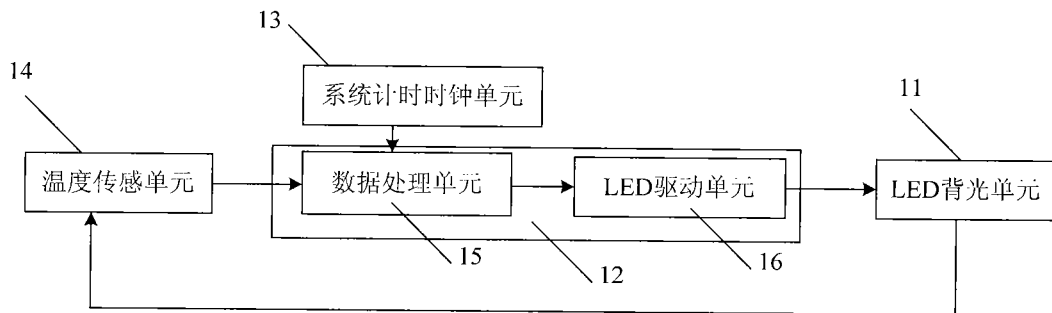


图 4

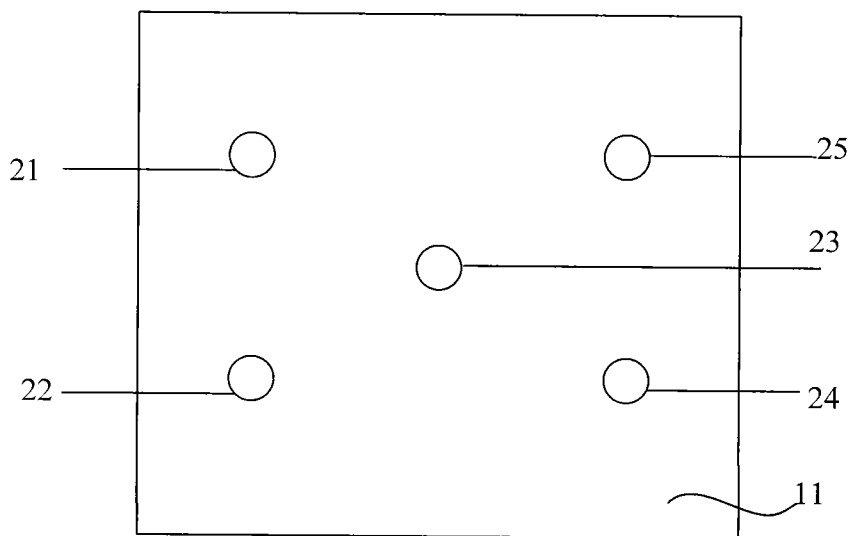


图 5

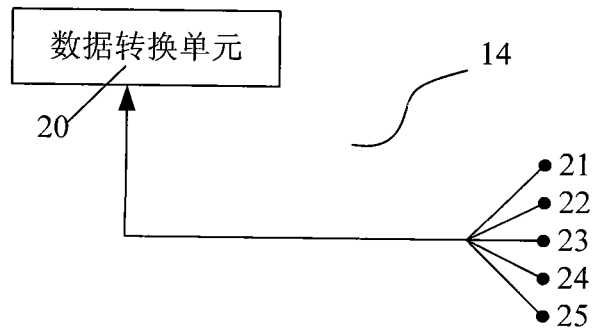


图 6