

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710073757.3

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100592372C

[22] 申请日 2007.3.30

[21] 申请号 200710073757.3

[73] 专利权人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇

富士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同专利权人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 符占伟

[56] 参考文献

JP2003-46132A 2003.2.14

CN1776497A 2006.5.24

CN2670989Y 2005.1.12

JP6-268300A 1994.9.22

CN1580905A 2005.2.16

审查员 周瞻瞻

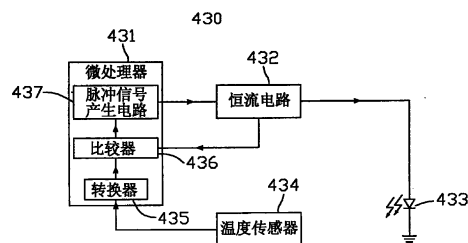
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

发光二极管驱动电路、驱动方法及液晶显示装置

[57] 摘要

一种发光二极管驱动电路，其包括一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器。该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器。该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该温度传感器检测该发光二极管的工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器。该微处理器根据该当前温度信号和该当前驱动电流的关系输出一具有某一占空比的脉冲信号。该恒流电路根据该占空比产生一相应大小的驱动电流驱动该发光二极管。



1.一种发光二极管驱动电路，其包括：一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器，该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器，该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该温度传感器侦测该发光二极管的工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器，该微处理器根据该当前温度信号和该当前驱动电流的关系输出一具有某一占空比的脉冲信号，该恒流电路根据该占空比产生一相应大小的驱动电流驱动该发光二极管。

2.如权利要求 1 所述的发光二极管驱动电路，其特征在于：该微处理器包括：一转换器，其包括一输入端和一输出端，即该输入端连接到该温度传感器；一比较器，其包括一第一输入端、一第二输入端和一输出端，该比较器的第一输入端连接到该转换器的输出端，该比较器的第二输入端连接到该恒流电路的第二输出端；和一脉冲信号产生电路，其包括一输入端和一输出端，该脉冲信号产生电路的输入端连接到该比较器的输出端，该脉冲信号产生电路的输出端连接到该恒流电路的输入端。

3.如权利要求 2 所述的发光二极管驱动电路，其特征在于：该转换器内部包括一程序，该程序存储该发光二极管的工作温度与该工作温度对应的上限驱动电流的函数关系，使得该转换器根据该当前温度信号输出一表示对应的上限驱动电流的上限驱动信号到该比较器。

4.如权利要求 3 所述的发光二极管驱动电路，其特征在于：该发光二极管驱动电路进一步包括多个与该发光二极管串联的发光二极管，该温度传感器同时邻近全部发光二极管，且侦测每一发光二极管的工作温度，并且输出对应其中工作温度最高的发光二极管的当前温度信号到该比较器。

5.如权利要求 3 所述的发光二极管驱动电路，其特征在于：

该发光二极管驱动电路进一步包括多个与该发光二极管一一并联的发光二极管，该温度传感器同时邻近全部发光二极管，且侦测每一发光二极管的工作温度，并且输出对应其中工作温度最高的发光二极管的当前温度信号到该比较器。

6.如权利要求3所述的发光二极管驱动电路，其特征在于：该发光二极管驱动电路进一步包括多个发光二极管，且该发光二极管驱动电路的全部发光二极管并联成多条支路，每条并联支路具有相同个数的发光二极管，该温度传感器同时邻近全部发光二极管，且侦测每一发光二极管的工作温度，并且输出对应其中工作温度最高的发光二极管的当前温度信号到该比较器。

7.如权利要求3所述的发光二极管驱动电路，其特征在于：该转换器内部的程序可由一查询表替代，该查询表存储该发光二极管的多个不连续的工作温度值与相应的上限驱动电流值，该查询表使得该转换器根据该当前温度信号输出一表示对应的上限驱动电流的上限驱动信号到该比较器。

8.一种液晶显示装置，其包括一发光二极管驱动电路，该发光二极管驱动电路包括：一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器，该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器，该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该温度传感器侦测该发光二极管的工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器，该微处理器根据该当前温度信号和该当前驱动电流的关系输出一具有某一占空比的脉冲信号，该恒流电路根据该占空比产生一相应大小的驱动电流驱动该发光二极管。

9.一种发光二极管驱动方法，采用该驱动方法的发光二极管驱动电路包括：一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器，该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器，该温度传感器邻近该发光二

极管并且连接该微处理器，该微处理器存储该发光二极管的工作温度所对应的上限驱动电流值，该驱动方法包括如下步骤：

- a.该微处理器输出一脉冲信号到该恒流电路；
- b.该恒流电路根据该脉冲信号产生一驱动电流驱动该发光二极管，该恒流电路同时将该驱动电流的大小反馈给该微处理器；
- c.该温度传感器侦测该发光二极管的当前工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器；
- d.该微处理器读取该当前温度信号对应的上限驱动电流值；
- e.该微处理器比较该上限驱动电流值与该恒流电路所反馈的当前驱动电流的大小；
- f.该微处理器根据比较结果改变其输出的脉冲信号的占空比；
及
- g.该恒流电路根据该脉冲信号改变改驱动电流的大小。

10.如权利要求9所述的发光二极管驱动方法，其特征在于：当该当前驱动电流值小于或等于该上限驱动电流值时，该脉冲信号的占空比保持稳定；当该当前驱动电流大于该上限驱动电流值时，该脉冲信号的占空比降低，使得该恒流电路所产生的驱动电流等于该上限驱动电流值。

发光二极管驱动电路、驱动方法及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，还涉及该液晶显示装置所采用的发光二极管驱动电路及其驱动方法。

背景技术

液晶显示装置具有体积小、重量轻、厚度薄、耗电低、不闪烁、无辐射等特性，在显示领域已得到广泛应用。目前，发光二极管已经广泛应用于液晶显示装置中。发光二极管是一种 P-N 结，在电流驱动下产生电磁辐射而发光。

请参阅图 1，是一种现有技术液晶显示装置的示意图。该液晶显示装置 100 包括一液晶显示面板 110、一导光板 120 和一发光二极管驱动电路 130。

请参阅图 2，是该发光二极管驱动电路 130 的电路示意图。该发光二极管驱动电路 130 包括一发光二极管 133、一恒流电路 132 和一微处理器 131。该恒流电路 132 一端连接到该发光二极管 133，另一端连接到该微处理器 131。该微处理器 131 获取工作电压后，产生一频率恒定的脉冲信号，该恒流电路 132 接收该脉冲信号，并且根据该脉冲信号的占空比产生一恒定电流。该恒定电流驱动该发光二极管 133 发光。

请参阅图 3，是图 2 所示发光二极管 133 的规格温度与规格电流的关系曲线图。

对于该发光二极管 133 的任意一工作温度，其驱动电流有一上限值，即规格电流。若在某一温度下该发光二极管 133 驱动电流大于该工作温度下的规格电流，则该发光二极管 133 将损坏。例如，当该发光二极管 133 的工作温度为 20°C 时，其驱动电流不可以超过该温度下的规格电流 30mA，否则该发光二极管 133 损

坏。

对于该发光二极管 133 的任意一驱动电流，其工作温度有一上限值，即规格温度。若在某一驱动电流下该发光二极管 133 工作温度大于该驱动电流下的规格温度，则该发光二极管 133 将损坏。例如，当该发光二极管 133 的驱动电流为 25mA 时，其工作温度不可以超过该驱动电流下的规格温度 40°C，否则该发光二极管 133 损坏。

该发光二极管驱动电路 130 的发光二极管 133 的驱动电流恒定，而其工作温度一般会随着环境温度的上升而上升，当其工作温度大于当前驱动电流对应的规格温度时，该发光二极管 133 损坏。同时，采用该发光二极管驱动电路 130 作为背光源的液晶显示装置 100 也不能正常工作。

发明内容

为了解决现有技术中发光二极管由于驱动电流恒定而工作温度波动所导致的发光二极管容易损坏的问题，有必要提供一种随发光二极管工作温度的变化而调节发光二极管的驱动电流的发光二极管驱动电路。

还有必要提供一种采用随发光二极管工作温度的变化而调节发光二极管的驱动电流的发光二极管驱动电路作为背光源的液晶显示装置。

本发明还提供一种发光二极管驱动方法。

一种发光二极管驱动电路，其包括一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器。该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器。该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该温度传感器侦测该发光二极管的工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器。该微处理器根据该当前温度信号和该当前驱动电流的关系输出一具有某一占空比的脉冲信号。该恒流电路根据

该占空比产生一相应大小的驱动电流驱动该发光二极管。

一种液晶显示装置，其包括一发光二极管驱动电路。该发光二极管驱动电路包括一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器。该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器。该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该温度传感器侦测该发光二极管的工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器。该微处理器根据该当前温度信号和该当前驱动电流的关系输出一具有某一占空比的脉冲信号。该恒流电路根据该占空比产生一相应大小的驱动电流驱动该发光二极管。

一种发光二极管驱动方法，采用该驱动方法的发光二极管驱动电路包括：一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器，该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器，该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该微处理器存储该发光二极管的工作温度所对应的上限驱动电流值，该驱动方法包括如下步骤：a.该微处理器输出一脉冲信号到该恒流电路；b.该恒流电路根据该脉冲信号产生一驱动电流驱动该发光二极管，该恒流电路同时将该驱动电流的大小反馈给该微处理器；c.该温度传感器侦测该发光二极管的当前工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器；d.该微处理器读取该当前温度信号对应的上限驱动电流值；e.该微处理器比较该上限驱动电流值与该恒流电路所反馈的当前驱动电流的大小；f.该微处理器根据比较结果，改变其输出的脉冲信号的占空比；g.该恒流电路根据该脉冲信号改变改驱动电流的大小。

与现有技术相比较，本发明的发光二极管驱动电路及采用该发光二极管驱动电路的液晶显示装置工作过程中，以及该发光二极管驱动方法中，当该发光二极管的驱动电流大于其当前工作温

度所对应的一上限驱动电流时，该微处理器调节该脉冲信号的占空比，使得该恒流电路产生的驱动电流相应减小到该上限驱动电流大小，从而确保该发光二极管持续正常工作。

附图说明

图 1 是一种现有技术液晶显示装置的示意图。

图 2 是图 1 所示发光二极管驱动电路的电路示意图。

图 3 是图 2 所示发光二极管的规格温度与规格电流的关系曲线图。

图 4 是本发明发光二极管驱动电路第一实施方式的示意图。

图 5 是图 4 所示发光二极管所需满足的工作温度与相应的上限驱动电流的关系曲线图。

图 6 是本发明发光二极管驱动电路的第二实施方式的示意图。

图 7 是本发明发光二极管驱动电路的第三实施方式的示意图。

图 8 是本发明发光二极管驱动电路的第四实施方式的示意图。

图 9 是本发明液晶显示装置的示意图。

具体实施方式

请参阅图 4，是本发明发光二极管驱动电路第一实施方式的示意图。该驱动电路 430 包括一微处理器 431、一恒流电路 432、一发光二极管 433 和一温度传感器 434，其中，该微处理器 431 内部包括一转换器 435、一比较器 436 和一脉冲信号产生电路 437。

该温度传感器 434 邻近该发光二极管 433，其包括一输出端。该温度传感器 434 用来侦测该发光二极管 433 的工作温度。

该转换器 435 包括一输入端和一输出端，该输入端连接到该温度传感器 434 的输出端。该转换器 435 内部包括一程序(图未示)，该程序存储该发光二极管 433 的工作温度与对应的上限驱动

电流的关系，使得该转换器 435 根据接收的温度信号输出一上限驱动信号。

该比较器 436 包括一第一输入端、一第二输入端和一输出端。该第一输入端连接到该转换器 435 的输出端，该第二输入端连接到该恒流电路 432。

该脉冲信号产生电路 437 包括一输入端和一输出端，该输入端连接到该比较器 436 的输出端。该脉冲信号产生电路 437 用来产生一脉冲信号，该脉冲信号的占空比由该控制信号决定。

该恒流电路 432 包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接到该脉冲信号产生电路 437 的输出端，该第一输出端连接到该比较器 436 的第二输入端，该第二输出端连接到该发光二极管 433。该恒流电路 432 根据该脉冲信号产生一驱动电流，该驱动电流大小与该脉冲信号的占空比成正比。该驱动电流驱动该发光二极管 433，并且该驱动电流的大小由该第一输出端反馈给该比较器 436。

请参阅图 5，是本实施方式中该发光二极管 433 所需满足的工作温度与相应的上限驱动电流的关系曲线图。该发光二极管 433 型号为 AELWU-D，其规格温度与规格电流的关系如曲线 a 所示。本实施方式中，该发光二极管 433 的工作温度与上限驱动电流的关系满足曲线 b 所示的分段函数式：

$$I = 27 \quad (T \leq 27^{\circ}\text{C})$$

$$I = -\frac{6}{13}T + \frac{513}{13} \quad (27^{\circ}\text{C} \leq T \leq 80^{\circ}\text{C})$$

其中， T 表示该发光二极管 433 的工作温度，其单位为 $^{\circ}\text{C}$ ， I 表示与该工作温度对应的上限驱动电流，其单位为 mA 。

该发光二极管驱动电路 430 的工作过程如下：

该发光二极管驱动电路 430 工作时，该脉冲信号产生电路 437 输出的脉冲信号的频率恒定。假定当前该发光二极管 433 的工作温度为 20°C ，其当前驱动电流为 26mA 。该温度传感器 434 侦测该发光二极管 433 的当前工作温度 20°C 后产生一第一当前温度信号，并且传输该第一当前温度信号到该转换器 435，其内部程序

存储该发光二极管 433 的 20°C 工作温度所对应的上限驱动电流为 27mA ，因此该转换器 435 输出表示该 27mA 的第一上限驱动信号到该比较器 436 的第一输入端。该比较器 436 的第二输入端接收表示该 26mA 当前驱动电流的当前驱动信号。该比较器 436 比较该二驱动信号，并且判断当前驱动电流 26mA 小于上限驱动电流 27mA ，此时该比较器 436 不作为。该发光二极管驱动电路 430 继续工作。

假定由于环境温度或其它因素影响，该发光二极管 433 的当前工作温度上升到 40°C ，而其当前驱动电流仍为 26mA 。该温度传感器 434 侦测该发光二极管 433 的当前工作温度 40°C 后产生一第二当前温度信号，并且传输该第二当前温度信号到该转换器 435。其内部程序存储该发光二极管 433 的 40°C 工作温度所对应的上限驱动电流为 21mA ，故该转换器 435 输出表示该 21mA 的第二上限驱动信号到该比较器 436 的第一输入端。该当前驱动信号不变。该比较器 436 比较该二驱动信号，判断当前驱动电流 26mA 大于上限驱动电流 21mA ，即刻该比较器 436 输出一控制信号到该脉冲信号产生电路 437。该脉冲信号产生电路 437 根据该控制信号降低其输出的脉冲信号的占空比，该占空比使得该恒流电路 432 产生的驱动电流降低到该上限驱动电流大小，即 21mA 。

因而，该发光二极管 433 的工作温度由 20°C 上升到 40°C 的过程中，其当前驱动电流小于或者等于相应温度下的上限驱动电流，该发光二极管 433 在此温度上升过程中可正常工作。

如此可确保任何时刻该发光二极管 433 的当前驱动电流小于或等于其当前工作温度对应的上限驱动电流，因此该发光二极管 433 可持续正常工作。

本发明的发光二极管驱动电路 430 的转换器 435 内部的程序可由一查询表替代，该查询表存储该发光二极管 433 的多个间隔的工作温度值与相应的上限驱动电流值。该查询表中的工作温度值与上限驱动电流值的关系也满足图 5 曲线 b。其中，工作温度值可选取从 0°C 到 85°C 的 86 个整数温度值或其它不连续的温度

值。该查询表使得该转换器 435 接收当前温度信号，输出对应的上限驱动信号到该比较器 436。

与现有技术相比较，本发明的发光二极管驱动电路 430 的比较器 436 比较当前驱动信号与上限驱动信号，一旦前者大于后者，该比较器 436 输出一控制信号到该脉冲信号产生电路 437，降低该脉冲信号的占空比，进而减小该恒流电路 432 输出的驱动电流到当前工作温度所对应的上限驱动电流的大小，使该发光二极管 433 持续正常工作而不损坏。

请参阅图 6，是本发明发光二极管驱动电路的第二实施方式的示意图。该发光二极管驱动电路 630 与第一实施方式的发光二极管驱动电路 430 的主要区别在于：其包括多个发光二极管 633，该多个发光二极管 633 一一串联，由恒流电路 632 一并驱动。温度传感器 634 邻近该全部发光二极管 633，用来侦测每一发光二极管 633 的工作温度，并且输出对应其中工作温度最高的发光二极管 633 的当前温度信号到转换器 635。

请参阅图 7，是本发明发光二极管驱动电路的第三实施方式的示意图。该发光二极管驱动电路 730 与第二实施方式的发光二极管驱动电路 630 的主要区别在于：其包括多个发光二极管 733，该多个发光二极管 733 一一并联，每一并联支路的驱动电流大小相等，且所有并联支路的驱动电流的和等于恒流电路 732 所产生的驱动电流。

请参阅图 8，是本发明发光二极管驱动电路的第四实施方式的示意图。该发光二极管驱动电路 830 与第二实施方式的发光二极管驱动电路 630 的主要区别在于：其包括多个发光二极管 833，该多个发光二极管 833 并联成多个条支路，且每条支路包括数目相等的发光二极管 833。每一并联支路的驱动电流大小相等，且所有并联支路的驱动电流的和等于恒流电路 832 所产生的驱动电流。

该温度传感器 634、734、834 分别邻近该全部发光二极管 633、733、833，用来侦测每一发光二极管 633、733、833 的工作温度，

并且输出对应其中工作温度最高的发光二极管 633、733、833 的当前温度信号到该转换器 635、735、835。该转换器 635、735、835 根据该当前温度信号输出对应的上限驱动信号到该比较器 636、736、836。该比较器 636、736、836 比较当前驱动电流与上限驱动电流，一旦前者大于后者时，该比较器 636、736、836 输出一控制信号到该脉冲信号产生电路 637、737、837，降低该脉冲信号的占空比，进而使该恒流电路 632、732、832 输出的驱动电流减小，使该全部发光二极管 633、733、833 持续正常工作。

请参阅图 9，是本发明液晶显示装置的示意图。该液晶显示装置 900 包括一液晶显示面板 910、一导光板 920 和一作为背光源的发光二极管驱动电路 930。该发光二极管驱动电路 930 可以为上述发光二极管驱动电路 430、630、730、830 中任何一种。

本发明的发光二极管驱动电路及采用该发光二极管驱动电路的液晶显示装置不限于上述实施方式所述，针对不同型号和规格的发光二极管，它的规格电流与规格温度的关系与图 5 曲线 a 所示的二者的关系略有不同，该程序或者查询表所存储的工作温度与对应的上限驱动电流之间关系与图 5 曲线 b 所示的二者的关系也略有不同。但是，该发光二极管驱动电路的工作原理大致相同：该比较器比较该上限驱动信号与该当前驱动信号，输出控制信号到该脉冲信号产生电路，该控制信号调节该脉冲信号的占空比，使得该恒流电路所产生的驱动电流小于或等于当前工作温度所对应的上限驱动电流。

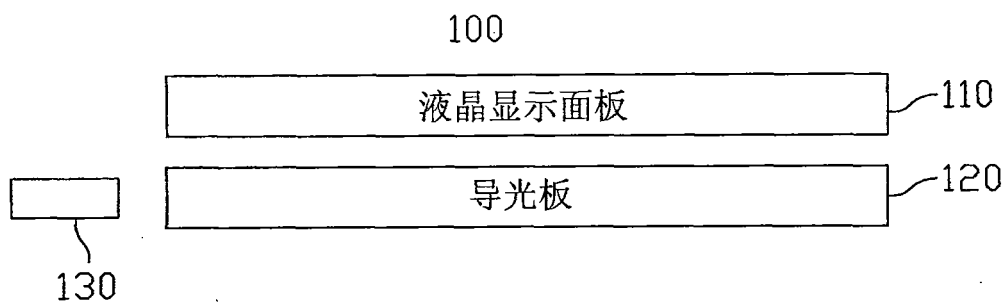


图 1

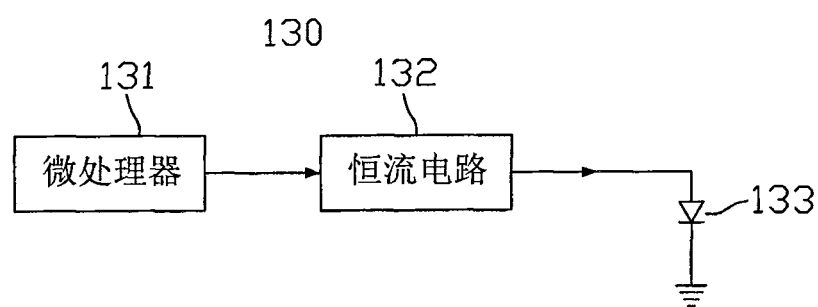


图 2

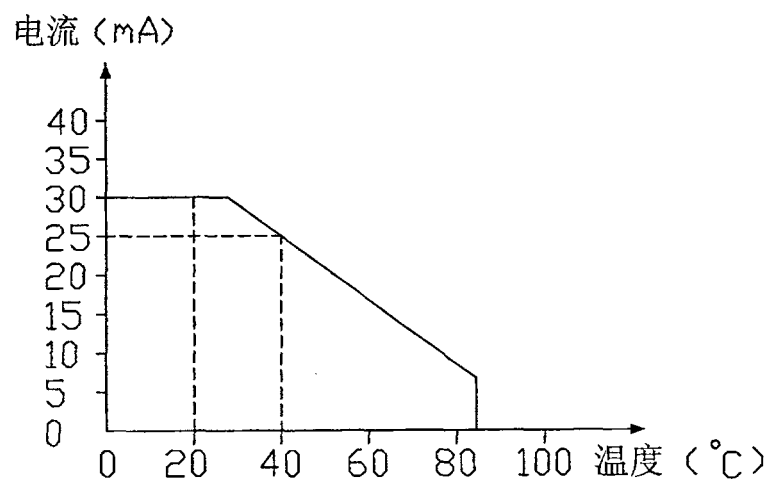


图 3

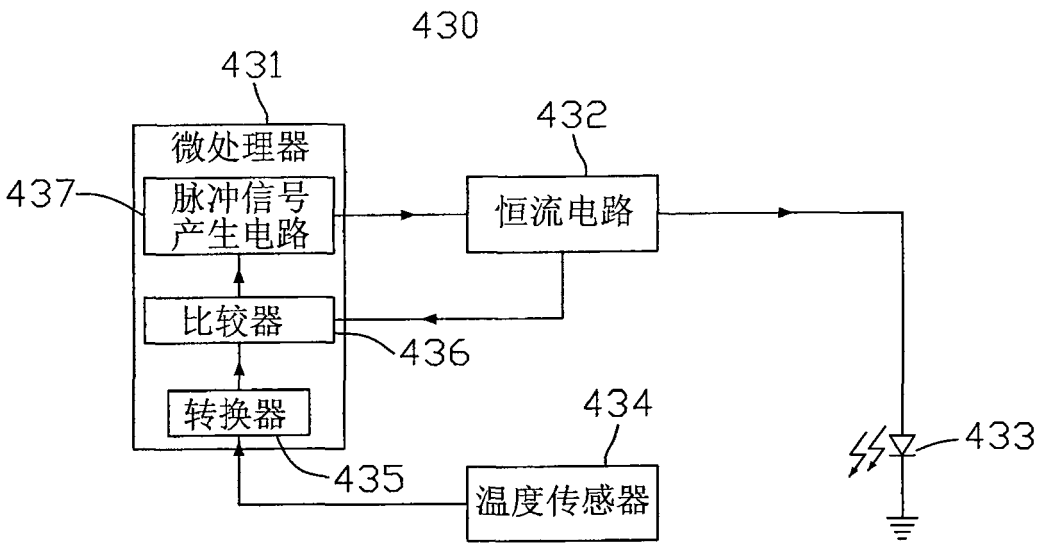


图 4

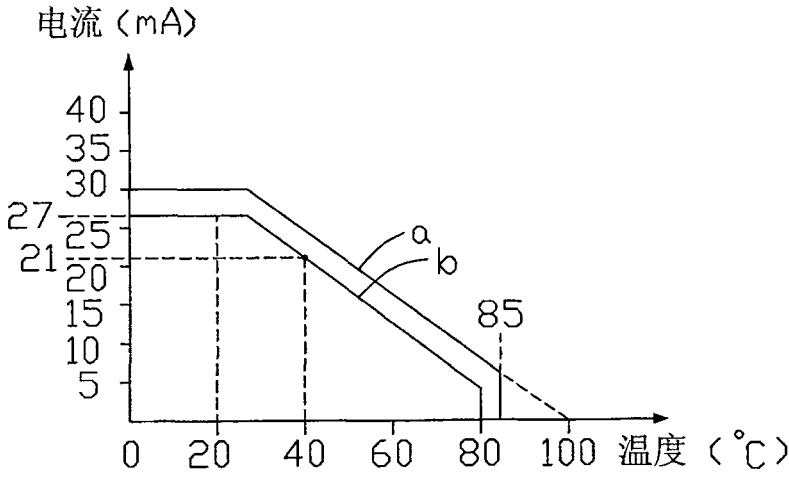


图 5

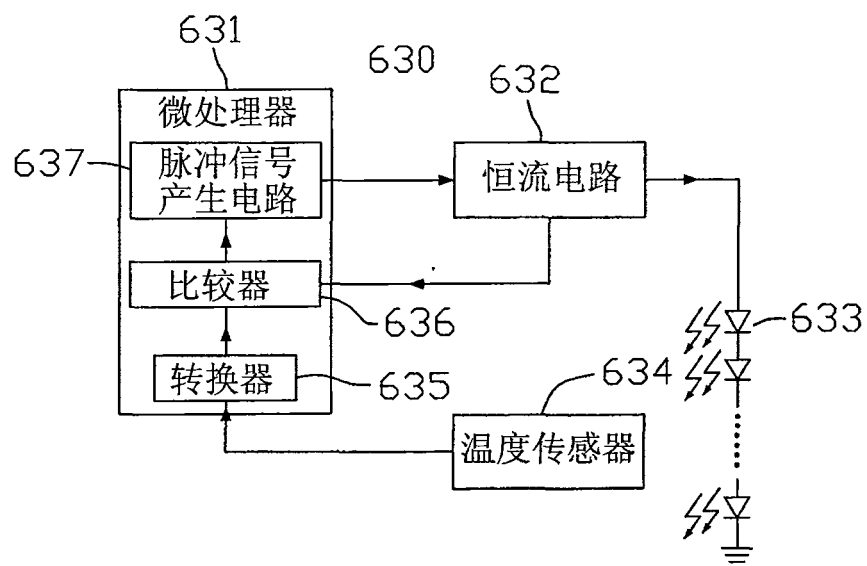


图 6

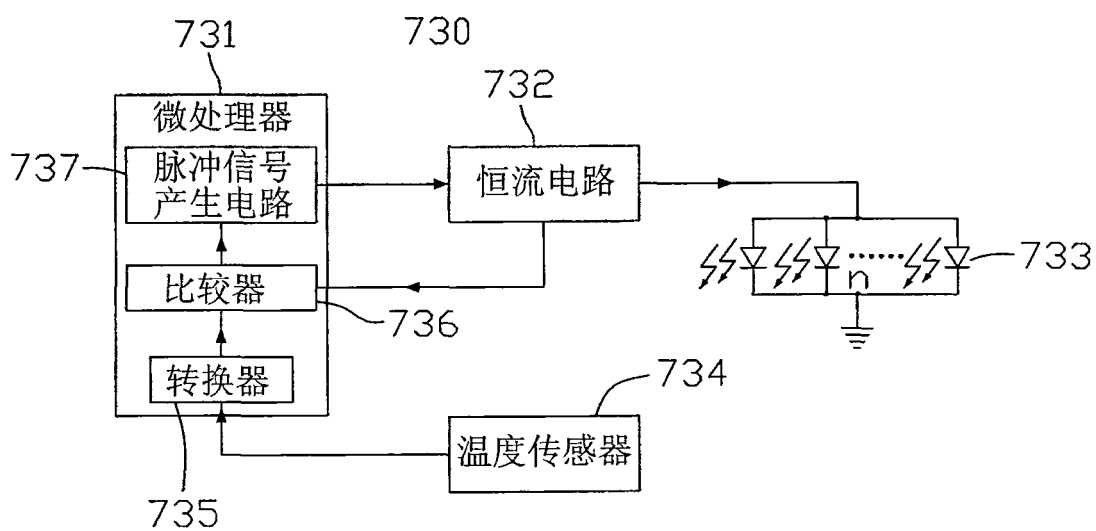


图 7

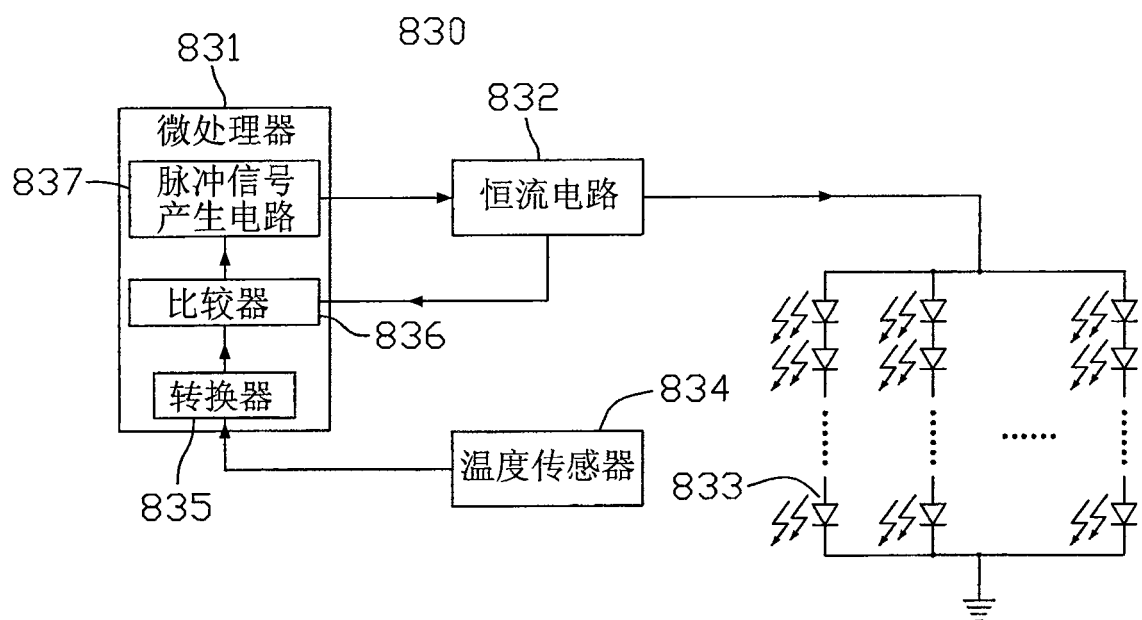


图 8

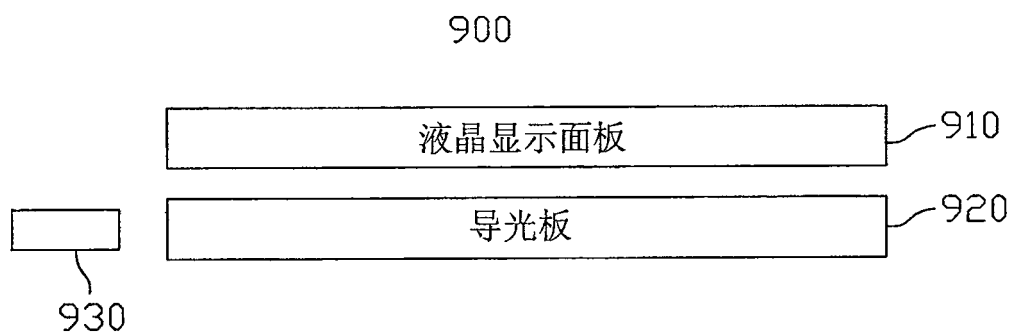


图 9

专利名称(译)	发光二极管驱动电路、驱动方法及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100592372C	公开(公告)日	2010-02-24
申请号	CN200710073757.3	申请日	2007-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	符占伟		
发明人	符占伟		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G02F1/133 G02F1/13357 H05B37/02		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2320/041 H05B33/0854 H05B45/18 H05B45/56 H05B45/10		
其他公开文献	CN101276556A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发光二极管驱动电路，其包括一恒流电路、一发光二极管、一温度传感器和一微处理器。该恒流电路包括一输入端、一第一输出端和一第二输出端，该输入端连接该微处理器，该第一输出端连接该发光二极管，该第二输出端连接该微处理器。该温度传感器邻近该发光二极管并且连接该微处理器，该温度传感器侦测该发光二极管的工作温度，相应产生一当前温度信号并且传输到该微处理器。该微处理器根据该当前温度信号和该当前驱动电流的关系输出一具有某一占空比的脉冲信号。该恒流电路根据该占空比产生一相应大小的驱动电流驱动该发光二极管。

