(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102711336 A
(43)申请公布日 2012.10.03

(21)申请号 201210198014.X

(22)申请日 2012.06.15

(71)申请人 四川新力光源有限公司
地址 611731 四川省成都市高新区(西区)新达路2号

(72)发明人 何天兵 李东明 闵波

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所 51124
代理人 李顺德

(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

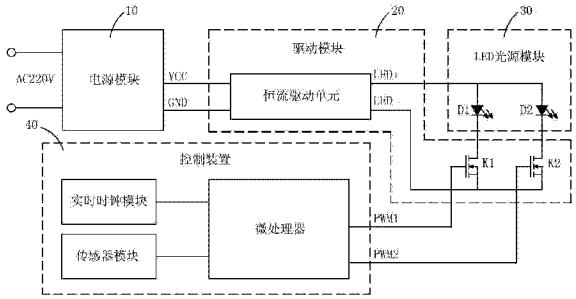
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种模拟日光照明装置

(57)摘要

本发明涉及照明技术。本发明根据照度－色温曲线与人体感觉的关系，公开了一种模拟日光照明装置，利用控制装置对照明装置照度和色温进行控制，使不同照度对应的色温处于设定的色温范围，或不同色温对应的照度处于设定的照度范围，从而提高人体舒适度。本发明能够根据实时时间和环境参数，将照明装置的照度和色温控制在人体感觉舒适的范围，模拟自然日光的照明效果，提高照明装置的人性化和舒适度。



CN 102711336 A

1. 一种模拟日光照明装置，包括电源模块、驱动模块、LED 光源模组和控制模块，所述驱动模块输入端与电源模块的输出端连接，驱动模块输出端与 LED 光源模组连接，为 LED 光源模组提供驱电流，所述驱动模块控制端与控制模块连接，根据控制模块输出的驱动信号控制其输出的驱动电流；其特征在于，所述控制模块具有模拟日光的控制装置，所述控制装置包括时钟模块、传感器模块和微处理器，所述实时时钟模块与微处理器连接，为微处理器提供时钟信号，所述传感器模块与微处理器连接，将环境参数输入微处理器，所述微处理器读取时钟信号和传感器信号进行分析处理，根据处理结果改变驱动信号参数，对照明装置照度和色温进行控制，使不同照度对应的色温处于设定的色温范围，或不同色温对应的照度处于设定的照度范围。

2. 根据权利要求 1 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述驱动信号为脉冲宽度调制信号。

3. 根据权利要求 2 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述驱动信号参数为脉冲占空比。

4. 根据权利要求 1 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述色温范围和照度范围满足人体舒适度要求。

5. 根据权利要求 1 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述 LED 光源模组由冷光模组和暖光模组构成，冷光模组和暖光模组与驱动模块输出端连接。

6. 根据权利要求 1 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述电源模块为 AC-DC 转换器，其输入端与交流电网连接。

7. 根据权利要求 1 ～ 6 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述驱动模块包括恒流驱动单元和功率开关器件，所述恒流驱动单元的输入端与电源模块连接，输出端与 LED 光源模组连接，所述功率开关器件与所述 LED 光源模组连接，其控制端与所述微处理器连接。

8. 根据权利要求 7 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述功率开关器件为场效应晶体管。

9. 根据权利要求 7 所述的一种模拟日光照明装置，其特征在于，所述功率开关器件为双极性晶体管。

一种模拟日光照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及照明技术，特别涉及一种 LED（发光二极管）照明装置。

背景技术

[0002] 自然日光的色温和照度会随着时间的变化而变化。早上色温低，照度低；中午色温高，照度高；傍晚色温低，照度低。千百年来，人类的感官系统已经适应了自然日光的变化规律，因而自然日光使人们感到舒适和惬意。大量的研究和试验证明，在低色温高照度的情况下，人体会有闷热的感觉；在高色温低照度的情况下，人体会有压抑的感觉。图 1 示出了人的感觉与照度和色温的关系，当照度坐标和色温坐标处于曲线 LL’和 KK’之间的范围内时，人体感觉比较舒适，否则人体会有闷热或压抑的感觉。

[0003] LED 照明装置是近年发展较快的一种高效率照明装置，LED 作为一种新型固态光源，具有节能、环保、寿命长等优点。现有技术的 LED 照明装置，通常采用 PWM（脉冲宽度调制）技术进行恒流驱动，能够实现驱动电流的精确控制和连续调节，而且随着新型半导体发光材料的应用，人们开发了各种不同色温的 LED 光源模组，为 LED 照明装置实现色温调节和照度控制奠定了基础。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题，就是提供一种模拟日光照明装置，根据不同的时间，调整照明装置的照度和色温，使其照明效果与自然日光的变化规律趋于吻合，促进照明装置的人性化，提高人们感官的舒适度。

[0005] 本发明解决所述技术问题，采用的技术方案是，一种模拟日光照明装置，包括电源模块、驱动模块、LED 光源模组和控制模块，所述驱动模块输入端与电源模块的输出端连接，驱动模块输出端与 LED 光源模组连接，为 LED 光源模组提供驱电流，所述驱动模块控制端与控制模块连接，根据控制模块输出的驱动信号控制其输出的驱动电流；其特征在于，所述控制模块具有模拟日光的控制装置，所述控制装置包括时钟模块、传感器模块和微处理器，所述实时时钟模块与微处理器连接，为微处理器提供时钟信号，所述传感器模块与微处理器连接，将环境参数输入微处理器，所述微处理器读取时钟信号和传感器信号进行分析处理，根据处理结果改变驱动信号参数，对照明装置照度和色温进行控制，使不同照度对应的色温处于设定的色温范围，或不同色温对应的照度处于设定的照度范围。

[0006] 本发明的照明装置，以 LED 作为光源，以微处理器作为控制核心，采集环境参数和实时时间信号，通过调整控制模块输出的 PWM 脉冲传输，对 LED 光源的驱动电流进行控制，使照明装置的照度和色温处于设定范围内，到达模拟自然日光照明效果的目的，提高人体舒适度。

[0007] 进一步的，所述驱动信号为脉冲宽度调制信号。

[0008] 脉冲宽度调制（PWM）信号是一种技术成熟的控制技术，通常用于控制模拟量的大小，目前大多数微处理器（MCU）都具有相应的 PWM 信号输出端口。这种控制方式电路结构

简单，控制精度高。

[0009] 具体的，所述驱动信号参数包括脉冲占空比。

[0010] 脉冲宽度调制技术最基本的控制方式就是改变脉冲占空比，脉冲占空比是 PWM 信号的主要参数，通过改变脉冲占空比可以非常容易的实现本发明的照明装置照度和色温的控制和调节。

[0011] 具体的，所述色温范围和照度范围满足人体舒适度要求。

[0012] 本方案将色温范围和照度范围控制在图 1 所示的曲线 LL’和 KK’之间的范围内，满足人体舒适度要求。

[0013] 进一步的，所述 LED 光源模组由冷光模组和暖光模组构成，冷光模组和暖光模组与驱动模块输出端连接。

[0014] 本方案采用不同色温的冷光源模组和暖光源模组，分别控制其驱动电流实现组合光的色温和照度调节，以最少的 LED 光源模组实现色温范围和照度范围的控制。

[0015] 所述电源模块为 AC-DC 转换器，其输入端与交流电网连接。

[0016] 本方案采用交流电为照明装置供电，是应用普遍的一种照明装置。

[0017] 进一步的，所述驱动模块包括恒流驱动单元和功率开关器件，所述恒流驱动单元的输入端与电源模块连接，输出端与 LED 光源模组连接，所述功率开关器件与所述 LED 光源模组连接，其控制端与所述微处理器连接。

[0018] 采用恒流驱动模式驱动 LED 光源模组，符合 LED 的特性要求，驱动可靠、安全。

[0019] 具体的，所述功率开关器件为场效应晶体管，或者双极性晶体管。

[0020] 采用场效应晶体管或双极性晶体管等半导体器件，有助于提高功率开关器件的可靠性，降低控制电路的复杂度和成本。

[0021] 本发明的有益效果是，控制模块能够根据实时时间和环境参数，将照明装置的照度和色温控制在人体感觉舒适的范围，模拟自然日光的照明效果，提高照明装置的人性化和舒适度。

附图说明

[0022] 图 1 是人的感觉与照度和色温的关系示意图；

[0023] 图 2 是实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例详细描述本发明的技术方案，以便本领域的技术人员更好地理解本发明。

[0025] 如图 1 所示，在低色温高照度的情况下，人体会有闷热的感觉。在高色温低照度的情况下，人体会有压抑的感觉。本发明模拟日光的 LED 照明装置基于这一曲线关系进行设计，使照明装置的色温与照度处于人体感觉舒适的范围。

[0026] 本发明的模拟日光照明装置，由电源模块、驱动模块、LED 光源模组和控制模块等几个主要部分构成。电源模块可以是一个 AC-DC 转换器，如常用的开关电源模块或线性电源模块，也可以采用太阳能电池或蓄电池等为照明装置提供电能，包括控制模块的工作电流、驱动模块的驱动电流。驱动模块输入端与电源模块的输出端连接，驱动模块输出端与

LED 光源模组连接，为 LED 光源模组提供驱电流。驱动模块控制端与控制模块连接，根据控制模块输出的驱动信号控制其输出的驱动电流。本发明的控制模块包括有时钟模块、传感器模块和微处理器构成的模拟日光的控制装置，能够根据实时时钟模块传输给微处理器的时钟信号，以及传感器模块采集的环境参数进行分析处理，并据此改变驱动信号参数，控制驱动模块输出的驱动电流，使不同照度对应的色温处于设定的色温范围，或不同色温对应的照度处于设定的照度范围，以达到提高提高人体感觉舒适度的目的。

[0027] 实施例

[0028] 本例照明装置包括电源模块 10、驱动模块 20、LED 光源模组 30 和控制装置 40。控制装置 40 包括实时时钟模块、传感器模块和微处理器。驱动模块 20 包括恒流驱动单元和功率开关器件 K1、K2。LED 光源模组包括冷光源 D1 和暖光源 D2。如图 2 所示。

[0029] 电源模块 10 的输入端与市电交流电网连接，将交流电压转换为直流电压，输出端与驱动模块连接，为其提供电能。

[0030] 驱动模块 20 输入端与电源模块 10 的输出端连接，驱动模块 20 的两个输出端分别标注为输出端 LED+ 和输出端 LED-。其中，输出端 LED+ 与冷光源模组 D1 和暖光源模组 D2 正极连接，输出端 LED- 与功率开关器件 K1、K2 连接。

[0031] 功率开关器件 K1 和 K2 可以是场效应晶体管，或是双极性晶体管。本实施例功率开关器件 K1 和 K2 采用 N 沟道场效应晶体管。功率开关器件 K1 和 K2 的源极连接在一起并与恒流驱动单元 20 的输出端 LED- 连接。功率开关器件 K1 和 K2 的栅极分别与控制装置 40 输出的 PWM1 信号和 PWM2 信号连接。功率开关器件 K1 和 K2 的漏极分别与冷光模组 D1 和暖光模组 D2 的负极连接。功率开关器件 K1 和 K2 是高电平导通的功率开关器件，当控制装置 40 输出的 PWM1 和 PWM2 信号为高电平时，功率开关器件 K1 和 K2 导通，相应的冷光源模组和暖光源模组点亮，当 PWM1 和 PWM2 信号为低电平时，功率开关器件 K1 和 K2 关断，相应的冷光源模组和暖光源模组熄灭。

[0032] 图 2 中，实时时钟模块与微处理器连接，其主要作用就是提供稳定和精准的时钟信号给微处理器。

[0033] 传感器模块与微处理器连接，其主要作用是检测环境照度，并把结果输入到微处理器。

[0034] 微处理器输出端的 PWM1 和 PWM2 信号与驱动模块的功率开关器件 K1 和 K2 连接。

[0035] PWM1 和 PWM2 信号是时分复用的驱动信号，在同一时刻最多只有一个信号为高电平。采用时分复用方式，可以避免功率峰值叠加带来的电源功率过载问题，能够有效地降低电源功率、减小电源体积、减少驱动模块数量、降低照明装置的总体成本。

[0036] 微处理器接收实时时钟模块的时钟信号作为时钟基准，对当前时间作出判断，根据当前时间，调节照明装置的照度与色温。假如某时刻，需要的照度为 y2，微处理器通过改变 PWM1 和 PWM2 的脉冲占空比，将照明装置的色温控制在 x1 ～ x2 的设定色温范围；或者，某时刻，需要的色温为 x1，微处理器通过改变 PWM1 和 PWM2 的脉冲占空比，将照明装置的照度控制在 y1 ～ y2 的设定照度范围，使照明装置的照度－色温曲线处于人体感觉舒适的范围（参见图 1 所示）。从而达到模拟自然日光照明的目的，提高人体感官舒适度，有效地调节人体生物节律和生物效应。

[0037] 另一方面，微处理器采样传感器模块的信号，把环境照度采样进来，实时地调节照

明装置的照度与色温。当环境照度增加时，降低照明装置的照度；当环境照度降低时，增加照明装置的照度，使照明环境的照度保持在一个特定的值内，并将色温和照度的坐标控制在图 1 中曲线 LL’和 KK’之间的范围内，既有效地节约了电源，又提供了舒适的照明环境。

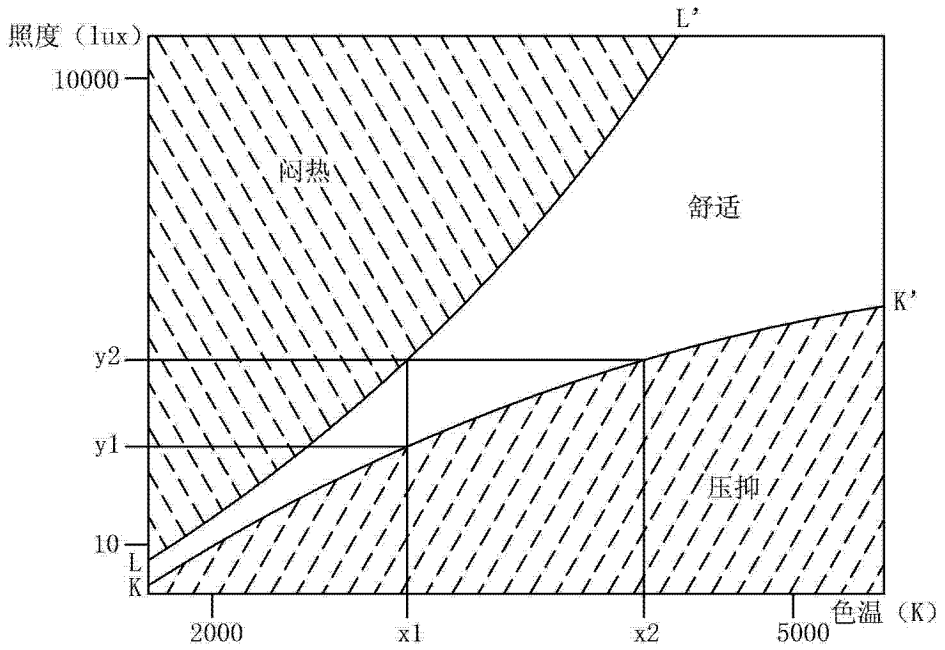

照度（lux）
10000
L'
闷热
舒适
K'
y2
y1
压抑
10
L
K
2000
x1
x2
5000
色温（K）

图 1

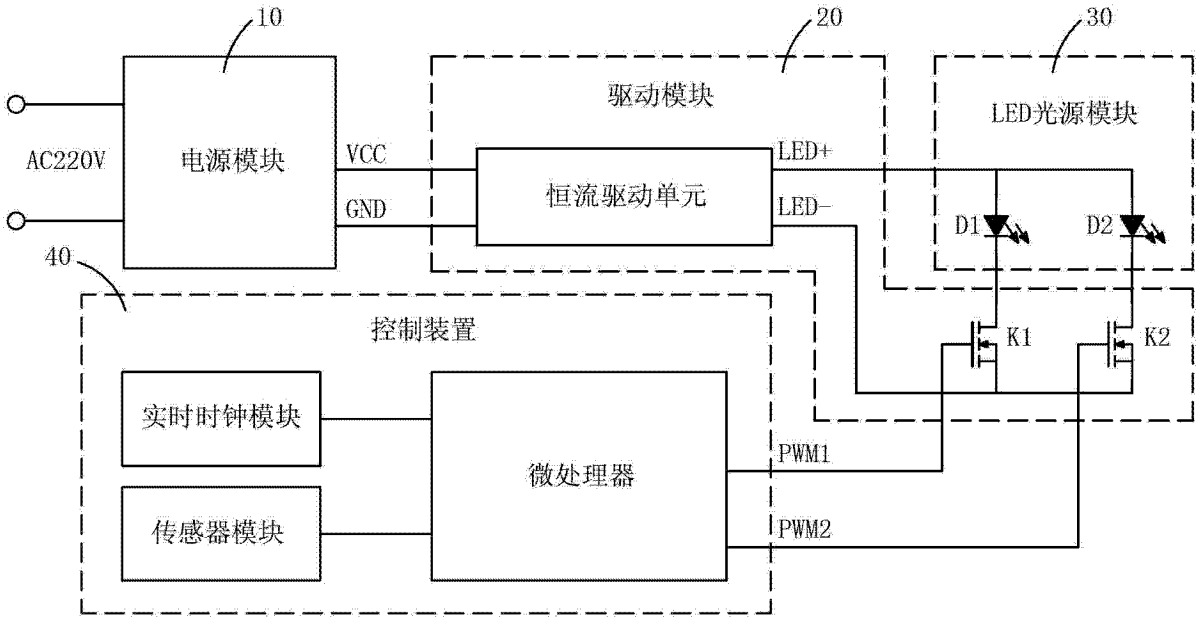

10
20
30
驱动模块
LED光源模块
AC220V
电源模块
VCC
GND
恒流驱动单元
LED+
LED-
D1
D2
40
控制装置
K1
K2
实时时钟模块
微处理器
PWM1
传感器模块
PWM2

图 2