



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102144508 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 10

(21) 申请号 201010577159. 1

(22) 申请日 2010. 12. 07

(71) 申请人 芜湖罗比汽车照明系统有限公司
地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区
天门工业园 4 号

(72) 发明人 卫修明

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

代理人 李永杰

(51) Int. Cl.

A01G 9/20(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

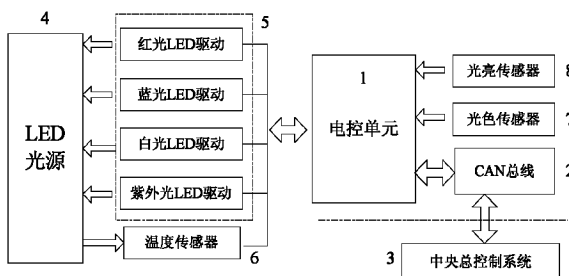
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种 LED 用于植物光照的控制系统

(57) 摘要

本发明揭示了一种 LED 用于植物光照的控制系统, 由多块光照单元构成, 每个光照单元上设置有 LED 驱动电路、电控单元和均匀分布的多种颜色 LED 光源, 不同颜色的 LED 光源配以相应的驱动电路, 所述的驱动电路由电控单元控制, 植物光照控制系统还包括远端的中央总控系统, 由 CAN 总线连接并支持各个光照单元和中央总控系统。独立光照单元灵活地搭建和分组并入栽培的网络架构中, 在中央总控制系统的统一管理下构成了植物栽培较为理想的可控光照系统, 这种合成的光照更有利于植物的生长。精准的报警系统和有效的散热系统, 也提高了这个控制系统的安全稳定性。



1. 一种 LED 用于植物光照的控制系统,由多块光照单元构成,每个光照单元上设置有 LED 驱动电路 (5)、电控单元 (1) 和均匀分布的多种颜色或波长 LED 光源 (4),不同颜色波长的 LED 光源 (4) 配以相应的驱动电路 (5),所述的驱动电路 (5) 由电控单元 (1) 控制,其特征在于:植物光照的控制系统还包括中央总控系统 (3),由 CAN 总线 (2) 连接并支持各个光照单元和远端的中央总控系统 (3)。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 用于植物光照的控制系统,其特征在于:所述的光照单元上设置的 LED 光源 (4) 中白光 LED 为主,红光、蓝光、紫外光、红外光为辅。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 LED 用于植物光照的控制系统,其特征在于:所述的光照单元设置于铝制灯壳内,所述的灯壳内还设置有散热风扇和温度传感器 (6)。

4. 根据权利要求 3 所述的 LED 用于植物光照的控制系统,其特征在于:所述的温度传感器 (6) 分别监控 LED 底座基板和散热片上的多点温度,并将检测信号传递给电控单元 (1),电控单元 (1) 根据此监控信号控制降低 LED 光源 (4) 的功耗、开启散热风扇或者发出警告信息。

5. 根据权利要求 1 所述的 LED 用于植物光照的控制系统,其特征在于:所述的光照单元上还设置有光色传感器 (8) 和光亮传感器 (7),所述的光色传感器 (8) 和光亮传感器 (7) 将监测信号传递给电控单元 (1),电控单元 (1) 根据此监测信号与和中央总控系统 (3) 的指令对比并实时控制驱动电路 (5)。

6. 根据权利要求 1 或所述的 LED 用于植物光照的控制系统,其特征在于:所述的驱动电路 (5) 的端口外接有功率场效应晶体管。

7. 根据权利要求 1 或所述的 LED 用于植物光照的控制系统,其特征在于:所述的 LED 光源 (4) 排列成 LED 阵列,所述的 LED 阵列可以是条形、圆形或者不规则形。

8. 一种 LED 用于植物光照系统的散热预警控制系统,其特征在于:所述的温度传感器 (6) 实时将温度信号传递给电控单元 (1) 由电控单元 (1) 判断:当 LED 底座基板温度升高达到了电控单元 (1) 预设警戒值时,电控单元 (1) 调节降低 LED 光源 (4) 的功耗;当散热器温度到达预设警戒值时,系统启动散热调速风扇;当温度到达预设警戒值继续升高并到一个临界值或者监测点异常或者光照单元故障时,电控单元 (1) 通过 CAN 总线 (2) 向周围光照单元发出故障信息的同时向远端中央总控系统 (3) 提供实时数据并发出告警信号。

一种 LED 用于植物光照的控制系统

技术领域

[0001] 本发明设计一种用 LED 照明系统对植物进行光照的控制系统。

背景技术

[0002] 目前为植物提供光照的光源主要有高压钠灯、日光灯。近来随着大功率白光 LED 的技术突破以及在很多高照度场合的成功应用,以 LED 为主光源成为在农业生产中替代传统照明的新趋势。

[0003] 植物生长的每个栽培架上,都装有一块或几块灯板。灯板的光源可以由 LED 阵列组成,其中以高亮度大功率白光 LED 为主,灯板上按一定距离插入红光、蓝光和紫外光 LED,并且以不同比例均匀分布。由于太阳光对于植物光照而言是全波段的,红光、蓝光、紫外线、红外线等都包括,因此,灯板的光谱也应接近自然光。设计一种以白光 LED 为主光源辅以其它光色 LED 组成的可控光源并按照植物的生长特征合成光谱,这种光谱综合特性更有利于植物的生长需求。这种 LED 阵列灯板在大范围使用时,各个灯板之间没有通信功能,成为各自独立的单元,无法对整个照明区域实行智能管理,灯板也无热保护控制、报警系统,存在安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是实现一种带有光源驱动、散热管理,通信功能、区域联网的 LED 植物光照控制系统。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种 LED 用于植物光照的控制系统,由多块光照单元构成,每个光照单元上设置有 LED 驱动电路、电控单元和均匀分布多种波长的 LED,不同波长的 LED 光源配以相应的驱动电路,所述的驱动电路由电控单元控制,植物光照控制系统还包括中央总控系统,由 CAN 总线连接并支持各个光照单元和远端中央总控系统。

[0006] 所述的光照单元上设置的 LED 光源中白光 LED 为主,红光、蓝光、紫外光、红外光为辅。

[0007] 所述的光照单元设置于铝制灯壳内,所述的灯壳内还设置有散热风扇和温度传感器。

[0008] 所述的温度传感器分别监控 LED 底座、基板和散热片上的多点温度,并将检测信号传递给电控单元,电控单元根据此监控信号控制降低 LED 光源的功耗、开启散热风扇或者发出警告信息。

[0009] 所述的光照单元上还设置有光色传感器和光亮传感器,所述的光色传感器和光亮传感器将监测信号传递给电控单元,电控单元根据此监测信号与和中央总控制系统的指令对比并实时控制 LED 驱动电路。

[0010] 所述的驱动电路的端口可以外接功率场效应晶体管。

[0011] 所述的 LED 光源排列成 LED 阵列,所述的 LED 阵列可以是条形、圆形或者不规则

形。

[0012] 一种 LED 用于植物光照系统的散热预警控制系统,由温度传感器实时将温度信号传递给电控单元由电控单元判断;当 LED 底座基板温度升高达到了电控单元预设警戒值时,电控单元调节降低 LED 光源的功耗;当散热器温度到达预设警戒值时,系统启动可调速的散热风扇;当温度到达预设警戒值继续升高并到一个临界值或者监测点异常或者光照单元故障时,电控单元通过 CAN 总线向周围光照单元发出故障信息的同时向远端的中央总控系统提供实时数据并发出告警信号。

[0013] 本发明的优点在于本系统独立光照单元灵活地搭建和分组并入工厂的网络架构中,在中央总控系统的统一管理下构成了植物生长较为理想的可控光照系统,这种合成的光照更有利于植物的生长。精准的报警系统和有效的散热系统,也提高了这个控制系统的安全稳定性。

附图说明

[0014] 下面对本发明说明书各幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0015] 图 1 为 LED 用于植物光照的控制系统的原理框图

[0016] 上述图中的标记均为:1、电控单元;2、CAN 总线;3、中央总控系统;4、LED 光源;5、驱动电路;6、温度传感器;7、光亮传感器;8、光色传感器。

具体实施方式

[0017] 如图 1 所示的 LED 用于植物光照的控制系统的原理框图可知,此植物光照的控制系统主要由电控单元 1、CAN 总线 2、中央总控系统 3、LED 光源 4、驱动电路 5、温度传感器 6、光亮传感器 7、光色传感器 8 构成。其中 LED 驱动电路 5、电控单元 1 和均匀分布的多种颜色或波长的 LED 光源 4 构成光照单元,整个植物光照的控制系统有多个这样的光照单元,根据具体的照射面积而定,光照单元上的 LED 光源 4 中白光 LED 为主,红光、蓝光、紫外光、红外光为辅,这些 LED 光源 4 按照一定的间隔阵列在灯板上组成的可控光源并按照植物的生长特征合成光谱,这种光谱综合特性更有利于植物的生长需求。不同颜色的 LED 光源 4 配以相应的驱动电路 5,所述的驱动电路 5 由电控单元 1 控制,CAN 总线 2 连接并支持各个光照单元和中央总控系统 3,所述的电控单元 1 对灯板上的 LED 阵列独立点亮管理的同时还可以在光照单元与光照单元之间、光照单元与植物工厂的中央总控系统 3 之间通过 CAN 总线 2 交换数据,接受中央总控系统 3 对不同植物在不同生长期对光谱合成的控制指令。

[0018] 电控单元 1 担负着对不同波长 LED 光源 4 独立点亮、光通量和光谱色质可控制以及温度检测、系统保护等功能。还可根据工厂中央总控系统 3 的调光指令,电控单元 1 随中央总控系统 3 的指令产生不同特征的综合光谱,本发明的 LED 用植物光照的控制系统为植物生长提供可控的 LED 光源 4 光照,不仅提供植物所需的光照而且利用特定波长的 LED 单色光对特定的害虫的吸引力,达到有针对性地进行诱虫、灭虫作用。

[0019] 由于灯板上密集了各种波长的 LED 光源 4、测光传感器及其各路 LED 的驱动电路 5,每个驱动电路 5 分别输入不同的 PWM 信号及亮度、温度管理,因此需要一个性能较高的多端口电控单元 1 控制芯片。控制单元 1 不仅管理光照单元上各种波长 LED 的亮度控制和光色合成,还要根据 LED 驱动电路 5 的工作特性,对光照单元的工作状态和外部干扰实施保

护,同时还对光照单元的合成光谱、亮度、温度进行检测。

[0020] 电控单元 1 采用 XC164 芯片,其输入端口监控大功率 LED 底座基板的温度,这个观察点接近 LED 的结温,是保护 LED 不至于热损坏的关键,同时对各 LED 散热器多点的温度循环检测,管理光照单元的热平衡保护控制。XC164 的输入端口还将设置于光照单元上的光亮传感器 7 和光色传感器 8 探头的监测数据进行处理,计算出光色合成效果并与中央总控系统 3 的配光指令进行比对并实时调控。XC164 的输出端口分别输出不同的 PWM 信号控制驱动电路 5(可以采用 AMIS 39100) 的驱动电流,以实现对各路不同波长 LED 的亮度控制以及对 LT3755 白光大功率 LUXEON LAFL-C4S 的驱动。电控单元 1 在控制 LED 光源 4 亮度的同时还实施对光照单元过压保护,过流保护、反向保护、短路保护、浪涌保护、系统诊断等。

[0021] 光照单元的安全和可靠工作的关键是 LED 光源 4 的散热,它关系到 LED 光源 4 的寿命、光衰、色偏移等重要指标。我们将光照单元设置于铝制灯壳内,并在灯壳内还设置有散热风扇和温度传感器 6,用温度传感器 6 分别监控 LED 底座基板和散热片上的多点温度,并将检测信号传递给电控单元 1,电控单元 1 根据此监控信号控制降低 LED 光源 4 的功耗、开启散热风扇或者发出警告信息。所述的温度传感器 6 实时将温度信号传递给电控单元 1 由电控单元 1 判断:当 LED 底座基板温度升高达到了电控单元 1 预设警戒值时,电控单元 1 调节降低 LED 光源 4 的功耗;当散热器温度到达预设警戒值时,系统启动散热风扇,电控单元 1 可以根据检测点的部位和温度值,确定强制风冷区域的风扇位置和风速,必要时调整 PWM 驱动控制信号以减小 LED 功耗;当温度到达预设警戒值继续升高并到一个临界值或者监测点异常或者光照单元故障时,电控单元 1 通过 CAN 总线 2 向周围光照单元发出故障信息的同时向远端中央总控系统 3 提供实时数据并发出告警信号。

[0022] 设置于铝制灯壳内的光照单元的灯板设有由 LED 光源 4 构成的 LED 阵列,其排列方式根据照射场合的不同可以是矩形、条形或圆形,阵列上白光 LED 的数量可以按照实际所需的总光通量和单个 LED 的光通量之比计算获得。

[0023] LED 光源 4 所需的驱动电路 5 需要具有很高的抗高温和高可靠性,可以分别提供 8 路 LED 输出驱动,驱动器的每个输出能够达 350mA 电流,如果端口外接功率场效应晶体管(MOSFET)可获得更高的驱动电流,并且具有过热保护、过流保护、短路保护和低电压保护功能。当芯片内部电路检测到潜在危险存在的情况下自动关闭驱动程序并将故障的诊断状态通过串口读取。

[0024] 我们采用驱动电路 5 的芯片是 AMIS 39100,其可以同时驱动 8 个 LED 光源 4。每条支路的驱动电流由光照单元电控单元 1 ECU 编程控制,这只 IC 所具备的保护功能、分控特点、很适合灯板上其它波长 LED 的分别受控点亮。AMIS39100 同时控制 8 个不同波长 LED 与 LT3755 大功率白光 LED 的联合驱动,可以在灯板上获得近似太阳光的综合光谱。

[0025] 根据栽培区植物的不同,采用不同的光谱配比和光照控制程序。栽培区也经常随植物种类不同而叠放栽培架和增减灯板。由于同一个植物栽培区内的光照由几个或几十个光照单元共同完成,因此,要求实现光照单元的发光一致性、相互统一性,区域管理同步性,实现光照单元与其它监控设备之间、光照单元与光照单元之间、光照单元与中央总控系统 3 之间的现场网络管理。因此必须构建一种灵活、实时、可靠的通信方式和适合于即插即用灵活多变的网络结构,因此我们选用 CAN 总线 2, CAN(Controller Area Network) 控制器局域网属于现场总线的范畴,它是一种有效支持分布式控制或实时控制的串行通信网络,与

一般的通信总线相比, CAN 总线的数据通信具有突出的可靠性、实时性和灵活性。

[0026] 通信介质可以是低成本的双绞线。由于网络传输采用短帧结构, 传输时间短, 受干扰几率低, 具有很好的抗干扰效果。

[0027] 综上, LED 照明控制系统设计涉及到多端口分别控制的 LED 驱动、光谱合成、光源散热管理、系统控制与通信等诸多技术问题。经过对不同波长 LED 光谱特征配比、PWM 电路多路驱动设计、电控单元 1 及监测电路的设计构成了光照单元。光照单元上配备相应传感器以及控制点亮程序构成植物栽培 LED 照明系统的独立点亮单元。点亮单元实现了大功率 LED 驱动电路 5 的亮度可调、光色可调以及散热保护、管理单元之间通信等功能。研究表明, 植物栽培以 LED 为人工光源, 不仅节能、环保, 而且由于 LED 的亮度、色温、光谱的可控制性以及独立点亮、系统控制、灵活便利特点使 LED 照明控制系统更适合植物栽培的需求。当独立点亮单元灵活地搭建和分组并入栽培的网络架构中, 在远端的中央总控系统 3 的统一管理下构成了植物栽培较为理想的可控光照系统, 这种合成的光照更有利于植物的生长。

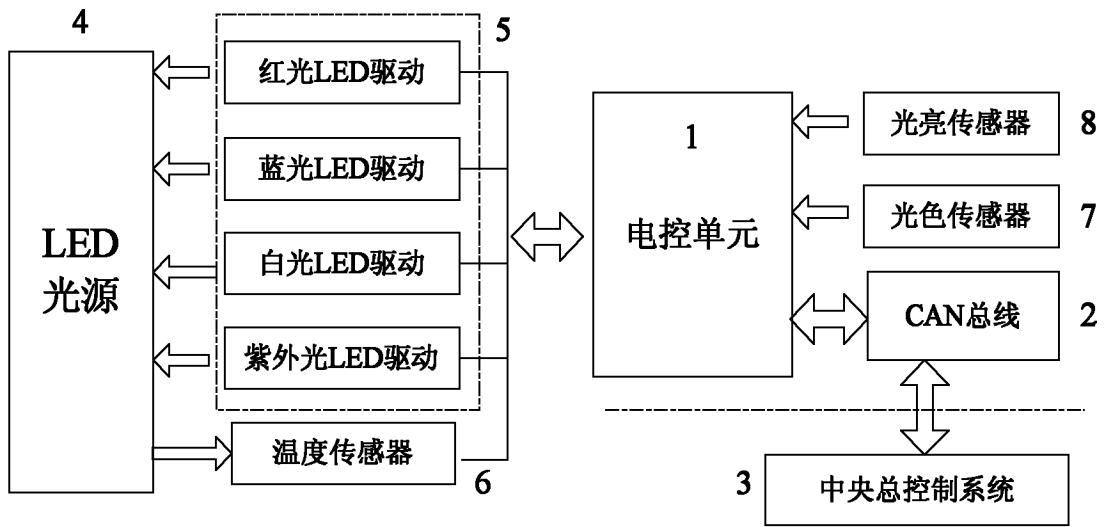


图 1