



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102170723 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201010625074. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 12. 09

H05B 37/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

12/634, 492 2009. 12. 09 US

(71) 申请人 泰科电子公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 罗伯特 · D · 里克斯

罗纳德 · M · 韦伯

查尔斯 · R · 金格里克三世

马修 · E · 莫斯托勒

克里斯托弗 · G · 戴利

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛飞

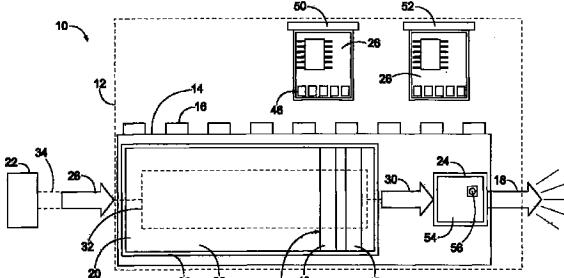
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

固态照明系统

(57) 摘要

固态照明系统 (10) 包括电子驱动器 (20)，该电子驱动器具有配置为从电源 (22) 接收电能的功率输入 (28)，以及功率输出 (30)。电子驱动器 (20) 根据控制协议控制给功率输出 (30) 供电，并且电子驱动器 (20) 具有带可分离接口 (44) 的至少一个扩展端口 (40, 42)。系统 (10) 还包括发光二极管 (LED) 子组件 (24)，其具有包括至少一个 LED(56) 的 LED 板 (54)，其从电子驱动器 (20) 的功率输出 (30) 接收电能以为 LED(56) 提供电能。系统 (10) 还包括第一扩展模块 (50) 以及第二扩展模块 (52)，第一和第二扩展模块 (50, 52) 被选择性地连接到至少一个扩展端口 (40, 42) 以改变控制协议。



1. 一种固态照明系统 (10) 包括：

电子驱动器 (20)，该电子驱动器具有配置为从电源 (22) 接收电能的功率输入 (28)，并且电子驱动器 (20) 具有功率输出 (30)，电子驱动器 (20) 根据控制协议控制提供到功率输出 (30) 的电能，电子驱动器 (20) 具有至少一个带有可分离接口 (44) 的扩展端口 (40, 42)；

发光二极管子组件 (24)，该发光二极管子组件包括具有至少一个发光二极管 (56) 的发光二极管板 (54)，发光二极管子组件 (24) 从电子驱动器 (20) 的功率输出 (30) 接收电能以为发光二极管 (56) 供电；

第一扩展模块 (50)，该第一扩展模块配置为与电子驱动器 (20) 的至少一个扩展端口 (40, 42) 相耦接，第一扩展模块 (50) 具有影响所述控制协议的第一功能；以及，

第二扩展模块 (52)，该第二扩展模块配置为与电子驱动器 (20) 的至少一个扩展端口 (40, 42) 相耦接，第二扩展模块 (52) 具有影响所述控制协议的第二功能；

其中，第一和第二扩展模块 (50, 52) 被选择性地耦接到至少一个扩展端口 (40, 42) 以改变所述控制协议。

2. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中第一和第二扩展模块 (50, 52) 是可交换的，从而第一扩展模块 (50) 或第二扩展模块 (52) 被配置为与至少一个扩展端口 (40, 42) 的任意一个相耦接以改变所述控制协议。

3. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中，该至少一个扩展端口 (40, 42) 包括第一扩展端口 (40)，第一扩展模块 (50) 相对于第一扩展端口 (40) 是可移除的，并且第二扩展模块 (52) 配置为在第一扩展模块 (50) 从第一扩展端口 (40) 移除之后，与第一扩展端口 (40) 相耦接。

4. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中第一和第二扩展模块 (50, 52) 利用可插接连接件与至少一个扩展端口 (40, 42) 相配合，第一和第二扩展模块 (50, 52) 配置为从至少一个扩展端口 (40, 42) 上拔去，以被第一和第二扩展模块 (50, 52) 的另一个所代替。

5. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中，第一和第二扩展模块 (50, 52) 都相互串联地耦接到至少一个扩展端口 (40, 42)。

6. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中，第一和第二扩展模块 (50, 52) 都相互并联地耦接到至少一个扩展端口 (40, 42)。

7. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中该至少一个扩展端口 (40, 42) 包括多个扩展端口，每个扩展端口都具有不同的可分离接口 (44) 第一扩展模块 (50) 被耦接到扩展端口 (40) 的其中一个，第二扩展模块 (52) 被连接到扩展端口 (42) 的另外一个。

8. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中，电子驱动器 (20) 包括插座 (222) 和容纳在该插座 (222) 中的驱动器印刷电路板 (224)，至少一个扩展端口 (40, 42) 被限定在插座 (222) 的外表面上，该至少一个扩展端口 (40, 42) 穿过插座 (222) 和驱动器印刷电路板 (224) 之间的插座接口被电连接至驱动器印刷电路板 (224)。

9. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中，电子驱动器 (20) 包括插座 (222) 和容纳在插座 (222) 中的驱动器印刷电路板 (224)，该至少一个扩展端口 (40, 42) 被在驱动器印刷电路板 (224) 上的垫片所限定，第一扩展模块 (50) 以无焊连接的形式与驱动器印刷电路板 (224) 上的垫片相耦接。

10. 如权利要求 1 所述的系统 (10)，其中功率输入 (28) 与至少一个扩展端口 (40, 42)

集成,来自电源的电能经由第一和第二扩展模块(50,52)的至少一个被传送至电子驱动器(20)。

11. 如权利要求1所述的系统(10),其中,电子驱动器(20)包括外壳(222)和由外壳(222)保持的驱动器印刷电路板(224),外壳(222)具有多个配置为将扩展模块(50,52)容纳在其中的扩展端口,第一扩展模块(50)被容纳在第一扩展端口(40)中,而第二扩展模块(52)被容纳在第二扩展端口(42)中,从而使控制协议受第一和第二扩展模块(50,52)二者的影响。

12. 如权利要求1所述的系统(10),其中,仅第一和第二扩展模块(50,52)的一个被耦接到至少一个扩展端口(40,42),从而使所述控制协议仅受第一和第二扩展模块(50,52)中的一个的影响。

13. 如权利要求1所述的系统(10),其中,第一扩展模块(50)具有第一扩展模块印刷电路板(74),该第一扩展模块印刷电路板具有第一控制电路,该第一控制电路限定了所述第一功能,而第二扩展模块(52)具有第二扩展模块印刷电路板,该第二扩展模块印刷电路板具有第二控制电路,该第二控制电路限定了所述第二功能,所述控制电路的至少一个构成为用于过滤电源电路的过滤电路。

14. 如权利要求1所述的系统(10),其中第一扩展模块(50)具有第一扩展模块印刷电路板(74),该第一扩展模块印刷电路板具有第一控制电路,第一扩展模块印刷电路板(74)具有耦接到所述第一控制电路并且被配置为容纳外部设备的插头的连接器,该外部设备发送信号至所述第一控制电路以限定所述第一功能。

15. 如权利要求1所述的系统(10),其中第一扩展模块(50)具有第一扩展模块外壳(76),以及由扩展模块外壳(76)保持的第一扩展模块印刷电路板(74),扩展模块外壳(76)接合并且被固定于电子驱动器(20)。

## 固态照明系统

### 技术领域

[0001] 本文的主题大体上涉及固态照明系统,更特别地,涉及可配置固态照明系统。

### 背景技术

[0002] 固态光照明系统使用固态光源,例如发光二极管(LED),并且用于代替使用其他种类光源例如白炽灯或日光灯的其他照明系统。固态光源与灯泡相比具有一些优点,例如快速开启,快速循环(开-关-开)时间,长时间的有效寿命,低电耗,狭窄的发射光频带宽度,其消除了滤色器需要提供希望的颜色等。

[0003] 固态照明系统通常包括安装在一起以组成最后的系统的不同部件。例如,该系统通常包括驱动器,控制器,光源和电源。对于安装照明系统的用户来说常常需要到许多不同的供应商那里寻求每种独立部件,然后将这些来自不同厂商的不同部件安装在一起。从不同的渠道购买的各种部件证明集成到一个功能系统是困难的。这一非集成方法不能够有效率地将最终的照明系统有效地封装在照明器材中。

[0004] 已知的固态照明系统的另一个问题是部件通常是为某一个特殊的最终用途应用而定做。例如,为了实现某些功能,驱动器将会被定制制造为具有一特殊的功能,例如无线控制,调光能力,可编程设定点等。因而,不同的驱动器必须被顾客购买和/或存储,并且必须按照希望的最终用途来选择合适的驱动器。进一步说,如果照明系统的需求或功能改变,那么将必须拆卸和置换整个驱动器。换句话说,驱动器可以被额外设计成具有多重的功能,这可能是或可能不是最终用途应用所必须的。在这种情况下,驱动器的额外设计增加驱动器的总成本,并且顾客可能不需要某种功能造成顾客对不是必须或想要的驱动器的功能多付款。

[0005] 仍需要一种可有效封装在照明器材中的照明系统。仍需要一种可有效配置成用于最终用途应用的照明系统。

### 发明内容

[0006] 在一个实施例中,固态照明系统被提供为包括电子驱动器,该电子驱动器具有被配置成接收来自电源的电能的功率输入并且该电子驱动器具有功率输出。电子驱动器按照控制协议控制提供给功率输出端的电能,并且电子驱动器具有至少一个具有可分离接口的扩展端口。该系统还包括具有LED板的发光二极管(LED)子部件,该LED板具有至少一个LED,其从电子驱动器的功率输出端接收电能以对LED供电。该系统进一步包括被配置为与电子驱动器的至少一个扩展端口耦接的第一扩展模块,其具有影响控制协议的第一功能,以及被配置为与电子驱动器的至少一个扩展端口耦接的第二扩展模块,其具有影响控制协议的第二功能。第一和第二扩展模块被有选择地与至少一个扩展端口相耦接以改变控制协议。可选择地,第一和第二扩展模块可被调换从而使第一扩展模块或第二扩展模块的任一个可以与至少一个扩展端口的任意一个相耦接以改变控制协议。

[0007] 另外,固态照明系统被设置为包括可扩展的电子驱动器,该电子驱动器具有驱动

器印刷电路板 (PCB)，被配置为从电源电路接收电能的功率输入，以及功率输出。电子驱动器按照控制协议控制提供给功率输出的电能，并且电子驱动器具有带有可分离接口的第一扩展端口。该系统还包括具有 LED 板的发光二极管 (LED) 子组件，该 LED 板包括至少一个 LED，其从电子驱动器的功率输出接收电能以对 LED 供电。该系统进一步包括可插接地与第一扩展端口相耦接的第一扩展模块，其具有第一扩展模块 PCB，该第一扩展模块 PCB 具有通过第一扩展端口可操作地与驱动器 PCB 相耦接的第一控制电路。当第一扩展模块被插入至第一扩展端口中的时候，第一控制电路影响控制协议。第一扩展模块可从第一扩展端口移除，从而使第一控制电路与驱动器 PCB 不是可操作地耦接，其中当第一扩展模块从第一扩展端口移除时，电子驱动器在基本模式下是可操作的，并且当第一扩展模块被可插接地耦接在第一扩展端口时，电子驱动器在增强控制模式下是可操作的。控制协议在基本模式和增强控制模式下是不同的。

[0008] 进一步，固态照明系统被设置为包括可扩展的电子驱动器，该电子驱动器具有形成驱动电源电路的驱动器印刷电路板 (PCB)，配置为从电源电路接收电能的功率输入，和功率输出。该系统还包括具有 LED 板的发光二极管 (LED) 子组件，该 LED 板具有至少一个 LED，其从驱动电源电路的功率输出接收电能以对 LED 供电。该系统进一步包括可插接地与电子驱动器相耦接的第一扩展模块，其具有第一扩展模块 PCB，该第一扩展模块 PCB 具有被分接进入电源电路和驱动电源电路中的一个之内的滤波电路。第一扩展模块可从电子驱动器移除，从而使滤波电路不被分接至电源电路和驱动电源电路的任何一个中，其中当第一扩展模块被可插接地耦接至电子驱动器时，电子驱动器在过滤模式下是可操作的，并且当第一扩展模块从电子驱动器移除时，电子驱动器在非过滤模式下是可操作的。电子驱动器在过滤模式和非过滤模式下运行时，驱动电源电路的功率特性是不同的。

## 附图说明

- [0009] 图 1 是用于照明器材的固态照明系统的结构图；
- [0010] 图 2 示出用于图 1 中所示的固态照明系统的示例性的扩展模块；
- [0011] 图 3 是用于图 1 所示的固态照明系统的电子驱动器的顶部透视图；
- [0012] 图 4 是图 3 所示的具有与电子驱动器配合的扩展模块的电子驱动器的顶部透视图；
- [0013] 图 5 是图 4 所示的扩展模块的底视图；
- [0014] 图 6 是用于图 1 所示的固态照明系统的替代电子驱动器和扩展模块的顶部透视图；
- [0015] 图 7 是用于图 1 所示的固态照明系统的另一个替代电子驱动器和扩展模块的顶部透视图；
- [0016] 图 8 是用于图 1 所示的固态照明系统的又一个替代电子驱动器和扩展模块的顶部透视图；
- [0017] 图 9 是用于图 8 所示的电子驱动器或扩展模块的插座的顶部透视图；
- [0018] 图 10 是用于图 1 所示的固态照明系统的另一个替代电子驱动器和扩展模块的顶部透视图。

## 具体实施方式

[0019] 图 1 是用于照明器材 12 的固态照明系统 10 的结构图。照明器材 12 大体上包括基部 14, 其支撑系统 10 的各个部件。基部 14 可包括或可由散热器 16 构成, 用于散发由系统 10 的部件所产生的热量。系统 10 发出用于照明器材 12 的光线 18。在示例性实施例中, 照明器材 12 是用于住宅, 商业或工业用途的光引擎 (light engine)。照明器材 12 可以用于通用照明, 或者可具有定制的应用或终端用途。

[0020] 系统 10 包括从电源 22 接收电能的电子驱动器 20, 从电子驱动器 20 接收电能的发光二极管 (LED) 子组件 24, 以及一个或更多控制电子驱动器 20 的扩展模块 26, 以下将进一步详细描述。电子驱动器 20 从电源 22 接收线电压, 其由功率输入 28 指示。线电压可以是交流电或直流电源。电源 22 可以是电输出, 接线盒, 电池, 光生伏特电源等。电子驱动器 20 从电源 22 获取电能, 例如 85-277V 交流电并且将功率输出 30 输出至 LED 子组件 24。在示例性实施例中, 电子驱动器 20 输出恒定电流至 LED 子组件 24, 例如 350mA 的恒定电流。

[0021] 电子驱动器 20 根据控制协议控制提供至功率输出 30 的电能。电子驱动器 20 包括驱动电源电路 32, 其包括功率输入 28 和功率输出 30。功率输入 28 和驱动电源电路 32, 从将电源 22 与系统 10 相连接的电源电路 34 接收电能。在示例性实施例中, 电子驱动器 20 包括容纳驱动器 PCB38 的外壳 36。驱动电源电路 32 是由驱动器 PCB38 形成的电路。驱动器 PCB38 也可具有其他电路。

[0022] 在基本模式中, 控制协议利用驱动电源电路 32 将功率输入 28 转换至功率输出 30, 例如恒定电流。在过滤模式中, 控制协议利用系统 10 的元件来过滤电能, 例如, 过滤来自输入线路的噪声, 功率因数补偿过滤, 整流过滤, 例如在交流电和直流电源之间, 等。这种过滤可以用来满足某些标准, 例如能量星级标准, FCC 干扰标准等。例如, 过滤可以防止驱动电路将不希望的影响反馈至供电线路。在电路保护模式中, 控制协议利用系统 10 的元件来保护驱动电源电路 32, 电子驱动器 20 的其他元件, LED 子组件 24, 扩展模块 26 和 / 或电源电路 34。在增强控制模式中, 控制协议利用系统 10 的元件提供增强控制。例如, 根据建立的控制程序, 根据可编程设定点, 利用日光采集, 利用调光控制, 利用占有控制, 利用应急灯控制, 使用电池备用等, 控制协议可被无线控制。这种增强控制可以是扩展模块 26 的一部分, 而不是嵌入在电子驱动器 20 内部的控制。

[0023] 电子驱动器 20 可包括仅仅允许在基本模式中操作的元件。增强模式基于特定的扩展模块 26 的存在而被控制, 扩展模块 26 具有实现这种功能的特征和部件。因而, 通过简单地添加或改变可操作地耦接至电子驱动器 20 的扩展模块 26, 电子驱动器 20 是可配置的或可扩展的。取决于特定的应用和希望的功能, 任意数量的扩展模块 26 可作为附件被添加到电子驱动器 20 以改变功能和控制协议。扩展模块 26 可包括控制一个或更多功能的特征和部件。扩展模块 26 被选择性地能够用于电子驱动器 20 并且可被容易且快速地配合和卸下或者插入或拨出以改变控制协议。另外, 扩展模块 26 可以允许过滤模式和 / 或电路保护模式的功能。例如, 扩展模块 26 可包括提供过滤或电路保护的特征和部件。可替换的, 电子驱动器 20 可具有利用连接到驱动电源电路 32 中或集成于电子驱动器 20 的其他电路中的某些元件加入的过滤模式和 / 或电路保护模式的功能。在这样的情况下, 过滤和电路保护特征和元件被认为是集成到电子驱动器 20, 而不是可交换的或可移除的。

[0024] 图 1 示出了电子驱动器 20 具有第一扩展端口 40 和第二扩展端口 42。扩展端口

40,42 被配置为与扩展模块 26 可移除地对接以将扩展模块 26 电连接至电子驱动器 20。例如，扩展端口 40,42 可包括可分离接口 44，其非永久性地与一个扩展模块 26 的相应配合接口 46 配合。扩展端口 40,42 被图示成与驱动器 PCB38 集成为一体或作为驱动器 PCB38 的一部分，然而，应该了解的是扩展端口 40,42 可以是驱动器外壳 36 的一部分。例如，扩展端口 40,42 可包括在外壳 36 中的连接器或插座，其与驱动器 PCB38 对接或其允许扩展模块 26 与从其穿过的驱动器 PCB38 对接。

[0025] 在示例性实施例中，扩展端口 40,42 可接收多种不同类型的扩展模块 26。例如，每一个不同的种类（例如每个种类具有不同的功能）的扩展模块 26 的配合接口 46 可以是类似的或相同的，从而使任何扩展模块 26 可与任何扩展端口 40,42 相配合。应该了解的是电子驱动器 20 可具有任意实际数量的扩展端口以适应不同配置的扩展模块 26。另外，应该了解的是任何扩展端口 46 可被保持打开（例如没有与之配合的扩展模块 26），其将不会影响控制协议。因而，如果所有的扩展端口 46 被保持打开，那么电子驱动器 20 将在基本模式下运行（或过滤模式或电路保护方模式，如果那些相应的元件的任何一个被集成到电子驱动器 20）。

[0026] 在示例性实施例中，电子驱动器 20 以半永久性的或永久性的方式，例如利用扣件、粘接剂、环氧树脂等被安装到基部 14 和 / 或散热器 16。扩展模块 26 可被耦接到电子驱动器 20，然后被移除，修理和 / 或替换与电子驱动器 20 分开。例如，扩展模块 26 可被移除和 / 或配合，而不将电子驱动器 20 从基部 14 和 / 或散热器 16 移除。因而，电子驱动器 20 可就地被迅速并且有效地修正，改变，升级和 / 或降级。

[0027] 在示例性实施例中，系统 10 包括第一扩展模块 50 和第二扩展模块 52。第一扩展模块 50 具有第一功能，该功能被配置为以第一方式（例如无线控制）影响控制协议，并且第二扩展模块 52 具有第二功能，该功能被配置为以第二方式（例如调光控制）影响控制协议。第一和第二扩展模块 50,52 被选择地耦接至第一和第二扩展端口 40,42，图中由箭头表示扩展模块 50,52 与扩展端口 40,42 配合在一起。当配合时，扩展模块 50,52 将改变电子驱动器 20 的控制协议。第一和第二扩展模块 50,52 是可交换的从而使第一扩展模块 50 可以与第二扩展端口 42 配合并且第二扩展模块 52 可与第一扩展端口 40 使配合。第一和第二扩展模块 50,52 与其他具有不同功能的以与第一和第二扩展模块 50,52 不同的方法影响控制协议的扩展模块（未示出）也是可交换的。

[0028] LED 子组件 24 包括 LED PCB54，其上具有至少一个 LED56。LED 56 产生光线 18。LED PCB54 从电子驱动器 20 的功率输出 30 接收电能从而为 LED56 提供电能。可选择地，LED 子组件 24 可包括多个 LED PCB54，其被成组地或菊花式链接 (daisy chained) 在一起。LED PCB54 可以彼此邻接排列，或者，可以分散开并且通过束电线连接。可选择地，LED 子组件 24 可被安装于基部 14。可替换的，LED 子组件 24 可被远离基部 14 安装并且例如通过电线连接与之电连接。

[0029] 图 2 示出了用于固态照明系统 10（如图 1 所示）的示例性的扩展模块 26。图 2 表示具有不同功能的不同类型的扩展模块 26。应该了解的是，图 2 所示的扩展模块 26 仅仅用来表示扩展模块 26 的示例性的实施例，并且除了图 2 中所示的扩展模块 26 之外或者替代图 2 中所示的扩展模块 26，可使用在系统 10 中有用的具有不同功能的其它种类的扩展模块 26。进一步说，扩展模块 26 被图示为可插入到卡片槽内的卡片式模块，然而，应该了解的是

扩展模块 26 可具有允许与相应的、互补扩展端口配合和未配合的任意的结构形式。扩展模块 26 没有被限制在图 2 所示的结构中。例如,虽然图示的扩展模块 26 包括多个用于与电子驱动器 20(如图 1 所示)对接的垫片 60,应该了解的是其他种类的连接件可连接到电子驱动器 20,包括但不限于插脚、电连接器、电线等。

[0030] 在所示的实施例中,各个扩展模块 26 包括第一扩展模块 62,表示无线控制类型模块;第二扩展模块 64,表示光敏类型模块,例如日光采集或调光控制;第三扩展模块 66,表示占有类型模块;第四扩展模块 68,表示应急灯控制类型模块;第五扩展模块 70,表示智能调光控制类型模块;第六扩展模块 72,表示基本远程调光控制类型模块。

[0031] 第一扩展模块 62 包括保持在扩展模块外壳 76 之内的扩展模块 PCB74。PCB74 可被提供为不具有扩展模块外壳 76,例如通过直接将 PCB74 插入到电子驱动器 20 中的卡片槽之内。PCB74 包括在其边缘的垫片 60。微处理器 78 被焊合到 PCB74,其形成为扩展模块 62 的控制电路 80 的一部分。扩展模块 62 还包括形成为控制电路 80 一部分的天线 82。天线 82 允许扩展模块 62 无线地发送和 / 或接收信号,例如控制系统 10 的开 / 关或调光级别。当扩展模块 62 与之配合时,控制电路 80 通过垫片 60 与电子驱动器 20 电连接,并且因此控制电路 80 与电器驱动器 20 进行通信。因此可通过可移除的扩展模块 62,通过基于控制电路 80 的状态改变控制协议以对电子驱动器 20 进行控制。

[0032] 图 2 中所示的其它扩展模块 64-72 的大部分包括与 PCB 的扩展模块 62 相似的特征,扩展模块外壳,垫片,微处理器以及控制电路。然而,除了天线 82 外,其它的扩展模块 64-72 包括涉及特定的扩展模块 64-72 的特殊功能的其它元件。例如,扩展模块 64 包括与附着在远程光敏元件 88 上的插头 86 配合的连接器 84。远程光敏元件 88 在系统 10 附近感应适量的光线,例如日光或来自其它光源的光线。基于某些可编程设定点,控制电路可指示电子驱动器 20 调光或关闭光。远程光敏元件 88 表示通过插头 86 与扩展模块 64 相耦接的外部设备。

[0033] 扩展模块 66 还包括用于连接到远程占有传感器 (remote occupancy sensor) 90 和调光开关 92 的插头的连接器。远程占有传感器 90 检测在系统 10 附近例如与系统 10 在同样的房间的特定的物体或人的存在,而且当检测到存在时,控制电路可指示电子驱动器 20 把灯打开或使光线变亮。利用调光开关 92,控制电路可指示电子驱动器 20 需要的光级别。例如,调光开关 92 可以远离扩展模块 66,例如在房间内的墙上,并且可包括刻度盘或滑动器以控制光级别。远程占有传感器 90 和调光开关 92 都表示通过插头与扩展模块 66 相耦接的外部设备。

[0034] 扩展模块 68 包括用于插头的连接器,该插头连接到传感器 94 和电池 96 或其它的备用电源设备,传感器 94 连接到配置为检测系统 10 的功率损耗的线路断路器。当传感器 94 检测到功率损耗情况时,电池 96 可经由扩展模块 68 或电池 96 和电子驱动器 20 之间的直接连接而将电能提供至系统 10。如果电能通过扩展模块 68 传送,垫片 60 的至少一些将用于把电池 DC 输出连接至电子驱动器 20 的 DC 轨道或其它的电源电路。传感器 94 和电池 96 都表示通过插头耦接到扩展模块 68 的外部设备。

[0035] 扩展模块 70 用来检测来自标准 Triac 墙壁调光器 (Triac wall dimmer) 的斩波交流输入。例如,一些垫片 60 将连接到线路或电子驱动器 20 的其它的电源电路,因此微处理器可以分析电源电路中的输入。

[0036] 扩展模块 72 并未包括微处理器。而是，远程调光器 98 与扩展模块 72 的控制电路相连。然后，控制电路控制电子驱动器 20 以提供合适的光线级别。可以使用不包括微处理器的其它的扩展模块 62-70。远程调光器 98 表示通过插头与扩展模块 72 耦接的外部设备。

[0037] 图 3 是用于固态照明系统 10 (如图 1 所示) 的电子驱动器 120 的顶部透视图。电子驱动器 120 包括外壳 122，该外壳用于保持驱动器 PCB 124 (如图 4 所示)。电子驱动器 120 在功率输入 126 处具有来自电源 22 的线路输入。在所示的实施例中，功率输入 126 通过连接器表示，其被配置为与来自电源 22 的电线的端部处的插头相配合。功率输入 126 被端接至，或另外电连接于驱动器 PCB 124 以向驱动器 PCB 124 提供电能。可选择地，类似类型的连接器 (未示出) 可设置在外壳 122 的相对末端，该连接器用于在功率输出 30 处的线路输出，以向 LED 子组件 24 提供电能。

[0038] 外壳 122 大体上是盒形的，然而在可选实施例中，外壳 122 可具有任意其它的形状，这取决于特定的应用。外壳 122 包括顶部 128 和底部 130。底部 130 倚靠在基部 14 和 / 或散热器 16 (如图 1 所示) 上。外壳 122 包括第一扩展端口 132 和第二扩展端口 134。在可选实施例中，可以使用任意数量的扩展端口。在所示的实施例中，扩展端口 132, 134 通过外壳 122 的顶部 128 中的开口或狭槽表示，其提供了通向驱动器 PCB 124 的通道。当没有使用扩展端口 132, 134 时 (例如未与扩展模块配合)，帽盖 136, 138 与扩展端口 132, 134 相耦接以覆盖开口。帽盖 136, 138 包括闩锁 140 以将帽盖 136, 138 固定于外壳 122。通过偏转闩锁 140 并且将帽盖 136, 138 从开口拉出，帽盖 136, 138 是可移除的。可选择地，帽盖 136, 138 可被拴到外壳 122，从而即使当帽盖 136, 138 被从扩展端口 132, 134 取出时，帽盖 136, 138 仍然附着于外壳 122 上。

[0039] 图 4 是电子驱动器 120 的顶部透视图，其中扩展模块 150 正在与电子驱动器 120 配合。在所示的实施例中，帽盖 136 已经从扩展端口 132 移除，从而暴露出驱动器 PCB 124。驱动器 PCB 124 包括与顶部 128 中的开口对准并且形成为扩展端口 132 一部分的垫片 152。可选择的，连接器 (未示出) 可与顶部 128 中用于与扩展模块 150 配合的开口对准而被端接至驱动器 PCB 124。

[0040] 扩展模块 150 包括为介电体形式的扩展模块外壳 154，其包围扩展模块 PCB 156 (如阴影所示)。扩展模块 PCB 156 包括电子部件 (例如微处理器，电容器，电阻器，晶体管，集成电路等)，其建立了具有特殊的控制功能 (例如无线控制，过滤，灯光控制等) 的电子电路或控制电路。扩展模块 150 可以是具有如上所述功能的扩展模块 62-72 (如图 2 所示) 中的任一个，或者扩展模块 150 可以对于系统 10 具有希望的功能的不同类型。当扩展模块 150 与扩展端口 132 相配合时，电子驱动器 120 识别扩展模块 150 并且电子驱动器 120 的控制协议基于扩展模块 150 的功能而被改变。

[0041] 扩展模块外壳 154 被做成一定尺寸和形状以装入到扩展端口 132 中。扩展模块外壳 154 被装入顶部 128 中的开口内从而使扩展模块 150 的配合接口 158 与驱动器 PCB 124 对接 (或者在这一实施例中连接器端接至驱动器 PCB 124)。扩展模块外壳 154 包括闩锁 160，其将扩展模块 150 固定在扩展端口 132 之内。除了闩锁以外的其他种类的固定部件可以在可替换实施例中使用，例如凸缘，扣件等。在示例性实施例中，扩展模块外壳 154 包括导向柱 162，其被容纳在驱动器 PCB 124 中相应的通孔 164 中。导向柱 162 相对于扩展端口 132 和驱动器 PCB 124 上的垫片 152 来取向扩展模块 150。扩展模块外壳 154 还包括把手

166, 其可被安装者紧握以将扩展模块 150 从扩展端口 132 处移除, 例如以代替扩展模块 150 来改变电子驱动器 120 的功能。

[0042] 图 5 是扩展模块 150 的底视图。在示例性实施例中, 扩展模块 150 包括配合触头 168, 其在配合接口 158 处为挠性杆的形式。配合触头 168 被配置为与驱动器 PCB 124 上 (如图 4 所示) 的相应垫片 152 (如图 4 所示) 相配合。配合触头 168 电连接至扩展模块 PCB 156 (如阴影所示)。配合触头 168 在配合接口 158 处形成可分离接口, 从而使扩展模块 150 可以反复地从垫片 152 配合和拆卸。配合触头 168 被配置为与垫片 152 以无焊连接的形式相连。

[0043] 扩展模块 150 在配合接口 158 处包括两个导向柱 162。可选择地, 两个导向柱 162 可被设计成不同地尺寸 (例如具有不同的直径) 以作为极化或键锁特征进行操作。例如, 驱动器 PCB 124 可具有一个通孔 164, 其尺寸太小以至于不能容纳两个导向柱 162 中较大的一个。因而, 扩展模块 150 只能在扩展端口 132 之内以一种方式进行取向。

[0044] 图 6 是用于固态照明系统 10 (图 1 所示) 的替代电子驱动器 220 和扩展模块 250 的顶部透视图。电子驱动器 220 包括容纳驱动器 PCB 224 的外壳 222。电子驱动器 220 具有来自电源 22 的功率输入 226 处的输入线路。功率输入 226 通过插座表示, 该插座容纳来自电源 22 的输入线路的插头。可选择地, 来自输入线路的插头可包括与驱动器 PCB 224 直接接合的触头。可替换的, 来自输入线路的插头可与由功率输入 226 所保持的触头端接, 其随后依次连接到驱动器 PCB 224。相似类型的插座被设置在外壳 222 上以限定功率输出 228, 从而为 LED 子组件 230 供电。例如, 插头 232 被容纳在功率输出 228 中, 其与供给 LED 子组件 230 电能的电线相连。

[0045] LED 子组件 230 包括一个或更多 LED 插座 234, 该插座保持各个 LED PCB 236。每个 LED PCB 包括一个或更多 LED 238。LED 插座 234 通过接线器 240 菊链在一起。任意数量的 LED 插座 234 可被串联连接。接线器 240 使 LED 插座 234 在三维空间中相对于彼此定位在任意位置。LED 插座 234 不局限于以线性的, 平面配置进行首尾相连地定位。而是, 接线器 240 可具有任意长度的电线以允许在 LED 插座 234 之间形成任意的间隔。LED 插座 234 可以以线性配置, 圆形配置, 格栅配置, 为多平面的阶梯形配置进行放置, 仅仅举几个例子。

[0046] 在示例性实施例中, 外壳 222 代表容纳驱动器 PCB 224 的插座。外壳 222 包括相对的侧壁 242, 其具有多个导向槽 244。扩展模块 250 被配置为装入导向槽 244 之内以与驱动器 PCB 224 相配合。在示例性实施例中, 驱动器 PCB 224 具有多个安装到驱动器 PCB 224 的顶面 248 的连接器 246。在所示的实施例中, 连接器 246 代表容纳扩展模块 250 的卡片边缘连接器。导向槽 244 和连接器 246 一起限定电子驱动器 220 的扩展端口 252。扩展模块 250 被容纳在扩展端口 252 中, 并且可被移除和 / 或被具有相同或不同功能其他扩展模块 250 代替以改变电子驱动器 220 的控制协议。在所示的实施例中, 扩展模块 250 机械和电学上均被配置为并联, 然而其他配置也是可行的。可选择地, 电子驱动器 220 可包括盖子 (未示出), 其可以与外壳 222 耦接以覆盖驱动器 PCB 224。所述盖子可具有与连接器 246 对准的开口或狭缝, 其与连接器 246 和导向槽 244 一起限定扩展端口 252。

[0047] 每个扩展模块 250 包括扩展模块 PCB 254。扩展模块 PCB 254 包括电子部件 (未示出), 该电子部件产生了具有特殊控制功能的电子电路或控制电路。当扩展模块 250 与扩展端口 252 相配合时, 电子驱动器 220 识别扩展模块 250 并且电子驱动器 220 的控制协议基

于扩展模块 250 的功能而被改变。可选择地，扩展模块 250 可具有扩展模块外壳，例如围绕扩展模块 PCB254 的至少一部分的边框。扩展模块外壳可向扩展模块 PCB254 提供支撑和 / 或可为从扩展端口 252 移除扩展模块 250 提供抓取面。扩展模块 PCB254 包括与连接器 246 相配合的配合接口 256。在所示的实施例中，配合接口 256 由扩展模块 PCB254 的卡片边缘表示，其被容纳在连接器 246 的卡片边缘狭缝中。

[0048] 图 7 是用于固态照明系统 10(图 1 所示) 的另一个替代电子驱动器 320 和扩展模块 350 的顶部透视图。电子驱动器 320 和扩展模块 350 与图 6 中的电子驱动器 320 和扩展模块 350 类似，然而电子驱动器 320 包括与电子驱动器 322 隔开的外部控制模块 352。

[0049] 电子驱动器 320 包括外壳 322 和驱动器 PCB 324。驱动器 PCB 324 包括安装在其上的连接器 326。外部控制模块 352 包括与连接器 326 相配合的插头 328。插头 328 被设置在自外部控制模块 352 布线的电线 330 的端部。外部控制模块 352 定位为与电子驱动器 322 的外壳 322 分开。外部控制模块 352 没有被物理连接到外壳 322 或被外壳 322 支撑。外部控制模块 352 必须被单独安装在基部 14 和 / 或散热器 16(都如图 1 所示)，或单独安装在远离与电子驱动器 320 隔开的基部 14 的另一个结构上。

[0050] 图 8 是用于固态照明系统 10(图 1 所示) 的又一个替代电子驱动器 420 和扩展模块 450 的顶部透视图。电子驱动器 420 包括为插座形式的外壳 422，该外壳用于容纳驱动器 PCB 424。外壳 422 包括功率输入 426，其通过扩展模块 450 接收电能，以下将要进一步的详细描述。外壳 422 包括将电能提供给 LED 子组件(未示出)的功率输出 428。

[0051] 在示例性实施例中，外壳 422 包括在外壳 422 外缘处的，为连接器形式的扩展端口 430。扩展端口 430 具有用于与扩展模块 450 配合的可分离接口 432。扩展端口 430 同样限定了功率输入 426，其中电能从电源处经由扩展端口 430 被送到电子驱动器 420。

[0052] 扩展模块 450 经由扩展端口 430 与电子驱动器 420 相连。在所示的实施例中，扩展模块 450 和电子驱动器 420 联接在一起并且串联地设置在电子驱动器 420 的上游。例如，第一扩展模块 452 在组件的端部被设置有第二扩展模块 454，该第二扩展模块 454 定位在第一扩展模块 452 和电子驱动器 420 之间。电源的电连接器 456 被配置为耦接在与第二扩展模块 454 相对的第一扩展模块 452 的末端。电能从电连接器 456，通过第一扩展模块 452，然后通过第二扩展模块 454，最终到达电子驱动器 420。任意数量的扩展模块 450 可被设置在电子驱动器 420 的上游。每个扩展模块 450 具有某些功能，例如过滤，电路保护，功率控制等。电子驱动器 420 的上游使用的扩展模块 450 的类型影响了电子驱动器 420 的控制协议。例如，控制协议可以通过在电子驱动器 420 上游提供过滤或通过在电子驱动器 420 上游增加某些功能，例如遥控，调光，光敏等而受到影响。

[0053] 每个扩展模块 450 包括插座形式的扩展模块外壳 460，其用来接收扩展模块 PCB 462。扩展模块 PCB 462 包括电子部件(未示出)，其产生了具有特殊控制功能的电子电路或控制电路。当扩展模块 450 与扩展端口 430 相配合时，无论是直接地还是通过另一个扩展模块 450，电子驱动器 420 识别扩展模块 450，并且电子驱动器 420 的控制协议基于扩展模块 450 的功能而被改变。扩展模块 PCB 462 可以通过闩锁 464 而被保持在扩展模块外壳 460 中。

[0054] 图 9 是用于扩展模块 450 的扩展模块外壳 460 的顶部透视图。在示例性实施例中，电子驱动器 420 的外壳 422(都在图 8 中示出)可以与扩展模块外壳 460 类似。扩展模块

外壳 460 包括容器 470，其被配置为容纳扩展模块 PCB 462（如图 8 所示）。

[0055] 扩展模块外壳 460 包括第一配合端 472 和相对的第二配合端 474。在示例性实施例中，配合端具有相反的性质。配合端 472, 474 分别具有可分离的配合接口 476, 478。配合接口 476, 478 可以大体上彼此相同，使得第一配合接口 476 被配置为与相邻的扩展模块 450 的第一或第二配合接口 476, 478 相配合。另外，配合接口被配置为与电子驱动器 420 的扩展端口 430 的可分离接口 432（均在图 8 中示出）相配合。在示例性实施例中，配合端 472, 474 包括在其一边上的钩形物 480 以及在其另一边上的凹槽 482。钩形物 480 被配置为被容纳在相邻的扩展模块 450 的凹槽 482 中。

[0056] 扩展模块外壳 460 在每一个暴露在扩展模块外壳 460 的外缘上的配合接口 476, 478 处包括多个触头 484。触头 484 延伸至容器 470 中，用来与扩展模块 PCB 462 相配合。例如，扩展模块 PCB 462 可包括在其底部上的垫片（未示出），当被装入容器 470 之内时其与触头 484 相接合。触头 484 可以是当与相邻扩展模块的相应触头，或扩展端口 430 中的相应触头相接合时偏转（deflect）的挠性杆。当与扩展模块 PCB 462 相配合时，挠性杆也会偏转。在示例性实施例中，扩展模块 450 包括被扩展模块外壳 460 保持的热量块 486。热量块 486 被暴露在容器 470 之内并且被配置为，当扩展模块 PCB 462 被装入容器 470 中时与扩展模块 PCB 462 热接合。

[0057] 扩展模块外壳 460 可包括扣件 488 以将扩展模块外壳 460 固定到例如基部 14 和 / 或散热器 16 上（均在图 1 中示出）。一旦固定，扩展模块 PCB 462 可以从容器 470 移除并且用具有不同功能的不同的扩展模块 PCB 进行替换，从而改变电子驱动器 420 的控制协议。

[0058] 在示例性实施例中，LED 子组件（未示出）可利用与图 9 中所示的扩展模块外壳 460 类似的 LED 外壳。LED PCB（未示出）可以用与扩展模块 PCB 462 类似方式装入到 LED 外壳之内。LED 外壳可被连接到功率输出 428（如图 8 所示），其包括与配合接口 476, 478 类似的接口。

[0059] 图 10 是用于固态照明系统 10（图 1 所示）的另一个替代电子驱动器 520 和扩展模块 550 的顶部透视图。电子驱动器 520 包括为插座形式的外壳 522，其用于容纳驱动器 PCB 524。外壳 522 包括功率输入 526，其通过扩展模块 550 接收电能，以下将要进一步的详细描述。外壳 522 包括用来将电能提供给 LED 子组件 530 的功率输出 528。

[0060] 在示例性实施例中，外壳 522 包括在外壳 522 外缘处的，为插座形式的扩展端口 532。扩展端口 532 具有配置为容纳来自扩展模块 550 的接线器 536 的可分离接口 534。扩展端口 532 同样限定了功率输入 526，其中电能从电源处经由扩展端口 532 被送到电子驱动器 520。

[0061] 扩展模块 550 经由扩展端口 532 与电子驱动器 520 相连。在所示的实施例中，扩展模块 550 和电子驱动器 520 被菊链在一起并且串联地设置在电子驱动器 520 的上游。例如，第一扩展模块 552 在组件的端部处设置有第二扩展模块 554，该第二扩展模块定位在第一扩展模块 552 和电子驱动器 520 之间。电源的电连接器 556 被配置为与第一扩展模块 552 的容器 558 耦接。来自电连接器 556 的电能经由第一扩展模块 552 到达接线器 560。接线器 560 与第一和第二扩展模块 552, 554 互连。电能经由第二扩展模块 554 到达接线器 536，接线器 536 连接到电子驱动器 520。任意数量的扩展模块 550 可被设置在电子驱动器 520 的上游，每个都与接线器互连。每个扩展模块 550 具有某些功能，例如过滤，功率控制等。电

子驱动器 520 的上游使用的扩展模块 550 的类型影响了电子驱动器 520 的控制协议。

[0062] 每个扩展模块 550 包括为插座形式的扩展模块外壳 562，其用来接收扩展模块 PCB 564。扩展模块 PCB 564 包括电子部件（未示出），其建立了具有特殊控制功能的电子电路或控制电路。当扩展模块 550 与扩展端口 532 相配合时，电子驱动器 520 识别扩展模块 550 并且电子驱动器 520 的控制协议基于扩展模块 550 的功能而被改变。扩展模块 PCB 564 可通过闩锁 566 被保持在扩展模块外壳 562 中。接线器被端接至扩展模块 PCB 564，例如到扩展模块 PCB 564 的边缘处的垫片 568。可替换的，连接器可被安装在扩展模块 PCB 564 的扩展模块外壳 562 上并且接线器可以与这些连接器相配合。

[0063] 每一个扩展模块外壳 562 物理地连接到电子驱动器 520 的外壳 522。因而，在外壳 522 和每一个扩展模块外壳 562 之间产生了单式结构。在所示的实施例中，外壳 522 包括自其两边延伸的耳部 570。扩展模块外壳 562 同样地具有耳部 572。相邻部件的耳部耦接在一起。例如，一个耳部可以是凸耳，而另一边上的另一个耳部可以是凹耳。凸耳插入到凹耳之内并且利用扣件 574 固定在一起。扣件 574 同样可以用来将该结构固定至基部 14 和 / 或散热器 16（如图 1 所示）。

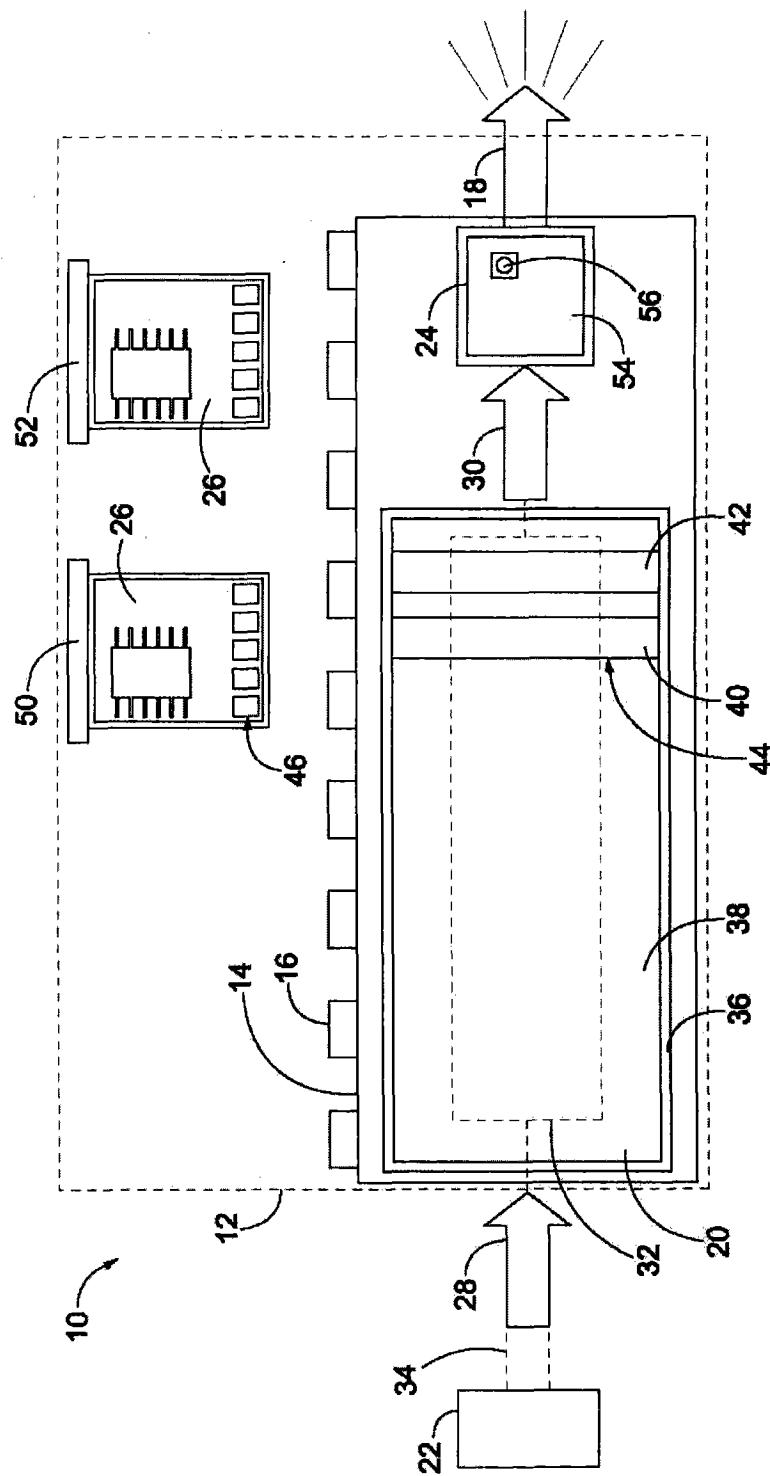


图 1

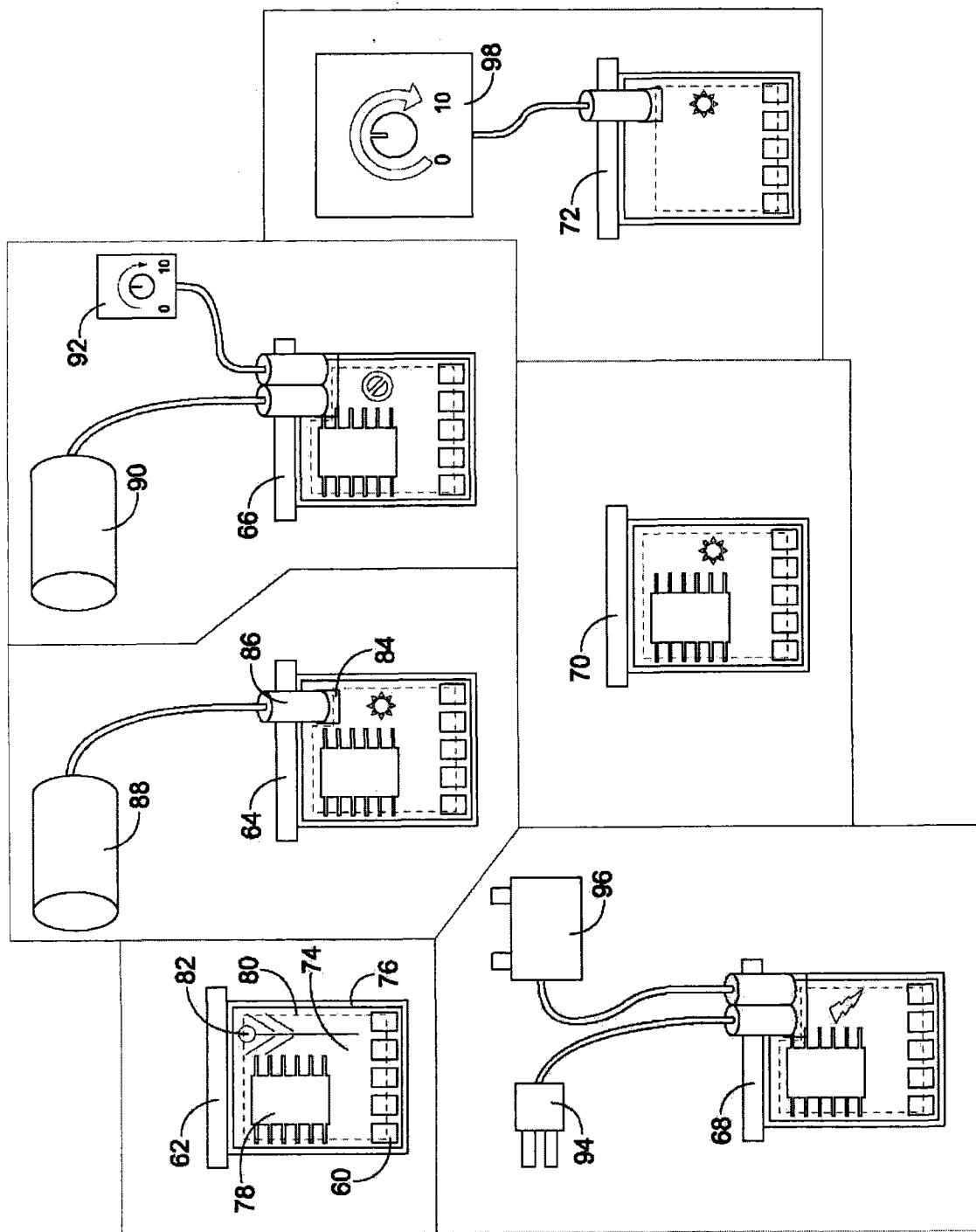


图 2

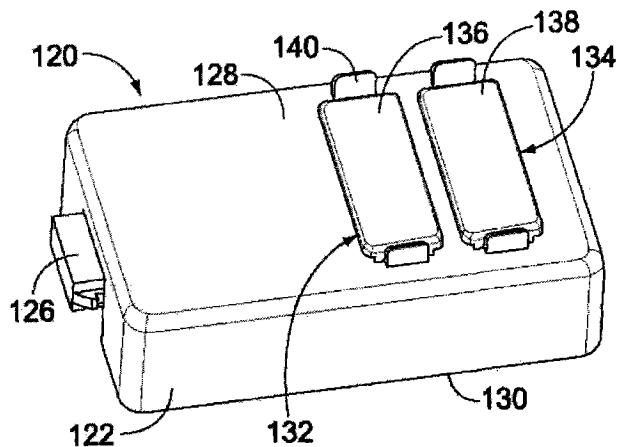


图 3

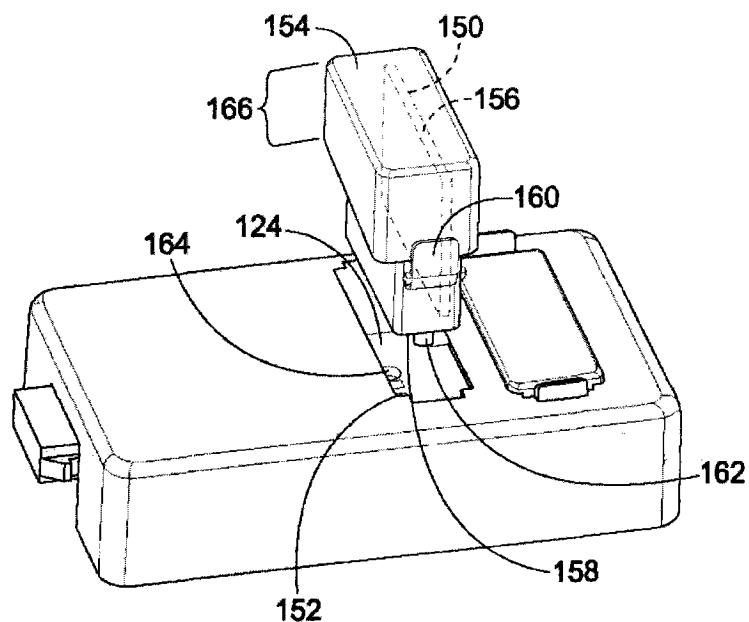


图 4

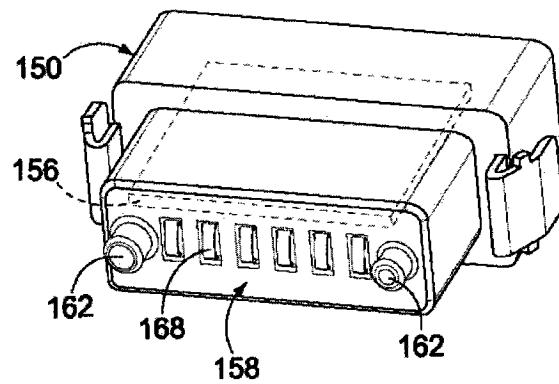


图 5

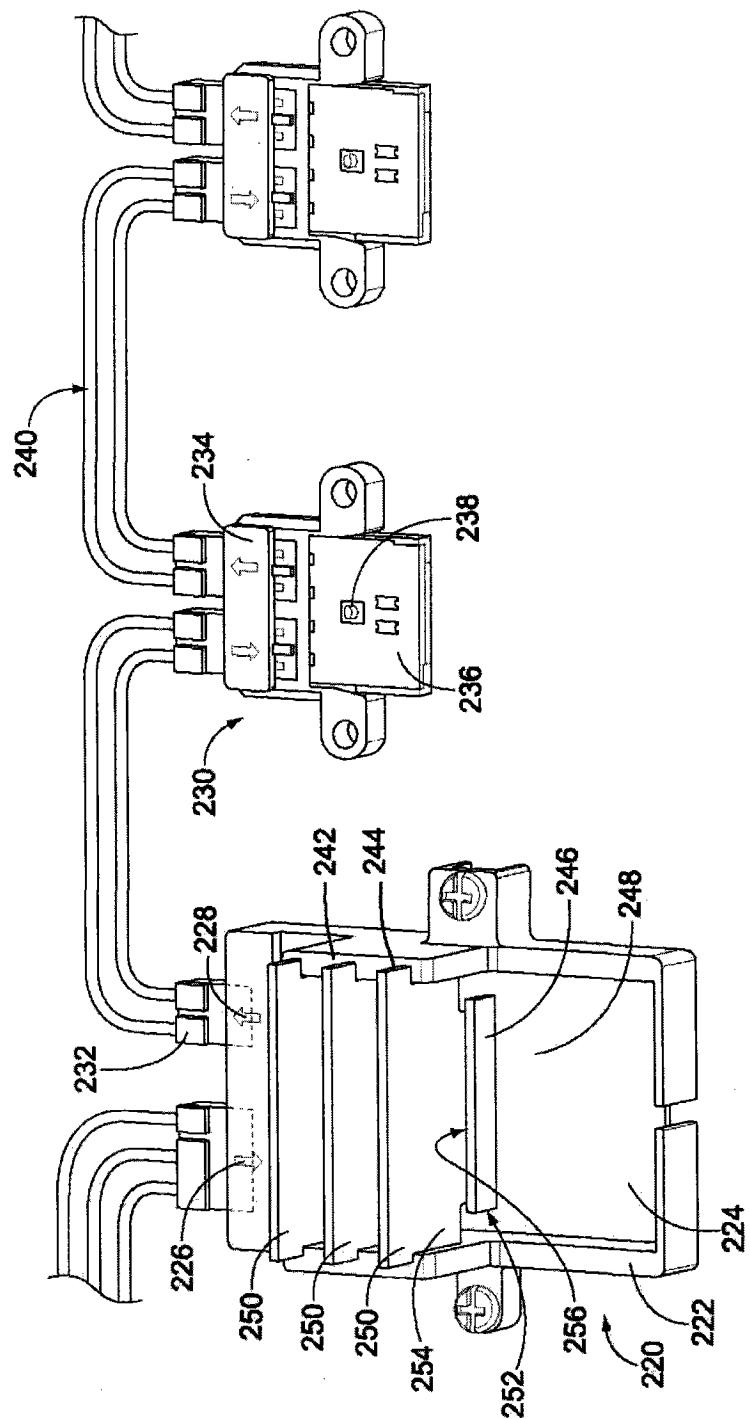


图 6

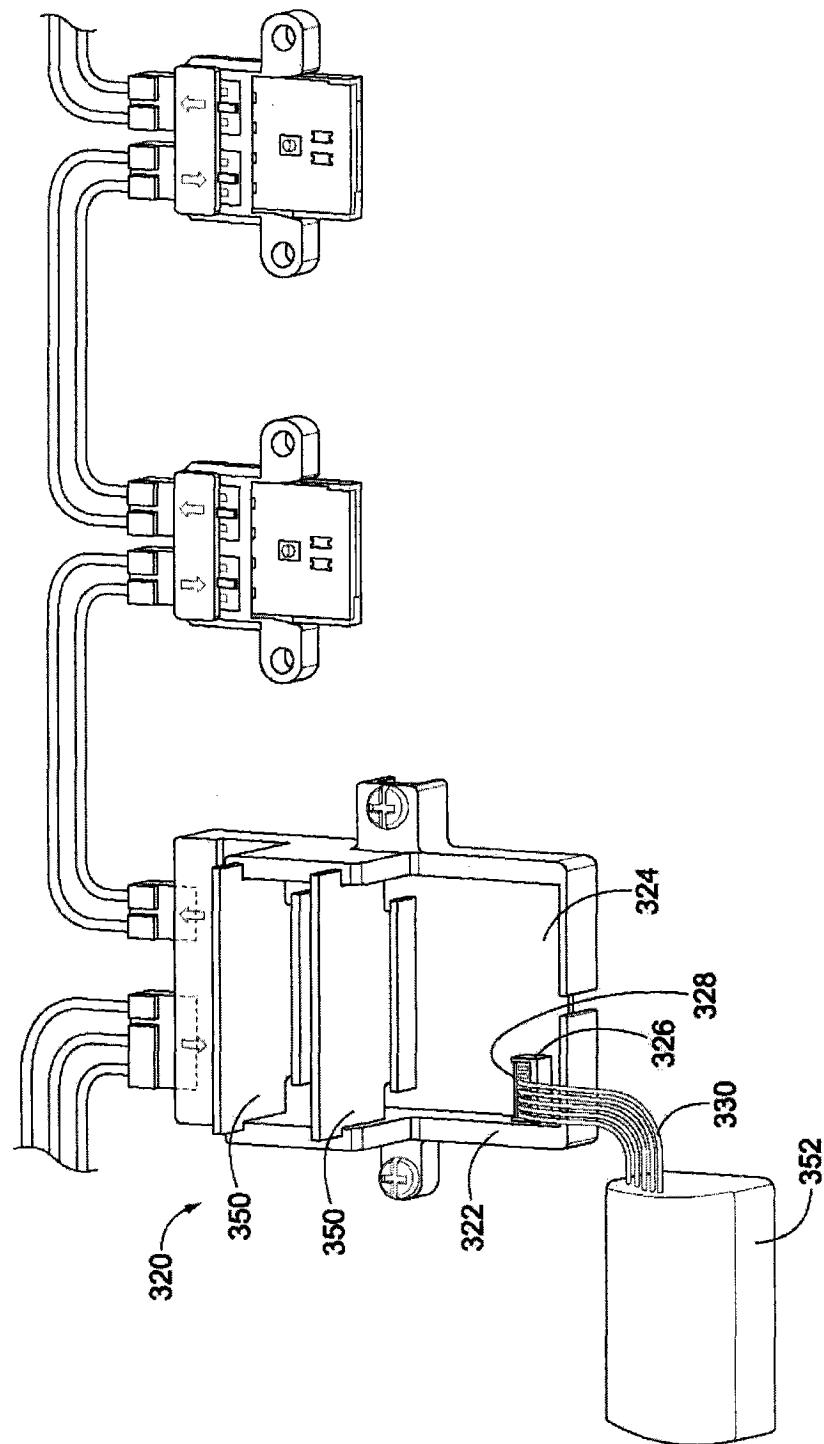


图 7

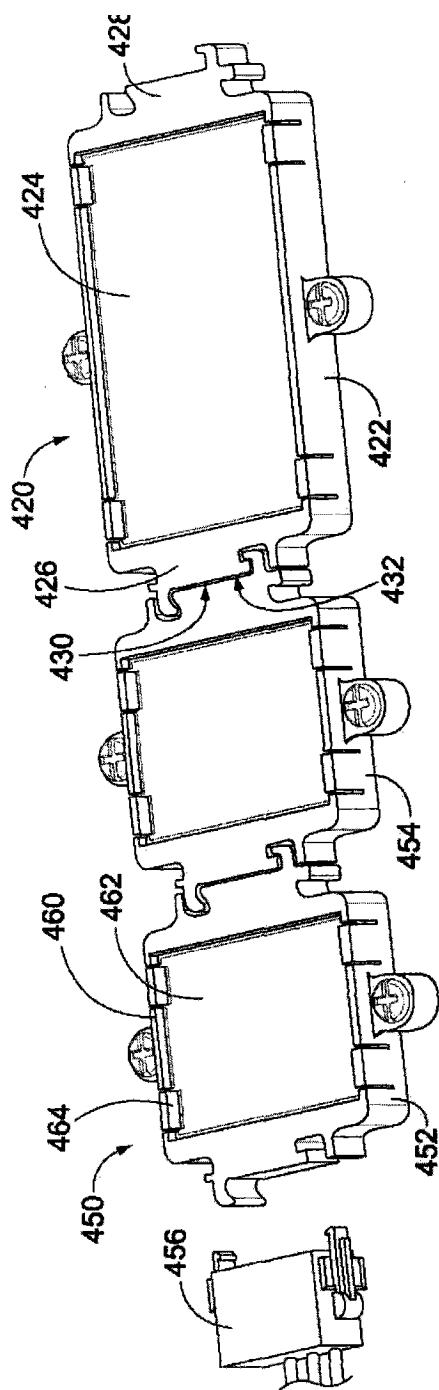


图 8

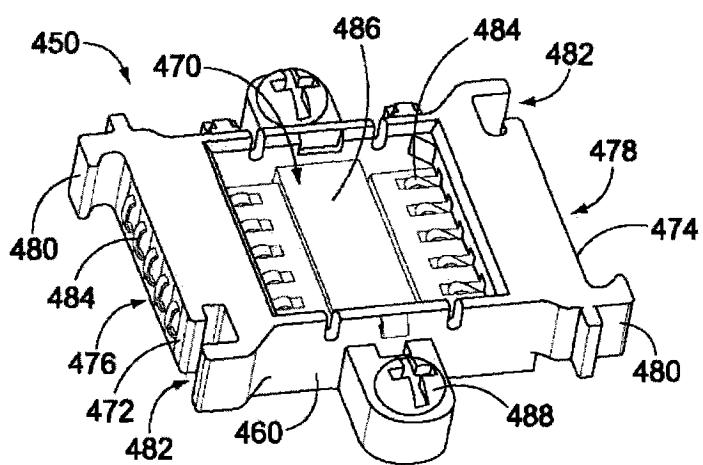


图 9

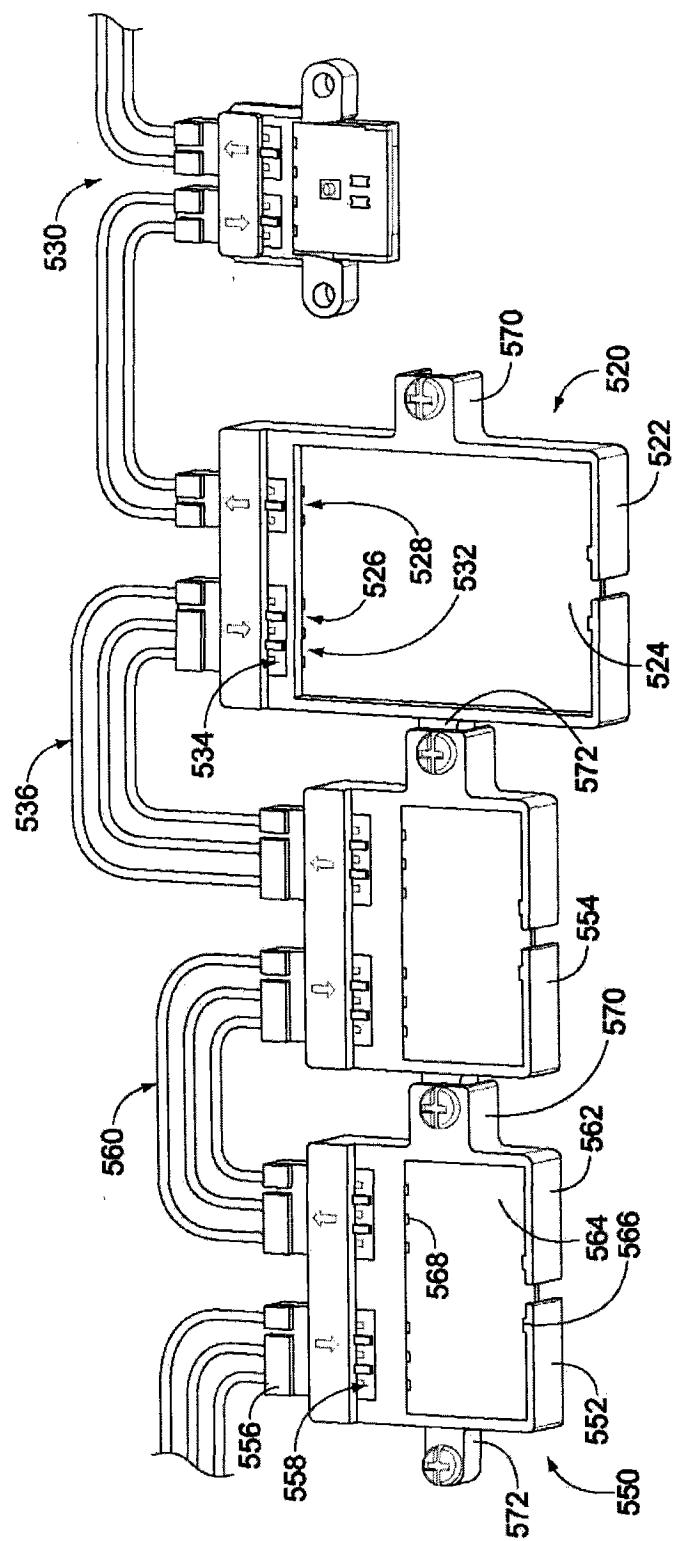


图 10