

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680019084.7

[43] 公开日 2008年6月11日

[11] 公开号 CN 101199237A

[22] 申请日 2006.5.22

[21] 申请号 200680019084.7

[30] 优先权

[32] 2005.6.2 [33] EP [31] 05104793.4

[86] 国际申请 PCT/IB2006/051620 2006.5.22

[87] 国际公布 WO2006/129227 英 2006.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.30

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 W·巴德 A·M·M·勒尔肯斯

B·厄尔德曼 O·施雷耶

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 龚海军 谭祐祥

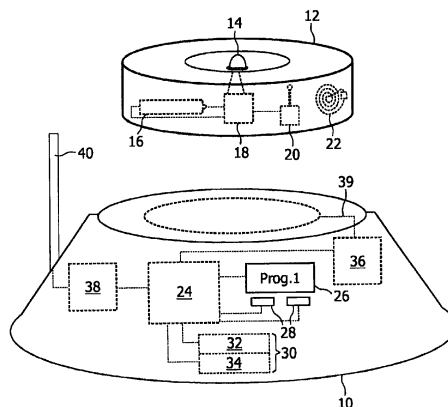
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

照明系统以及用于控制照明系统的方法

[57] 摘要

介绍了一种具有基站和多个照明单元的照明系统，以及一种用于控制照明系统的方法。每个照明单元(12)具有光源(14)，控制器单元(18)和相应的配置数据。接收机(20)通过由照明单元(12)共享的介质，例如无线，接收控制命令。基站(10)包括配置存储单元(34)来存储配置数据。中央处理单元(24)采用发送器(38)来发送控制命令到照明单元(12)。照明单元(12)采用存储在配置存储单元中的数据来寻址。照明单元(12)被顺序操作。



1. 照明系统, 包括
 - 基站(10), 和
 - 多个照明单元(12),
 - 其中所述照明单元(12)每个包括至少:
 - 有关所述照明单元(12)的单元配置数据,
 - 光源(14)
 - 配置为控制所述光源(14)的控制器单元(18),
 - 以及配置为通过由所有照明单元(12)共享的介质接收所述控制器单元(18)的控制命令的数据接收装置(20),
 - 以及其中所述基站(10)至少包括:
 - 配置为通过所述共享介质发送控制命令到所述数据接收装置(20)的数据发送装置(38),
 - 存储所述单元配置数据的配置存储单元(34),
 - 以及中央处理单元(24), 配置为驱动所述数据发送装置(38)发送控制命令来顺序地驱动所述照明单元(12), 其中所述照明单元(12)使用所述配置存储单元(34)中储存的数据来寻址。
2. 如权利要求1所述的系统, 其中
 - 所述数据接收装置(20)和所述数据发送装置(38)被配置为通过无线介质通信。
3. 如权利要求1或2所述的系统, 其中
 - 所述基站(10)进一步包括基本配置接口(36, 42), 该基本配置接口(36, 42)被配置为从所述照明单元(12)无线读取所述单元配置数据。
4. 如权利要求3所述的系统, 其中
 - 所述基本配置接口(36, 42)是短距离无线接口。
5. 如权利要求4所述的系统, 其中
 - 所述照明单元(12)每个进一步包括包含所述单元配置数据的 RFID 标记(22),
 - 以及所述基站(10)进一步包括RFID 读取器单元(36),用来读取所述RFID标

记(22)。

6. 如权利要求4所述的系统, 其中

- 所述照明单元(12)每个进一步包括包含所述单元配置数据的条形码(44),
- 以及所述基站(10)进一步包括条形码读取器单元(42), 用来读取所述条形码(44)。

7. 根据前述权利要求其中一个的系统, 其中

- 所述基站(10)进一步包括:
 - 存储至少多个应用程序的非易失性应用存储单元(32), 所述应用程序每个描述所述照明单元(12)的操作顺序,
 - 以及输入装置(28), 被配置为在所述应用程序之间进行选择。

8. 根据前述权利要求其中一个的系统, 其中

- 所述照明单元(12)进一步包括被配置为输出电能的能量存储单元(16)。

9. 根据前述权利要求其中一个的系统, 其中

- 所述照明单元(12)每个包括具有至少一个被存储的程序的应用程序存储器, 所述至少一个被存储的程序描述了光源的操作顺序,
- 其中所述控制器单元(18)被配置为根据被存储的程序在控制命令的控制和/或同步下控制光源(14)。

10. 用于根据上述权利要求其中一个的系统的基站, 包括至少:

- 配置为发送控制命令的数据发送装置(38)
- 存储单元配置数据的配置存储单元(34),
- 以及中央处理单元(24), 被配置为驱动所述数据发送装置(30)发送控制命令来顺序地驱动照明单元(12), 其中所述照明单元(12)使用所述配置存储单元中储存的数据来寻址。

11. 用于根据上述权利要求1-9 其中一个的系统的照明单元, 至少包括:

- 用于存储配置数据的装置, 其中所述数据可以通过无线接口读出,
- 光源(14),
- 配置为控制所述光源(14)的控制器单元(12),
- 以及配置为接收所述控制器单元(12)的控制命令的数据接收装置(20)。

12. 用于控制包括基站(10)和多个照明单元(12)的系统的方法, 其中

- 在配置步骤中, 有关每个所述照明单元(12)的单元配置数据被存储在所述

基站(10)中,

-以及在操作期间,所述基站(10)通过由所述照明单元(12)共享的介质发送控制命令,所述控制命令通过使用所述配置数据被寻址到所述照明单元(12),

-以及所述照明单元(12)每个接收所述控制命令并且根据所述控制命令控制光源(14),

-以便所述光源(14)被顺序地驱动。

照明系统以及用于控制照明系统的方法

本发明涉及一种照明系统，在照明系统中使用的一种基站以及一种照明单元，以及一种用于控制照明系统的方法。

已知照明系统包括多个空间分布的光源。一种已知的照明系统的例子在 WO-A-2004/100618 中给出。这里，光源被连接到镇流器，所述镇流器由使用 DALI（数字可寻址照明接口）标准的主照明控制单元通过有线控制。该镇流器包括可用于编程一种设备或者群地址的红外接收机。红外发射机发送地址以及其它可能的命令到镇流器。在操作期间，控制单元当前可以通过 DALI 有线接口使用编程的地址寻址镇流器。

US-B-6,739,966 示出一种具有多个照明单元的照明系统，照明单元具有由无线遥控设备控制的光源。在设置期间，独立照明单元以序列码和区段码编程，其经由键盘在遥控模块输入并且通过无线链路传送。在操作期间，遥控单元可通过序列码唯一地寻址该照明单元来控制光源的开或关状态。

通常，如果多个照明单元同时通过共享介质被连接到控制单元，则仅仅在通信链路提供某类型的地址的情况下对单元的独立控制才是可能的。然后这些照明单元被依次控制，以便它们相应的光源根据预定顺序被激活。

本发明的目的是提供一种照明系统，这种系统中使用的照明单元，基站，以及用于控制该系统的方法，该方法提供方便的配置和灵活的操作。

这个目的通过根据权利要求 1 的照明系统，根据权利要求 10 的基站，根据权利要求 11 的照明单元，以及根据权利要求 12 的方法被解决。从属权利要求涉及本发明的优选实施例。

根据本发明的照明系统包括基站和多个照明单元。每个照明单元包括至少一个光源。该光源可以是任何类型，例如白炽灯，荧光灯，弧光灯或者 LED。照明单元还可以具有例如不同颜色的多个光源。每个照明单元具有设置为控制光源的控制器单元。控制光源可以包括打开或者关闭光源，以及改变光源的强

度和/或颜色等等。

提供一种数据接收装置，以便控制命令可以通过由照明单元共享的介质被接收，然后根据该控制命令控制器单元可以控制光源。共享的介质可以是导线，例如经由照明单元共享的有线链路或者有线数据网络的电力线数据传输。优选地，该介质是无线的。在此情况中，无线接收装置可以是不同类型的，例如红外的，但是优选地是无线电接收机。最优选地，使用根据 IEEE 802.15.4 (ZigBee) 的通信。

每个照明单元具有相关单元配置数据，其可用于寻址在共享介质上的照明单元。这些单元配置数据优选地是类似 MAC 地址的独立地址。这些单元配置数据可以包括进一步的信息，例如有关——优选地无线的——通信的细节（例如信道或者加密密钥）。

进一步地，该照明系统包括基站。在本文中，该术语用于照明系统的任何类型的控制单元。该基站可以是静止的，例如被连接到市电电源，但是还可以是移动和/或电池供电的。

该基站包括兼容照明单元内的接收装置的数据发送装置，其可通过共享的介质发送数据到照明单元。提供一种中央处理单元，其通过该介质为独立照明单元发送控制命令。因此该中央处理单元例如通过打开或者关闭光源来远程控制它们。

对于照明系统的配置，提供一种配置存储单元，其可被中央处理单元访问。在配置存储单元中，存储了在该照明系统中配置的每个照明单元的单元配置数据。该配置存储单元是可写入的，以便在初始配置期间每个被配置照明单元的单元配置数据——例如 MAC 地址——可被存储，在配置改变的情形中，数据可以被删除和/或改变。优选地，该配置存储器根据单元被配置的次序来构成。

在照明系统的操作期间，中央处理单元访问该配置存储单元并且发送控制命令到照明单元，根据独立储存的单元配置数据寻址它们。中央处理单元发送这些控制命令以便这些照明单元（或者更具体地，照明单元的光源）按照顺序方式被操作。这种顺序可以是例如一个接一个的顺序，其中光源仅仅一个接一个地被激活。然而，这种顺序还可以包括更复杂的，时间变量驱动模式。在本文中，术语“顺序”用于一组光源的任何时间变量操作，其中不是所有光源被同时操作。

操作照明单元所根据的顺序可以根据应用程序来确定。

该有创造性的照明系统和控制方法提供很灵活和简单的配置。通过共享介质的通信，特别是无线控制在布置照明单元中允许很大的灵活性。基站中可写入的，优选地非易失性配置存储单元灵活地允许具有非常少的，例如仅仅两个照明单元的，也允许高数量的照明单元的照明系统配置。照明单元的顺序操作允许整个系统显示不同时间变量模式。如果照明单元被设置为形成一种空间分布，例如一条线或者一个矩阵，那么可以显示运动的光模式。

应该强调的是，上述元件是根据本发明的系统的最低要求。另外的单元可以存在，并且提及的单元可以包括另外的性能。例如，接收装置还可以能够发送数据（例如，应答数据的接收），并且发送装置还可以相应地接收数据。

根据本发明的进一步开发，该基站包括基本配置接口来无线读出单元配置数据。虽然可替换地数据可以通过直接连接被读出，但是无线读取特别地简化了系统的配置。基本配置接口优选地是一种短距离无线接口，也就是它具有比用于发送控制命令的无线技术更短的距离。优选地，短距离无线接口的距离小于 30cm，最优选地小于 10cm。

根据优选实施例，该基本配置接口可以或者是 RFID 读取器单元，其读取存储在照明单元的 RFID 标签中的单元配置数据，或者是条形码读取器，其读取在照明单元上以条形码给出的单元配置数据。在每一种情况下，通过将照明单元放置在基本配置接口的距离内用户可以很容易地配置该照明单元。基本配置接口的短距离允许清晰地识别在此距离内放置的单个照明单元。然后——可能地在例如经由特殊按键激活配置模式之后——单元配置数据在配置存储单元中读出和存储。因此，照明单元的配置已经完成。读取预配置的配置数据，而不是如现有技术所存在的分配新选择的地址，可以在没有用户输入的情况下自动地实现。

根据本发明进一步的优选实施例，基站包括非易失性应用存储单元。储存的应用程序提供照明单元激活的不同顺序。用户可以使用基站处所提供的输入装置——例如按键——在不同应用程序之间选择。存储器可以是可写入的以便改变应用程序。

照明单元可以从与电源的有线连接接收它们的电操作功率。然而，更优选的是照明单元包括输出电能的能量存储单元。这可以是一种可充电或者不可充

电电池，或者大容量电容器，其例如可以通过太阳能电池充电。这样，单元的放置甚至更加灵活。

根据本发明的一个优选实施例，分布式应用程序在照明单元之内在基站的控制和/或同步之下被执行。这些照明单元每个包括具有至少一个描述激活顺序的应用程序的应用存储器。依据来自基站的控制——例如开始命令——该程序通过照明单元的控制单元被执行。命令消息或者周期信令消息（信标）可用于同步所有照明单元中的程序执行。

在下面，本发明的优选实施例将参考附图被说明，其中：

图 1 示出基站和照明单元的第一实施例的符号表示；

图 2 示出照明系统的配置的符号表示；

图 3 示出照明单元的配置的符号表示；

图 4 示出基站和照明单元的第二实施例的透视图；

图 5 示出照明系统的第一例子；

图 6 示出照明系统的第二例子。

图 1 示出基站 10 和照明单元 12 的一种透视的、部分的符号表示。

照明单元 12 包括光源，该光源在当前例子中被显示为 LED 14。照明单元 12 由电池 16 供电。控制单元 18 控制 LED 14 的操作，也就是打开或者关闭 LED 14。RF 接收机单元 20 被提供，其在当前例子中是根据 ZigBee（IEEE 802.15.4 标准）的无线通信接口。

ZigBee 接口 20 具有唯一的设备地址（MAC 地址）。该 MAC 地址还被独立地存储在 RFID 标签 22 中。RFID 技术本身对普通技术人员是已知的，所以在图 1 中仅用符号表示的 RFID 标签 22 不需要详细解释。RFID 标签 22 包括天线以便其可被预定频率的 R.F.电磁能激活。一旦出现查询，RFID 标签 22 就通过使用来自激活场的能量无源地操作来无线传输 MAC 地址。

基站 10 包括被连接到其所有功能部分的中央处理单元 24——典型地是微处理器。该单元进一步包括显示器 26，按键 28 和可写入的非易失性存储单元 30，该存储单元 30 包括用于存储应用程序的程序存储器 32 和用作配置存储器的存储空间 34。具有 RFID 天线 39 的 RFID 读取器单元 36 被提供并且连接到

中央处理单元 24。根据 ZigBee 操作的 RF 发射机 38 与天线 40 一起被提供。

如图 5 所示,一种照明系统 50 包括基站 10 和多个如上所述的照明单元 12。该系统可以配置如下:

在初始设置期间,基站 10 的配置存储器 34 为空。如图 2 所示,多个照明单元 12 被提供。为了配置,照明单元 12 被加电并且独立地放置在基站 10 上。当上电时,照明单元自动地进入配置模式。

一旦第一照明单元 12 被放置在基站 10 上,RFID 读取器 36 就经由天线 38 发送一种查询,并且接收来自 RFID 标签 22 的响应中的照明单元 12 的 MAC 地址。相应的情形在图 3 中示出。接收的 MAC 地址被存储在配置存储器 34 中。

然后基站 12 经由无线通信接口 38 发送配置分组到当前接受配置的照明单元 12 的 MAC 地址。在当前的 ZigBee 通信的情况下,该发送可以通过若干信道连续地进行,直到照明单元 12 监听到合适的信道。可替换地,优选的信道可以储存在 RFID 标签中并且与 MAC 地址一起读出。配置分组包括由基站 12 选择的唯一的网络标识符(例如在 ZigBee 通信的情形中:16 比特 PAN 标识符)以及用于正常操作的通信信道。配置分组的另一部分是关于照明单元 12 的唯一的**应用级标识符(APPID)**。该 APPID 与照明单元 12 被配置的次序有关。如图 3 所示,第一照明单元接收 APPID#0,第二照明单元接收 APPID#1 等等。

在第一照明单元 12 如上所述被配置之后,基站 10 可以经由它的无线通信接口 38 通过使用覆盖网络中所有当前配置的照明单元 12 的组播或者广播地址来开始发送信标信号。该信标作为同步模式,指示应用循环的开始(并且携带有关信标间隔时长的信息,来允许设备将无线接口休眠以节约功率)。大多数应用以循环方式构成,其可被执行一次或者若干次。

在进一步的步骤中,另一个照明单元 12 被放置在基站 10 上并且被如上所述配置。该步骤被重复用于将要被配置的每个另外的照明单元。在每个成功配置之后,基站 12 可以调节它的信标间隔,允许由应用为参与该应用的每个照明单元所规定的时间窗。

用户根据所期望的空间配置放置配置的照明单元 12。如图 5 所示的一个例子,其中照明单元 12 在 ZigBee 网络的距离内以半圆周方式被设置。

然后用户使用按键 28 选择存储在程序存储器 32 中的应用程序。用户反馈经由显示器 26 给出。然后用户可以例如通过使用一个按键 28 来开始所选择的

应用程序。

因为应用程序由基站 10 的中央处理单元 24 来执行，所以控制命令通过 ZigBee 网络被发送给独立照明单元 12。控制命令借助于照明单元 12 的 MAC 地址被引导到这些照明单元 12。照明单元 12 接收所述控制命令并且相应地操作它们的光源 14。应用程序确定操作照明单元 12 所根据的顺序，即应该何时激活独立光源 14。

明显地存在许多的顺序可能性，可以根据这些顺序操作照明单元 12。这些顺序以及相应的应用程序，和照明单元 12 的空间配置一起产生运动的照明模式。例如，照明单元 12 可以被设置成链状。然后应用程序可以确定光源应当被操作作为一种运动的灯，其中一个或者若干个激活的光源沿着该链“移动”。

其它应用程序的例子——以及相应顺序——包括照明单元的交替操作（例如每隔一个照明单元被交替地激活）。采用照明单元的不同空间配置，可以实现其它模式效果。例如，照明单元可以被设置为二维矩阵，以便可以显示（具有粗略的分辨率的）运动的二维图像或者模式。特定空间配置可以对应于相关应用程序。用户可以例如从系统手册中得知，设置照明单元 12 为 4x4 矩阵形式并且激活相应程序将显示一个运动条的图像。

所述照明系统的可能的应用一方面是例如家中的装饰照明。其它应用包括广告，其中特殊光学效果可能是有用的。

如图 6 所示，另一种应用是交通信令。这里，照明单元 12 具有箭头状的光源，例如被排列成箭头状图形的多个 LED。在此例子中的独立照明单元 12 每个被有线连接到电源（未示出）。控制通过来自基站 10 的电力线通信来实现，在此例子中基站 10 将配备有相应的电力线接口。使用在低频交流电源电压上调制较高频率信号的电力线通信本身对普通技术人员是已知的，因此不再进一步解释。在此例子中的公共电源连接用作共享介质，其中如上述例子所述来完成寻址。

在图 6 所示的照明系统操作期间，照明单元 12 以顺序方式被操作来显示从左向右运动的箭头。以这种方式提供信令，例如用于交通或者在紧急情况下。

对上述给出的例子可能的一些改进有：

代替 RFID 读取器，基站 10 可以包括图 4 所示的条形码读取器 42。条形码标签 44 附加在包含 MAC 地址的照明单元 12 上。基站 10 因此可以读出 MAC

地址，否则执行如上所述的配置步骤。

作为配置接口的另一种替换，可以采用低发射功率的红外通信（并且可选择地，机械地调整 IR 二极管来限制通信区以精确地将照明单元设置在基站附近）。

作为另一可能的修改，无线通信可以被加密。基站 10 和照明单元 12 之间初始通信的加密的独立密钥可以包括在 RFID 标签 22 或者条形码标签 44 以及照明单元 12 的无线接口 20 中。

基站 10 和/或照明单元 12 可以包括另外的输入装置，例如加电开关等，来打开或者关闭设备以激活配置模式等等。照明单元 12 可以使用那里光源 14 例如通过预定速率的闪烁来显示状态信息。

基站 10 可以连接到个人计算机（或者类似的设备）来加载和改变应用程序等等。该连接可以是例如 USB 接口。

上述例子中总是被显示为相同的照明单元可以是不同类型的。照明单元 12 可以在初始配置阶段期间通知基站 10 它们的能力。这将需要通知消息的标准化，类似于 UPnP 业务说明。

除了顺序地操作照明单元 12 的应用程序之外，基站还可以包括同时同样操作所有照明单元 12 的应用程序（例如“数字低音打开”、“通用模式调暗”或“通用模式变色”）。

作为另一种替换，应用程序还可以驻留在照明单元 12 中。然后这些分布式程序的执行可以在基站 10 的控制和同步中实现。

上述例子中被描述为非易失性存储器的配置存储器 34 还可以是易失性的，例如 RAM 存储器。然而，每当基站 10 掉电时所有配置数据将丢失。

基站 10 可以替换地定形为细长形杆，用作“魔杖”，其通过接触照明单元 12 或者指向它们来配置这些照明单元 12。

上述独立例子的特征以及进一步所述的改进，可以随给定应用的需要合并。总之，上述照明系统是可以容易地和灵活地配置的并且允许分布式光源的复杂的顺序操作。

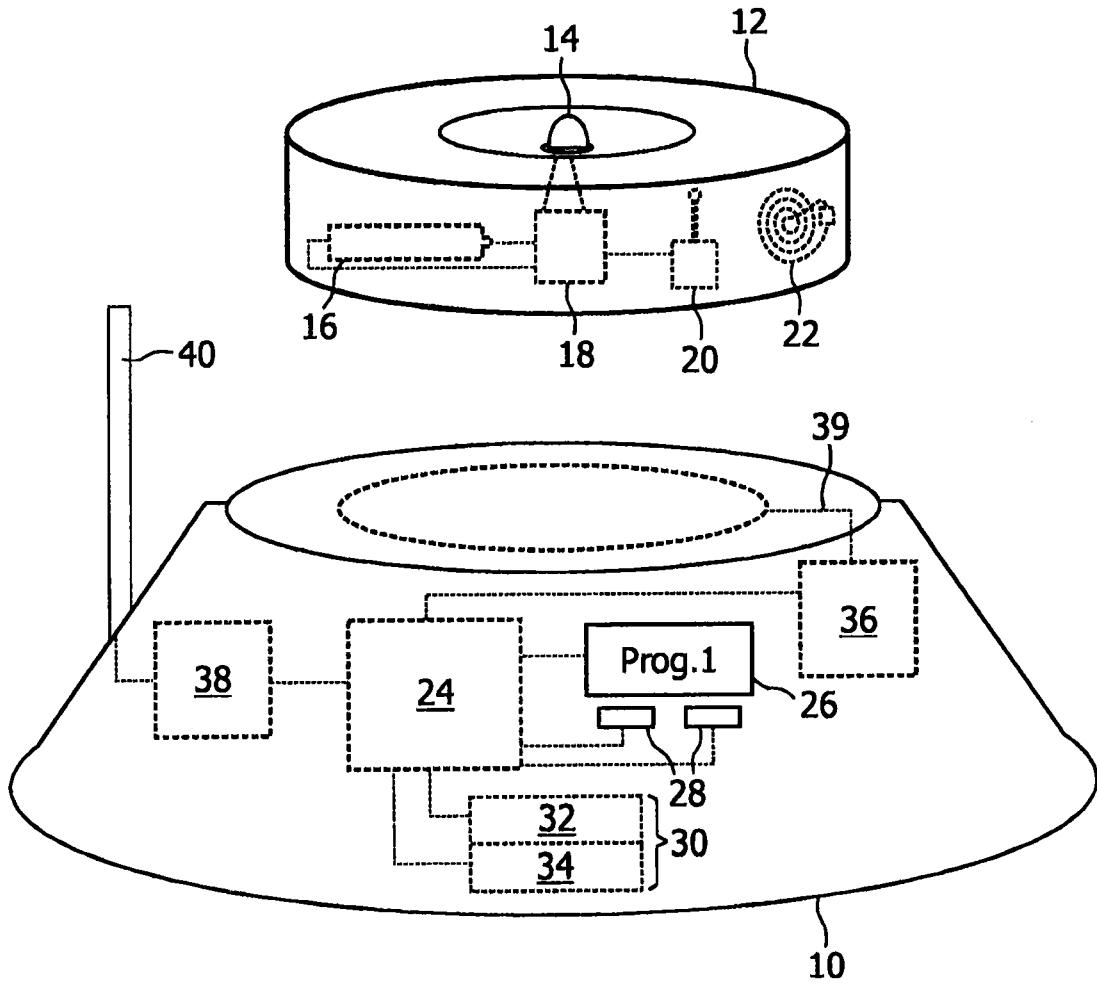


图 1

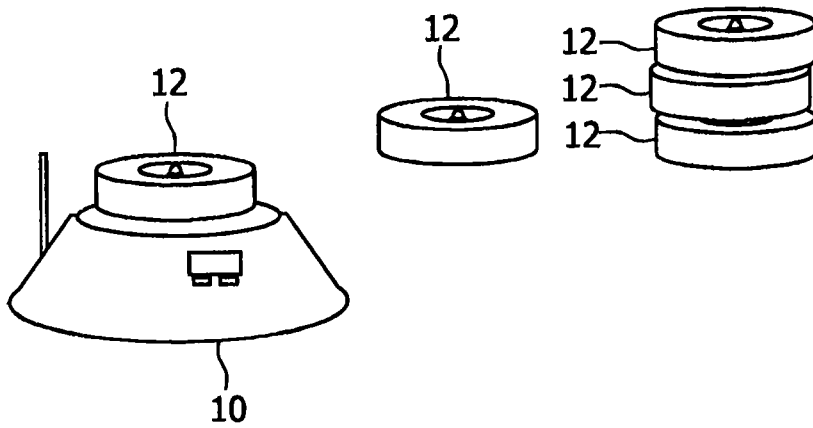


图 2

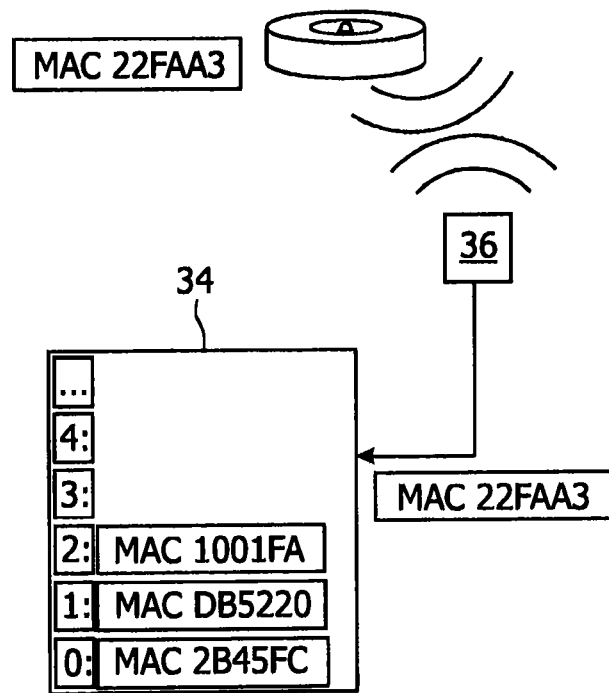


图 3

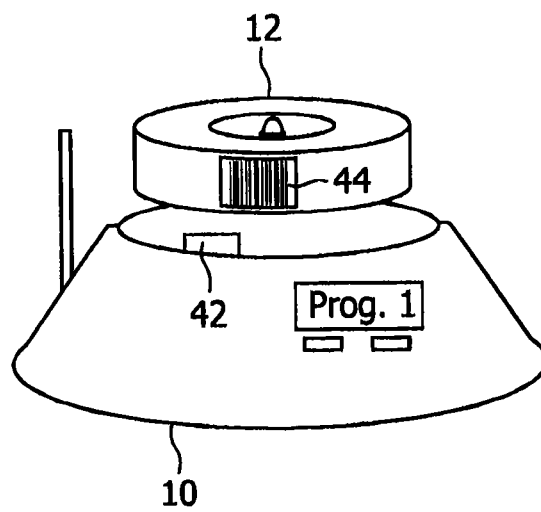


图 4

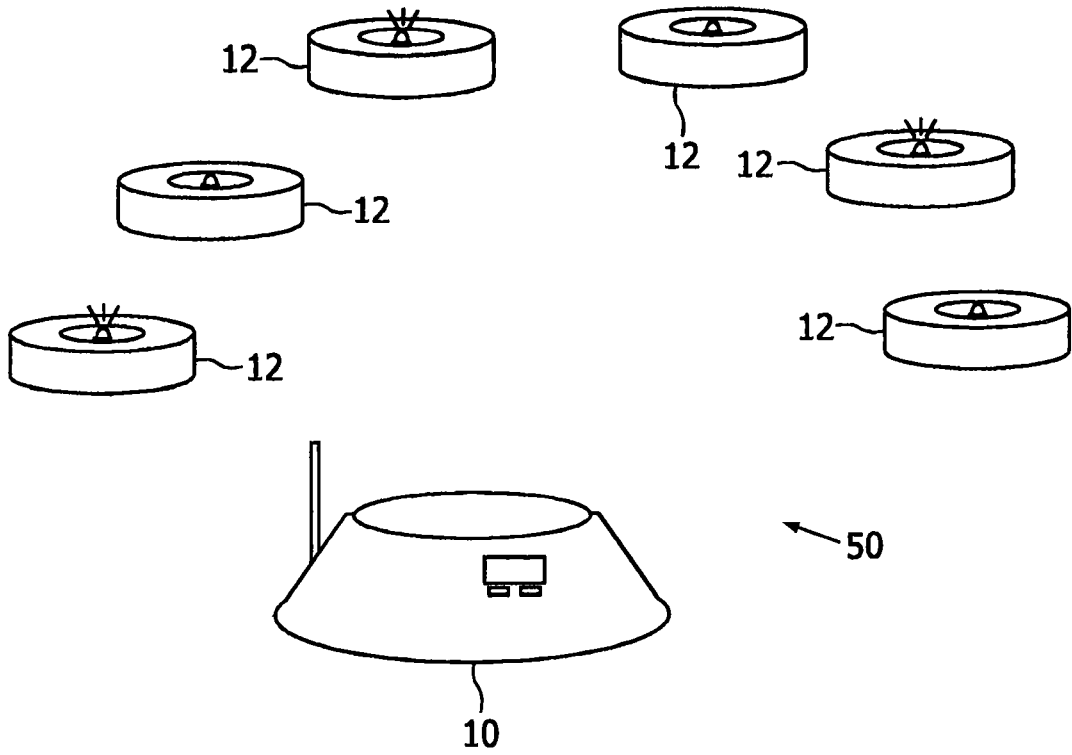


图 5

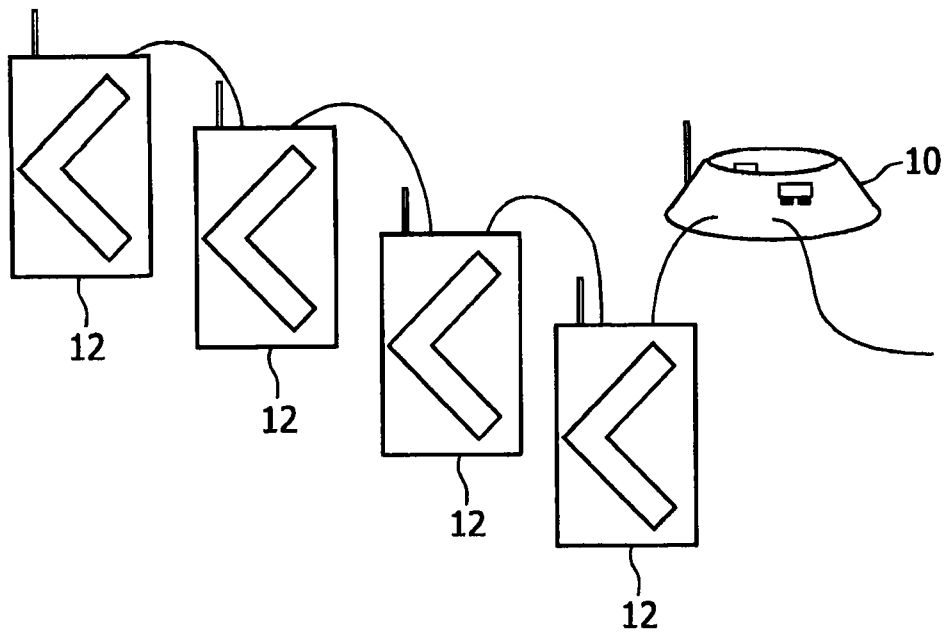


图 6