



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103687200 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310552437. 1

(22) 申请日 2013. 09. 11

(30) 优先权数据

61/699, 968 2012. 09. 12 US

(71) 申请人 赛西蒂系统股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·坎普斯顿 H·马丁

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 李玲

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

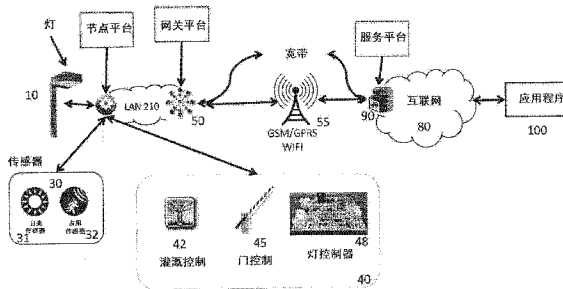
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

用于传感应用的网络化照明基础设施

(57) 摘要

描述了用于传感应用的网络化照明基础设施以及使用现有路灯的网络。每个路灯成为网络中的节点，并且每个节点包括：功率端，其接收电能；光源，其连接到功率端；处理器，其连接到功率端；网络接口，其连接在处理器和照明系统网络之间；以及传感器，其连接到处理器，用来检测节点处的状态，作为响应将有关状态的信息提供给处理器。



1. 一种用于照明系统的网络的节点,所述节点包括:  
功率输入端,其接收电能;  
光源,其连接到所述功率输入端;  
处理器,其连接到所述功率输入端;  
网络接口,其连接在所述处理器和照明系统的网络之间;以及  
传感器,其连接到所述处理器,用来检测所述节点处的状态,作为响应将有关状态的信息提供给所述处理器,其中响应于所述传感器所提供的信息,所述处理器执行控制或应用程序功能中的至少一个。
2. 根据权利要求1所述的节点,进一步包括壳体,其中所述功率输入终端、处理器、网络接口和传感器中的每一个都被设置在所述壳体内。
3. 根据权利要求2所述的节点,进一步包括:  
用于所述光源的插座,以及  
其中所述光源包括至少一个发光二极管。
4. 根据权利要求3所述的节点,其中所述壳体适于被改装到路灯中,以替代在路灯中现有的照明源。
5. 根据权利要求1所述的节点,其中响应于传感器所提供的信息由处理器执行的控制或应用程序功能包括控制来自所述光源的照明的功能。
6. 根据权利要求1所述的节点,进一步包括连接到所述网络接口的网关,用于将来自传感器的信息提供给服务平台。
7. 根据权利要求6所述的节点,其中所述网关接收来自所述服务平台的信息,并将所述信息提供给在所述节点处的网络接口。
8. 根据权利要求7所述的节点,其中从所述网关提供给所述节点处的网络接口的信息控制所述光源。
9. 根据权利要求7所述的节点,其中所述处理器使用从所述网关提供给所述节点处的网络接口的信息,以提供控制信号到连接到所述节点的装置。
10. 根据权利要求7所述的节点,其中所述处理器使用从所述网关提供给所述节点处的网络接口的信息,以提供控制信号到所述传感器。
11. 根据权利要求7所述的节点,响应于由所述处理器从所述网关接收的信号,提供来自所述处理器的信号。
12. 根据权利要求7所述的节点,进一步包括照明控制器,其连接到所述光源,以监控所述光源的状态并提供光源状态报告到所述处理器。
13. 根据权利要求12所述的节点,其中所述网关报告光源状态到所述服务平台。
14. 根据权利要求13所述的节点,其中所述服务平台连接到计算装置,所述计算装置使用来自传感器的数据来执行应用程序。
15. 根据权利要求14所述的节点,其中所述计算装置响应于来自传感器的数据,提供控制信号到所述节点,以触发所述节点处的控制器从而让所述节点处的装置实现改变。
16. 根据权利要求1所述的节点,其中所述网关使用蜂窝电话接口或WIFI接口与服务平台进行通信。
17. 根据权利要求1所述的节点,其中所述传感器包括用于检测声音、视频、运动、光和

天气中至少一个的装置。

18. 一种使用现有照明系统的方法,所述现有照明系统具有多个固定装置,每个固定装置连接到电源,并且每个固定装置具有光源,以提供传感器网络用于采集信息,包括:

将每个固定装置处的光源更换为模块,所述模块包括:

功率输入端,其适于连接到所述电源;

更换光源,其连接到所述功率输入端;

处理器,其连接到所述功率输入端;

网络接口,其连接到所述处理器;以及

传感器,其连接到所述处理器,用来检测所述节点处的状态,作为响应将有关状态的信息提供给所述处理器;

使用通信网络将多个固定装置处的每个模块的网络接口连接在一起;

使用通信网络来采集与每个模块的各个节点处的状态相关的信息;

将采集的与每个模块的各个节点处的状态相关的信息提供到计算装置。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中在多个固定装置中的每一个固定装置处的模块包括:控制器和连接到所述控制器的装置,并且所述方法进一步包括使用所述控制器来触发由所述装置执行的行动。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述方法进一步包括通过通信网络从计算设备向模块发送信号,并因此发送到所述控制器以触发由所述装置执行的行动。

## 用于传感应用的网络化照明基础设施

### 相关申请的引用

[0001] 本专利申请要求 2012 年 9 月 12 日提交的序列号为 61 / 699968 的美国临时专利申请的优先权,其标题为“作为传感器平台的照明基础设施”,代理人案卷号 94551-841116,其内容通过引用而被并入本文中。

### 背景技术

[0002] 本发明涉及街道或其他照明系统的应用,作为能实现超出室外或室内空间照明的功能的传感器、平台、控制器和软件的网络的基础。

[0003] 世界上的工业化国家拥有广泛的室内和室外照明系统。街道,高速公路,停车场,工厂,办公楼,和所有类型的设施通常具有广泛室内和室外照明。直到最近几乎所有的这类照明采用白炽灯或高强度放电灯 (HID) 技术。但是白炽灯或 HID 照明光输出的电功率转换效率不高。用于白炽灯照明的电功率的相当大一部分以热量形式散失。这不仅浪费能源,而且常常导致灯泡本身以及照明装置出现故障。

[0004] 由于这些缺点,以及发光二极管或其他固态照明技术的操作及维护成本,拥有大量白炽灯或 HID 灯具的许多所有者将它们转换为使用固态照明。固态照明不仅提供更长寿命的灯泡,因此减少更换的劳动力成本,而且由此产生的装置在低温度下运行更长时间,进一步减少维护装置的需求。本申请的受让人为不同的自治市,商业和私有所有者提供照明更换服务和装置,使他们能够以降低维护成本并减少能源成本的方式操作他们的设施。

### 发明内容

[0005] 我们已经开发了部署在街道或气压照明系统中的网络化传感器和应用框架。我们的系统的体系结构允许在已经就位的照明基础设施中或在其初始安装时部署网络化的系统。虽然系统通常最有利地部署在室外街道照明,其还可以部署在室内,例如在工厂或办公楼中。还有利地是,当系统部署在室外时,其可以在路灯灯泡从白炽灯照明改变为更有效照明(例如使用发光二极管(LED))时进行安装。这类白炽灯的更换成本高,主要是由于劳动力成本和要使用专用设备才能碰到每个路灯中的每个灯泡。此时通过安装这里描述的网络,与仅仅用 LED 灯泡更换现有的白炽灯泡相比,增加的成本是极小的。

[0006] 由于我们的系统具有许多不同的用途,我们将本文所描述的所部署网络,传感器,控制器和软件系统称为照明基础设施应用框架(LIAF)。所述系统使用照明基础设施作为使用硬件和软件相结合来实现的企业和客户应用平台。框架的主要组件是节点硬件和软件,传感器硬件,特定站点或基于云的服务器硬件,网络硬件和软件以及广域网资源,所述广域网资源能够实现数据采集、分析、动作调用以及与应用程序和用户通信。虽然这里在上下文中描述的是街道照明系统,但通过下面的描述所述系统也适于其他环境(例如在停车场或工厂环境中)是显而易见的。

[0007] 在优选的实施例中,我们的系统提供了一种使用现有室外、停车结构和室内工业灯的照明系统网络。每个灯可以成为网络中的节点,同时每个节点包括用于接收电能的功

率控制终端, 连接到功率控制终端的光源, 连接到功率控制终端的处理器, 用来连接处理器和照明系统网络的网络接口, 以及连接到处理器用来检测节点状态的传感器。在下面描述的一些应用中, 网络不依赖于照明系统。结合我们的系统允许每个节点传输信息到其他节点, 并且将节点状态传输到中心位置。因此处理可以分布在 LIAF 的节点之间。

[0008] 我们使用与一些 LIAF 节点的网络接口连接的网关, 以将节点的传感器信息提供给本地或基于云的服务平台, 在所述服务平台中应用程序软件存储、处理、分发和显示信息。这个软件平台执行与在节点的传感器检测到的状态相关的所需操作。此外, 网关可以从服务平台接收信息, 并将这个信息提供给在其范围内的每个节点平台。所述信息可以用来方便灯光的维护, 灯光的控制, 控制摄像机, 找到空车位, 测量一氧化碳水平以及许多其他应用, 在这里描述其中几个典型的应用。布置在节点或临近节点的传感器可以与控制器一起使用以控制光源, 以及提供控制信号到连接节点的装置, 例如锁定或解锁停车区域。多个网关可以用来将多个照明系统区域连接在一起以用于单一应用。

[0009] 通常每个节点将包括 AC / DC 转换器, 其用来将所提供的 AC 电源转换为处理器、传感器等使用的 DC。网关可以通过蜂窝、WIFI 或以其他方式的服务平台相互通信。所述传感器通常是检测特定状态的设备, 例如检测玻璃破碎或汽车报警的音频设备、安全和停车相关检测的视频摄像机、运动传感器、光传感器、射频识别检测器、天气传感器或其他状态检测器。

[0010] 在另一个实施例中, 我们提出了采集信息的传感器网络, 其使用现有的照明系统, 所述照明系统包括具有光源的固定装置。方法包括将每个固定装置处的光源更换为模块, 所述模块包括连接到现有灯具电源的功率控制终端、更换光源、处理器、连接到处理器的网络接口以及连接到处理器的传感器。所述传感器检测节点周围的状态, 同时将所述状态相关的信息发送到处理器。优选地, 每个固定装置的每个模块的网络接口通常使用宽带或蜂窝通信网络连接在一起。使用通信网络从传感器采集信息, 同时所述信息通过网络提供给在站点的本地服务器或在云端的服务器上运行的应用程序。基于本地或站点的应用程序服务器被称为站点控制器。运行在站点控制器上的应用程序可以管理一个或多个指定客户站点的数据。

[0011] 在优选的实施例中, 每个固定装置的每个模块包括控制器和连接到控制器的装置, 同时所述控制器用于触发所述装置执行的行动。如上所述, 信号可以通过通信网络由计算设备发送到模块, 并因此发送到控制器以触发照明系统的装置所执行的行动。

#### 附图说明

[0012] 图 1 说明了照明基础设施应用框架的整体结构的一部分;

[0013] 图 2 说明了在更高等级上系统的结构;

[0014] 图 3 是节点平台的方框图;

[0015] 图 4 是网关平台的方框图;

[0016] 图 5 是服务平台的方框图;

[0017] 图 6 是说明了照明基础设施应用的收入模型的示意图;

[0018] 图 7 说明了网络化照明系统的停车场应用;

[0019] 图 8 说明了网络化照明系统的照明维护应用;

- [0020] 图 9 说明了网络化照明系统的仓库库存应用；
- [0021] 图 10 说明了用于监控航运码头的网络化照明系统的应用程序；
- [0022] 图 11 是说明了节点处的电源监控和控制电路的方框图；
- [0023] 图 12 是说明了节点处的应用控制器的方框图。

### 具体实施方式

[0024] 这里描述的所述照明基础设施应用框架是基于节点、网关和服务架构。所述节点架构由节点平台组成,所述节点平台布置在照明基础设施中的不同位置,例如单独的街道灯具。至少一些节点包括传感器,所述传感器采集数据并将数据报告给其他节点,并在某些情况下报告给构架中更高等级的节点。例如,在单独节点等级中,环境光传感器可以提供与照明装置的位置处的照明状态相关的信息。摄像机可以提供与节点发生的事件相关的信息。

[0025] 图 1 说明了我们的系统的整体结构的一部分。所示的照明节点 10 包括除了光源本身的节点平台。所述节点平台包括基于所需的特定应用,由照明节点 10 的所有者选择的不同类型的传感器 30。在附图中描述了日光传感器 31 和占用传感器 32。照明节点还包括控制器 40,其响应于传感器 30 而执行多种功能,或响应于从其他源接收的控制信号而执行多种功能。在图中示出了三种示例性控制器,即用于控制灌溉系统的灌溉控制器 42、用于打开和关闭附近的门的门控制器 45 和光控制器 48。所述光控制器可以用来控制在节点 10 中的光源,例如,在一天的不同时间将其关闭或打开、调光、使其闪烁、感测光源本身的状态以确定是否需要维护、或提供其他功能。传感器 30、控制器 40、电源和其他需要的部件可以共同组装到照明装置 10 的壳体中。

[0026] 这些或类似的控制器能够实现的控制功能的其他例子包括:配电管理,电源测量和监控,以及需求/响应管理。控制器可以激活和停用传感器,并可以测量和监控传感器输出。此外,控制器提供通信功能的管理,例如软件下载和安全管理网关操作,以及视频和音频处理,例如检测或监控事件。

[0027] 在优选的实施例中,我们的网络化系统的架构在照明节点即插即用布布置传感器。所述照明基础设施应用框架提供硬件和软件以能够实施传感器的即插即用架构。在布置新的传感器时,软件和硬件管理所述传感器,但是 LIAF 提供与传感器相关的通用功能的支持。这可以减少或消除为传感器定制硬件和软支持的需求。传感器需要电源,通常是电池或有线低电压 DC,并优选为传感器产生作为输出的模拟或数字信号。

[0028] LIAF 允许在无需额外硬件和软件部件的情况下在照明节点布置传感器。在优选的实施例中,LIAF 提供传感器所需的 DC 电源。还监控与传感器相关的模拟或数字接口,以及在节点的所有其他活动。

[0029] 位于一些灯处的节点平台一起连接到网关平台 50。所述网关平台使用下面进一步描述的技术与节点平台进行通信,但是可以包括有线连接或无线连接。所述网关 50 将优选地使用已知的通信技术 55(例如蜂窝数据, WIFI, GPRS, 或其他方式)与互联网 80 进行通信。当然,网关平台 50 不需要是独立的实施。其可以布置在照明节点 10 处。除了由节点平台提供的功能之外,网关平台还提供广域网(WAN)功能,并可以提供复杂数据处理功能。

[0030] 网关建立与服务平台 90 的通信,使节点能够提供数据到不同的应用程序 100,或

从不同的应用程序 100 接收指令。服务平台 90 优选地在云端实施,以能够与应用程序 100 相互作用。当服务平台 90 或功能的子集在站点本地实施时,则其被称为站点控制器。与服务平台相关的各种应用程序提供终端用户可访问功能。所有者,合伙人,客户,或其他实体可以提供这些应用程序。例如,一个典型的应用程序提供在一节点处的当前的天气状况的报告。应用程序 100 通常由他人开发并授权给基础设施所有者,但是它们还可以由节点所有者提供,或以其他方式在其他节点上使用。

[0031] 典型的照明相关应用程序包括照明控制,照明维护,以及能源管理。这些应用程序优选地运行在服务平台 90 或站点控制器上。还可以有合伙人应用程序 - 可以访问机密数据以及照明基础设施所有者赋予权限(数据)的应用程序。这样的应用程序可以提供安全管理、停车管理、交通报告、环境报告、资产管理、物流管理以及零售数据管理等等。也有客户应用程序,其使得客户能够访问通用数据,例如,通过基础设施所有者所授予访问的这种数据。另一种类型的应用程序是所有者提供的应用程序。这些由基础设施所有者开发和使用的应用程序,例如控制区域内或沿城市街道的交通流量。当然还可以有那些使用来自框架的自定义数据的应用程序。

[0032] 在图 1 所示的系统中所涉及的主要实体是照明基础设施所有者、应用框架提供者、应用或应用服务所有者和终端用户。典型的基础设施所有者包括自治市、建筑物所有者、租户、电气设施、或其他实体。

[0033] 图 2 是说明了在更高等级上我们的系统结构的示意图。如图 2 所示,多组节点 10 相互通信并与网关通信。反过来,网关通过通信媒介 55 与互联网 80 通信。在如图示的典型实现方式中,具有多组节点 10、多个网关 50、多个通信媒介 55、其所有都能够通过网络而共同耦接到服务平台 90。在该方式下多个应用程序可以通过系统中的网关而将广泛的功能提供给独立的节点。

[0034] 图 2 还说明了节点的阵列的网络架构。在附图的左手部分 11 中示出了节点 10 的阵列。节点周围的实线表示数据平面,其连接所选的节点使之具有本地高带宽流量。例如这些连接,可以在这些节点之间进行本地视频或数据的交换。在该部分 11 中的点线表示控制平面,其将所有的节点连接在一起,并提供本地和远程流量的传输,从而交换关于事件、使用量、节点状态的信息,能够实现来自网关的控制指令以及对网关的响应。

[0035] 图 3 更详细地说明了节点平台。节点基础设施包括电源 12,通常实现为 AC 到 DC 的转换器。在优选的实施例中,节点布置在室外路灯中,这些路灯的主要电源是 AC 电源。由于大多数传感器和控制器使用基于半导体部件的结构,电源 12 将可用的 AC 电源转换为适当的 DC 电源,所述 DC 电源用于驱动节点部件。

[0036] 还是如图 3 所示,传感器 30 和控制器 40 的阵列连接到电源 12,所述电源包括 AC / DC 转换器以及其他已知的部件。运行应用程序的处理器 15 协调传感器和控制器的操作,以实现所需的本地功能。其还通过适当的媒介 12 提供与其他节点平台的通信。应用程序还可以驱动 LED 驱动器电路 16,其连接到适当的光源 18,在控制器 40 中一个的控制下进行操作。可以将电源 12 和光控制器模块 40 的功能合并并在单个模块中实施。如图中的箭头所示,可以提共所需的有线 46 和 47 连接以及无线 44 和 49 连接。

[0037] 在图 3 中,照明基础设施包括光源模块 16、18,例如 LED 组件,诸如从受让人灵敏度系统 (SensitySystems) 商业上可购得。当然第三方制造商可以提供光源模块 18 以及其他

部件。模块 16 还可以连接到控制器 40。与节点相关的传感器 30 对于节点可以是本地的或远程的。控制器,除了受让人灵敏度系统提供的 LED 控制器之外,通常是远程的并使用无线通信。处理器模块 15,也称为节点应用程序控制器,管理节点中的所有功能。其还实施与应用程序相关的管理、数据采集以及行动指令。通常这些指令作为应用程序脚本传送到控制器。此外,在应用程序控制器上的软件提供激活、管理、安全(身份认证和访问控制)和通信功能。网络模块 14 提供到其他节点的基于射频(RF)的无线通信。这个无线通信可以基于邻域网(NAN)、WIFI、802.15.4 或其他技术。

[0038] 图 4 是网关平台 50 的方框图。如图所示的,以及上面提到的,网关平台可以设置在节点或设置在与节点分离的它自己的壳体内。在图 4 中,再次示出了部件:电源 12,处理器模块 15,LED 光源模块 16 和光源模块 18,以及传感器模块 30 和控制器模块 40。

[0039] 除了节点平台支持的功能之外,网关平台硬件和软件部件使用媒介模块 105(例如,以视频速率)以及 WAN 通信 110 来实现高带宽数据处理和分析。网关平台可以看作是节点平台,但具有其他功能。高带宽数据处理媒介模块 105 支持视频和音频数据处理功能,其能够分析、检测、记录和报告应用程序专用事件。WAN 功能支持 110 可以是基于 GSM、WIFI、LAN 到互联网、或其他广域网技术。

[0040] 图 5 是服务平台 90 的方框图。所述服务平台 90 支持应用程序网关 120 和节点应用程序构造器 130。应用程序网关 120 使用传感器和来自照明节点的事件数据来管理所实施不同类型应用程序的接口。具有应用程序网关 120 的服务平台 90 可以作为站点控制器布置在客户照明站点。因此站点控制器是仅具有应用程序网关 120 功能的服务平台 90 的一个实例。节点应用程序构造器 130 允许开发客户节点应用程序脚本。这些脚本指定节点处理器模块 15(见图 3),在节点等级实现数据采集指令和操作。脚本指定应用程序网关 120 如何将与脚本相关的结果提供给应用程序。

[0041] 图 5 还说明了所有者应用程序 140、受让人应用程序 144、合伙人应用程序 146 以及客户应用程序 149 利用应用程序网关 API150。本文的受让人已经开发并实施传感器多种用途中常见的各种应用程序。一个这样的应用程序是照明管理。所述照明管理应用程序提供照明状态和本地节点 10 的光源控制功能。由受让人提供的另一个应用程序用于照明维护。所述照明维护应用程序允许用户维护他们的照明网络,例如,实现监控每个节点发光体的状态。能源管理应用程序允许用户监控照明基础设施能源使用量,并因此更好的控制所述使用。

[0042] 图 5 中示出的合伙人应用程序 146 通常是受让人批准的应用程序和应用程序服务公司,所述服务公司已经建立各种所需功能的市场,如下面所列的那些。这些应用程序利用应用程序网关 API150。典型的合伙人应用程序提供安全管理、停车管理、交通监控和报告、环境报告、资产管理和物流管理。

[0043] 客户应用程序 149 利用应用程序网关 API150 以提供用户相关功能。这个 API 提供对公开可用数据、匿名数据和所有者批准数据的访问。还示出了由照明基础设施所有者开发和使用的所有者应用程序 140,以满足他们各种特定要求。

[0044] 图 6 说明了上述系统的照明基础设施应用程序收入模型。这个收入模型说明在照明基础设施中收入如何产生以及如何关键利益相关者之间分享。在一般的应用程序和/或应用程序服务中,提供商从应用程序用户获得收入 A。应用程序所有者或服务提供商向照



明基础设施应用框架服务提供商支付费用 B。LIAF 服务提供商向照明技术设施所有者支付费用 C。

[0045] 基于应用程序的照明基础设施的关键利益相关者包括照明基础设施的所有者。这些是灯杆 / 固定装置以及照明基础设施位于其上的财产的拥有者实体。系统涉及的另一个关键部分是照明基础设施应用框架服务提供商。这些是提供硬件和软件平台的实体,其布置用来提供用于应用程序的数据和服务。这里的受让人是 LIAF 服务提供商。其他重要实体包括应用程序开发者和所有者。这些实体销售应用程序或应用程序服务。这些应用程序和服务提供商基于照明基础设施应用框架的数据采集、处理和分发。

[0046] 在用于资助 LIAF 的收入来源中,有应用程序、应用程序服务和数据。存在应用程序或应用程序服务提供商的收入选项。应用程序或应用程序服务的用户支付许可费,通常是基于时间间隔或一次性许可费。这个费用基于不同使用程度,例如,标准、专业和管理员。所述使用费还可以基于数据的类型,例如原始或总结、实时或非实时,基于所需的动态价格数据和与数据相关的位置访问历史数据。

[0047] 另一个应用程序服务包括广告商。这些是想要向应用程序和应用程序服务用户宣传产品或服务的企业。这些广告商为每个应用程序或服务支付广告费。

[0048] 关于数据,应用程序和应用程序服务开发者为访问数据而付费。数据包括指定的数据,例如,整个灯的每个灯引擎基础上、每个光引擎通道上、或每个传感器上的节点的能源使用量。另一种类型的数据是灯状态,例如,管理状态诸如触发调光的温度阈值或能源成本、调光率,包括检测间隔和报告间隔设置的灯状态报告。这个数据还可以包括运行状态,例如发光体的当前状态开或关、调暗和调光量、故障、异常等等。其他类型的数据包括环境数据,例如节点的温度、湿度和大气压力;或照明数据,例如环境光和颜色。

[0049] 节点还可以感测并提供许多其他类型的数据。例如,可以检测气体诸如二氧化碳,一氧化碳,甲烷,天然气,氧气,丙烷,丁烷,氨气或硫化氢,并报告数据。其他类型的数据包括指示地震事件的加速度计状态,入侵探测器状态,蓝牙 MAC 地址,有源 RFID 标签数据,ISO-18000-7 和 DASH7 数据。下面我们描述一些这些应用以及可以更详细采集的数据。

[0050] 应用程序专用传感器数据可以包括:入侵传感器,其检测杆或灯具基部的入侵,杆基部的盖的非授权开启和灯具的非授权开启;振动传感器,其检测入侵相关的振动,地震相关的振动或杆损坏相关的振动;运动传感器,其可以检测运动,运动的方向,运动的类型。

[0051] 音频传感器可以提供另一种类型的采集数据。音频传感器可以检测玻璃破碎声,枪声,车辆引擎开或关事件,轮胎噪音,车门关闭,人类的交际活动,或人为事故噪音事件。

[0052] 人检测传感器可以检测单个人,多个人,和人数。车辆检测可以包括单个车辆,多个车辆和传感器能见度的持续时间。所述车辆检测可以提供车辆计数,或有关品牌,模型,颜色,车牌的识别信息。

[0053] 我们的系统还可以通常通过使用来自多个传感器的数据来提供相关事件的数据。例如,可以结合来自运动检测器和人检测器的传感器数据,以激活照明功能来开,关,调暗或调亮灯。统计人数的运动检测,提供安全,零售活动或交通相关事件的信息。运动检测和车辆检测可以用于指示设施的安全漏洞。

[0054] 使用传感器的组合,例如运动和车辆计数或运动和音频为执行各种行动提供有用信息。例如上面讨论的,还可以结合数据采集的时间和传感器数据,以提供有用信息。例

如,在设施打开和关闭时间期间的运动检测。连接到运动检测传感器的光等级传感器可以提供对于照明控制有用的信息。运动检测可以结合视频以获得仅在事件发生时的数据。当前和历史传感器数据可以是相关的并用于预测事件或调节控制信号的需要,例如交通流量模式。

[0055] 节点采集的数据的另一种使用是聚合。这允许利用各种技术以使用数据事件产生一组代表值。例如,聚合数据可以用于采集有关站点灯具类型的信息(例如后顶和墙包灯具);环境保护或未保护灯具;或暴露区域外的灯具。可以基于发光区域(例如通路,停车场,车道)、设施类型(制造,R&D)、公司区域(例如国际或国内)等来采集数据。

[0056] 能源使用量可以聚合到固定装置类型,设施,设施类型,或地理区域。有关聚合的环境感测可以用于地理区域或设施类型。安全应用包括地理区域或设施类型的聚合。交通应用包括聚合天、周、月或年的时间或地理区域(例如学校区域或零售区域)。零售应用包括聚合天、周、月等,以及地理区域或设施类型。基于用户指定的标准(例如一天时间),数据可以被过滤或聚合。

[0057] 自定义应用程序开发允许用户指定采集和发送到自定义应用程序和服务的数据;基于照明节点数据执行动作;将数据格式发送到应用程序或应用程序服务;以及管理历史数据。

[0058] 我们的收入分配模型允许在照明基础设施所有者、应用程序基础设施所有者以及应用程序或应用程序服务所有者之间分享收入。今天,对于基础设施所有者,照明是涉及资本投资、能源费用和维护成本的成本中心。这里受让人提供硬件、软件和网络资源以在每天基础上实现应用程序和应用程序服务,允许基础设施所有者抵消至少一些资本、经营和维护费用。

[0059] 图 7-10 说明了上述系统的示例应用。图 7 说明了停车场应用。一系列车辆检测传感器 180 设置在停车场的每个停车空间上,或单一的多空间占用检测传感器设置在每个发光体。传感器可以使用已知的技术来操作,所述技术检测在他们下面存在或不存在的车辆。当布置了停车空间指定传感器时,那么每个传感器包括 LED,所述 LED 显示空间是否打开、占用或保留。这使得驾驶员能够在车库中定位开放空间,可用的和保留的空间。还允许车库所有者在不需要目视检查整个车库的情况下,知道何时空间是可用的。

[0060] 使用有线或无线技术将传感器连接到节点平台 10,例如上面描述的系统。节点平台通过局域网 210 与站点控制器 200 通信和/或使用网关平台 50 与服务平台 90 通信。网关平台 50 通过互联网 80 连接到服务平台 90 和用户 220。站点控制器 200 可以与服务平台 90 或停车管理应用程序 181 通信。停车管理应用程序 181 使用户 220 能够通过互联网访问所述应用程序来预定空间。

[0061] 图 8 说明了照明维护系统。在这个应用中,照明节点 10 使用上面描述的系统网络化的连接在一起,并依次连接到站点控制器 200。使用上面描述的技术,有关照明节点的信息报告给站点控制器 200 和/或服务节点 90,所述信息例如功率消耗,运行状态,开关活动和传感器活动。此外,站点控制器 200 和/或服务节点 90 可以采集性能数据,例如温度或电流,以及状态数据,例如节点 10 发生的活动。照明维护应用程序 229 提供照明维护相关功能访问来自服务节点 90 的原始维护数据。维护公司 230 可以从照明维护应用程序 229 访问维护相关的数据,例如 LED 温度,LED 功率消耗,LED 故障,网络故障和电源故障,以确定

何时需要服务或其他需要注意的。

[0062] 图 9 说明了我们发明的上述系统的仓库库存应用程序。如图所示,在整个仓库沿着节点平台 10 设置一系列的 RFID 标签于阅读器 250。这些标签阅读器 250 检测仓库中各种物品上的 RFID 标签 260。使用这里描述的节点平台 10 网络,标签阅读器 250 可以提供所述信息到站点控制器 200 和 / 或服务平台 90。标签阅读器 250 采集位置和识别信息,并使用节点平台 10 发送数据到站点控制器 200 和 / 或服务平台 90。然后发送这个数据到应用,例如服务平台 90 的仓库应用程序 238。位置和识别数据可以用于跟踪仓库内部的货物运输。同样的策略可以用于监控仓库空间使用量。传感器检测仓库中货物的存在,以及这些货物占用的空间。这些空间使用量数据发送到站点控制器 200 和 / 或服务平台 90。监控和管理空间利用率的应用程序 237 将从服务平台 90 访问这个数据。

[0063] 图 10 说明了我们系统的另一个应用程序。在这种情况下,可以使用这个系统来监控航运码头并跟踪从源头到目的地的货物。在这种情况下,RFID 阅读器 250 沿着节点平台 10 设置在整个货物的源头(例如,航运港口码头),运输线(称重站或加油站)和目的地(例如仓库)。类似地,RFID 标签 260 设置在货物和运输货物的车辆上。这些 RFID 标签 260 使用节点平台 10 传输位置,识别和其他传感器数据信息到服务平台 90。在每个站点(源头,运输线,目的地)使用网关平台 50 来实现。所述服务平台 90 使得这个数据对于应用程序(例如物流应用程序 236)是可用的,使用户能够访问物流应用程序 236 以能够获得精确的位置和货物状态信息。

[0064] 图 11 是节点内的电源监控和控制电气部件的方框图。示出的电源测量和控制模块测量输入的 AC 电源,并控制电源以提供给 AC / DC 转换器。还提供浪涌控制以及提供电源到节点部件。

[0065] 在单独的节点中,这个电路用于控制发光二极管的电源。下面列出的输入或输出的实际数量依赖于客户应用程序需求。如图所示,通过线 300 提供 90 到 305 伏电压的 AC 电源。通过能源测量集成电路 310 感测所述电压和电流。AC-DC 转换器 320 提供 3.3 伏到电路 310,作为集成电路 310 的电源。在图 11 中,虚线表示高压系统的非绝缘部分。点线指定保护高达 10000 伏电压的电路部分。

[0066] 集成电路 310 是 CMOS 功率测量装置,其测量线电压和电流。它能够计算有功、无功和表观功率以及 RMS 电压和电流。它提供输出信号 315 到“通用异步收发传输器”(UART)装置 330。所述 UART 装置 330 转换并行和串行接口之间的数据。所述 UART 330 连接到微控制器 340,并向微控制器提供信号,所述微控制器控制提供到负载 350 的输出电压,所述负载优选是 LED 照明系统 350。使用开关 355 来执行这个控制。

[0067] 还有连接到微控制器 340 的设备 360 和 365,其执行控制器局域网总线系统,常称之为 CAN 总线。所述 CAN 总线允许多个微处理器在无需依赖主机的情况下相互通信。其提供基于消息的通信协议。所述 CAN 总线允许多个节点为了他们之间的通信而链接在一起。

[0068] 可选地在电路板上设置电源模块 370。电源模块接收其输入端的 AC 电源,并提供在输出端提供控制的 DC 电源。如果需要,它可以为图 12 中描述的一些设备提供输入电源,其在接下讨论。

[0069] 图 12 是设置在节点的应用程序控制器的方框图。节点提供与应用程序软件的无线通信。所述应用程序软件可以控制电源、照明和运行在微控制器 400 上的传感器。其还

为图中描述的各种模块提供电源,并可以与传感器进行通信。

[0070] 图 12 中的应用程序控制器在微控制器 400 的控制下运行,所述微控制器在图的中心部分描述。例如是由图 11 中的模块 370 提供的输入电源 405,通过变压器降阶为 5 伏以提供用于 WIFI 通信的电压,还可以提供到 3.3 伏变压器 420 以向微控制器 400 供电。电源 430 还接收输入电源,并提供给传感器(未示出)。所述 3.3 伏电源还提供给参考电压发生器 440。

[0071] 所述微控制器 400 具有与各种设备进行通信的多个输入和输出端子。特别地,在优选的实施例中,连接所述微控制器 400 以提供三个 0 到 10 伏的模拟输出信号 450,并接收两个 0 到 10 伏的模拟输入信号 460。这些输入和输出信号可以用于控制以及感测各种传感器的状态。通过 UART470 和使用 CAN 总线 480 来实现微控制器的通信。如图 11 所说明的,总线 480 使得在无需主机的情况下实现微控制器之间的通信。

[0072] 为了实现将来的应用程序并提供灵活性,微控制器 400 还包括多个通用输入/输出管脚 490。这些接收或提供范围在 0 到 36 伏的信号。这些是可以通过软件来控制或编程他们的特性的通用配件。具有这些额外的控制线,通过软件可以实现额外的功能,无需更换硬件。

[0073] 微控制器 400 还连接到一对 I2C 总线接口 500。这些总线接口可以用于连接板上的其他部件,或连接那些通过电缆连接的其他部件。所述 I2C 总线不需要预定义的带宽,也能实现多主控,仲裁,冲突检测。微控制器 400 还连接 SPI 接口 510 以提供浪涌保护。此外,微控制器 400 连接 USB 接口 520 以及 JTAG 接口 530。不同的输出总线和控制信号使节点的应用控制器能够与各种传感器和其他设备相连接,以提供例如照明控制和传感器管理。

[0074] 上面已将详细描述了与传感应用共同使用的网络化照明基础设施。所描述的系统提供现有或将来照明基础设施的独特功能。虽然根据系统的特定实施例已经提供了很多细节,但应该理解的是由所附权利要求来限定本发明的保护范围。

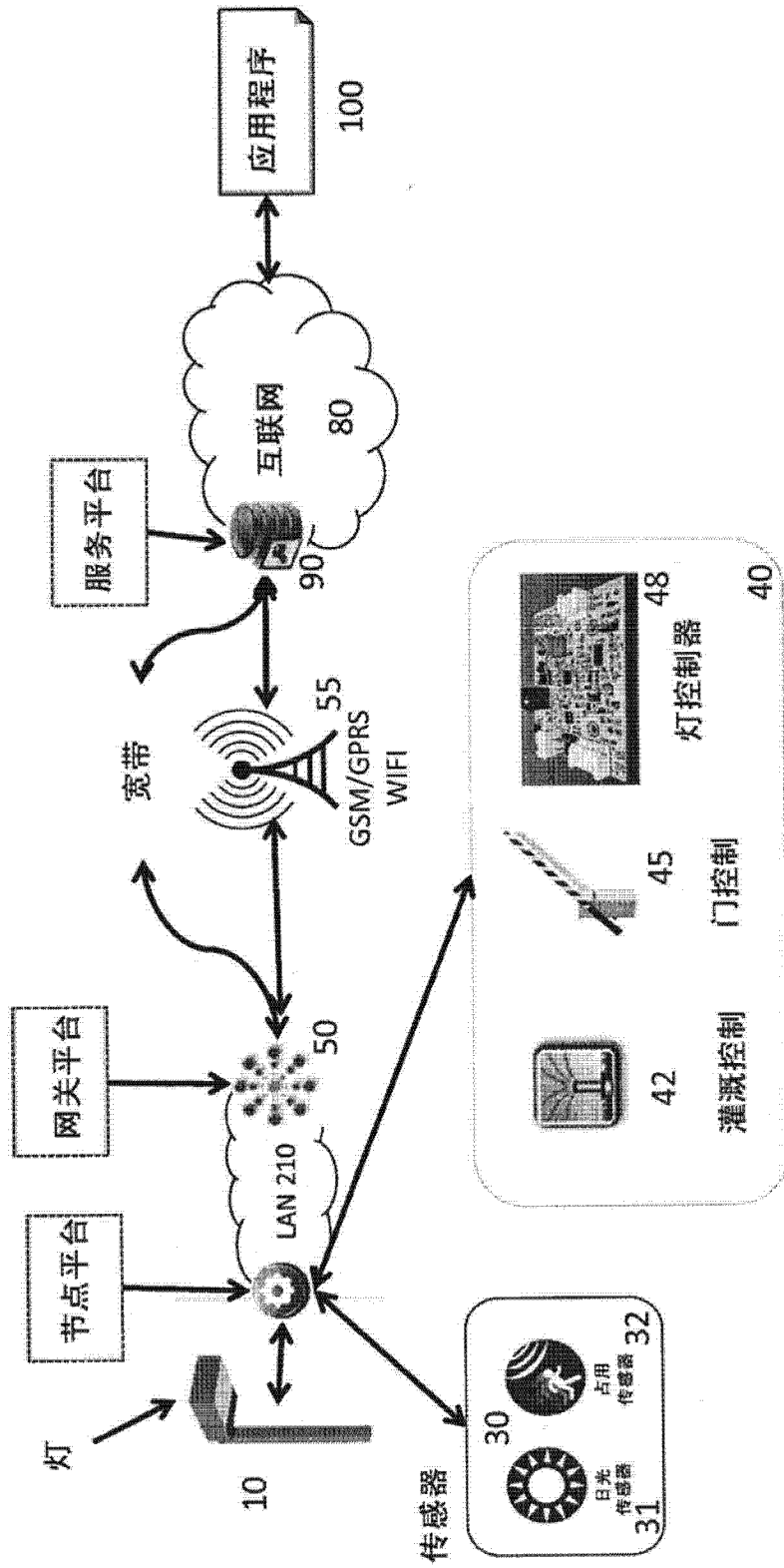


图 1

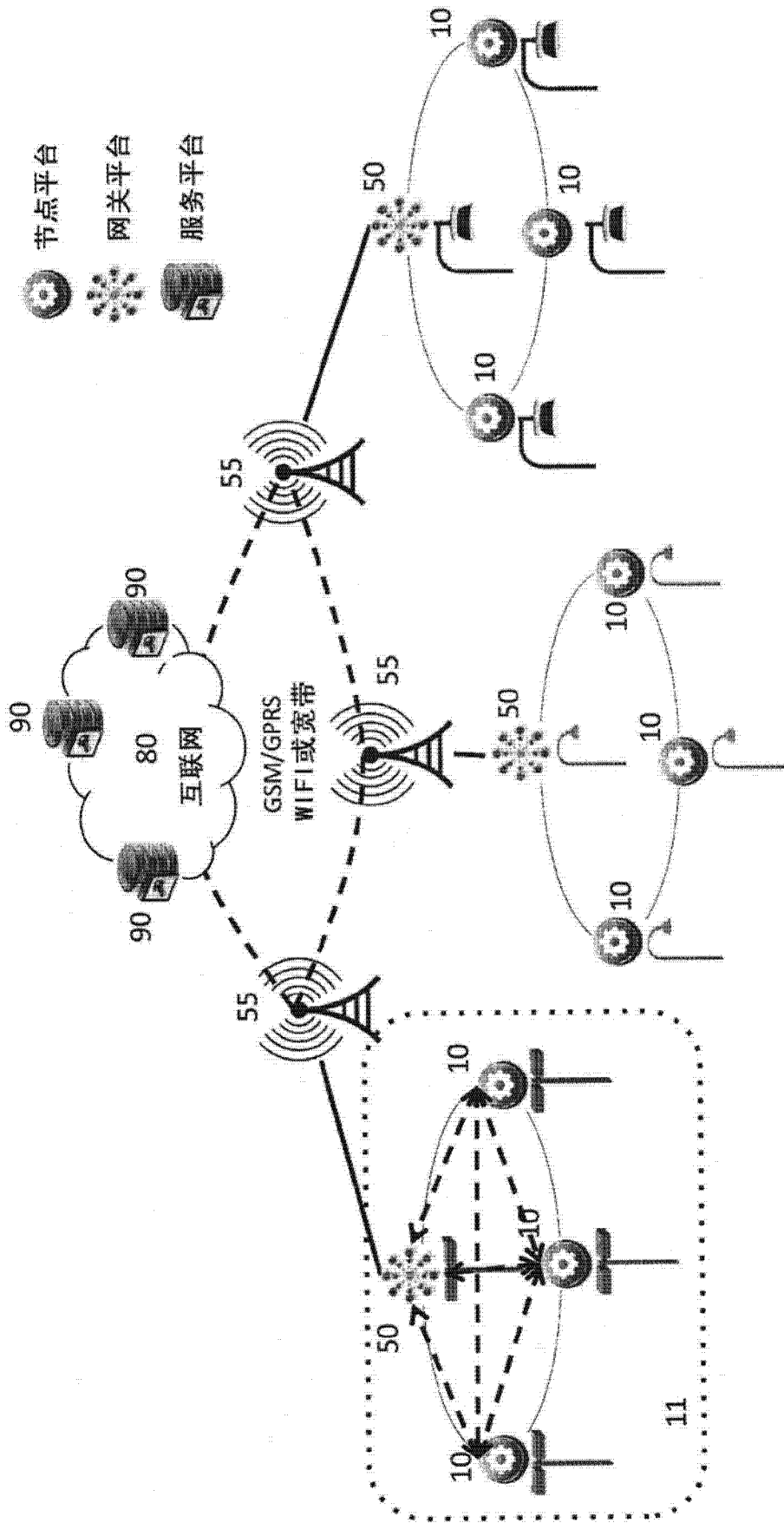


图 2

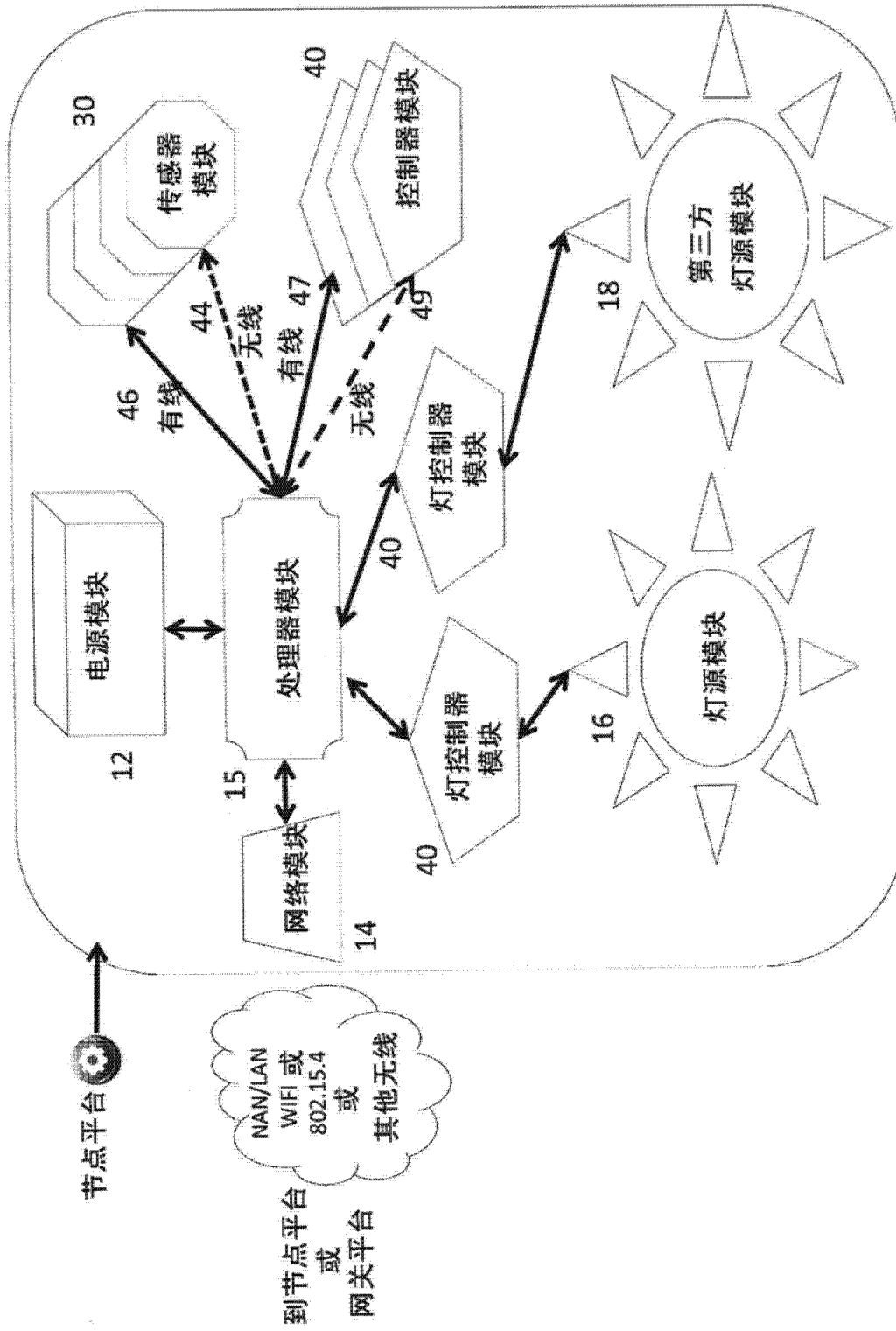


图 3

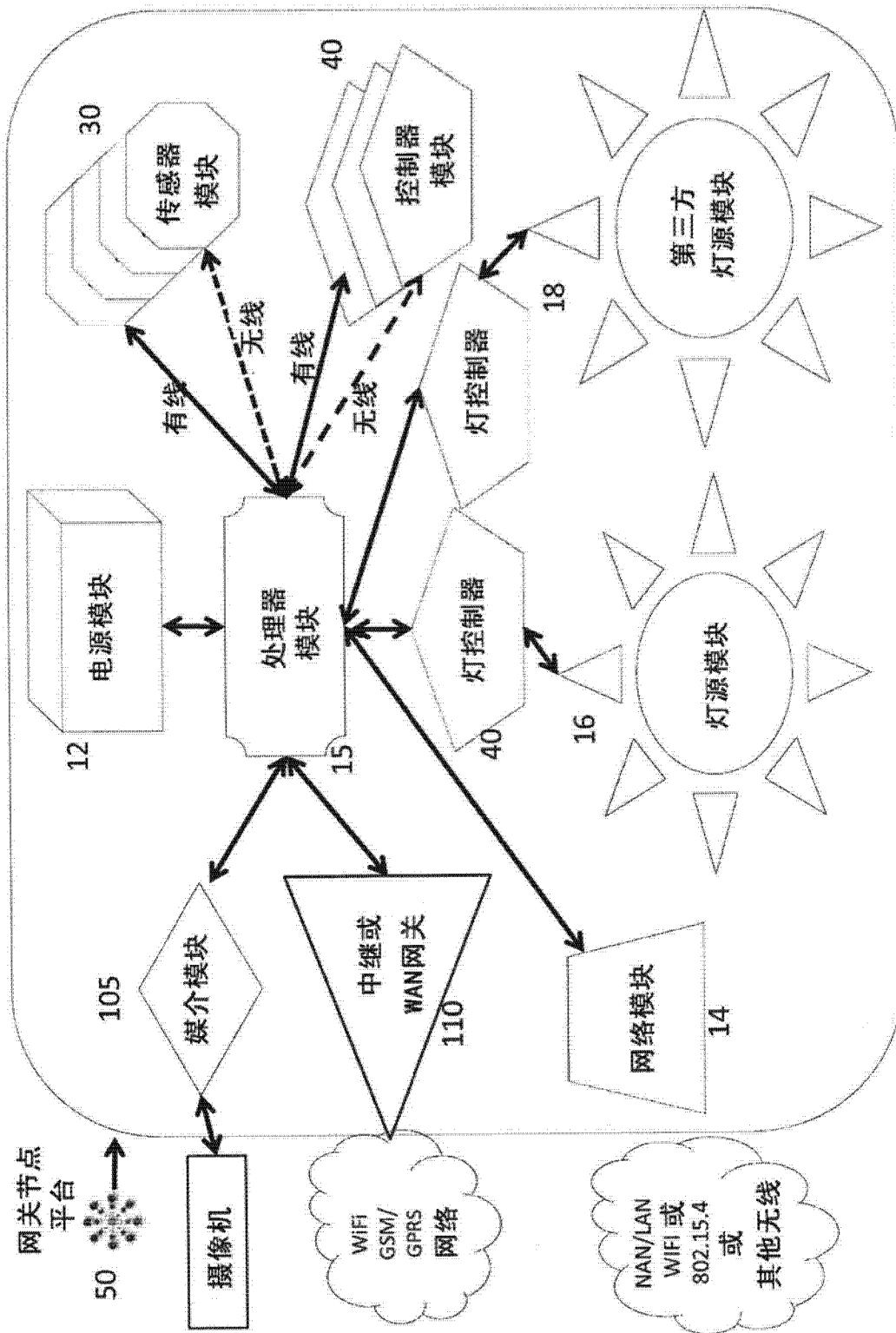


图 4



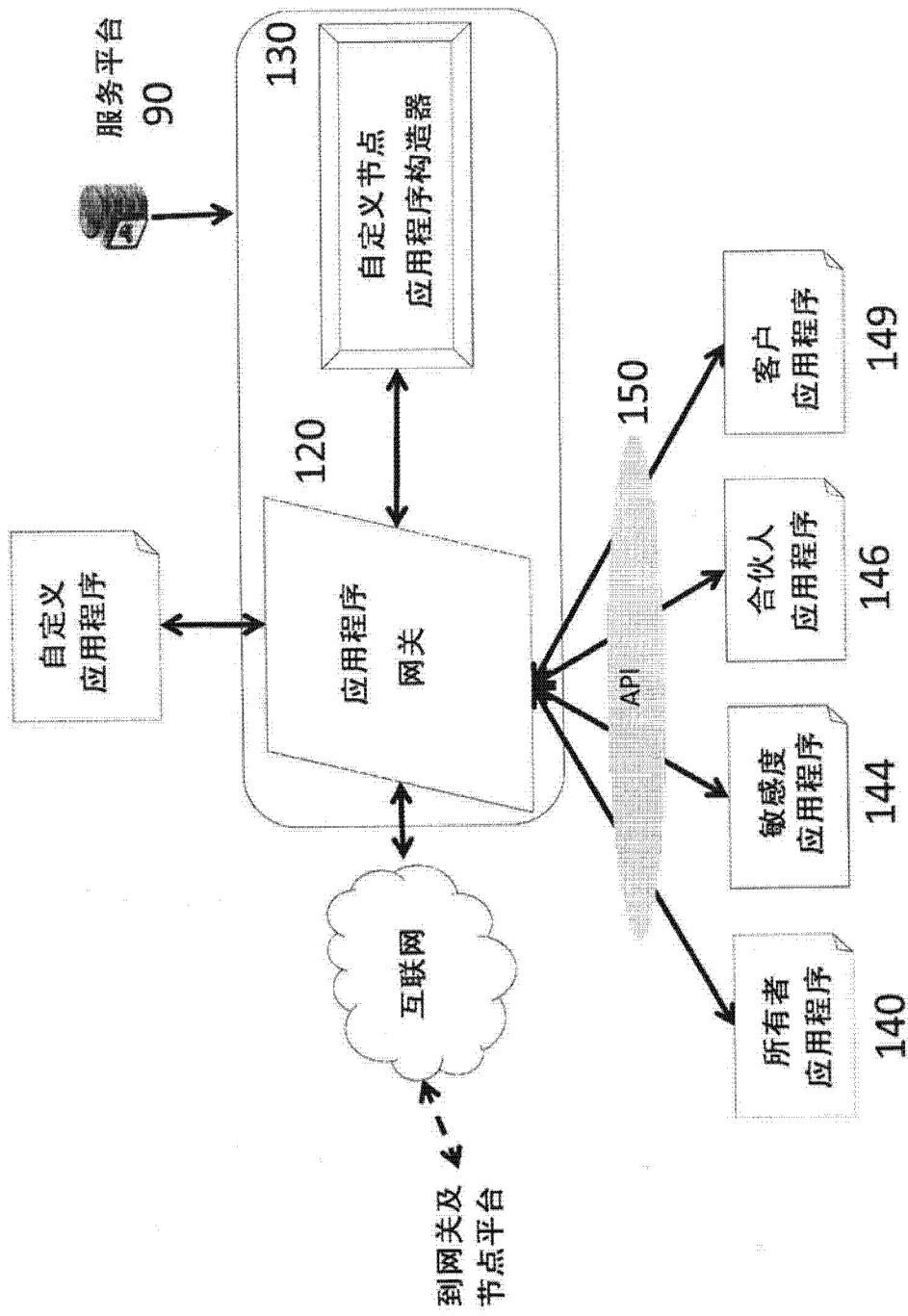


图 5

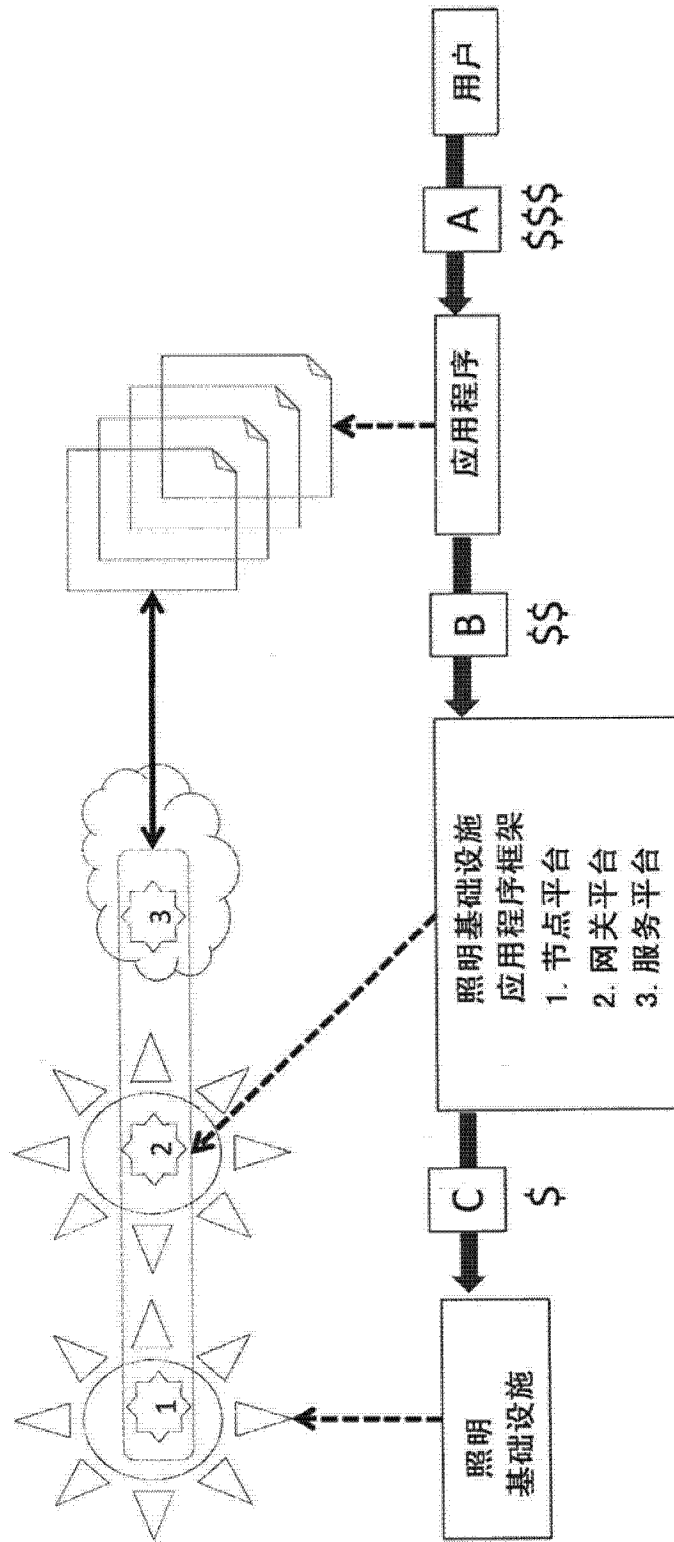


图 6

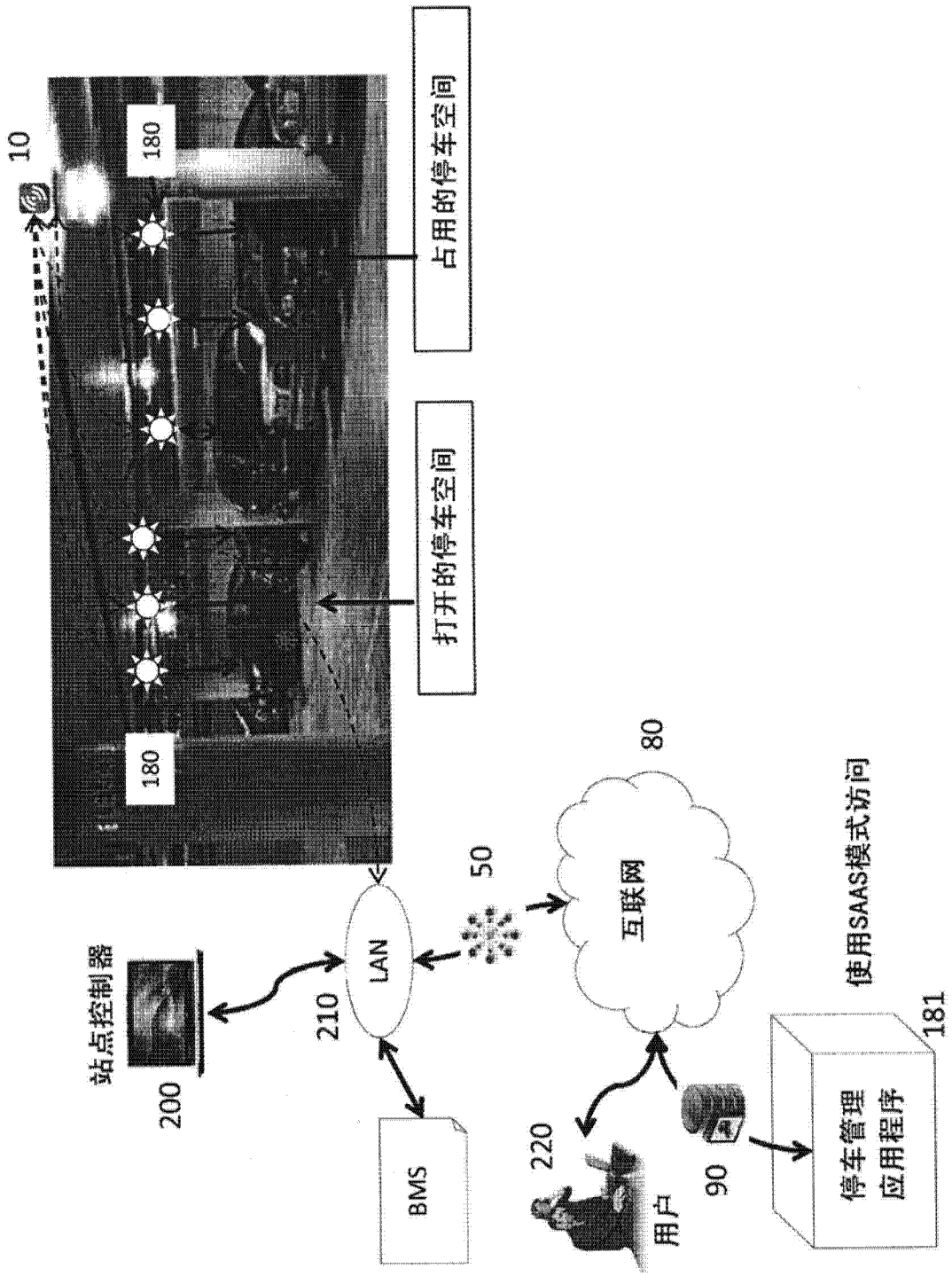


图 7

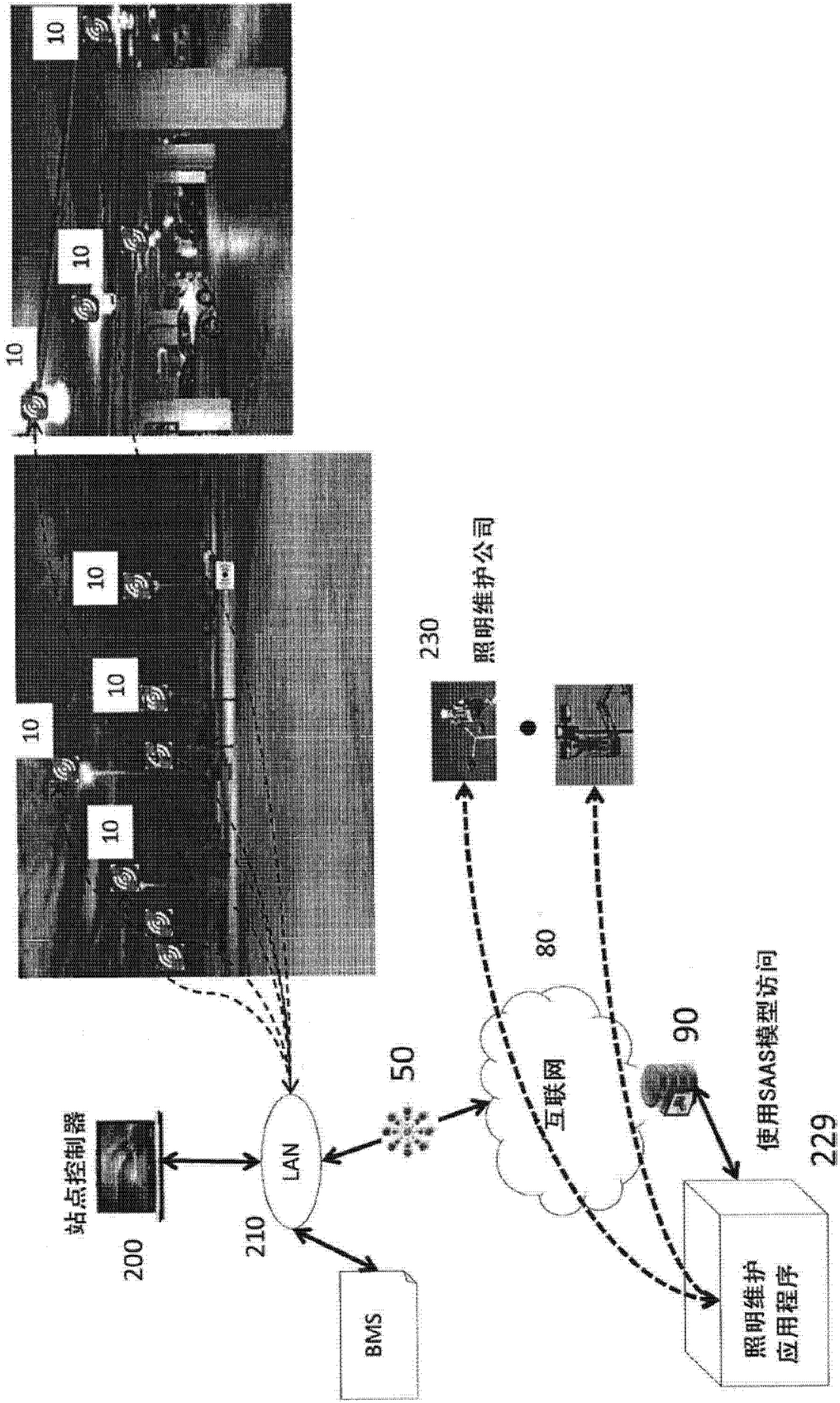


图 8

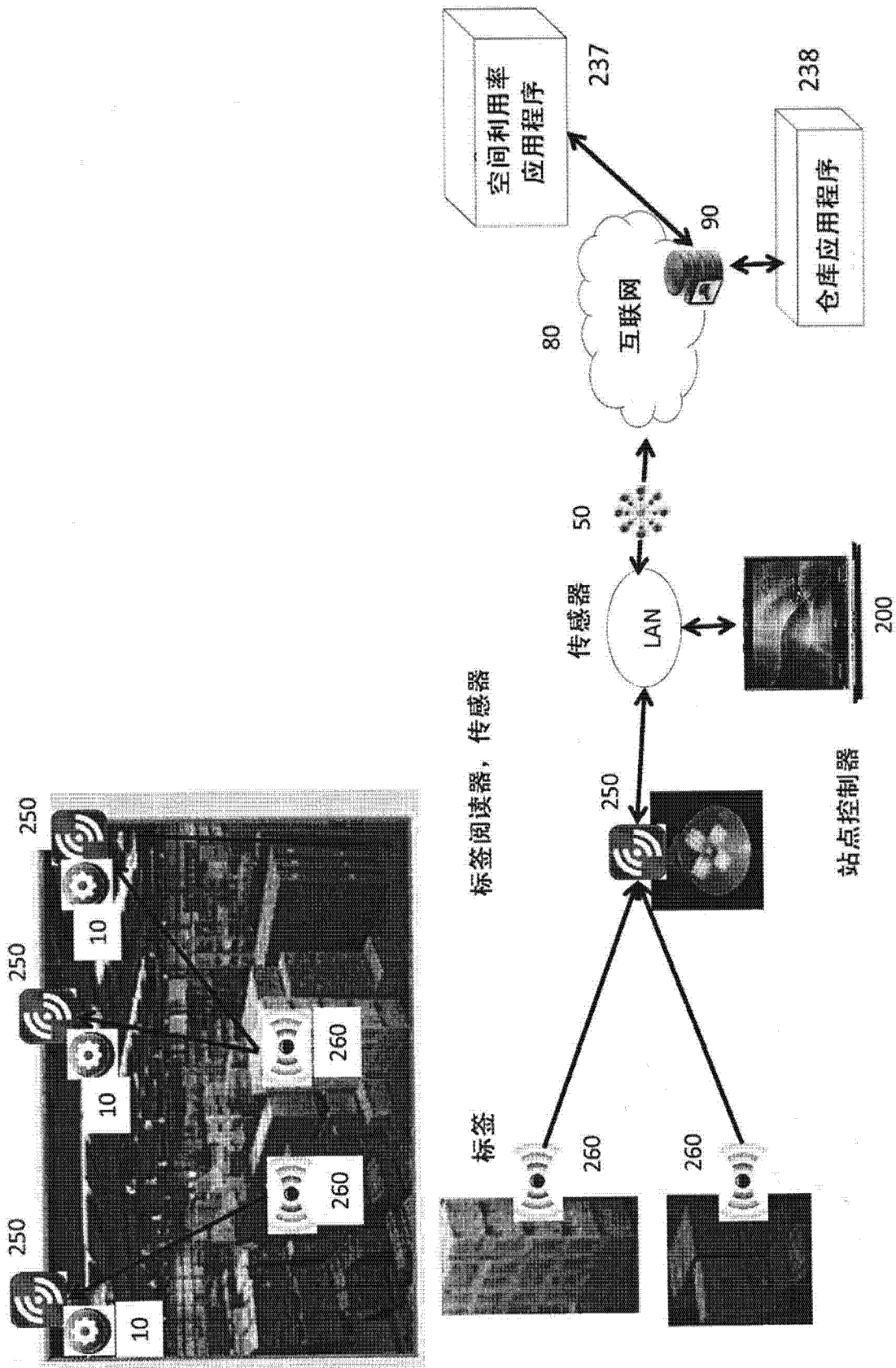


图 9

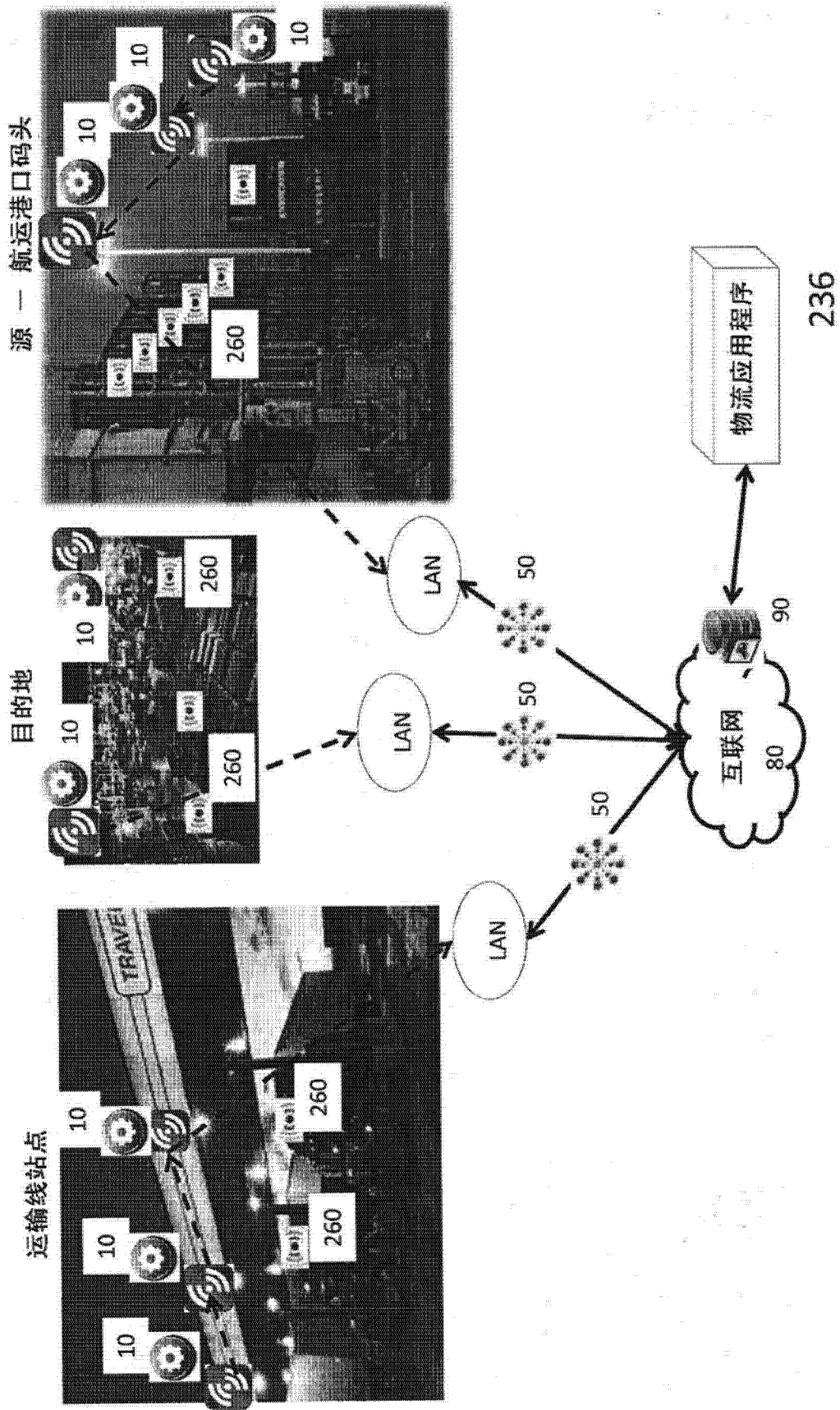
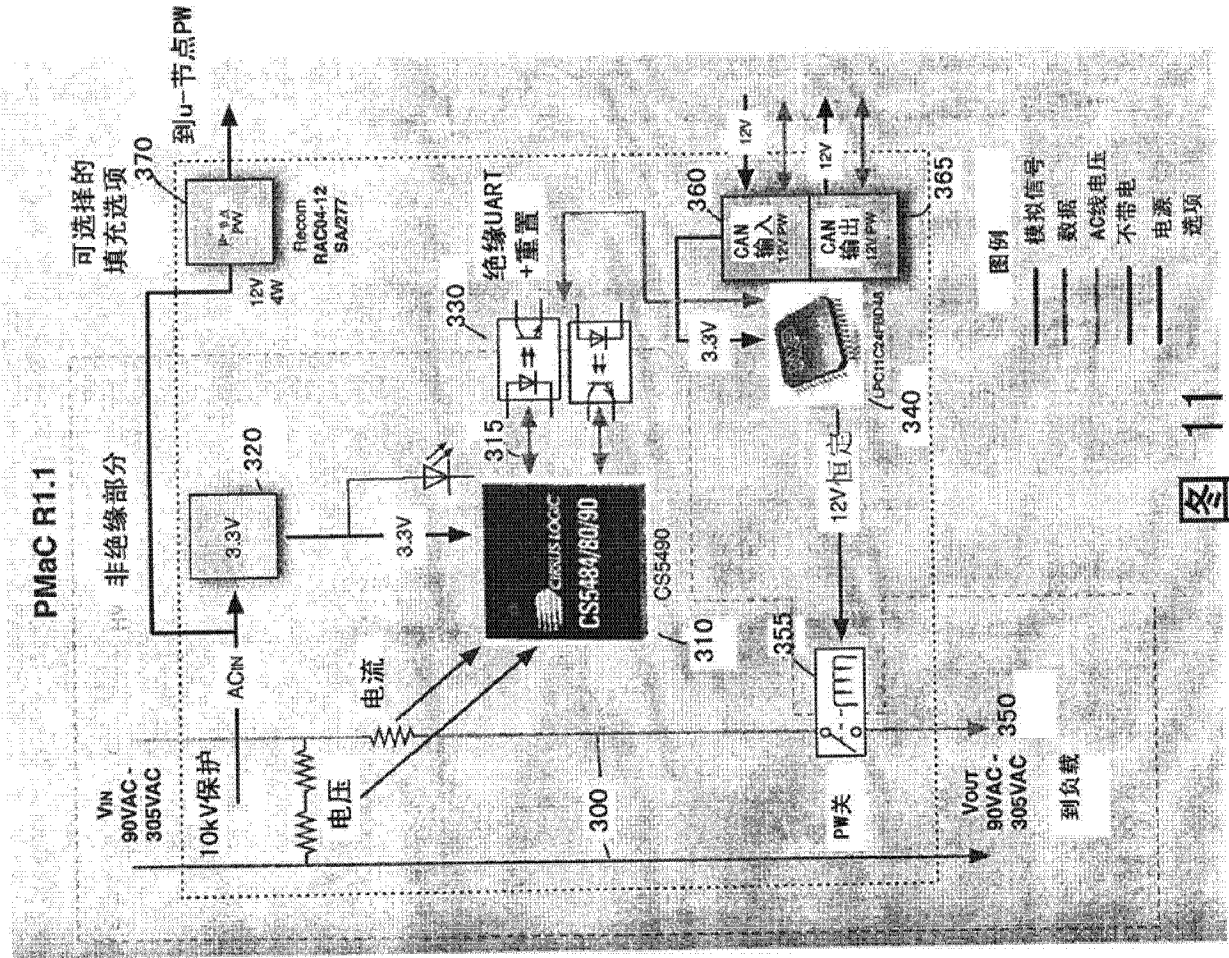


图 10



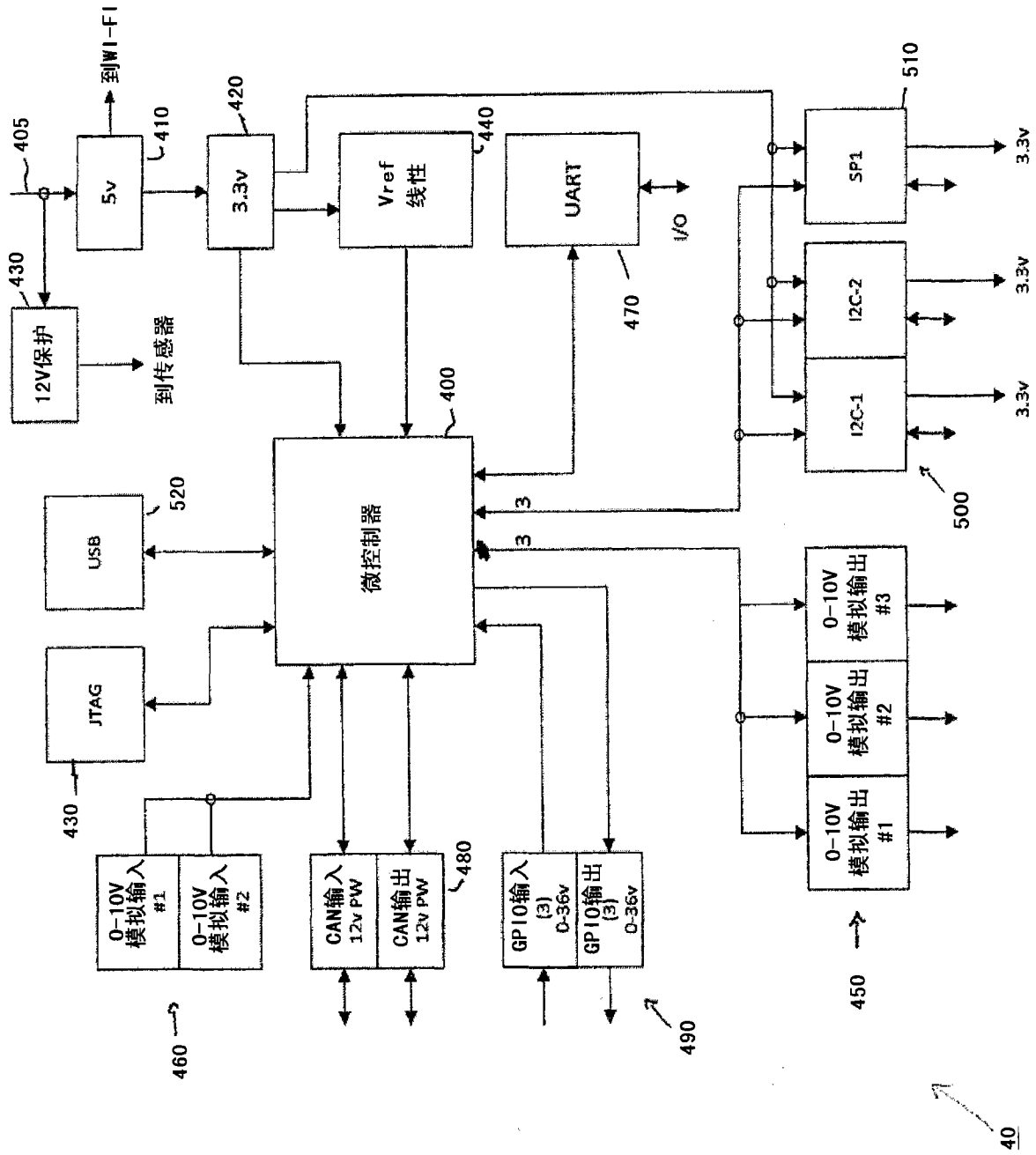


图 12