



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105009485 B

(45)授权公告日 2017. 11. 21

(21)申请号 201480011932.4

(22)申请日 2014.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105009485 A

(43)申请公布日 2015.10.28

(30)优先权数据

13/787,676 2013.03.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.09.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/019280 2014.02.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/137782 EN 2014.09.12

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 艾雷克桑达·乔维西克

伊万·克丽梅克

托马斯·约瑟夫·理查德森

厉隽悻

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.

H04B 10/116(2006.01)

G07C 9/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101135208 A, 2008.03.05,

CN 102646295 A, 2012.08.22,

CN 101135208 A, 2008.03.05,

US 2008055041 A1, 2008.03.06,

CN 101246607 A, 2008.08.20,

CN 102646295 A, 2012.08.22,

审查员 李晓琳

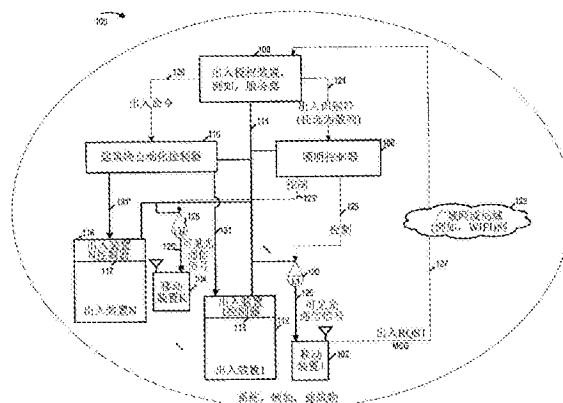
权利要求书2页 说明书25页 附图13页

(54)发明名称

用于使用可见光通信控制对区域的出入的方法和设备

(57)摘要

本发明描述用于控制对安全区域的出入的方法和设备。由例如门识别符的出入装置识别符产生时变值。通过所述散列识别符所对应的所述门附近的灯具将所述时变值(例如,散列门识别符值)作为VLC信号发射。移动设备检测所述所发射的散列门识别符值并且通过无线信号(例如,无线电信号)发送出入请求。所述出入请求包含由所述接收到的散列门识别符及移动装置识别符产生的值。控制装置根据所述出入请求中的信息及指示哪些移动装置具有出入哪些门的权限的所存储的信息确定是否应授予对对应于所述散列出入装置识别符的所述门的出入,所述接收到的信息由所述散列出入装置识别符产生。所述接收到的信息可为所述移动设备识别符及散列门识别符的散列。



1. 一种操作出入授权装置的方法,所述方法包括:

存储与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符,所述出入装置用于控制对区域的出入;

通过使用时变值来散列对应于所述出入装置的识别符来产生对应于所述出入装置的识别信息;

通过电力线网络将对应于所述出入装置的识别信息提供至发光装置;

从移动无线通信装置接收第一散列值,所述第一散列值已由对应于所述出入装置的识别信息及对应于寻求触发所述出入装置的解锁的所述移动无线通信装置的唯一识别符产生;

从所述移动无线通信装置接收对应于所述移动无线通信装置的所述唯一识别符;

通过使用对应于所述出入装置的所述识别信息来散列对应于所述移动无线通信装置的所述唯一识别符来产生第二散列值;

至少部分地基于确定所述第二散列值是否匹配所述第一散列值来确定所述第一散列值是否是从经授权以控制所述出入装置的所述移动无线通信装置的一者产生的;以及

在确定所述第一散列值是从经授权以控制所述出入装置的所述移动无线通信装置的一者产生的之后,发送用于解锁所述出入装置的出入命令。

2. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

在确定所述第一散列值并非由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的所述识别信息产生之后,拒绝对所述区域的出入。

3. 根据权利要求2所述的方法,其进一步包括:

在确定所述第一散列值并非由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的所述识别信息产生之后,产生指示未授权的出入尝试的警报。

4. 一种出入授权装置,其包括:

用于存储与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符的装置,所述出入装置用于控制对区域的出入;

用于通过使用时变值来散列对应于所述出入装置的识别符来产生对应于所述出入装置的识别信息的装置;

用于通过电力线网络将对应于所述出入装置的识别信息提供至发光装置的装置;

用于从移动无线通信装置接收第一散列值的装置,所述第一散列值已由对应于所述出入装置的识别信息及对应于寻求触发所述出入装置的解锁的所述移动无线通信装置的唯一识别符产生;

用于从所述移动无线通信装置接收对应于所述移动无线通信装置的所述唯一识别符的装置;

用于通过使用对应于所述出入装置的所述识别信息来散列对应于所述移动无线通信装置的所述唯一识别符来产生第二散列值的装置;

用于至少部分地基于确定所述第二散列值是否匹配所述第一散列值来确定所述第一散列值是否是从经授权以控制所述出入装置的所述移动无线通信装置的一者产生的装置;

以及

用于在确定所述第一散列值是从经授权以控制所述出入装置的所述移动无线通信装置的一者产生的之后,发送用于解锁所述出入装置的出入命令的装置。

5. 根据权利要求4所述的出入授权装置,其进一步包括:

用于在所述用于确定的装置确定所述第一散列值并非由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的所述识别信息产生之后拒绝对所述区域的出入的装置。

6. 根据权利要求5所述的出入授权装置,其进一步包括:

用于在所述用于确定的装置确定所述第一散列值并非由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的所述识别信息产生之后产生指示未授权的出入尝试的警报的装置。

7. 一种出入授权装置,其包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其经配置以:

在所述存储器中存储与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符,所述出入装置用于控制对区域的出入;

通过使用时变值来散列对应于所述出入装置的识别符来产生对应于所述出入装置的识别信息;

通过电力线网络将对应于所述出入装置的识别信息提供至发光装置;

从移动无线通信装置接收第一散列值,所述第一散列值已由对应于所述出入装置的识别信息及对应于寻求触发所述出入装置的解锁的所述移动无线通信装置的唯一识别符产生;

从所述移动无线通信装置接收对应于所述移动无线通信装置的所述唯一识别符;

通过使用对应于所述出入装置的所述识别信息来散列对应于所述移动无线通信装置的所述唯一识别符来产生第二散列值;

至少部分地基于确定所述第二散列值是否匹配所述第一散列值来确定所述第一散列值是否是从经授权以控制所述出入装置的所述移动无线通信装置的一者产生的;以及

在确定所述第一散列值是从经授权以控制所述出入装置的所述移动无线通信装置的一者产生的之后,发送用于解锁所述出入装置的出入命令。

8. 根据权利要求7所述的出入授权装置,其中所述至少一个处理器进一步经配置以在确定所述第一散列值并非由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的所述识别信息产生之后拒绝对所述区域的出入。

9. 根据权利要求8所述的出入授权装置,其中所述至少一个处理器进一步经配置以在确定所述第一散列值并非由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的所述识别信息产生之后产生指示未授权的出入尝试的警报。

用于使用可见光通信控制对区域的出入的方法和设备

[0001] 交叉参考

[0002] 本专利申请案主张2013年3月6日申请且颁予本受让人的Jovicic等人的标题为“Methods and Apparatus for Using Visible Light Communications for Controlling Access to an Area”的美国专利申请案第13/787,676号的优先权。

技术领域

[0003] 本申请案涉及无线通信,并且更具体地说,涉及用于使用可见光通信信号和/或无线电信号控制对一或多个地理区域(例如,建筑物、房间等)的出入的方法和设备。

背景技术

[0004] 使用发光二极管(LED)的可见光通信(VLC)提供了高数据速率无线通信的可能性。据一些估计,LED将在将来的照明市场中占主导,并且因此将创造针对室内无线出入启用辅助下行链路载波的机会。

[0005] 在各种已知系统中,出入建筑物或建筑物内部的房间是基于用户(例如,雇员、客户或任何经过授权的以出入一区域的个人)的认证。目前,大部分系统使用RFID(射频识别)技术实施用户认证,所述技术要求用户携带在建筑物的某些区域的进入点处由RFID读取器读取的RFID徽章。这种方法的明显的缺点在于需要安装读取器终端以及要求用户携带专用RFID徽章。其它缺点是用于新用户/访问者的RFID徽章调测以及徽章更新。甚至更重要的是,已证实RFID具有安全性问题。最近已证实无源NFC(近场通信)中嵌入的信息和RFID标记可隐蔽地由仿真认证读取器装置的特性的安卓手机读取。

[0006] 因此,应了解,虽然基于RFID及NFC标记的认证方法容易使用,但其并不如更喜欢高度安全的建筑物出入的许多组织所需要的那样安全。基于以上论述,应了解,存在对可用以提供对一区域的安全出入而不需要安装专用徽章/标记读取器装置的新颖方法和设备的需求。所希望的是这些方法和设备可使用如典型用户可携带的智能电话的移动通信装置,从而消除对单独RFID(射频识别符)装置(例如,由用户携带的徽章和/或一些其它额外小配件)的需求。

发明内容

[0007] 各种方法和设备是针对使用可见光通信的通信信息,所述可见光通信可由经授权的装置使用以通过控制出入装置(例如,门)来出入一区域。各种描述的方法和设备非常适合于室内环境,但也可用于室外环境。一些方法和设备是针对一种移动无线通信装置,例如用户设备(UE)装置,包含用于从VLC发射器装置(例如,通过发出光信号来传递所述光信号的LED(发光二极管)装置)接收VLC信号的VLC接收器。移动无线通信装置可支持多个替代性技术、通信协议和/或频率。在一些实施例,移动无线通信装置为蜂窝电话,其包含能够接收VLC信号的相机或其它光传感器以及无线电发射器(例如,蜂窝式WiFi、蓝牙和/或其它类型的无线电发射器)。

[0008] 根据所描述的方法和设备的某些特征,由通常用于照明的LED灯具发射的低速率可见光通信(VLC)信号用于传达信息,所述信息可由经授权移动通信装置使用以控制出入装置(例如,门)以出入一区域。

[0009] 根据一些实施例,将配备有相机的移动通信装置用作接收器,并且将基于LED的照明基础设施用作用于执行出入授权的信号的发射器。在一些实施例中,移动通信装置为智能手机(例如,iPhone、基于安卓的装置或另一种类型的智能手机)。在各种实施例中,移动通信装置配备有相机或特定VLC接收器中的至少一个。

[0010] 根据一些实施例,一种操作移动无线通信装置的示范性方法包括:以在可见光通信信号接收与定位于发出所述可见光通信信号的可见光发射器附近的出入装置对应的识别信息;基于所述接收到的识别信息及对应于所述移动无线通信装置的唯一识别符(ID)产生一值;以及以控制消息将产生的值发射到出入授权装置,所述控制消息用于触发通过所述出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的所述出入装置。

[0011] 根据一些实施例,一种示范性移动无线通信装置包含至少一个处理器,所述处理器经配置以:以可见光通信信号接收与定位于发出所述可见光通信信号的可见光发射器附近的出入装置对应的识别信息;基于所述接收到的识别信息及对应于所述移动无线通信装置的唯一ID产生一值;以及以控制消息将产生的值发射到出入授权装置,所述控制消息用于触发通过所述出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的所述出入装置。示范性移动无线通信装置进一步包含耦合到至少一个处理器的存储器。

[0012] 根据一些实施例,一种操作出入授权装置(例如,服务器)的示范性方法包括:存储与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符(ID),所述出入装置用于控制对区域的出入;从移动无线通信装置接收散列值,所述散列值已由对应于所述出入装置的识别信息及对应于寻求触发所述出入装置的解锁的所述移动无线通信装置的唯一ID产生;确定接收到的散列值是否由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个存储的唯一ID中的一者及对应于所述出入装置的识别信息产生;以及当确定接收到的散列值由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个存储的唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的识别信息产生时解锁所述出入装置。

[0013] 根据一些实施例,一种示范性出入授权装置包含至少一个处理器,所述处理器经配置以:存储与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置的多个唯一识别符(ID),所述出入装置用于控制对区域的出入;从移动无线通信装置接收散列值,所述散列值已由对应于所述出入装置的识别信息及对应于寻求触发所述出入装置的解锁的所述移动无线通信装置的唯一ID产生;确定接收到的散列值是否由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个存储的唯一ID中的一者及对应于所述出入装置的识别信息产生;以及当确定接收到的散列值由与经授权以控制所述出入装置的移动无线通信装置对应的所述多个存储的唯一识别符中的一者及对应于所述出入装置的识别信息产生时解锁所述出入装置。示范性出入授权装置进一步包含耦合到至少一个处理器的存储器。

[0014] 虽然已在以上概述中论述了各种实施例,但应了解,未必所有实施例均包含相同特征,且上述特征中的一些并非必要的,但在一些实施例中可能是合乎需要的。在以下详细描述中论述许多额外特征、实施例及各种实施例的益处。

附图说明

- [0015] 图1为根据各种示范性实施例的示范性通信系统的图。
- [0016] 图2根据示范性实施例更详细地说明图1的系统的一部分及各种装置之间的信号传递。
- [0017] 图3根据示范性实施例说明包含关于图1的系统中的出入装置及照明装置的信息的表。
- [0018] 图4根据示范性实施例说明图1的系统的一部分及移动无线通信装置、出入授权装置及出入装置控制器之间的信号传递。
- [0019] 图5为根据各种示范性实施例的操作移动无线通信装置的示范性方法的流程图。
- [0020] 图6为根据示范性实施例的示范性移动无线通信装置的图。
- [0021] 图7说明模块组合件,所述组合件可以并且在一些实施例中用于图6中说明的移动无线通信装置。
- [0022] 图8A为根据示范性实施例的操作出入授权装置的示范性方法的流程图的第一部分。
- [0023] 图8B为根据示范性实施例的操作示范性出入授权装置的示范性方法的流程图的第二部分,图8A及8B联合被称作图8。
- [0024] 图9为根据示范性实施例的示范性出入授权装置的图。
- [0025] 图10A为模块组合件的第一部分,所述组合件可以并且在一些实施例中用于图9中说明的示范性出入授权装置。
- [0026] 图10B为模块组合件的第二部分,所述组合件可以并且在一些实施例中用于图9中说明的示范性出入授权装置。
- [0027] 图11说明出入授权信息表,所述出入授权信息表可以并且在一些实施例中存储在图9的示范性出入授权装置。

具体实施方式

- [0028] 图1为根据各种示范性实施例的示范性通信系统100的图。示范性通信系统包含多个连接的控制元件(例如,出入授权装置108、建筑物控制器110、照明控制器106及各种出入装置116、112),所述元件能够通过(例如)网络111彼此通信。网络111可为且在一些实施例中为电力线通信(PLC)网络。然而,应了解,网络111可为无线网络,而非使用电力线通信。例如,照明控制器106通过电力线通信线路和/或可为且在一些实施例中为通信网络111的部分的其它网络连接耦合到有时被称作灯具120、126的照明器具。通过网络111,系统100的各种元件可(例如)以安全方式彼此交互。
- [0029] 灯具120、126可为且在一些实施例中为能够在发射的可见光通信信号上调制信息的LED装置。在一些实施例中,直接在可见光通信信号上调制传达到灯具120、126的信息,所述可见光通信信号通过以下产生:仅将使用信息调制的电力线信号供应到LED或其它发光元件,从而产生包含在为灯具供应电力的电力线上调制的信息的所产生光通信信号。在其它实施例中,由灯具接收的信息经解码,且接着在由灯具产生的可见光通信信号上调制。不管所使用的方法,灯具120、126可用于且用于发射出入识别符,所述出入识别符对应于所述

发射灯具及灯具120或126所对应的出入装置112、116。

[0030] 虽然电力线通信网络111可以并且在一些实施例中用于在系统100中的各种控制器与控制装置之间的通信,但所述系统还包含无线网络122,移动装置(例如,移动装置102、104)可通过所述无线网络发送信号到出入授权装置108以尝试通过出入装置116或112中的一者获得对安全区域的出入。例如,出入装置112、116可为电子可控出入门,包含可通过出入装置中所包含的出入装置控制器113或117控制的电子可控锁。每一出入装置116、112包含出入装置控制器117、113,所述控制器可接收命令,并且(例如)通过解锁或锁定其中定位有出入装置控制器的出入装置116或112来响应于所述命令。

[0031] 可实施为且有时实施为服务器的出入授权装置108(例如)通过可经网络111传达的信号121将出入ID信息提供到照明控制器106。出入ID信息可为对应于个别出入装置112、117的时变(例如,时间相关)的散列出入ID。

[0032] 照明控制器106分别将控制信号123、123'传达到灯具120、126。这些信号分别传达出入ID信息,例如对应于特定出入装置112、116及灯具120、126的散列出入ID值。接收出入ID信息的灯具将发射作为由灯具输出的VLC信号的部分的信息。

[0033] 每一灯具定位在对应出入装置112或116附近。举例来说,灯具120定位在出入装置112上方和/或前方以使得出入装置112附近的移动装置(例如,移动装置102)将能够通过由灯具120发射的VLC信号125接收对应于出入装置112及代表性灯具L1 120的识别符信息。类似地,移动装置K 104将能够以VLC信号125'接收由灯具126发射的对应于出入装置116及代表性灯具L M 126的出入识别符信息。出入识别符信息(例如,对应于灯具126及出入装置116的散列出入ID)可由移动装置104接收,因为移动装置104紧邻出入装置(例如,门116),例如在灯具126下方。

[0034] 在一些实施例中,移动无线通信装置为用户设备(UE)装置(例如,能够发送信号的移动无线终端)。在一些但不一定是所有的实施例中,移动无线通信装置中的一或多个实施为携带型通信装置,例如手持式蜂窝电话或携带型个人数据助理(PDA)装置。

[0035] 每一移动无线通信装置包含光接收器(例如,相机或VLC传感器)及至少一个无线无线电发射器。在一些实施例中,移动无线通信装置实施为配备有相机的智能电话,其中所述相机能够执行光接收器及基于LED的照明基础设施的功能,例如,将照明装置L1 120到照明装置L M 126用作用于发射可见光通信信号(VLC信号)的光发射器,所述信号携有用于执行出入授权的信息。

[0036] 操作期间,移动装置102将接收VLC信号,所述VLC信号包括对应于出入装置112及灯具(例如,发射VLC信号125的灯具120)的出入识别符信息。移动装置102接着可由VLC信号中包含的接收到的信息产生出入请求消息127,所述出入请求消息可通过无线网络122发送到出入授权装置108。根据接收到的消息中所包含的信息,出入授权装置108可确定移动装置102通过VLC信号接收何种出入ID信息,且因此确定发射出入ID信息的灯具120或126。这允许出入授权服务器108确定移动装置的用户寻求出入的出入装置112或116,因为授权服务器保持(例如)由个别灯具120、126发射的出入ID列表和/或出入ID信息。例如,出入授权装置108还在存储器中保持经授权以出入(例如,控制打开)出入授权装置108已知的多个出入装置中的个别出入装置的移动装置。

[0037] 基于接收到的出入请求消息127中的信息,出入授权服务器108决定是否对移动装

置102或104的用户授予出入,从所述移动装置接收出入请求消息。

[0038] 如果出入授权装置108确定移动装置102(从所述移动装置接收到出入请求消息127)的用户经授权以出入所述出入请求消息中的识别符信息所对应的出入装置112,那么出入授权服务器108将发送出入命令129到建筑物自动化控制器110。出入命令129识别待解锁的出入装置,门112。响应于出入命令129,建筑物自动化控制器110发送信号(例如,电或无线信号)到待解锁的出入装置112的出入装置控制器113。举例来说,在图1实施例中,将信号131发送到出入装置控制器113以使得出入装置112解锁。响应于解锁信号131,出入装置控制器113将解锁出入装置112,例如门,从而允许移动装置102的用户进入安全区域,对所述安全区域的出入受限于门112。

[0039] 在将为移动装置K 104提供对出入装置N 116的出入的事件中,由VLC信号125'中所包含的信息产生的出入请求将通过无线网络122从移动装置104发送到出入授权装置108。假定移动装置104经授权以出入在出入装置N 116后方的安全区域,出入命令将发送到建筑物自动化控制器110,使得控制器110发送解锁信号131'到出入装置N控制器117,所述出入装置N控制器接着将解锁门116,并且允许移动装置K 104的用户进入与门116相关联的安全区域。

[0040] 虽然可取决于特定实施例使用以出入请求消息127传达信息各种格式和/或方法,在传达的信息包含基于接收到的时变VLC信号的信息,并且还包含或基于对应于发送出入请求的移动装置102或104的移动装置识别符的条件下,出入授权装置108可用合理的确定性确定出入请求在特定时间来自特定移动装置,从而减少潜在重放攻击的风险,其中重新发送记录的发射以尝试通过门出入。

[0041] 将解释关于下文论述的一或多个图的各种信息详情。

[0042] 图2为根据示范性实施例更详细地说明图1的系统的一部分及各种装置之间的信号传递的图200。更具体地说,在图2实例中,说明散列出入ID值(H1值)从出入授权装置108到照明控制器106的传达及传达散列出入ID值(被称作H1值)到移动装置102的VLC信号的传达。

[0043] 出入授权装置108包含所存储的信息204,所述信息包含对应于如所示的系统100中的出入装置的识别符(出入ID)。所存储的识别符包含出入装置1 ID 206到出入装置N ID 210。在一些实施例中,对应于出入装置的出入ID是全球唯一的(例如MAC地址)或仅在出入装置定位的建筑物的范围内是唯一的。另外,出入授权装置108包含伪随机数产生器212、XOR逻辑门214、散列函数216。

[0044] 在所说明的实例中,授权装置展示为产生对应于出入装置1 ID 206的时变散列值。将出入装置1 ID 206及由伪随机数产生器212产生的伪随机数(PN)输入到XOR门214。将XOR门的输出(例如,出入装置1 ID XOR PN1)作为输入供应到散列函数216。散列函数216的输出为散列出入装置ID值H1_{AD1} 218(对应于出入装置AD1的H1值)。应了解,如果VLC发射随时间保持为不变的恒定,那么可能存在欺骗的可能:即,已对ID进行一次解码的装置可存储所述ID,并且随时随地使用其来所述ID来控制任何位置及任何时间的出入装置(只要所述装置出入授权服务器)。因此,在一些实施例中,例如,通过使用伪随机数对门ID进行XOR运算,并且将其作为输入用于如图2中所示的散列函数,散列函数随时间经随机化。以此方式,即使装置记录散列ID,将不能够在另一时间使用所述ID以打开/控制出入装置而不从由出

入装置附近的代表性照明装置发射的VLC信号接收最新散列信息。可基于人体运动的时间标度(例如,每隔10秒)产生新散列。

[0045] 例如,通过输入/输出接口220将散列值H1_{AD1} 218从出入授权装置传达到在一些实施例中包含调制器222的照明控制器106。照明控制器106通过基于接收到的散列出入ID H1_{AD1} 218的位调制由照明装置L1 120产生及发射的VLC信号来控制照明装置L1 120。在一些实施例中,可单独地控制每一灯具(照明装置)以发射独立消息。在一些实施例中,这可通过专用DC供电照明基础设施系统来实现,其中照明装置仅使用电信号驱动LED或其它光发射器,从而产生沿电缆从照明控制器106发送到光发射器的VLC信号(携有散列出入ID位)在所述实施例中照明控制器106的任务为通过选择在适当电缆上发射来确定将发送哪些数据到哪个照明装置。

[0046] 在另一实施例中,照明装置(例如,灯具)从耦合到多个可寻址灯具的PLC线接收数据(例如,散列出入ID位H1_{AD1}),在此情况下数字PLC信号解码器在照明装置处用于恢复与特定照明装置有关的信息。在一些此类实施例中,发射器为PLC路由器,例如Hy-Fi路由器,并且每一照明装置具有唯一MAC地址,因为PLC线在系统中的所有照明装置中共享。在一些此类实施例中,PLC路由器通过将特定照明装置的MAC地址追加到封包(例如,传达待由MAC地址所对应的灯具发射的散列ID位的封包)的前置码来将消息发送到特定照明装置。仅具有匹配MAC地址的照明装置解码接收到的封包,恢复散列出入ID位(例如,H1_{AD1}位),并且将其再调制为VLC信号,所述VLC信号接着(例如)在散列出入装置识别符所对应的出入装置的区域中经发射。

[0047] 移动装置102通过移动装置102中所包含的光接收器模块230接收传达H1_{AD1}位的VLC信号,并且处理接收到的信息。在一些实施例中,移动装置102使用接收到的散列出入ID H1_{AD1}来产生出入请求消息以解锁/出入接收到的出入ID(H1_{AD1})所对应的出入装置,例如出入装置112。

[0048] 图3根据示范性实施例说明包含关于图1的系统中的出入装置及照明装置的信息的表300。表300可存储在且在一些实施例中存储在出入授权装置108及光控制器106中。

[0049] 列302中的每一项代表对应于出入装置的识别符,例如MAC ID或另一识别符。列304中的每一项指示列302中的对应项中的识别符所对应的出入装置的出入装置数目(例如,门数目)或名称。列306中的每一项指示对应于由列302及304中的对应项所识别的出入装置的代表性照明装置识别符。

[0050] 举例来说,在表300中,考虑列302、304及306的第一行。列302中的第一项识别对应于由列304中的对应第一项中的出入装置数目“AD1”识别的出入装置的识别符“00:19:47:FF:1D:2E”。列306中的对应第一项识别代表性照明装置“L1”,所述代表性照明装置负责使用VLC信号广播出入装置AD1的出入装置识别符(或一些实施例中的出入装置识别符的散列值)。类似地,考虑列302、304及306的第二行。列302中的第二项识别对应于由列304中的对应项中的出入装置数目“AD5”识别的出入装置的识别符“00:1A:C3:32:B9:6A”。列306中的对应第二项识别代表性照明装置“L15”,所述代表性照明装置负责使用VLC信号广播出入装置数目AD5的出入装置识别符。

[0051] 图4为根据示范性实施例更详细地说明系统100的一部分,并且展示移动装置102、出入授权装置108及出入装置112的出入装置控制器113之间的信号传递的图400。更具体地

说,在移动装置(例如,移动装置102)接收到以可见光通信信号(例如,H1_{AD1})传达的出入装置ID(或散列出入ID值)之后,信号传递与出入请求及出入授予程序有关。

[0052] 如图4中所示,移动装置通过光接收器模块230接收传达散列出入装置ID值H1_{AD1}的可见光通信信号125。移动装置102可例如临时存储接收到的散列值H1_{AD1}并且使用其来产生出入请求。如所展示,移动装置102包含经配置以产生作为输出的出入请求消息的出入请求产生模块404。出入请求产生模块404包含XOR门408及消息产生模块412。至XOR门408的输入为接收到的出入ID散列值H1及对应于移动装置102的唯一识别符,例如M ID 406。XOR门的输出为在本文中通常被称作H2值的散列认证值。

[0053] 将散列值H2作为输入提供到产生包含散列值H2的请求消息的消息产生模块412。消息产生模块412产生适当格式的出入请求消息,所述格式适合于通过通信网络(例如,蜂窝式通信网络的WAN、WiFi或另一网络)(例如)空中传达到出入授权装置108。在一些实施例中,也将接收到的出入ID值H1_{AD1}提供到消息产生模块412。在一些此类实施例中,消息产生模块412产生包含产生的散列值H2及对应于出入装置112的接收到的散列出入ID值H1_{AD1}的出入请求消息。因此,应了解,传达到出入授权装置108的出入请求消息包含产生的散列值H2和任选地H1_{AD1}值。产生的请求消息经内部传达到移动装置102中所包含的无线无线电模块414,如由箭头416所指示。无线无线电模块414将出入请求消息RQST MSG 127发射到出入授权装置108。

[0054] 出入授权装置108通过输入/输出接口220接收出入请求消息127。出入授权装置108中所包含的匹配模块422执行匹配/认证操作以确定请求出入的移动装置UE 102是否为经授权装置。在一些实施例中,出入授权数据库424包含可用以执行匹配/认证操作的信息。例如,所存储的信息包含经授权以出入各种出入装置的移动装置的识别符、出入装置ID及对应于各种出入装置的散列出入ID值。使用接收到的出入请求127及数据库424中所存储的信息,匹配模块422执行匹配操作以确定请求装置是否经授权出入。在一些实施例中,当出入请求消息127包含由移动装置产生的H2值但并不包含对应于出入装置的H1值(例如,H1_{AD1}值)时,匹配模块422(例如)通过计算 $H2 = M \text{ ID } \text{XOR} \text{ H1}_{AD1}$ 来计算各种可能移动装置ID及存储在数据库424中的出入装置ID的H2值列表(例如,移动ID的位使用对应于出入装置1的H1值的对应位逐位地进行XOR运算,其中,在此情况下,移动ID及H1值具有相同位数)。因此,在此情况下,授权装置108的任务更复杂,因为其必须为对应于系统中的每一出入装置的每一可能散列出入ID值H1产生H2值。如果存在匹配,那么允许移动装置102出入,并且将出入授予命令129发送到出入装置1控制器113以允许出入移动装置102。

[0055] 在一些实施例中,当出入请求消息127包含对应于出入装置112的H2值及H1_{AD1}值时(移动装置102为所述出入装置1寻求出入),匹配模块422能够验证(例如)由于出入请求中指示的H1_{AD1}值出入请求打算用于哪个出入装置。因此,在此情况下,授权装置108的任务与出入请求中并不包含H1_{AD1}值的其它情况相比略简单。为了确定哪个移动装置想要获得出入,匹配模块422计算经授权以出入装置112的数据库424中的各种可能移动装置ID的H2值列表,并且比较列表的每一项与从移动装置102接收的H2值的位。如果存在匹配,那么允许移动装置102出入,并且将出入授予命令129发送到出入装置控制器113以允许出入移动装置102。在一些实施例中,视情况也将通知430发送到移动装置102。通知430(例如,外部可察觉警报)向移动装置102指示用户已被授予还是被拒绝出入。

[0056] 图5为说明根据示范性实施例的操作移动装置(例如,移动无线通信装置)的示范性方法的步骤的流程图500。实施流程图500的方法的移动装置为图1的系统中所示的移动装置102到移动装置K 104中的任一者。出于论述图5的目的,考虑移动装置102实施流程图500的方法。

[0057] 操作开始于步骤502。在步骤502中,通电并初始化移动通信装置。操作从开始步骤502进行到步骤504。在步骤504中,移动装置102以可见光通信信号(VLC信号)接收与定位于发出可见光的可见光发射器附近的出入装置对应的识别信息。在一些实施例中,移动无线通信装置为包含相机的蜂窝电话,并且通过所述相机接收可见光通信信号中的识别信息。在一些实施例中,接收到的识别信息为对应于出入装置112的出入装置ID。在一些实施例中,识别信息为对应于出入装置(例如,出入装置112)、由照明装置(例如出入装置112附近的L1 120)传达的散列出入装置ID值,例如H1_{ADI}值。因此,在一些实施例中,对应于出入装置的所述识别信息为使用散列函数产生的时变值,所述散列函数将时变值(例如,作为时间的函数产生的伪随机数及对应于出入装置的唯一识别符)作为输入接收。

[0058] 操作从步骤504进行到步骤506。在接收可见光通信信号之后的步骤506中,移动装置102处理接收到的可见光通信信号以恢复对应于出入装置的识别信息。在一些实施例中,处理可见光通信信号包含恢复传达的散列出入ID位,例如H1_{ADI}值的位。

[0059] 操作从步骤506进行到步骤508。在步骤508中,移动装置102基于对应于出入装置的接收到的识别信息及对应于移动无线通信装置的唯一识别符产生一值(例如,H2值)。在一些实施例中,产生值的步骤508包含执行步骤510,在步骤510中使用具有作为输入的对应于出入装置的识别信息及对应于移动装置的识别符的散列函数产生所述值。在一些实施例中,在步骤510中,通过使用出入装置识别符(例如,H1_{ADI}值)对移动通信装置识别符(M ID)进行XOR运算来产生散列值。举例来说,如图4中所论述,移动装置102可产生H2值=M ID XOR H1_{ADI}。

[0060] 操作从步骤508进行到步骤511。在步骤511中,移动装置102产生控制消息(例如,出入请求消息127),包含产生的值(例如,在步骤508中产生的散列值H2),所述控制消息用于触发通过出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的出入装置。在一些实施例中,产生的控制消息将从接收到的VLC信号恢复的对应于出入装置的识别信息与产生的值包含。

[0061] 操作从步骤511进行到步骤512。在步骤512中,移动装置102以用于触发通过出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的出入装置的控制消息将产生的值(例如,H2值)发射到出入授权装置。因此,移动装置102以控制消息(例如,出入请求消息127)将产生的值发射到出入授权装置108。在一些实施例中,步骤512包含步骤514,在步骤514中移动装置102以控制消息将从接收到的VLC信号恢复的对应于出入装置的识别信息与产生的值一起发射。因此,在一些实施例中,除H2值之外,移动装置还将出入装置ID或散列出入装置ID值(例如,H1_{ADI}值)发射到出入授权装置108。在一些实施例中,以射频信号发射包含产生的值(H2值)的控制消息。在一些此类实施例中通过WiFi通信链路、蓝牙链路或蜂窝式通信链路发射射频信号。

[0062] 在一些实施例中,出入授权装置108为出入装置的部分。在所述实施例中,出入装置包含无线接口,并且可检查接收到的出入请求是否以与出入授权装置独立于出入装置实

施时进行所述确定相同的方式导致出入装置的解锁,例如打开门。

[0063] 操作从包含步骤514的步骤512进行到步骤516。步骤516如由虚线框所指示为任选的,并且在一些但不一定是所有的实施例中执行。在并不执行步骤516的一些实施例中,操作从步骤512进行回到步骤504。在步骤516中,移动通信装置102从出入授权装置108接收出入授权授予或出入拒绝通知。操作从步骤516进行到步骤518。在步骤518中,移动通信装置102产生并向移动通信装置102的用户呈现警报(例如,外部可察觉警报),从而向用户警示/指示已授予或拒绝出入。外部可察觉警报可为(例如)振动警报、视觉警报(例如,闪红光或绿光)和/或给定类型的音频。在各种实施例中,在出入授予的情况下呈现的外部可察觉警报不同于在拒绝出入时呈现的外部可察觉警报。操作从步骤518进行回到步骤504。

[0064] 图6为根据示范性实施例的示范性移动无线通信装置600的图。移动通信装置600可实施并且有时的确实施根据图5的流程图500的方法。移动无线通信装置600可用作图1中所示的移动装置102到104中的任一者。

[0065] 移动装置600包含经由总线609耦合在一起的处理器的602和存储器604,各种元件(602、604)可经由总线609互换数据和信息。存储器604包含例程611和数据/信息613。移动装置600进一步包含光接收器模块606(例如,VLC接收器模块)及一或多个无线电模块(无线电模块1 608,...,无线电模块M 610)。光接收器模块606及无线电模块(608,...,610)通过总线609耦合到处理器602。在各种实施例中,一或多个或所有光接收器模块606及无线电模块(608,...,610)包含可配置特征,且(例如)在处理器602的控制下为可配置的。不同可配置特征包含(例如)可配置波段选择、可配置带宽、可配置调制方案、可配置调制群集、可配置数据速率、可配置译码类型、可配置译码速率、可配置通信协议、可配置功率级、可配置滤波器、可配置符号时序、可配置音调宽度、可配置时序结构、可配置信道等。光接收器模块606经配置以接收可见光通信信号(VLC信号),并且处理其以恢复以接收到的VLC信号传达的信息和/或数据。因此,在一些实施例中,光接收器模块606接收传达对应于出入装置的出入装置ID(例如,H1值)的VLC信号。在一些实施例中,移动通信装置600为蜂窝电话。在一些此类实施例中,移动通信装置600包含相机607,并且可不包含光接收器模块606。在一些实施例中,接收VLC信号包含通过移动通信装置600中所包含的相机607接收VLC信号。在一些实施例中,将恢复的信息/数据(例如,出入装置ID)传达到处理器602。处理器602可并且在一些实施例中的确产生并发射控制信号到光接收器模块606和/或无线电模块以控制其操作。

[0066] 第一无线电模块608包含耦合到接收天线628的第一无线接收器模块620,移动装置600通过所述接收天线接收无线电信号。无线电信号包含(例如)通过出入授权装置108传达的信号、来自出入点的下行链路流量数据信号等。第一无线电模块608包含耦合到发射天线630的第一无线发射器模块622,移动装置600通过所述发射天线发射无线电信号。无线电信号包含流量数据信号(例如,上行链路流量数据信号)、出入请求消息等。在一些实施例中,第一无线电模块608为WAN(广域网)无线电模块。在所述实施例中,第一无线接收器模块620为WAN接收器,而无线发射器模块622为WAN发射器。

[0067] 无线电模块M 610包含耦合到接收天线632(移动装置600通过所述接收天线接收无线电信号)的第M无线接收器模块624及耦合到发射天线634(移动装置600通过所述发射天线发射无线电信号)的第M无线发射器模块626。在一些实施例中,第M无线电模块610为经配置以(例如)通过WiFi出入点接收及发射信号的WiFi无线电模块。在所述实施例中,第M无

线接收器模块624为WiFi接收器,而无线发射器模块626为WiFi发射器。除WAN、WiFi无线电模块以外的各种其它类型的无线电模块可在一些实施例中用于(例如)蓝牙模块。

[0068] 因此,在一些实施例中,不同无线电模块对应于不同通信技术、不同通信协议和/或不同频带。举例来说,一个无线电模块可对应于WiFi,另一无线电模块可对应于LTE,并且又一无线电模块可对应于CDMA。在一些实施例中,移动装置600可以并且有时确实同时通过无线电模块610与一个基站(例如,WiFi AP)通信,并且通过无线电模块608与另一基站(例如,LTE基站)通信。可启动和/或使用一或多个无线电模块。

[0069] 在一些实施例中,一或多个模块606、608及610包含于处理器602中。在一些实施例中,模块606、608及610中的一或多个的一或多个部分包含于处理器602中。

[0070] 在各种实施例中,处理器602经配置以在可见光通信信号(VLC信号)中接收对应于定位于发出可见光的可见光发射器附近的出入装置的识别信息。在一些实施例中,识别信息为对应于出入装置112的出入装置ID。在一些实施例中,识别信息为对应于出入装置(例如,出入装置112)、由照明装置(例如出入装置112附近的L1 120)传达的散列出入装置ID值,例如H1_{AD1}值。

[0071] 在一些实施例中,处理器602进一步经配置以处理接收到的可见光通信信号光以恢复对应于出入装置的识别信息。在一些实施例中,处理可见光通信信号包含恢复传达的散列出入ID位,例如H1_{AD1}值的位。

[0072] 在一些实施例中,处理器602进一步经配置以基于对应于出入装置的识别信息及对应于移动无线通信装置600的唯一识别符产生一值(例如,H2值)。在一些实施例中,处理器602经配置(作为经配置以产生一值的部分)以使用散列函数来产生所述值,所述散列函数具有作为输入的对对应于出入装置的识别信息及对应于移动装置600的识别符。在一些实施例中,处理器602经配置以通过使用出入装置识别符(例如,H1_{AD1}值)对移动无线通信装置识别符(M ID)进行XOR运算来产生所述值。

[0073] 在一些实施例中,处理器602进一步经配置以产生控制消息(例如,出入请求消息127),包含产生的值(例如,散列值H2),所述控制消息用于触发通过出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的出入装置。在一些实施例中,处理器经配置以包含对应于出入装置的识别信息,所述识别信息从具有产生的值的所产生控制消息中的接收到的VLC信号恢复。

[0074] 在各种实施例中,处理器602进一步经配置以在控制消息中将产生的值(例如,H2值)发射到出入授权装置,所述控制消息用于触发通过出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的出入装置。因此,在一些实施例中,处理器602经配置以通过无线发射器622/626将产生的值以控制消息(例如,出入请求消息127)发射到出入授权装置108。在一些实施例中,处理器602进一步经配置以在具有产生的值的控制消息中发射从接收到的VLC信号恢复的对应于出入装置的识别信息。因此,在一些实施例中,除H2值之外,处理器602经配置以将散列出入装置ID(例如,H1_{AD1}值)发射到出入授权装置108。在一些实施例中,处理器602进一步经配置以在射频信号中发射包含产生的值(H2值)的控制消息。在一些此类实施例中,处理器602进一步经配置以通过WiFi通信链路(例如,通过WiFi无线电模块)、蓝牙链路(例如,通过蓝牙无线电模块)或蜂窝式通信链路(例如,通过WAN无线电模块)中的一者发射射频信号。

[0075] 处理器602在一些实施例中进一步经配置以从出入授权装置108接收出入授权授予或出入拒绝通知。在一些实施例中,处理器602进一步经配置以产生并向移动通信装置600的用户呈现警报(例如,外部可察觉警报),从而向用户警示/指示已授予或拒绝出入。

[0076] 图7说明模块700组合件,所述组合件可以并且在一些实施例中用于图6中说明的移动通信装置600。组合件700中的模块可以并且在一些实施例中完全在处理器602内的硬件中实施为个别电路。在其它实施例中,一些模块在处理器602内使用处理器外部及耦合到所述处理器的其它模块实施为电路,所述其它模块(例如)实施为电路。如应理解,处理器上的模块和或与处理器外部的一些模块的整合度可为一种设计选择。替代地,并非实施为电路,所有或一些模块可在软件中实施,并且使用控制移动装置600的操作的模块存储于图6中所示的移动装置600的存储器604中以在模块由处理器(例如,处理器602)执行时实施对应于模块的功能。

[0077] 在其它实施例中,各种模块(例如)使用处理器602外部的电路实施为硬件与软件的组合,从而向处理器602提供输入,所述处理器在软件控制下操作以执行模块的功能的一部分。

[0078] 虽然在图6实施例中展示为装置600内的单个处理器602(例如,计算机),但应了解,处理器602可实施为一个或多个处理器(例如计算机)。虽然在软件中实施,但模块包含代码,所述代码在由处理器执行时将所述处理器(例如,计算机)配置为实施对应于模块的功能。在一些实施例中,处理器602经配置以实施模块700组合件中的每一个模块。在模块700组合件存储在存储器604,并且存储器604为计算机程序产品的实施例中,计算机程序产品包括计算机可读媒体(例如,非暂时性计算机可读媒体),所述计算机可读媒体包括用于使至少一个计算机(例如,处理器)实施模块所对应的功能的代码(例如,用于每一模块的个别代码)。

[0079] 可使用完全基于硬件或完全基于软件的模块。然而,应了解,软件和硬件(例如,电路实施的)模块的任何组合可用于实施所述功能。如应了解,图4中说明的模块控制和/或配置移动装置600或其中的元件(例如,处理器602)以执行图5的流程图500的方法中说明和/或描述的对步骤的功能。

[0080] 模块700组合件包含:模块704,其经配置以在可见光通信信号(VLC信号)中接收对应于定位于发出可见光的可见光发射器附近的出入装置的识别信息;模块706,其经配置以处理接收到的可见光通信信号以恢复对应于出入装置的识别信息;及模块708,其经配置以基于对应于出入装置的识别信息及对应于移动无线通信装置600的唯一识别符产生一值(例如,H2值)。在一些实施例中,模块708包含模块710,所述模块经配置以执行散列运算从而使用散列函数来产生所述值,所述散列函数具有作为输入的对应用于出入装置的识别信息及对应于移动装置600的识别符。在一些实施例中,模块708经配置以通过使用出入装置识别符(例如,H1_{AD1}值)对移动无线通信装置识别符(M ID)进行XOR运算来产生所述值。

[0081] 在一些实施例中,识别信息为对应于出入装置112的出入装置ID。在一些实施例中,识别信息为对应于出入装置(例如,出入装置112)、由照明装置(例如出入装置112附近的L1 120)传达的散列出入装置ID值,例如H1_{AD1}值。在一些实施例中,模块706经配置以处理可见光通信信号以恢复所传达的散列出入ID位(例如,以光通信信号传达的H1_{AD1}值的位)。在一些实施例中,模块704及706为移动通信装置600中所包含的相机的部分。

[0082] 在各种实施例中,模块700组合件进一步包含模块711,所述模块711经配置以产生控制消息,包含产生的值(例如,由包含模块710的模块708产生的值),所述控制消息用于触发通过出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的出入装置。在一些实施例中,模块711进一步经配置以包含对应于出入装置的识别信息,所述识别信息从具有产生的值的所产生控制消息中的接收到的VLC信号恢复。

[0083] 在各种实施例中,模块700组合件进一步包含模块714,所述模块714经配置以在控制消息中将产生的值(例如,H2值)发射到出入授权装置,所述控制消息用于触发通过出入授权装置解锁与接收到的识别信息相关联的出入装置。在一些实施例中,模块714包含模块716,所述模块716经配置以在具有产生的值的控制消息中发射从接收到的VLC信号恢复的对应于出入装置的识别信息。因此,在一些实施例中,除产生的(H2)值之外,散列出入装置ID(例如,H1AD1值)也包含在控制消息中,并且经发射到出入授权装置108。

[0084] 在一些实施例中,以射频信号发射产生的控制消息在一些此类实施例中,模块712经配置以通过WiFi通信链路、蓝牙链路或蜂窝式通信链路中的一者发射射频信号。

[0085] 在一些实施例中,模块700组合件进一步包含:模块716,其经配置以从出入授权装置108接收出入授权授予或出入拒绝通知,及模块718,其经配置以产生并在移动通信装置600上向移动通信装置600的用户呈现警报(例如,外部可察觉警报),从而向用户警示/指示已授予或拒绝出入。

[0086] 包括图8A及8B的組合的图8为根据示范性实施例说明操作出入授权装置的示范性方法的步骤的流程图800。在一些实施例中,图1、3及4中说明的出入授权装置108(例如,服务器)可用以实施流程图800的方法。

[0087] 操作开始于步骤802。在步骤802中,通电并初始化出入授权装置。操作从开始步骤802进行到可独立并且异步地执行的步骤804及805。在步骤804中出入授权装置(例如)在信息数据库中存储对应于出入装置的识别符,例如对应于系统中的各种出入装置的出入装置ID。在一些实施例中,对应于出入装置的识别符可预先加载在出入授权装置中,或出入授权装置可从管理系统100装置的管理员获得识别符。

[0088] 操作从步骤804进行到步骤806。在步骤806中,出入授权装置通过使用时变值对对应于至少一个出入装置的识别符进行散列运算来产生对应于至少一个出入装置(例如,出入装置1 112 (AD1))的识别信息。因此,在一些实施例中,对应于出入装置的产生的识别信息为通过使用时变值对出入装置识别符进行散列运算产生的散列出入ID值。举例来说,简要地参考图2实例,针对出入装置112使用出入装置112的识别符206及伪随机数值产生识别信息(例如,散列出入ID值H1AD1值)。应了解,在一些实施例中,针对单个出入装置产生一个以上识别信息(例如,散列出入ID值)。因此,出入装置1 112可具有一或多个散列出入ID值,所述散列出入ID值由出入装置1 112的相同识别符206但不同的时变值(例如,在不同时间由伪随机数产生器产生的不同伪随机数)产生。散列出入ID值中的不同者中的每一者仍对应于相同出入装置(例如,出入装置112),但每一散列出入ID值针对不同时间周期可为有效的。

[0089] 操作从步骤806进行到步骤808。在步骤808中,出入授权装置通过电力线将对应于至少一个出入装置的产生的识别信息(例如,散列出入ID值)提供(即,传达)到光控制器(例如,光控制器106)。在各种实施例中,照明控制器接着将对应于至少一个出入装置的识别信

息传达到发光装置(例如,L1 120)。在一些实施例中,出入授权装置通过电力线将对应于至少一个出入装置的产生的识别信息传达到发光装置。在一些实施例中,出入授权装置通过电力线、无线信号、以太网链路或DALI(数字可寻址光接口)中的一者传达对应于至少一个出入装置的产生的识别信息。在一些实施例中,出入授权装置并不产生散列出入ID值,而相反其将对应于出入装置的所存储识别符提供到光控制器106。在图2中更详细地论述步骤804、806及808中说明的过程。操作从步骤808进行回到步骤806,在步骤806中,出入授权装置可以并且在一些实施例中的确产生对应于一或多个其它出入装置的识别信息(例如,散列出入ID值)。

[0090] 在步骤805中,出入授权装置存储与经授权以控制出入装置(例如,AD1 112)的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符(ID)(例如,用户或装置ID),所述出入装置用于控制对区域的出入。在一些实施例中,识别符为与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的移动装置ID。

[0091] 操作从步骤805进行到步骤810。在步骤810中,出入授权装置(例如)以控制消息(例如出入请求127)从移动无线通信装置接收散列值(例如,H2值),所述散列值已由对应于出入装置的识别信息(例如,散列出入装置ID值,例如,H1值,如H1_{AD1})及对应于寻求触发出入装置的解锁的移动无线通信装置的唯一识别符(ID)产生。在一些实施例中,接收散列值的步骤810包含步骤812,在步骤812中,除散列值之外,出入授权还以控制消息从移动通信装置接收对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)。因此,在一些实施例中,出入授权装置接收对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)连同由移动装置产生的散列值。举例来说,在图4实例中所示,在一些实施例中,移动装置102以由出入授权装置108接收的出入请求127传达对应于出入装置1 112的识别信息(例如,散列出入ID值H1_{AD1})与由移动装置102产生的散列值H2。在一些实施例中,步骤810进一步包含步骤813,在步骤813中,除散列值之外,出入授权还以控制消息从移动通信装置接收对应于移动通信装置的识别信息(例如,移动装置识别符)。步骤812及813为任选的,并且可能不会在所有实施例中执行。然而,应了解在一些实施例中接收的任选信息(如步骤812及813中所示)减小出入授权装置用于认证请求出入的移动通信装置的处理负担。

[0092] 操作从步骤810进行到步骤814。在步骤814中,出入授权装置确定接收到的散列值(H2值)是否由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(例如,值H1_{AD1},即对应于出入装置1 112的值)产生。在一些实施例中,为了执行步骤814中的确定,步骤816、818及820作为步骤814中的确定操作的部分执行。在步骤816中,出入授权装置使用从移动装置接收到的信息和/或存储在出入授权装置中的信息产生散列值列表。在各种实施例中,使用与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的识别符及对应于出入装置的存储在出入授权装置中的识别信息(例如,散列出入装置ID值)产生散列值列表。如果在步骤810中从移动通信装置接收的信息还包含对应于出入装置的识别信息(例如,H1_{AD1}值)(步骤812)和/或请求出入的移动装置的识别符(步骤813),那么出入授权装置上的处理加载将显著减少,因为在此情况下出入授权装置将仅需要计算对应于寻求出入经识别出入装置的特定经识别移动装置的散列(H2)值。

[0093] 在一些实施例中,当出入授权装置在步骤810及812中从移动装置接收由移动无线装置产生的散列值(例如,H2)及对应于出入装置的识别信息(例如,H1_{AD1}值)时,出入授权装

置在步骤816中使用(i)对应于出入装置的接收到的识别信息及(ii)与经授权以出入接收到的识别信息所对应的出入装置的移动装置对应的所存储移动装置识别符计算散列值列表。如果接收到的信息还包含请求出入的移动通信装置的识别符,那么实情为可仅使用接收到的移动装置识别符及对应于出入装置的识别信息产生散列值列表。在此情况下,在步骤816中产生的散列值列表可包含仅一个值,即,通过对对应于移动装置的接收到的识别信息(移动装置识别符)及对应于出入装置的识别信息(H1值)进行散列运算产生的散列值(H2)。

[0094] 在一些实施例中,当出入授权装置接收由移动无线装置产生的散列值(例如,H2),而非对应于出入装置的识别信息,也非请求出入的移动通信装置的识别符时,出入授权装置使用(i)对应于经授权移动装置的各种存储的移动装置识别符及(ii)对应于各种出入装置的所存储的识别信息计算H2值列表,对应于出入装置的所存储的识别信息可为对应于出入装置的识别符(非散列)或通过使用时变值对对应于出入装置的识别符进行散列运算产生的散列出入装置ID值(例如,H1值)的形式。应了解,在此情况下,出入授权装置的任务更复杂,因为其必须为所有出入装置产生H2值,针对所述出入装置存储识别符和/或散列出入ID值(H1值),因为出入授权装置并不知道包含散列值(H2)的接收到的控制消息打算用于哪个出入装置。

[0095] 在步骤818中,在已产生所述列表之后,出入授权装置比较所述列表的每一项与在步骤810中从移动通信装置接收的H2值的位以检查产生的散列输出是否匹配接收到的散列值。操作从步骤818进行到步骤819。在步骤819中,基于比较结果进行决定。因此,如果存在匹配,那么操作通过连接节点A 820从步骤819进行到步骤822。在步骤822中,当确定接收到的散列值(H2)由与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(H1值)产生时,解锁出入装置。作为步骤822的部分,为了解锁出入装置,出入授权装置执行步骤824,在步骤824中,将出入命令(例如,命令129)从出入授权装置发送到出入装置以解锁所述出入装置。可通过有线或无线链路发送出入命令。在一些实施例中,将出入命令发送到建筑物自动化控制器110,所述控制器进而通过控制与待解锁的出入装置相关联的个别出入装置控制器来解锁所述出入装置。在一些但非所有实施例中,操作从包含步骤824的步骤822进行到任意的步骤834。在步骤834中,出入授权装置产生出入授予通知,其指示授予了对区域的出入。操作从步骤834进行到步骤835。在步骤835中,将出入授予通知从出入授权装置发送到移动通信装置,从而向装置的用户指示授予对区域的出入。操作通过连接节点C 836从步骤835进行回到步骤810。

[0096] 如果在步骤819中确定匹配不成功,那么操作通过连接节点B 821从步骤819进行到步骤826。在步骤826中,当确定接收到的散列值并非由与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的存储的多个唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(H1)产生时,出入授权装置拒绝对区域的出入。

[0097] 操作从步骤826进行到步骤830。在步骤830中,当确定接收到的散列值并非由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息产生时,出入授权装置产生指示未授权的出入尝试的警报。

[0098] 在一些实施例中,操作从步骤830进行到步骤832,在步骤832中,将指示未授权的出入尝试的产生的警报发射到负责所述区域的安全性的安全管理员或另一机构。操作通过

连接节点C 836从步骤832进行回到步骤810。在一些其它实施例中,不执行步骤832,并且产生的警报(例如)作为音频告警和/或消息呈现于与出入授权装置900相关联的显示装置上以通知管理员/出入授权装置操作员。

[0099] 因此,在认证之后,允许经授权移动通信装置出入所述区域,而拒绝未经授权移动通信装置出入。

[0100] 图9为根据各个实施例的示范性出入授权装置900的图。示范性出入授权装置900可用作图1、2及4中所示的出入授权装置108。示范性出入授权900可以且有时确实实施根据流程图800的方法。

[0101] 出入授权装置900包含经由总线909耦合在一起的处理器902和存储器904,各种元件(902、904)可经由总线909互换数据和信息。存储器904包含例程911和数据/信息913。

[0102] 出入授权装置900进一步包含可耦合到如所示的处理器902的输入/输出模块906。然而,在一些实施例中,输入/输出模块906定位在处理器902内部。在一些实施例中,输入/输出模块906中所包含的一或多个模块的一或多个部分包含于处理器902中。在一些实施例中,输入/输出模块906包含多个无线电模块,所述无线电模块包含无线电模块1 910,...,无线电模块X 920。除无线电模块之外,在一些实施例中,输入/输出模块906进一步包含有线和/或光学接口930、电力线接口932及数字可寻址光接口(DALI) 934以用于与各种装置及系统元件通信。有线和/或光学接口930能够通过有线和/或光学链路发射/接收信息。在一些实施例中,有线和/或光学接口930、电力线接口932及数字可寻址光接口934通过链路936耦合到其它节点和/或回程。

[0103] 无线电模块1 910包含耦合到接收天线913的第一无线接收器模块1 912,出入授权装置900通过所述第一无线接收器模块1 912接收无线电信号。无线电信号包含(例如)由移动无线通信装置传达的信号。无线电模块1 910进一步包含耦合到发射天线915的第一无线发射器模块1 914,所述装置900通过所述第一无线发射器模块1 914发射无线电信号。在一些实施例中,相同天线用于输入及输出无线通信信号传递。在一些实施例中,无线电模块910为WAN(广域网)无线电模块。在所述实施例中,第一无线接收器模块912为WAN接收器,而无线发射器模块914为WAN发射器。

[0104] 无线电模块X 920包含耦合到接收天线923的第X无线接收器模块922(出入授权装置900通过所述第X无线接收器模块接收无线电信号)及耦合到发射天线925的第X无线发射器模块924(出入授权装置900通过所述第X无线发射器模块发射无线电信号)。在一些实施例中,第X无线电模块920为经配置以(例如)通过WiFi出入点接收及发射信号的WiFi无线电模块。在所述实施例中,第X无线接收器模块922为WiFi接收器,而无线发射器模块924为WiFi发射器。除WAN、WiFi无线电模块以外的各种其它类型的无线电模块可在一些实施例中用于(例如)蓝牙模块。因此,在一些实施例中,不同无线电模块对应于不同通信技术、不同通信协议和/或不同频带。

[0105] 在一些实施例中,出入授权装置900通过有线和/或光学接口930、电力线接口932、无线发射器模块914/924或数字可寻址光接口(DALI) 934中的一者将对应于一或多个出入装置的识别信息(例如,未经散列或散列出入装置ID)传达到照明控制器。在一些实施例中,有线和/或光学接口930为以太网接口。

[0106] 在各种实施例中,处理器902经配置以(例如)在存储器904中存储对应于出入装置

的识别符(例如,对应于系统中的各种出入装置的出入装置ID),并且通过使用时变值对对应于至少一个出入装置的识别符进行散列运算来产生对应于至少一个出入装置(例如,出入装置1 112(AD1))的识别信息(例如,识别信息,如针对出入装置112使用出入装置112的识别符206及如图2实例中所示的伪随机数值产生的散列出入ID H1_{AD1}值)。在一些实施例中,处理器902经配置以产生一个以上识别信息(例如,针对其存储一识别符的每一出入装置的散列出入ID值)。在一些实施例中,处理器进一步经配置以除散列值之外还从移动通信装置接收对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)。因此,在一些实施例中,出入授权装置接收对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)连同由移动装置产生的散列值。

[0107] 在各种实施例中,处理器902进一步经配置以通过有线和/或光学接口930、无线发射器模块914/924、电力线接口932或数字可寻址光接口(DALI) 934中的一者将对应于至少一个出入装置的产生的识别信息(例如,散列出入ID值)提供(例如,传达)到光控制器。在一些实施例中,处理器902经配置以将对应于至少一个出入装置的存储的识别符作为对应于至少一个出入装置的识别信息提供到光控制器106。

[0108] 在各种实施例中,处理器902经配置以存储与经授权以控制出入装置(所述出入装置用于控制对区域的出入)的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符(ID)(例如,用户或移动装置ID),从移动无线通信装置接收散列值(例如,H2值),散列值已由对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)及对应于寻求触发出入装置的解锁的移动无线通信装置的唯一ID产生。在一些实施例中,处理器902进一步经配置以确定接收到的散列值(H2值)是否由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(例如,对应于出入装置1 112的H1_{AD1}值)产生。

[0109] 在一些实施例中,作为以下的部分:经配置以确定接收到的散列值(H2值)是否由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息产生,处理器902经配置以:(i)使用与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的识别符及存储在出入授权装置900中的对应于出入装置的识别信息(例如,散列出入装置ID值)产生散列值列表,(ii)比较产生的列表中的每一项与从移动通信装置接收的散列值的位,及(iii)基于所述比较决定接收到的散列值(H2)是否匹配产生的散列值列表中的散列值,即,确定匹配是否成功。如果存在匹配,那么处理器902经配置以确定接收到的散列值(H2值)由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息产生。如果匹配不成功,那么处理器902经配置以确定接收到的散列值(H2值)并非由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一个及对应于出入装置的识别信息产生。

[0110] 在一些实施例中,当出入授权装置900在步骤810及812中从移动装置接收由移动无线装置产生的散列值(例如,H2)及对应于出入装置的识别信息(例如,H1_{AD1}值)时,处理器902经配置以使用(i)对应于出入装置的接收到的识别信息及(ii)与经授权以出入接收到的识别信息所对应的出入装置的移动装置对应的所存储移动装置识别符计算散列值列表。在一些实施例中,当出入授权装置900接收由移动无线装置产生的散列值(例如,H2)而非对应于出入装置的识别信息时,处理器902经配置以使用(i)对应于经授权移动装置的各种存储的移动装置识别符及(ii)对应于各种出入装置的存储的识别信息计算H2值列表。

[0111] 在各种实施例中,处理器902进一步经配置以在确定接收到的散列值(H2)由与经

授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息 (H1 值) 产生时解锁出入装置。在一些实施例中, 作为经配置以解锁出入装置的部分, 处理器 902 经配置以将出入命令 (例如, 命令 129) 发送到出入装置以解锁出入装置。可通过有线或无线链路发送出入命令。

[0112] 在一些实施例中, 处理器 902 进一步经配置以产生出入授予通知 (其指示授予了对区域的出入), 并且将所述出入授予通知从出入授权装置 900 发送到移动通信装置, 从而向装置的用户指示授予了对区域的出入。

[0113] 在一些实施例中, 当确定接收到的散列值 (H2) 并非由与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的存储的多个唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息 (H1) 产生时, 处理器 902 进一步经配置以拒绝移动通信装置对区域的出入, 并且产生指示未授权的出入尝试的警报。在一些此类实施例中, 处理器 902 进一步经配置以 (例如) 无线地或通过有线链路将指示未授权的出入尝试的产生的警报发射到负责区域的安全性的安全管理员或另一机构。在一些实施例中, 处理器 902 经配置以将产生的警报 (例如) 作为音频告警和/或消息呈现于与出入授权装置 900 相关联的显示装置上以通知管理员/出入授权装置操作员。

[0114] 包括图 10A 及 10B 的组合的图 10 说明模块 1000 组合件, 所述组合件包含图 10A 中所示的第一部分 1000a 及图 10B 中所示的第二部分 1000b, 所述组合件可以并且在一些实施例中用于图 9 中说明的出入授权装置 900。组合件 1000 中的模块可以并且在一些实施例中 (例如) 作为个别电路完全在处理器 902 内的硬件中实施。在其它实施例中, 一些模块在处理器 902 内实施为 (例如) 电路, 而其它模块在处理器外部实施为 (例如) 电路, 并且耦合到所述处理器。如应理解, 处理器上的模块和或与处理器外部的一些模块的整合度可为一种设计选择。替代地, 并非实施为电路, 所有或一些模块可在软件中实施, 并且使用控制出入授权装置 900 的操作的模块存储于图 9 中所示的出入授权装置 900 的存储器 904 中以在模块由处理器 (例如, 处理器 902) 执行时实施对应于模块的功能。在其它实施例中, 各种模块 (例如) 使用处理器 902 外部的电路实施为硬件与软件的组合, 从而向处理器 902 提供输入, 所述处理器在软件控制下操作以执行模块的功能的一部分。

[0115] 虽然在图 9 实施例中展示为装置 900 内的单个处理器 902 (例如, 计算机), 但应了解, 处理器 902 可实施为一个或多个处理器 (例如, 计算机)。虽然在软件中实施, 但模块包含代码, 所述代码在由处理器执行时将所述处理器 (例如, 计算机) 配置为实施对应于模块的功能。在一些实施例中, 处理器 902 经配置以实施模块 1000 组合件中的每一个模块。在模块 1000 组合件存储在存储器 904, 并且存储器 904 为计算机程序产品的实施例中, 计算机程序产品包括计算机可读媒体 (例如, 非暂时性计算机可读媒体), 所述计算机可读媒体包括用于使至少一个计算机 (例如, 处理器) 实施模块所对应的功能的代码, 例如, 用于每一模块的个别代码。

[0116] 可使用完全基于硬件或完全基于软件的模块。然而, 应了解, 软件和硬件 (例如, 电路实施的) 模块的任何组合可用于实施所述功能。如应了解, 图 10 中说明的模块控制和/或配置出入授权装置 900 或其中的元件 (例如, 处理器 902) 以执行图 8 的流程图 800 的方法中说明和/或描述的对步骤的功能。

[0117] 模块 1000 组合件包含: 模块 1004, 其经配置以 (例如) 在存储器 904 中存储对应于出

入装置的识别符(例如,对应于各种出入装置的出入装置ID);模块1005,其经配置以存储与经授权以控制出入装置(所述出入装置用于控制对区域的出入)的移动无线通信装置对应的多个唯一识别符(ID);模块1006,其经配置以通过使用时变值对对应于至少一个出入装置的识别符进行散列运算来产生对应于至少一个出入装置(例如,AD1 112)的识别信息;及模块1008,其经配置以通过电力线将对应于至少一个出入装置的产生的识别信息提供(例如,传达)到光控制器。在一些实施例中,模块1008经配置以通过电力线、无线信号、以太网或数字可寻址光接口(DALI)中的一者将对应于至少一个出入装置的产生的识别信息提供到光控制器。

[0118] 在一些实施例中,模块1000组合件进一步包含:模块1010,其经配置以从移动无线通信装置接收散列值(例如,H2值),所述散列值已由对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)及对应于寻求触发出入装置的解锁的移动无线通信装置的唯一ID产生;时变值产生模块1011,其经配置以产生时变值;及模块1014,其经配置以确定接收到的散列值(H2值)是否由与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(例如,对应于AD1 112的H1_{AD1}值)产生。在一些实施例中,模块1010包含:模块1012,其经配置以从移动通信装置接收对应于出入装置的识别信息;及模块1013,其经配置以接收对应于移动无线通信装置的识别信息(例如,移动装置识别符)。因此,在一些实施例中,除了由移动通信装置产生的散列值之外,出入授权装置900还接收对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)及移动通信装置的识别符。

[0119] 在一些实施例中,模块1014包含:模块1016,其经配置以使用与经授权以控制出入装置的移动无线装置对应的识别符及对应于出入装置的识别信息(例如,存储在出入授权装置900中的散列出入装置ID值)产生散列值列表;模块1018,其经配置以比较产生的散列值列表中的每一项与从移动通信装置接收的散列值的位;及模块1019,其经配置以基于所述比较确定/决定接收到的散列值(H2)是否匹配由模块1016产生的散列值列表中的散列值。

[0120] 在一些实施例中,当出入授权装置从移动通信装置接收由移动无线装置产生的散列值(例如,H2)及对应于出入装置的识别信息(例如,H1值)时,模块1016经配置以使用(i)对应于出入装置的接收到的识别信息(H1值)及(ii)与经授权以出入接收到的识别信息所对应的出入装置的移动装置对应的存储的移动装置识别符产生散列值列表。

[0121] 在出入授权装置进一步接收请求出入的移动通信装置的识别符的一些实施例中,模块1016经配置以使用接收到的移动装置识别符及对应于出入装置的识别信息产生散列值列表。在此情况下,模块1016经配置以通过对对应于移动通信装置的接收到的识别信息及对应于出入装置的识别信息(H1值)进行散列运算来产生散列值列表。

[0122] 在一些实施例中,当接收由移动无线装置产生的散列值(例如,H2),但不接收对应于出入装置的识别信息(H1)及请求出入的移动装置识别符时,模块1016经配置以使用(i)对应于经授权移动装置的各种存储的移动装置识别符及(ii)对应于各种出入装置的存储的识别信息来产生H2值列表。

[0123] 在各种实施例中,模块1000组合件进一步包含模块1022,所述模块1022经配置以在确定接收到的散列值(H2)由与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的多个存储的唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(H1值)产生时解锁所述出入装

置。在一些实施例中,模块1022包含模块1024,所述模块1024经配置以将出入命令(例如,命令129)发送到出入装置以解锁所述出入装置。可通过有线或无线链路发送出入命令。

[0124] 在各种实施例中,模块1000组合件进一步包含:模块1026,其经配置以在确定接收到的散列值(H2)并非由与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的存储的多个唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(H1)产生时拒绝移动通信装置对区域的出入;模块1030,其经配置以在确定接收到的散列值(H2)并非由与经授权以控制出入装置的移动无线通信装置对应的存储的多个唯一识别符中的一者及对应于出入装置的识别信息(H1)产生时产生指示未授权的出入尝试的警报;及模块1032,其经配置以(例如)通过无线无线电模块无线地或通过经有线接口的有线链路将产生的指示未授权的出入尝试的警报发射到负责区域的安全性的安全管理员或另一机构。在一些实施例中,模块1032经配置以将产生的警报(例如)作为音频告警和/或消息呈现于与出入授权装置900相关联的显示装置上以通知管理员/出入授权装置操作员。

[0125] 在一些实施例中,模块1000组合件进一步包含:模块1034,其经配置以产生指示授予了对区域的出入的出入授予通知信号;及模块1035,其经配置以将出入授予通知发送到移动通信装置,从而向移动装置的用户指示授予了对区域的出入。

[0126] 图11根据一些示范性实施例说明包含出入信息的表1100,所述出入信息可以并且在一些实施例中由出入授权装置用于认证尝试控制出入装置以出入一区域的一或多个移动无线通信装置。在一些实施例中,表1100存储在出入授权装置(例如,装置900)中。在一些实施例中,将包含出入信息的表1100存储在外部数据库中。在一些实施例中,除图3的信息表300外,出入授权装置还包含表1100。在一些其它实施例中,除了图11中所示的信息之外,表1100包含表300中展示但并未在图11实例中展示的额外信息,例如,由列1102中的各项识别的关于与出入装置对应的代表性照明装置的信息。

[0127] 表1100包含关于经授权以控制系统中的各种装置的出入装置及移动通信装置的信息。在表1100中,列1102中的每一项指示出入装置名称/数目,例如门数目或房间名称,其中行1120、1122、...、1128中的每一者对应于列1102中指示的个别出入装置。因此,行1120对应于AD1,行1122对应于AD2,...,并且行1128对应于AD X(第X出入装置)。列1104中的每一项指示列1102中的对应项中所指示的对应于出入装置的出入装置识别符(例如,MAC ID或另一识别符)。

[0128] 列1106指示出入ID散列值(称为H1值)及对应于由列1104中的对应项中的识别符识别的每一出入装置的对应有效性时间段。列1106经细分为两列1108及1110。分列1108中的每一项指示对应于列1104中的对应项识别的出入装置识别符的出入ID散列值,而分列1110中的每一项指示对应有效时间周期,其中对应散列出入ID值为有效的。在图11的实例中,针对列1104中的对应项中所示的每一出入装置识别符仅展示两个散列出入ID值及其对应有效性时间段,然而,应了解,在一些实施例中,针对每一出入装置产生多个散列出入ID值。

[0129] 接下来,在列1112中识别经授权移动通信装置。列1112中的每一项(例如,M1、M2等)指示对应于移动通信装置的识别符(MID),所述移动通信装置经授权以控制列1102的对应项中识别的出入装置(例如)以出入一区域。如从表1100应了解,可存在由对应识别符识别的多个移动通信装置,所述多个移动通信装置经授权以出入出入装置(例如,AD1、AD2

等)。有可能不同移动通信装置具有控制不同出入装置的授权。因此,所有经授权以出入AD1的移动通信装置可能不一定被授权出入AD2或另一出入装置。如列1112中所示,由识别符M1、M2、...、ML识别的移动通信装置对应于经授权以出入AD1的一组L个移动通信装置。由识别符M1、M2、...、MP识别的移动通信装置对应于经授权以出入AD2的一组P个移动通信装置。类似地,说明了由识别符M1、M2、...、MY识别的移动通信装置对应于经授权以出入出入装置AD X的一组Y个移动通信装置。

[0130] 接下来,在列1114中,展示通过对出入ID散列值(H1)及移动装置识别符(MID)进行散列运算产生的散列值(H2值)。因此,列1114中的每一项指示使用列1108中的对应项中的出入ID散列值(H1)及列1112中的对应项中指示的移动装置识别符(MID)产生的散列值。举例来说,通过对对应于出入装置AD1的出入ID散列值“H1_{AD1}”及对应于移动通信装置的移动装置识别符“M1”进行散列运算来产生列1114中的第一散列值项“H2_{MID1}”。

[0131] 为了理解如何将表1100中的信息用于认证将出入请求发送到出入授权装置的移动通信装置及如何产生不同散列值,考虑列1102、1104、1106、1112及1114中的每一者中的第一行1120及第一项。对于出入装置AD1,列1104中的第一项识别对应于AD1的识别符“00:19:47:FF:1D:2E”。列1108中的第一项“H1_{AD1}”为由出入授权服务器以图2实例中详细论述的方式(例如,通过使用时变值(例如,第一伪随机数)对出入装置识别符进行XOR运算及接着对输出进行散列运算)产生的出入ID散列值。列1110中的第一项指示时间周期T1,其中出入ID散列值“H1_{AD1}”为有效的。在一些实施例中,在时间周期T1到期之后,“H1_{AD1}”值不再被出入授权服务器视为有效的。列1108中的第二项“H1'_{AD1}”为由出入授权服务器以相同方式使用对应于AD1的相同出入装置识别符及时变值(例如,第二伪随机数)产生的出入ID散列值。带有撇号(')的散列出入ID值在第二时间段T2内为有效的。

[0132] 根据一些实施例的一个方面,当出入授权装置从尝试出入一区域的移动通信装置接收包含散列值(H2)的出入请求时,出入授权服务器独立地使用出入ID散列值(H1值)产生H2值列表。出入授权装置接着比较出入请求中的接收到的散列H2值与如列1114中所示的产生的列表中的H2值。如果接收到的散列值产生的列表中的散列值,那么请求的移动通信装置经授予出入。

[0133] 举例来说,通过对对应于出入装置AD1的出入ID散列值“H1_{AD1}”及对应于移动通信装置的移动装置识别符“M1”进行散列运算来产生列1114中的第一散列值项“H2_{MID1}”。通过对对应于AD1的出入ID散列值“H1_{AD1}”及移动装置识别符“M2”进行散列运算来产生散列值“H2_{M2D1}”。通过对时间周期T2内有效的对应于AD1的出入ID散列值“H1'_{AD1}”及移动装置识别符“M1”进行散列运算来产生散列值“H2'_{MID1}”。类似地,通过对对应于出入装置AD2的出入ID散列值“H1_{AD2}”及移动装置识别符“M1”进行散列运算来产生“H2_{MID2}”,通过对出入ID散列值“H1_{AD2}”及移动装置识别符“MP”进行散列运算来产生散列值“H2_{MPD2}”,...通过对时间周期T2内有效的对应于出入装置AD X的出入ID散列值“H1'_{ADX}”及移动装置识别符“MY”进行散列运算来产生散列值“H2'_{MYDX}”。因此,列1114包含由出入授权服务器使用移动装置识别符(MID)及出入装置ID散列值(H1值)产生的散列值(H2值)列表。

[0134] 举例来说,考虑具有识别符“M1”的第一移动通信装置寻求通过解锁出入装置AD1来出入一区域。在一个实施例中,第一移动通信装置使用其识别符“M1”及对应于AD1的散列出入装置ID值(H1)产生散列值,如先前详细所论述,第一移动装置通过VLC信号接收所述散

列出入装置ID值(H1)。出于论述的目的,考虑由移动装置接收的散列出入装置ID值为“H1_{AD1}”。使用识别符“M1”及“H1_{AD1}”,移动通信装置产生散列(H2)值=H2_{M1D1},并且将此值(例如)以出入请求消息传达到出入授权装置。进一步考虑移动装置还以出入请求消息发送出入ID散列值“H1_{AD1}”连同“H2_{M1D1}”值(尽管这并非在所有实施例中都必要)。当出入授权装置接收“H2_{M1D1}”及“H1_{AD1}”时,确定出入装置(出入请求预期用于所述出入装置)为AD1。因此,出入授权装置使用接收到的出入ID散列值“H1_{AD1}”及与经授权以控制出入装置AD1(例如,装置M1、M2、...、ML)的装置对应的存储的移动装置识别符产生H2值列表。在此实例中,产生的列表包含列1114及对应行1120中所示的值H2_{M1D1}、H2_{M2D1}、...及H2_{MLD1}。接下来,出入授权装置比较从移动通信装置以出入请求消息接收的散列值“H2_{M1D1}”与产生的列表中的值,并且确定存在匹配。因此,出入授权装置发送控制命令到对应于AD1的控制器以解锁出入装置AD1,并且移动通信装置经授予出入。

[0135] 因此,在一些实施例中,以上文所论述的方式,出入授权装置确定请求出入的移动通信装置是否应被授予出入或拒绝出入。

[0136] 根据一些实施例,将配备有相机的移动通信装置(例如,智能手机)用作接收器,并且将基于LED的照明基础设施用作用于执行出入授权的信号的发射器。基于LED的照明变成许多商业的及零售建筑中的突出的照明模式。描述的方法和设备的各种特征使用由用于照明的LED灯具发射的低速率可见光通信信号传达可由经授权移动通信装置使用以控制出入装置(例如,门)以出入一区域的信息。

[0137] 根据一些实施例的一方面,在示范性系统中,LED灯具安装在入口点(例如,出入装置,如办公楼内部的会议室的门)的实体领域中。在一实施例中,建筑物具有用于分别接收及处理来自移动装置的出入请求的Wi-Fi无线网络及出入授权装置(例如,服务器),所述移动装置还配备有Wi-Fi调制解调器。移动装置可具有额外调制解调器,例如WAN调制解调器和/或另一调制解调器。在一些其它实施例中,无线网络为基于WAN的,并且出入授权服务器为远程定位的。在所述实施例中,移动装置具有WAN调制解调器。在各种实施例中,移动装置配备有相机或特定VLC接收器中的至少一个。

[0138] 一种根据示范性实施例用于确保建筑物出入安全的方法可描述如下:

[0139] LED灯具发射可见光通信(VLC)信号,所述信号携带对应于灯具附近的门的识别信息。使用仅对出入授权服务器已知的时变散列函数对识别信息进行散列运算。如果VLC发射随时间保持恒定,那么可能存在欺骗的可能:即,已对ID进行一次解码的装置可存储所述ID,并且随时随地使用其来控制门(例如,只要所述装置出入服务器)。在一实施例中,散列函数随时间经随机化。可实现的一种方式是通过使用伪随机数对门ID进行XOR运算及将所述ID用作散列函数的输入。以此方式,即使用户记录散列ID,在不接收来自自由门附近的灯具发射的VLC信号的最近散列信息的情况下,将不能够在另一时间使用所述ID来打开门。可基于人体运动的时间标度(例如,每隔10秒)产生新散列。照明控制器基于散列ID调制VLC信号,并且定期广播所述信号。散列函数输出标示为H1(出入ID,t),其中第二变量参数为时间索引t,指示散列为时间的函数。

[0140] 在典型建筑物中,可存在数百个灯具及几十个出入点(门)。在一些实施例中,仅紧邻(例如,预定接近度)出入点的灯具可经选择并经配置以发射VLC信号。因此,在一些实施例中,将唯一出入ID指派给那些出入点并由其代表性灯具发射。出入ID可为全球唯一的(例

如,MAC地址)或在建筑物范围内为唯一的。出入授权服务器确定出入ID列表并且保持所述列表。在一些实施例中,每一灯具可单独地经控制以发射独立消息。在一些实施例中,这可以简单方式由专用DC供电的照明基础设施系统实现,在此情况下,将信号(携带有H1位)沿连接到灯具的电源线发送,所述灯具接着由接收到的电力信号产生VLC信号,其中VLC信号包含在供应的电力信号上经调制的信息。在所述实施例中,照明控制器的任务在于通过选择在适当电力供应器电缆(即,向旨在发射信息的特定灯具供应电力的电力供应器电缆)上发射数据来确定将何种数据发送到哪些灯具。在一些其它实施例中,灯具可从充当多个装置的PLC线接收数据,在此情况下数字PLC信号解码器可包含于所述灯具中并且由所述灯具使用。在一些此类实施例中,发射器为电力线通信路由器(例如,Hy-Fi路由器),并且每一灯具具有其自身的唯一MAC地址。使用灯具的MAC地址允许由系统中的灯具共享PLC线,所述灯具可基于其MAC地址区分与其有关的封包和与其它装置有关的封包。在一个此类实施例中,电力线通信(PLC)路由器通过将特定灯具的MAC地址追加到封包(消息在所述封包中发送)的前置码来将消息发送到特定灯具。仅具有匹配MAC地址的灯具解码给定封包,解码所述消息(例如,待发射的散列出入装置识别符),且将其重新调制为VLC信号。

[0141] 照明控制器可使用多种技术与LED灯具通信,所述技术例如:

[0142] 电力线通信(PLC);

[0143] 专用DC线路。这种类型的系统很可能进一步成为LED系统的电力及控制的主要方法。

[0144] 以太网,其也可用于使用PoE(以太网供电)技术为LED供电;

[0145] DALI(数字可寻址光接口),其为用于控制照明的联网协议。

[0146] 移动装置接收器检测VLC信号及解码散列ID位元H1。移动设备并未能够恢复原始出入ID。实情为,移动设备通过Wi-Fi(或WAN)链路将接收到的散列ID发射到坐落在连接至路由器的LAN上或从外部WAN网络(例如,通过VPN)可出入的出入授权服务器。连同散列出入ID,移动设备还发射其唯一ID的散列,例如用户的名称或雇员数目。我们将呼叫这个移动ID。更精确地,散列函数输出为H2(移动ID XOR H1)。以此方式,移动ID从不直接在空中发射,因此将识别欺骗的风险减到最少。散列位H1可能不需要被发射。然而,在此情况下服务器的任务更复杂,因为其将必须为对应于建筑物中的每一出入点(门)的每一可能散列值H1产生H2。不发射H1或多或少将更安全,因为其将通过未经VLC启用但在某种程度上已确定授权用户的移动ID(不大可能的情形)的移动设备阻止欺骗。

[0147] 在一些实施例中,出入授权装置从移动设备接收散列出入ID H1及散列移动ID H2。出入授权装置针对对出入授权装置已知的系统中的每一出入装置(例如,门)具有经授权移动通信装置列表及H1值列表。在一些实施例中,一旦其接收H1,就能够分辨出入请求预期用于哪个门。为了确定哪个移动设备正发送所述请求,其计算经授权移动设备列表中的所有移动ID“mID”的散列函数输出H2(mID XOR H1)列表,并且比较所述列表的每一项与从移动设备接收的散列位H2。如果存在匹配,那么移动通信装置被允许出入。在一些实施例中,在此情况下,将命令发送到个别出入装置控制器以允许出入。

[0148] 在各种实施例中,图式的任一者的装置包含对应于在本申请案中关于图式的任一者描述和/或在本申请案的具体实施方式中描述的个别步骤和/或操作中的每一者的模块。在一些实施例中,所述模块在硬件中例如以电路的形式实施。因此,在至少一些实施例中,

所述模块可以且有时在硬件中实施。在其它实施例中,所述模块可以且有时确实实施为包含处理器可执行指令的软件模块,所述处理器可执行指令在由通信装置的处理器的执行时致使所述装置实施对应的步骤或操作。在另外其它实施例中,所述模块中的一些或全部实施为硬件与软件的组合。

[0149] 上述方法和设备的众多变化是可能的。举例来说,根据一些实施例的一方面,在示范性系统中,照明装置(例如,LED灯具)安装在入口点(例如,办公楼内部的会议室的出入装置,如门)或另一入口点的实体领域中。在各种实施例中,LED灯具发射VLC信号,所述信号携带对应于灯具附近的出入装置的识别信息。灯具可定位在门上方和/或前方,从而照亮可提供对安全区域的出入的门。然而,在可存在数百照明装置及几十出入点(例如,门)的典型建筑物中,根据一些实施例的一个方面,紧邻(例如,预定接近度)出入点的单个照明装置可选择及经配置以发射VLC信号,所述信号提供用于获得通过对应出入装置的出入的信息,所述对应出入装置充当对安全区域的入口/出口点。在各种实施例中,将唯一出入ID指派给那些出入装置并且通过其代表性(例如,对应)灯具发射。因此,在至少一些实施例中,出入ID对应于门及与所述门相关联的灯具,所述灯具发射出入ID或出入ID的时变版本(例如,散列版本)。出入ID可为全球唯一的(例如,MAC地址)或在建筑物范围内为唯一的。在一些实施例中,出入授权装置(例如,服务器)确定出入ID列表并且保持所述列表。在一些实施例中,识别信息(由所发射的VLC信号所携带)由出入授权装置使用出入授权服务器已知的时变散列函数进行散列运算。在一些实施例中,将散列识别信息提供到照明控制器。

[0150] 在一些实施例中,每一灯具可(例如)由照明控制器单独控制,以发射(例如)携带出入装置识别信息的独立消息。在一些实施例中,照明控制器基于散列识别信息调制VLC信号并且(例如)定期广播所述信号,从而传达所述散列识别信息。散列函数输出标示为H1(出入ID, t),其中第二变量参数为时间索引t,指示散列为时间的函数。

[0151] 在各种实施例中,移动装置接收器检测VLC信号并且解码散列ID位。在一些实施例中,移动通信装置不能够恢复原始出入ID。实情为移动设备(例如)通过Wi-Fi或WAN通信链路将接收到的散列ID发射到可能坐落于连接至路由器的LAN上或从外部WAN网络可出入的出入授权服务器。连同散列出入ID,在一些实施例中,移动设备还发射对应于移动通信装置的唯一识别符(ID)的散列。唯一ID可为(例如)移动装置用户的名称、雇员数目、移动装置的识别符等。对应于移动通信装置的唯一ID通常被称作移动ID。在一些实施例中,散列函数输出为H2(移动ID XOR H1)。在一些实施例中,移动ID并非直接在空中发射,因此将识别欺骗的风险减到最少。散列位H1可能并未并且在一些实施例中并未经发射。然而,在此情况下出入授权服务器的任务更复杂,因为其将必须为对应于建筑物中的每一出入点(例如,门)的每一可能散列值H1产生H2。不发射H1或多或少更安全,因为其通过未经VLC启用但在某种程度上已确定对应于授权用户的移动装置的识别符的移动装置阻止欺骗。

[0152] 出入授权装置从移动装置接收散列移动ID(H2)并且另外在一些实施例中还接收散列出入装置ID。在各种实施例中,出入授权装置具有经授权移动设备列表及系统中的每一出入装置的H1值列表。一旦其接收H1值,出入授权装置就能够分辨出入请求预期用于哪个门。为了确定哪个移动设备正发送所述请求,在一些实施例中,出入授权装置计算散列函数输出列表(H2值)。在一些实施例中,对于经授权移动设备的列表中的所有移动装置,通过使用散列出入ID(例如,移动ID XOR H1)对移动ID进行XOR运算来计算散列函数输出。将从

移动通信装置接收的H2值与产生的列表中的每一项进行比较。在各种实施例中,如果存在匹配,那么移动装置被允许出入。在一些实施例中,将命令发送到个别出入装置控制器以允许出入。在各种实施例中,如果匹配不成功,那么移动装置被拒绝出入所述区域。在一些实施例中,如果匹配不成功,那么产生指示未授权的出入尝试的警报并将所述警报传达到安全管理员。

[0153] 在一些实施例中,建筑物具有Wi-Fi无线网络,并且出入授权装置通过Wi-Fi无线网络从配备有Wi-Fi调制解调器的移动通信装置接收出入请求。移动装置可具有额外调制解调器,例如WAN调制解调器和/或另一调制解调器。在一些其它实施例中,无线网络为基于WAN的,且出入授权服务器经远程定位。在所述实施例中,移动装置具有WAN调制解调器。

[0154] 各种实施例的技术可使用软件、硬件和/或软件与硬件的组合实施。各种实施例是针对设备,例如静止节点和/或移动节点(例如,支持无线通信的移动终端)、出入点(例如,基站)和/或通信系统。各种实施例还针对方法,例如,控制和/或操作静止节点、移动节点、出入点、网络节点和/或通信系统(例如,主机)的方法。各种实施例还针对机器,例如计算机、可读媒体,例如ROM、RAM、CD、硬盘等,其包含用于控制机器以实施方法的一个或一个以上步骤的机器可读指令。计算机可读媒体为(例如)非暂时性计算机可读媒体。

[0155] 应理解,所揭示的过程中的步骤的特定次序或层次为示范性方法的实例。根据设计偏好,应理解,过程中的步骤的特定次序或层次可重新布置,同时保持在本发明的范围内。随附的方法主张按样本次序的各种步骤的当前要素,且其并不意味着限于所呈现的特定次序或层次。

[0156] 在各种实施例中,本文中所描述的节点使用一或多个模块实施以执行对应于一或多个方法的步骤,例如信号接收、处理、信号产生和/或发射步骤。因此,在一些实施例中,使用模块实施各种特征。这些模块可使用软件、硬件或软件和硬件的组合实施。在一些实施例中,模块为电路。因此,至少在一些实施例中,模块为用于执行对应于模块的功能的电路。

[0157] 许多上文所描述的方法或方法步骤可使用例如存储器装置(例如,RAM、软盘等)等机器可读媒体中包含的机器可执行指令(例如,软件)实施,以控制含或不含额外硬件的例如通用计算机等机器例如在一或多个节点中实施上文所描述方法的全部或部分。因此,此外,各种实施例是针对一种机器可读媒体,例如,非暂时性计算机可读媒体,包含用于使机器(例如,处理器及相关联的硬件)执行上述方法的一或多个步骤的机器可执行指令。一些实施例针对装置,例如通信节点,其包含处理器,所述处理器经配置以实施本发明的一或多个方法的步骤中的一个、多个或全部。

[0158] 在一些实施例中,一或多个装置(例如,通信节点,比如无线终端、网络节点和/或出入节点)的处理器(例如,CPU)经配置以执行描述为由所述通信节点执行的方法的步骤。可通过使用一或多个模块(例如,软件模块)来控制处理器配置和/或通过在处理器中包含硬件(例如,硬件模块)以执行所陈述步骤和/或控制处理器配置而实现处理器的所述配置。因此,一些但并非所有实施例针对装置,例如通信节点,其具有处理器,所述处理器包含对应于由其中包含所述处理器的装置执行的各种所描述方法的步骤中的每一者的模块。在一些但并非所有实施例中,一装置(例如,通信节点)包含对应于由其中包含所述处理器的装置执行的各种所描述方法的步骤中的每一者的模块。所述模块可使用软件和/或硬件实施。

[0159] 一些实施例是针对计算机程序产品,其包括计算机可读媒体,例如非暂时性计算

机可读媒体,包括用于使计算机或多个电脑实施各种功能、步骤、动作和/或操作(例如,一或多个上述步骤)的代码。取决于实施例,所述计算机程序产品可以且有时确实包含针对待执行的每一步骤的不同代码。因此,计算机程序产品可以且有时确实包含用于方法(例如,控制通信装置或节点的方法)的每一个别步骤的代码。代码可呈存储在计算机可读媒体上的机器(例如,计算机)可执行指令的形式,所述计算机可读媒体例如非暂时性计算机可读媒体,例如RAM(随机存取存储器)、ROM(只读存储器)或其它类型的存储设备。除针对计算机程序产品外,一些实施例还针对处理器,所述处理器经配置以实施上文描述的一或多个方法的各种功能、步骤动作和/或操作中的一些或多者。因此,一些实施例针对处理器(例如,CPU)其经配置以实施本文所描述的方法的步骤中的一些或全部。所述处理器可用于例如通信装置或在本申请案中描述的其它装置中。

[0160] 各种实施例非常适合使用点对点信号传递协议的通信系统。一些实施例使用基于正交频分多路复用(OFDM)的无线点对点信号传递协议,例如,WiFi信号传递协议或另一基于OFDM的协议。各种实施例较好地适合室内环境中的通信。

[0161] 虽然在OFDM系统的上下文中描述,但各种实施例的方法和设备的至少一些适用于包含许多非OFDM和/或非蜂窝式系统的广范围的通信系统。

[0162] 所属领域的技术人员鉴于上文描述将了解对上文描述的各种实施例的方法和设备的少量额外变化。这些变化应认为在所述范围内。所述方法和设备可以且在各种实施例中的确与码分多址(CDMA)、OFDM和/或可用于提供通信装置之间的无线通信链路的各种其它类型的通信技术一起使用。在一些实施例中,一或多个通信装置实施为出入点,其使用OFDM和/或CDMA建立与移动节点的通信链路,且/或可提供经由有线或无线通信链路到因特网或另一网络的连接性。在一些实施例中,将实施方法的无线通信装置(例如,移动节点)嵌入车辆中。在各种实施例中,移动节点实施为笔记本电脑、个人数据助理(PDA),或用于实施所述方法的包含接收器/发射器电路以及逻辑和/或例程的其它便携式装置。

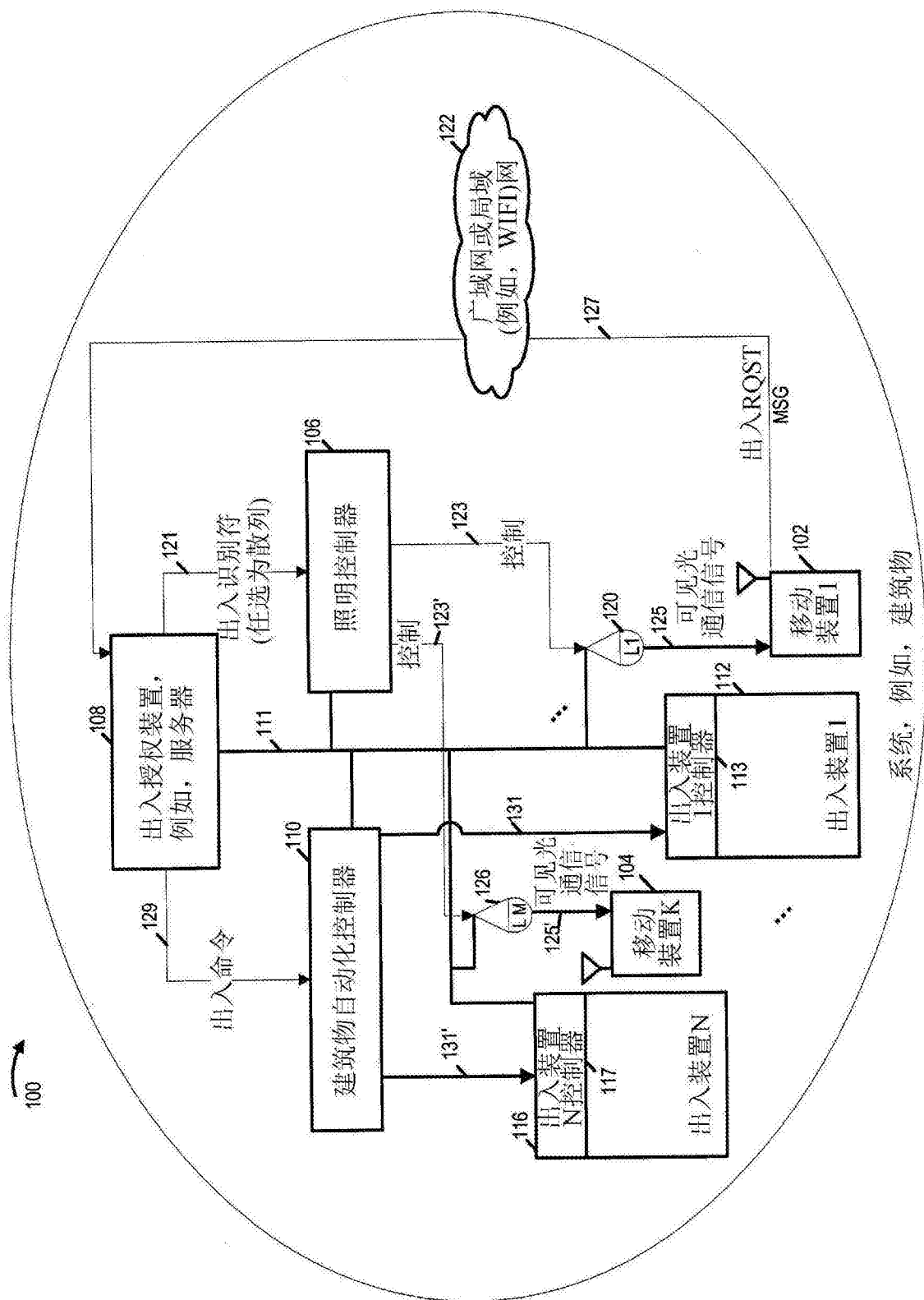


图 1

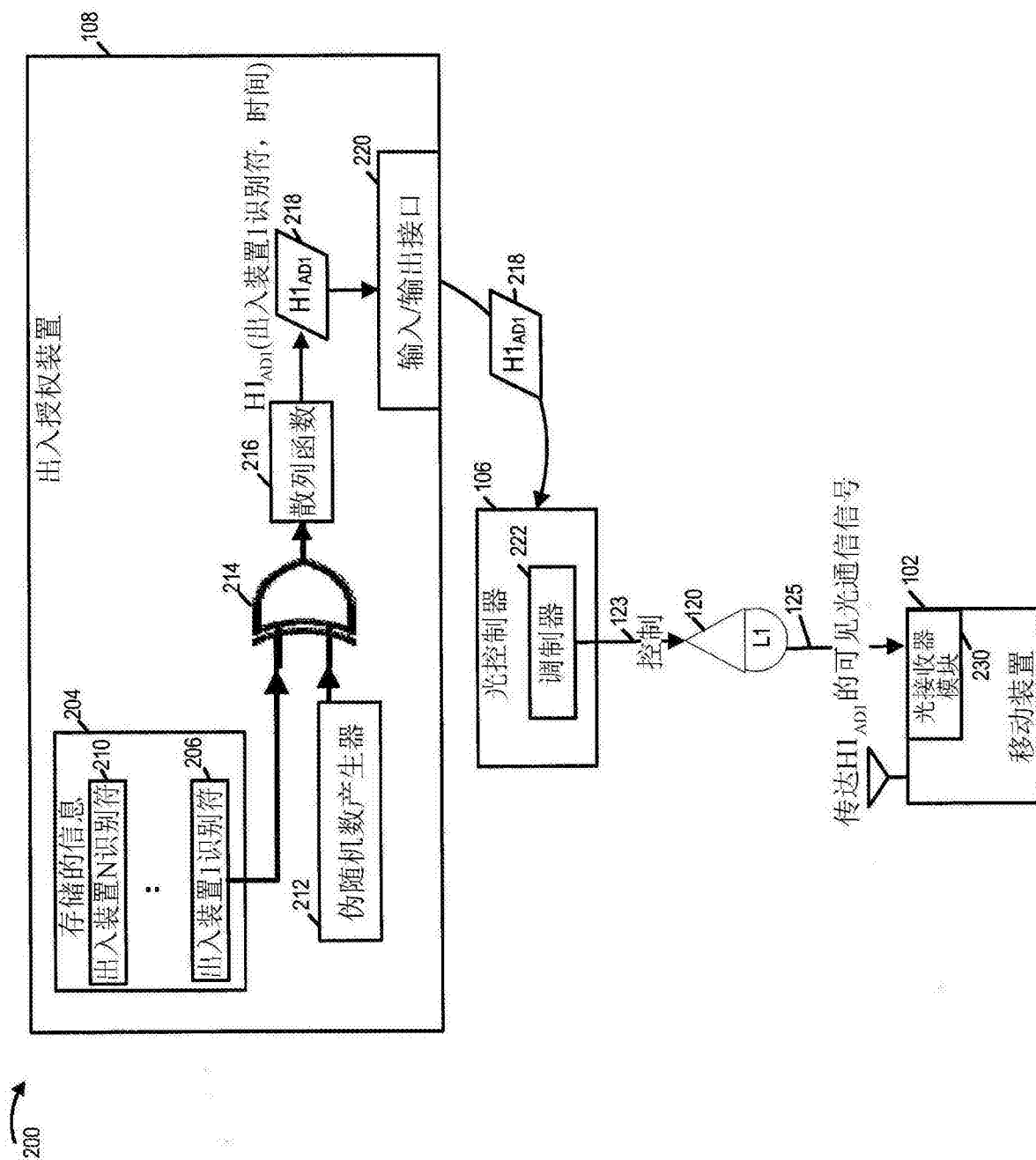


图2

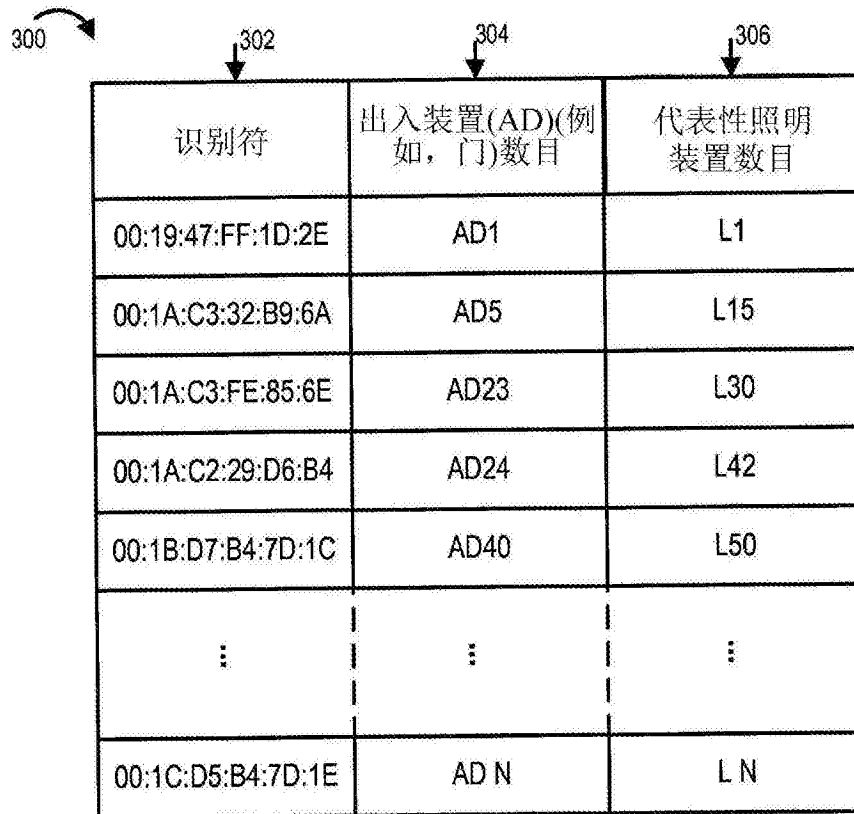


Diagram illustrating a table structure (300) with three columns:

- 302: 识别符 (Identifier)
- 304: 出入装置(AD)(例如, 门)数目 (Number of entry/exit devices (AD) (e.g., doors))
- 306: 代表性照明装置数目 (Number of representative lighting devices)

识别符	出入装置(AD)(例如, 门)数目	代表性照明装置数目
00:19:47:FF:1D:2E	AD1	L1
00:1A:C3:32:B9:6A	AD5	L15
00:1A:C3:FE:85:6E	AD23	L30
00:1A:C2:29:D6:B4	AD24	L42
00:1B:D7:B4:7D:1C	AD40	L50
⋮	⋮	⋮
00:1C:D5:B4:7D:1E	AD N	L N

图3

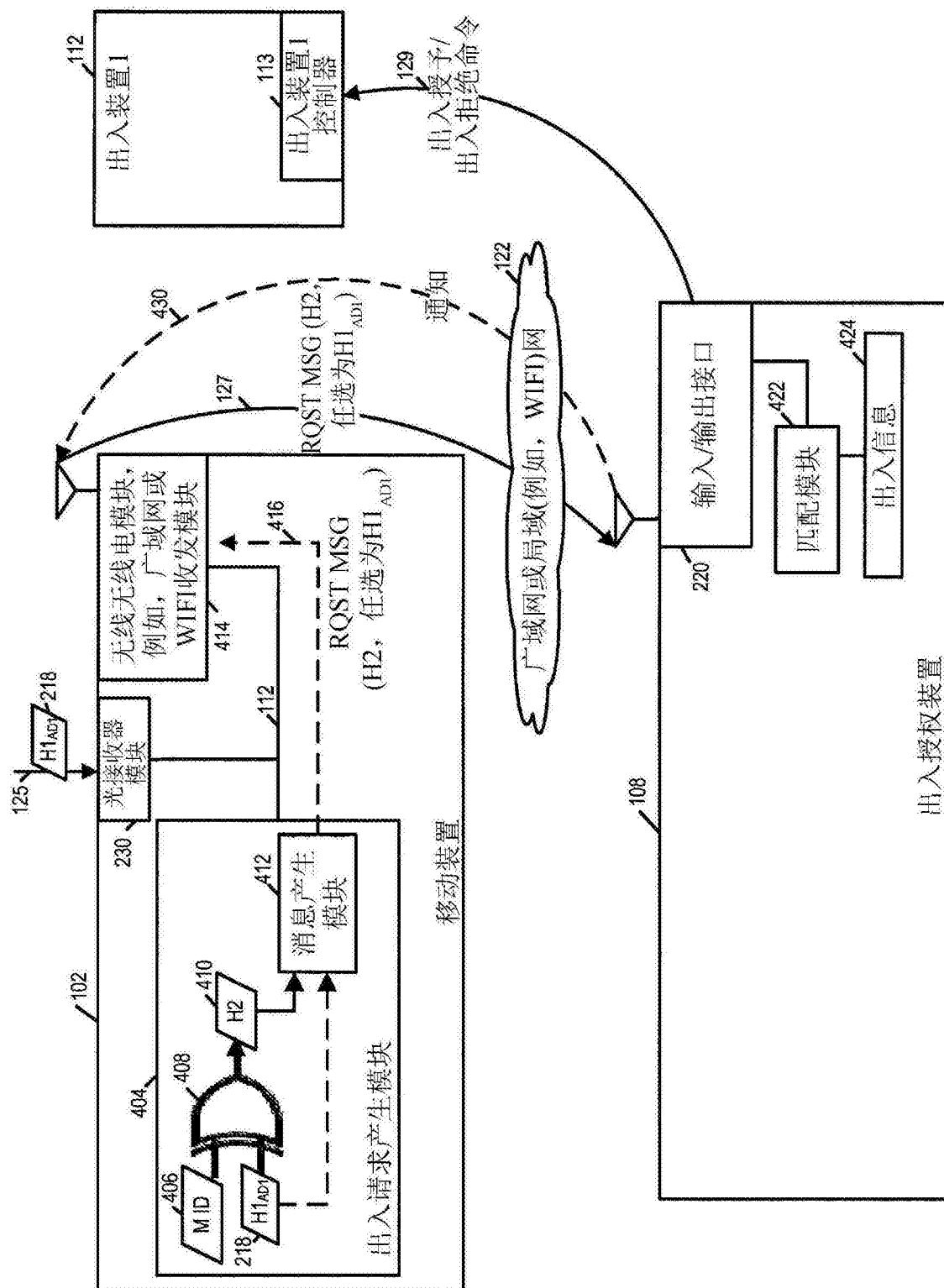


图4

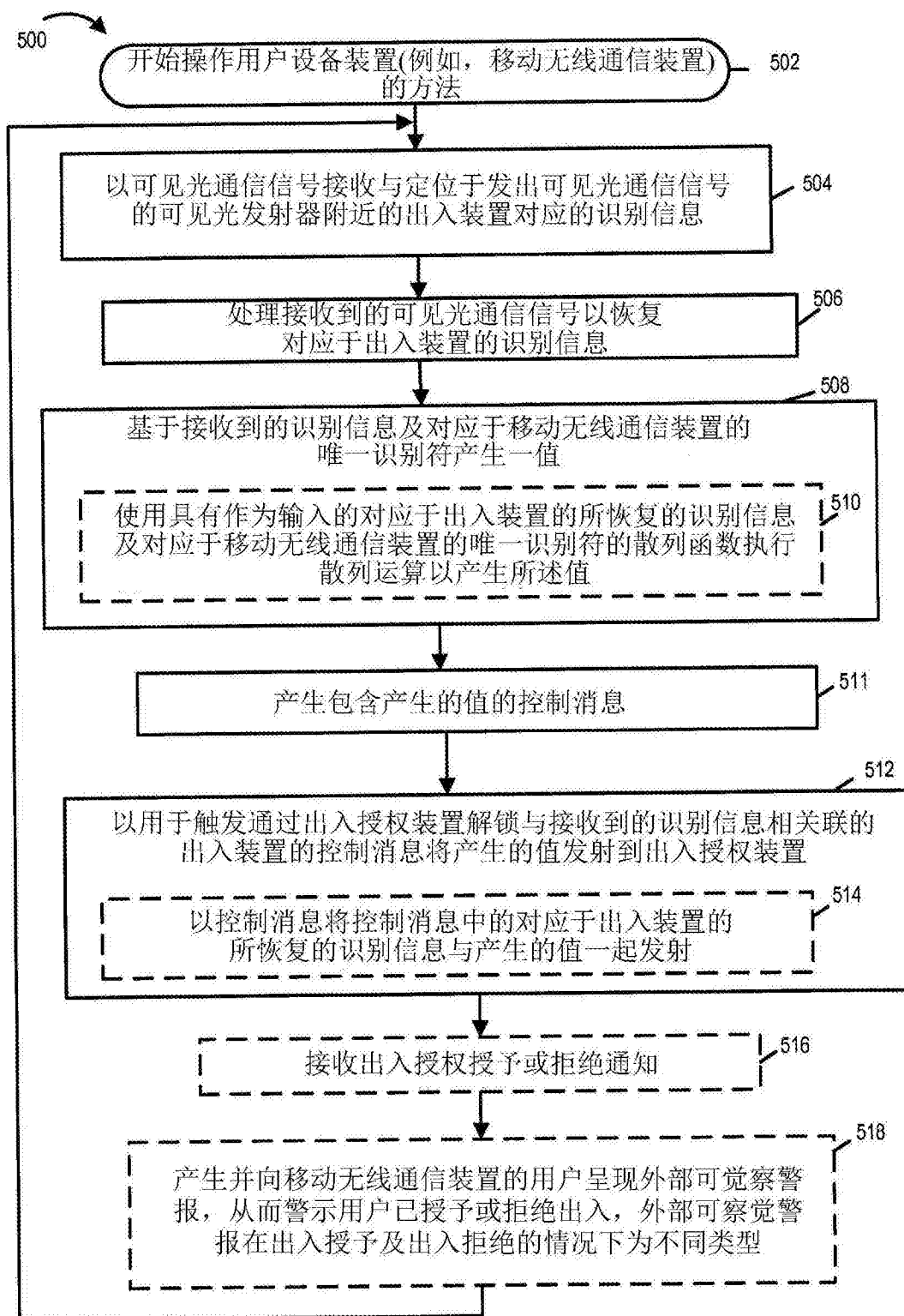


图5

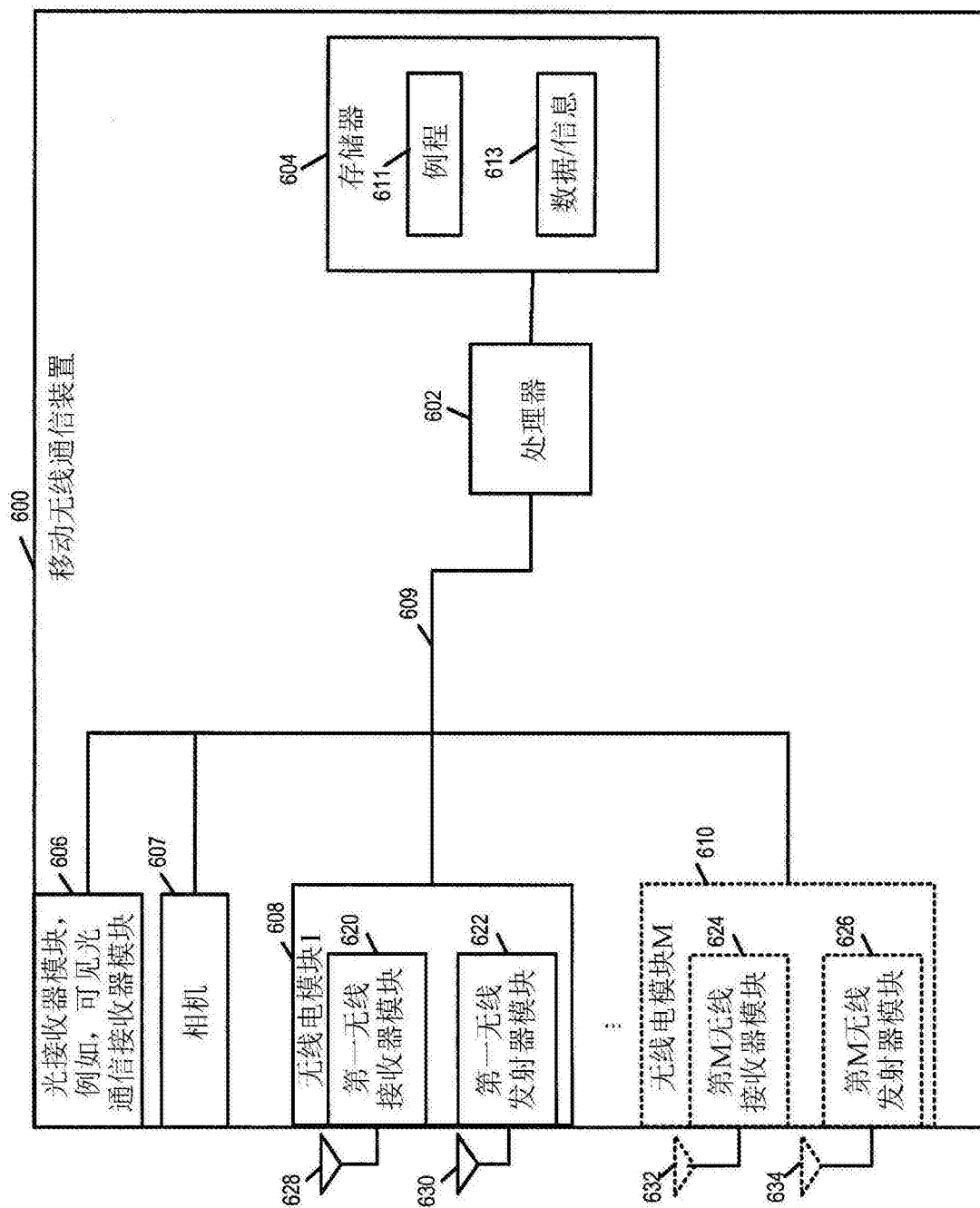


图6

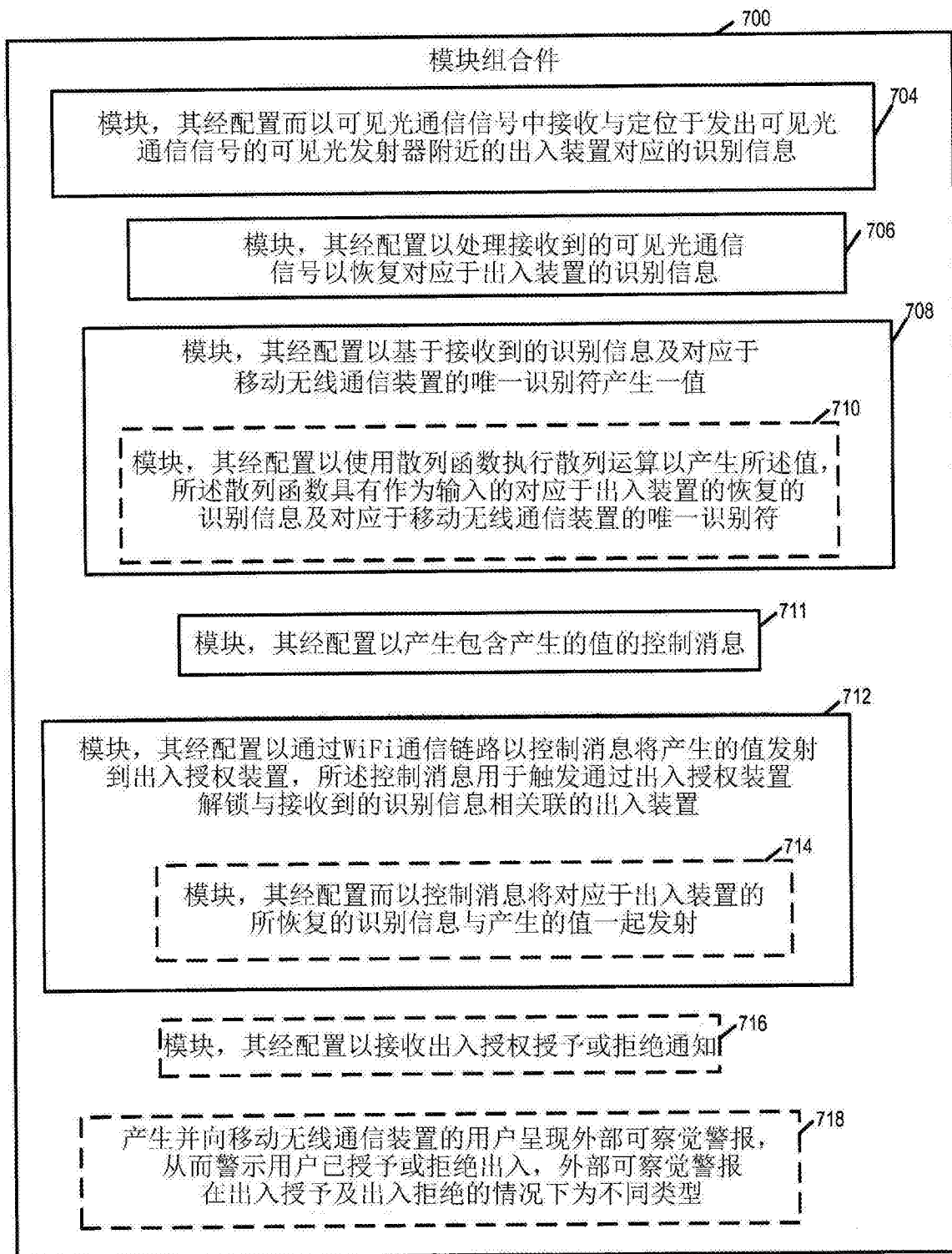


图7

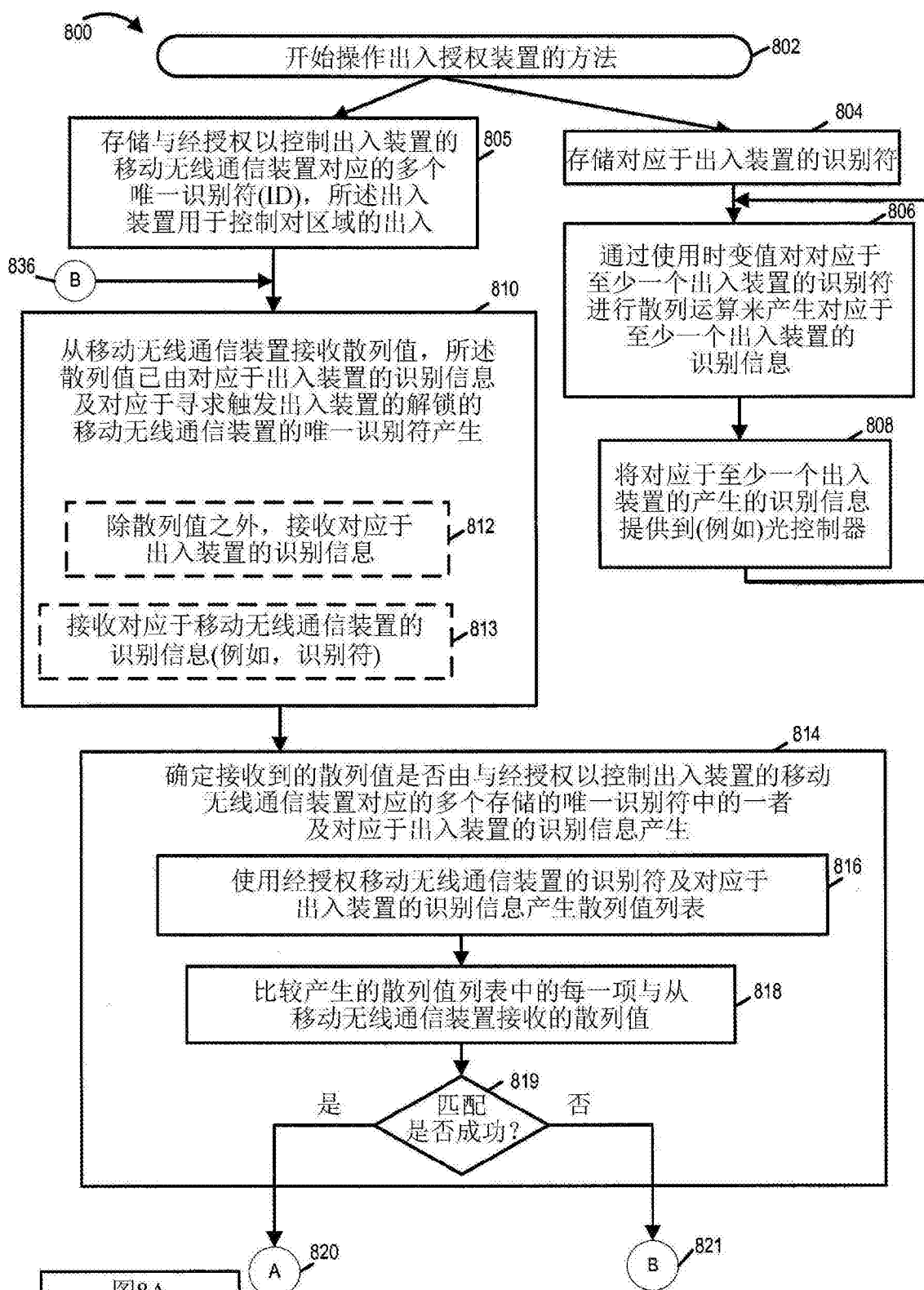


图8A

图8B

图8A

图8

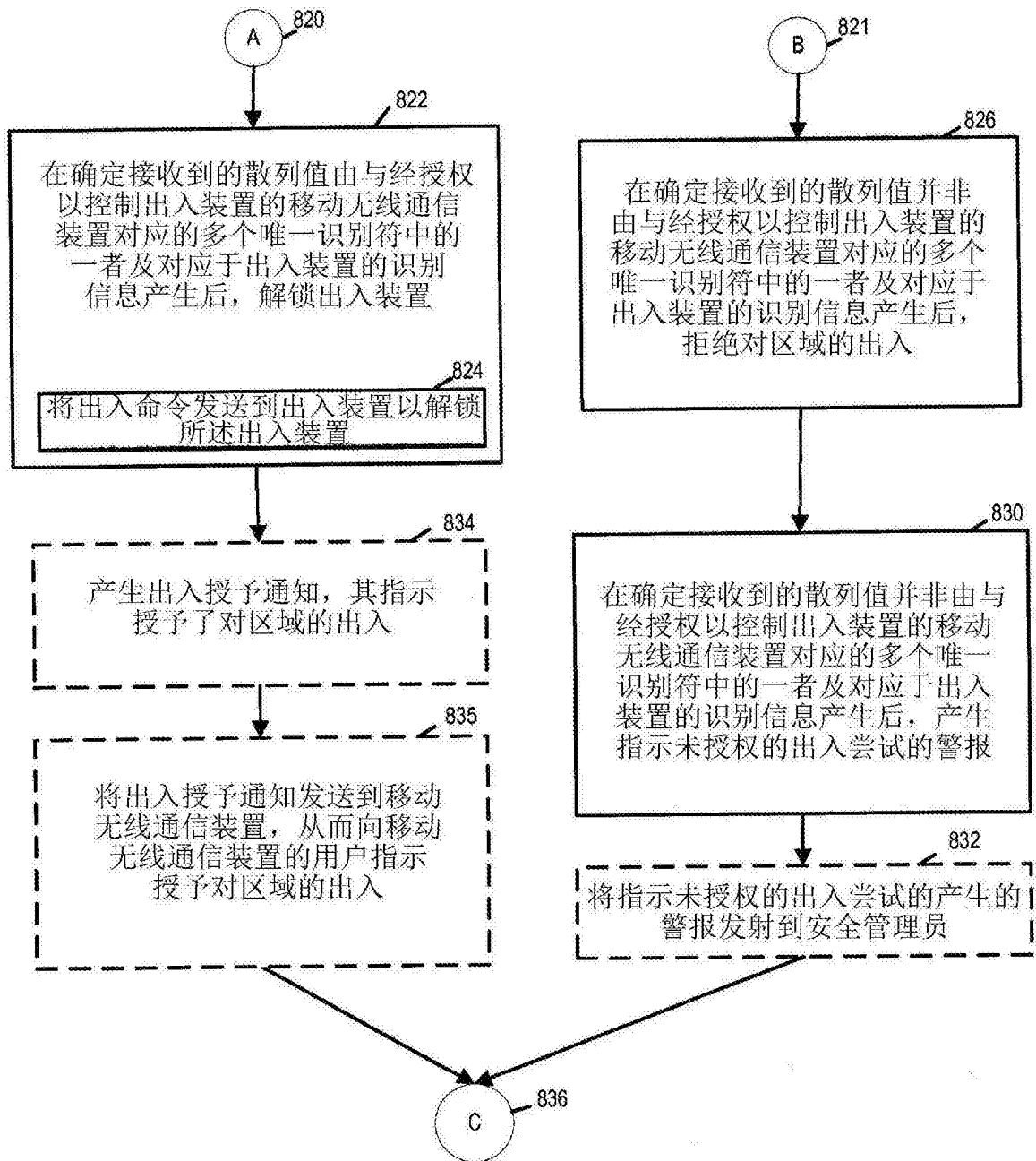


图8B

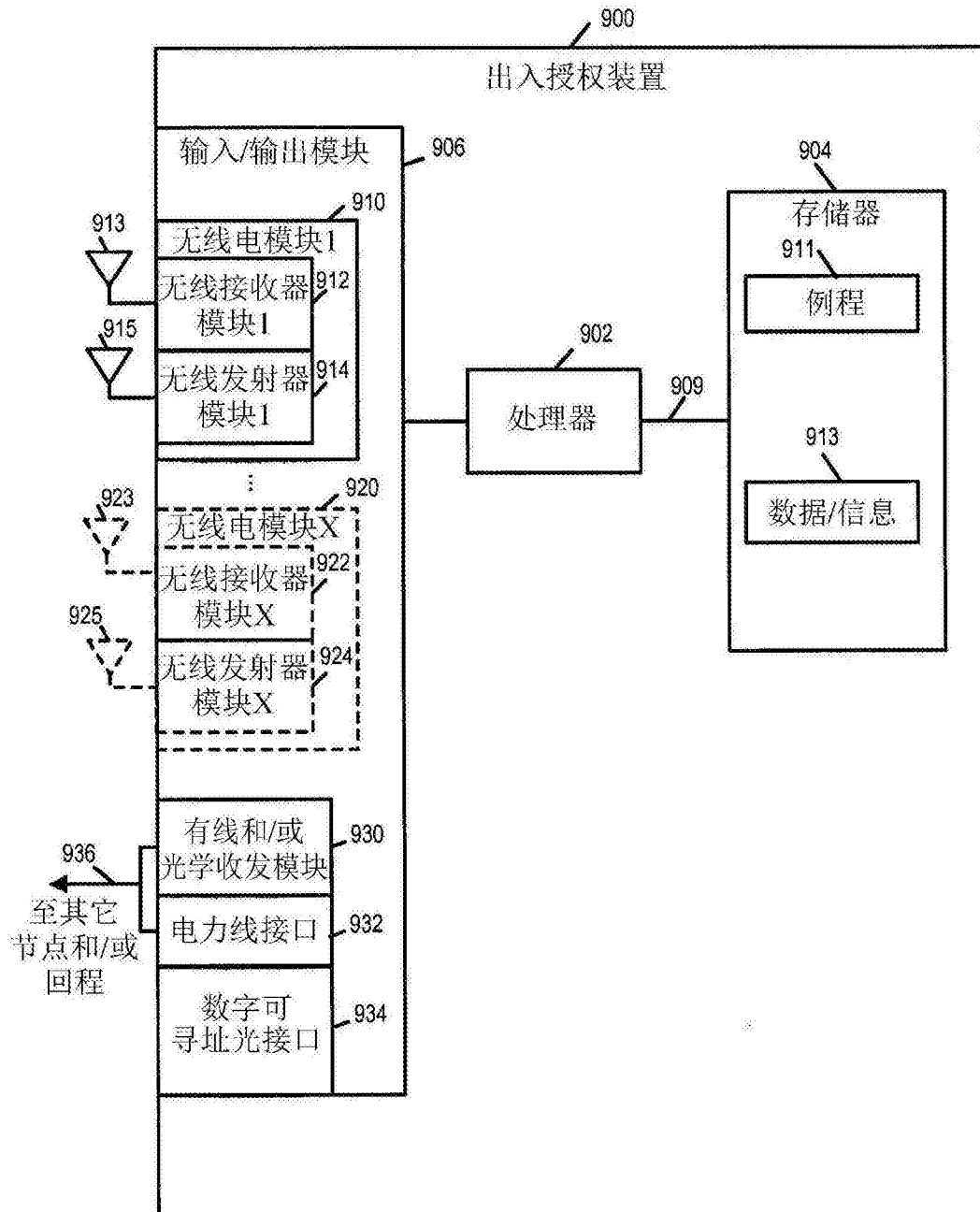


图9

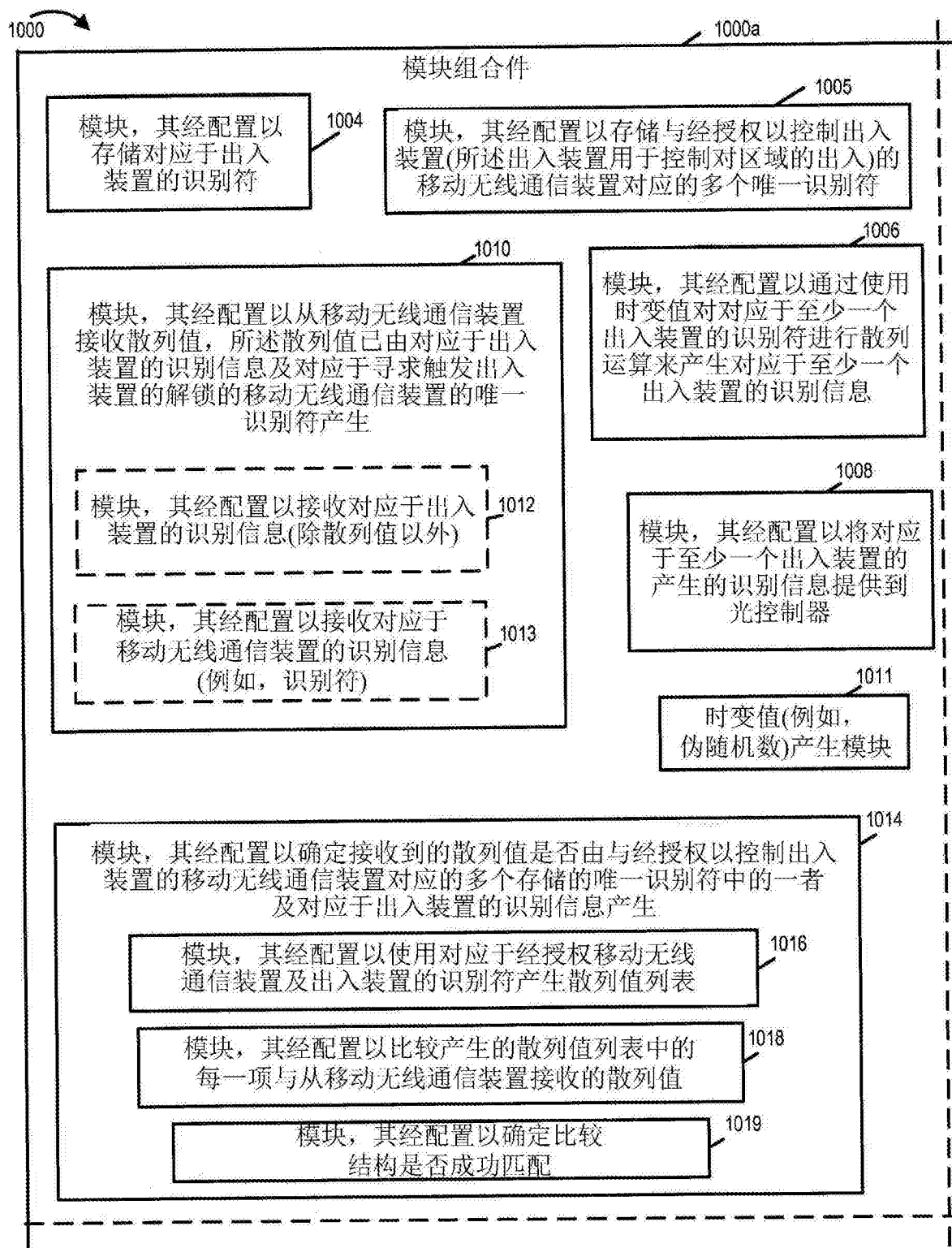


图10A

图10A

图10B

图10

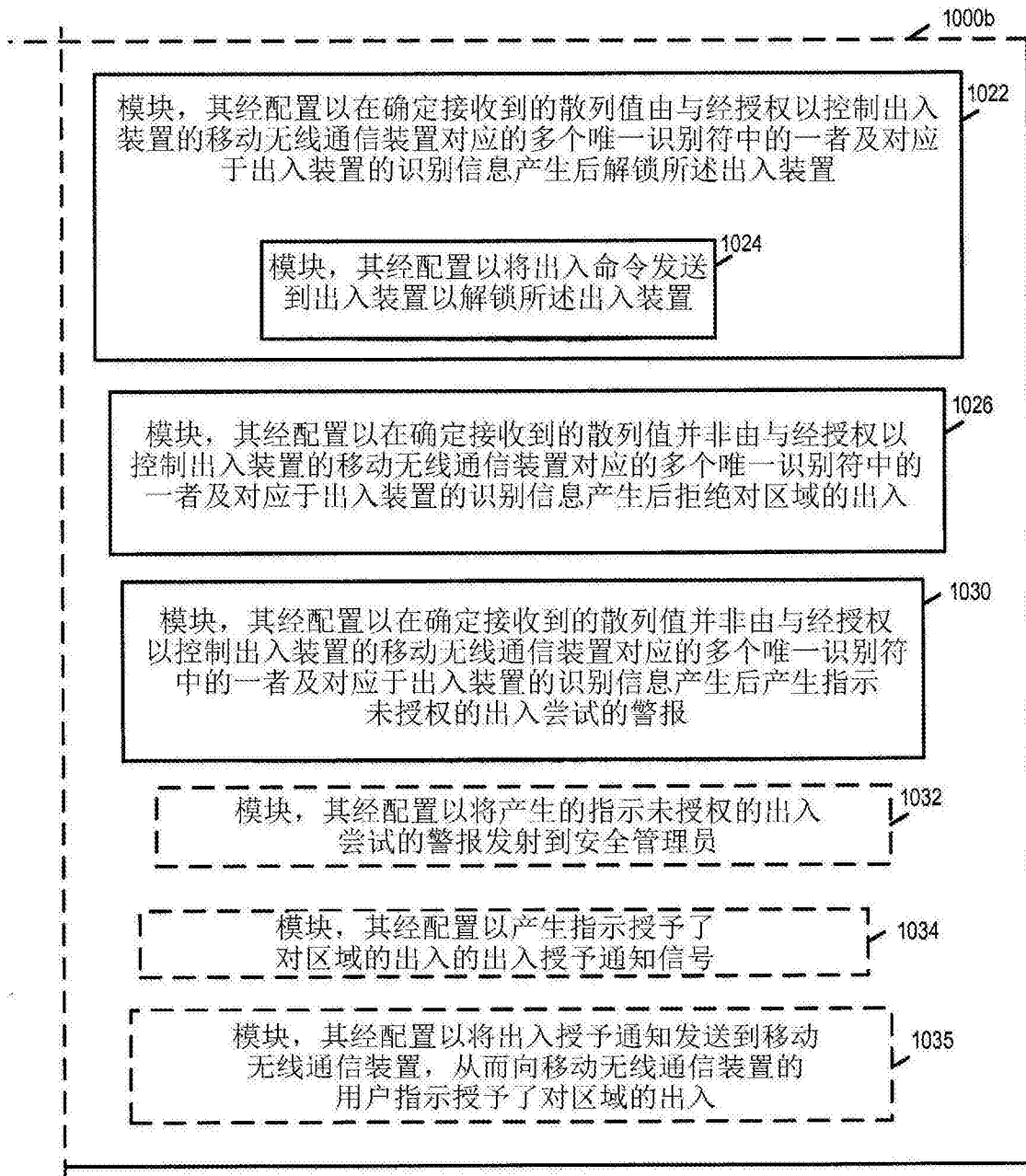


图10B

1100

出入信息					
出入装置 (例如, 门) 数目	识别符	对应出入识别符散列值 (H1)及有效性时间段		经授权 移动装置 识别符 (MID)	产生的认证 散列值(H2)
		值	时间段		
AD1	00:19:47:FF:1D:2E	H1 _{AD1}	T1	M1	H2 _{M1D1}
				M2	H2 _{M2D1}
				:	:
		H1' _{AD1}	T2	ML	H2 _{MLD1}
				M1	H2' _{M1D1}
				M2	H2' _{M2D1}
AD2	00:1A:C3:32:B9:6A	H1 _{AD2}	T1	:	:
				MP	H2 _{MPD2}
				M1	H2' _{M1D2}
		H1' _{AD2}	T2	M2	H2' _{M2D2}
				:	:
				MP	H2' _{MPD2}
:	:	:	:	:	:
AD X	00:1C:D5:B4:7D:1E	H1 _{ADX}	T1	M1	H2 _{M1DX}
				M2	H2 _{M2DX}
				:	:
		H1' _{ADX}	T2	MY	H2 _{MYDX}
				M1	H2' _{M1DX}
				M2	H2' _{M2DX}
				:	:
				MY	H2' _{MYDX}

1102 1104 1106 1112 1114

1108 1110

1120

1122

1128

图11