



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104335595 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201380025802. 1

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(22) 申请日 2013. 04. 12

代理人 章蕾

(30) 优先权数据

61/624, 175 2012. 04. 13 US

(51) Int. Cl.

H04Q 9/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G06F 9/44 (2006. 01)

2014. 11. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/036456 2013. 04. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/155467 EN 2013. 10. 17

(71) 申请人 唯景公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 扎伊里亚·什里瓦斯塔瓦

托德·马克斯 斯蒂芬·C·布朗

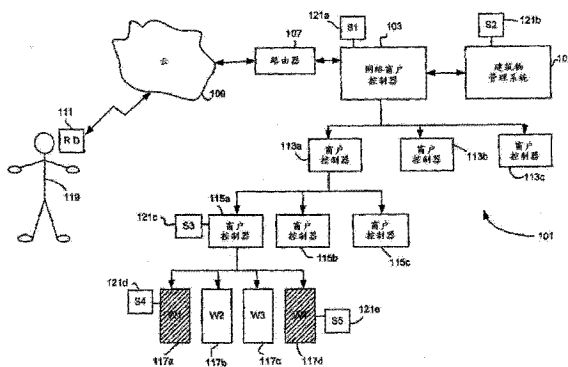
权利要求书3页 说明书25页 附图37页

(54) 发明名称

用于控制可光学切换的装置的应用

(57) 摘要

软件应用是用于控制一个或多个可光学切换的窗户或被安装在结构（如建筑物）中的其他光学产品的光学状态。所述应用允许用户发送和/或接收用于控制所述可切换光学产品的数据和/或命令。在一些实施方案中，所述应用提供与窗户网络控制器的界面，窗户网络控制器直接或间接控制结构中的窗户。涉及所述应用的相关处理可包括用户认证、调试、自适应控制和对是否允许用户所请求的行动或改变的决策。在一些实施方案中，所述应用允许用户直接控制一个或多个可着色窗户的着色状态。在一些实施方案中，所述应用允许用户改变与控制可切换光学产品相关联的规则或性质。



1. 一种网络光学装置控制器,其包括:

网络界面,其用于与包括一个或多个结构中的多个可光学切换的装置和多个监控器的网络进行通信;

远程装置界面,其被配置成接收源自远程无线装置的通信,所述通信含有用于改变所述多个可光学切换的装置中的至少一个的光学状态的用户指令;以及

逻辑,其用于提供用于控制所述一个或多个结构中的所述多个可光学切换的装置的光学状态的指令。

2. 根据权利要求 1 所述的网络光学装置控制器,其还包括用于确定是否要实施所述用户指令的逻辑。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的网络光学装置控制器,其还包括用于从所述一个或多个结构中的所述多个监控器接收信号并使用源自所述一个或多个监控器的所述信号确定是否要改变所述一个或多个结构中的所述多个可光学切换的装置中的至少一个的所述状态的逻辑。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的网络光学装置控制器,其中所述多个监控器包括传感器。

5. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其中所述多个监控器中的至少一个包括用于所述结构的至少一部分的功耗监控器。

6. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其还包括用于与所述网络上的建筑物管理系统进行通信的逻辑。

7. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其还包括用于与所述网络上的安全系统进行通信的逻辑。

8. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其中所述远程装置界面为无线界面。

9. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其中所述可光学切换的装置包括一个或多个可光学切换的窗户。

10. 根据权利要求 9 所述的网络光学装置控制器,其中所述可光学切换的窗户中的所述至少一个为电致变色窗户。

11. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其还包括用于接收用于调试所述多个可光学切换的装置的用户指令以及执行网络操作以调试所述装置的逻辑,其中所述用户指令是从所述远程无线装置提供的。

12. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其还包括用于接收用于对所述多个可光学切换的装置进行分组的用户指令以及组织所述装置成组的逻辑,其中组中的所有装置具有允许共同处理和/或监控所述组中的所述装置的共同组属性,其中所述用户指令是从所述远程无线装置提供的。

13. 根据上述权利要求中的任一项所述的网络光学装置控制器,其还包括用于定义用于所述远程无线装置的用户的一个或多个角色的逻辑,其中所述角色指定用于所述用户的可允许行动。

14. 根据权利要求 13 所述的网络光学装置控制器,其还包括用于定义所述远程无线装置的所述用户能作用于的一个或多个装置的逻辑。

15. 一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机可读介质存储用于与用户和包括多个可光学切换的装置和多个监控器的网络进行界面连接的非临时性指令,所述指令包括:

在远离所述网络的无线装置上呈现用户界面,其中所述用户界面呈现用于接收有关监控和 / 或控制所述多个可光学切换的装置中的至少一些的用户输入的特性;

接收用于改变所述多个可光学切换的装置中的至少一个的光学状态的用户指令;以及将所述用户指令传输至所述网络。

16. 根据权利要求 15 所述的计算机程序产品,其还包括用于呈现规则式用户界面特性的指令,所述规则式用户界面特性是用于允许所述用户创建、修改和 / 或删除用于控制一个或多个窗户的光学状态的规则。

17. 根据权利要求 16 所述的计算机程序产品,其中所述规则式用户界面特性允许所述用户将时间表信息输入至用于控制一个或多个窗户的光学状态的所述规则。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的计算机程序产品,其中所述规则式用户界面特性允许所述用户将传感器输出信息输入至用于控制一个或多个窗户的光学状态的所述规则。

19. 根据权利要求 15-18 中任一项所述的计算机程序产品,其还包括用于呈现用于允许所述用户调试所述网络上的所述多个可光学切换的装置中的至少一些的调试用户界面特性的指令。

20. 根据权利要求 19 所述的计算机程序产品,其中用于呈现调试用户界面特性的所述指令包括用于将所述网络上的所述多个可光学切换的装置中的两个或多个进行分组的指令。

21. 根据权利要求 15-20 中的任一项所述的计算机程序产品,其还包括用于确定尝试控制或监控所述网络上的装置的用户的角色以及因所述用户的角色不允许所尝试的控制或监控而阻止所述用户控制或监控所述装置的指令。

22. 一种确定是否要修改用于控制可光学切换的装置的算法的计算方法,所述可光学切换的装置具有在具有用户界面的应用的至少部分控制下操作的两个或多个光学状态,所述方法包括:

(a) 监控用户对所述可光学切换的装置的光学状态的控制,其中所述用户控制是经在远离网络的装置上呈现所述用户界面的所述应用而实施的,所述可光学切换的装置是连接在所述网络上的;

(b) 经所述应用基于所述用户控制的监控历史推断新规则;

(c) 通过所述应用提供警报,所述警报经所述用户界面建议采用所述新规则。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其还包括:

通过所述用户界面确定所述用户已接受所提议的新规则;以及指导所述网络实施所述新规则。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的方法,其中所述用户控制的监控历史包括所述用户控制所述可光学切换的装置的光学状态所在的监控时间,且其中所述新规则包括基于时间表的算法。

25. 根据权利要求 22 或 23 所述的方法,其中所述用户控制的监控历史包括所述用户控制所述可光学切换的装置的光学状态所在的监控传感器的状态,且其中所述新规则包括基

于传感器反馈的算法。

26. 一种确定是否要修改用于控制可光学切换的装置的算法的计算方法,所述可光学切换的装置具有在具有用户界面的应用的至少部分控制下操作的两个或多个光学状态,其中所述可光学切换的装置被置于结构中并被连接至网络,所述方法包括:

- (a) 监控所述结构对被提供至所述结构的热量、冷却或照明中的变化的响应;
- (b) 基于所述结构的所述响应的监控历史推断新规则;
- (c) 通过所述应用提供警报,所述警报经所述用户界面建议所述用户采用所述新规则。

27. 根据权利要求 26 所述的方法,其还包括:

通过所述用户界面确定所述用户已接受所提议的新规则;以及
指导所述网络实施所述新规则。

28. 根据权利要求 26 或 27 所述的方法,其中所述响应受所述建筑物的热质量的影响。

用于控制可光学切换的装置的应用

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请要求于 2012 年 4 月 13 日提交的序列号为 61/624,175 且题为“用于控制可光学切换的装置的应用 (APPLICATIONS FOR CONTROLLING OPTICALLY SWITCHABLE DEVICES)”的美国临时专利申请的权益,其以全文引用的方式并入本文并用于所有目的。

[0003] 版权声明

[0004] 本专利文件的公开的一部分含有受版权保护的材料。版权所有人不反对任何人专利文件或专利公开进行摹真复制,如其出现在专利商标局的专利文件或记录中一样,但除此以外,其保留任何所有版权。

技术领域

[0005] 本申请涉及用于控制可光学切换的装置特别是可光学切换的窗户的软件应用。

[0006] 发明背景

[0007] 可切换光学装置(如电致变色装置)在两个或多个光学状态(如透明状态和有色状态)之间可逆循环。在这些状态之间的切换是受控于将预定的电流和/或电压应用至装置。装置控制器通常包括低电压电源且可被配置成与辐射和其他环境传感器一起操作,然而这些并不是必需的。控制器也可被配置成与根据因素(如一年中的时间、一天中的时间、安全条件和测量的环境条件)控制可切换光学装置的能量管理系统(如计算机系统)进行界面连接。这种能量管理系统可显著降低建筑物的能耗、减少眩光并使采光最大化。

[0008] 虽然在几十年前就发明了电致变色装置和相关的可光学切换的装置,但它们尚未开始实现它们全部的商业潜力。困难的一部分是在电致变色装置的操作模式中缺乏通用性。

[0009] 此外,用于电致变色装置已知控制系统具有有限的功能且无法解决电致变色装置的独特特性中的一些,以及用户偏好。

发明概要

[0010] 本文公开了用于控制一个或多个可光学切换的窗户或被安装在结构(如建筑物)中的其他光学产品的光学状态的软件应用。应用被设计成允许用户发送和/或接收用于控制可切换光学产品的数据和/或命令。在一些实施方案中,应用提供与窗户网络控制器的界面,窗户网络控制器直接或间接控制结构中的窗户。在这种实施方案中,网络控制器充当用于控制可切换光学产品的数据和命令的接收器和发射器。网络控制器可处理该应用所使用的某些数据和命令。该处理可能涉及用户认证、调试、自适应控制和对是否允许用户所请求的行动或改变的决策。在一些实施方案中,该应用允许用户直接控制一个或多个可光学切换的窗户的光学状态。在一些实施方案中,该应用允许用户改变与控制可切换光学产品相关联的规则或性质。

[0011] 本发明的一方面涉及一种用于可光学切换的装置的网络控制器。在一些实施方案中,网络光学装置控制器包括:(a) 网络界面,其用于与包括一个或多个结构中的多个可光

学切换的装置和多个监控器的网络进行通信；(b) 远程装置界面，其被配置成接收源自远程无线装置的通信，通信含有用于改变多个可光学切换的装置中的至少一个的光学状态的用户指令；以及 (c) 逻辑，其用于提供用于控制一个或多个结构中的多个可光学切换的装置的光学状态的指令。在一些实施方案中，(b) 中的远程装置界面为无线界面。在一些实施方案中，可光学切换的装置包括一个或多个可光学切换的窗户。在一些实施方案中，可光学切换的窗户包括至少一个电致变色窗户。

[0012] 在一些实施方案中，本文所述的逻辑是使用一个或多个可编程逻辑装置、软件例程和 / 或数字电子装置而实施的。在一些实施方案中，网络光学装置控制器也包括用于确定是否要实施用户指令的逻辑。在一些实施方案中，网络光学装置控制器还包括用于从一个或多个结构中的多个监控器接收信号并使用源自一个或多个监控器的信号确定是否要改变一个或多个结构中的多个可光学切换的装置中的至少一个的状态的逻辑。在一些实施方案中，控制器还包括用于与网络上的建筑物管理系统进行通信的逻辑。在一些实施方案中，控制器也包括用于与网络上的安全系统进行通信的逻辑。

[0013] 在一些实施方案中，网络光学装置控制器也包括用于接收从远程无线装置提供的用于调试多个可光学切换的装置的用户指令以及执行网络操作以调试装置的逻辑。在一些实施方案中，控制器也包括用于接收从远程无线装置提供的用于对多个可光学切换的装置进行分组的用户指令以及组织所述装置成组的逻辑。一组中的所有装置具有允许共同处理和 / 或监控该组中的装置的共同组属性。在一些实施方案中，控制器也包括用于定义用于所述远程无线装置的用户的一个或多个角色的逻辑，其中角色指定用于用户的可允许行动。在一些实施方案中，控制器还包括用于定义用户能控制的一个或多个装置的逻辑。

[0014] 在一些实施方案中，一个或多个结构中的监控器包括传感器。在一些实施方案中，传感器包括用于结构的至少一部分的功耗监控器。

[0015] 本发明的第二方面涉及一种包括计算机可读介质的计算机程序产品，该计算机可读介质存储用于与用户和网络进行界面连接的非临时性指令。网络包括多个可光学切换的装置和多个监控器。指令包括：(a) 在远离网络的无线装置上呈现用户界面，其中用户界面呈现用于接收有关监控和 / 或控制多个可光学切换的装置中的至少一些的用户输入的特性；(b) 接收用于改变多个可光学切换的装置中的至少一个的光学状态的用户指令；以及 (c) 将用户指令传输至网络。

[0016] 在一些实施方案中，计算机程序产品还包括用于呈现规则式用户界面特性的指令，其中规则式用户界面特性是用于允许用户创建、修改和 / 或删除用于控制一个或多个窗户的光学状态的规则。在一些实施方案中，规则式用户界面特性允许用户将时间表信息输入至用于控制一个或多个窗户的光学状态的规则。在一些实施方案中，规则式用户界面特性允许用户将传感器输出信息输入至用于控制一个或多个窗户的光学状态的规则。

[0017] 在一些实施方案中，计算机程序产品还包括用于呈现调试用户界面特性的指令，其允许用户调试网络上的多个可光学切换的装置中的至少一些。在一些实施方案中，用户可通过用户界面对网络上的多个可光学切换的装置中的两个或多个进行分组。

[0018] 在一些实施方案中，计算机程序产品还包括用于确定尝试控制或监控网络上的装置的用户的角色以及因用户的角色不允许所尝试的控制或监控而阻止用户控制或监控装置的指令。

[0019] 本发明的另一方面涉及一种确定是否要修改用于控制可光学切换的装置的算法的计算方法,其中可光学切换的装置具有在具有用户界面的应用的至少部分控制下操作的两个或多个光学状态。该方法涉及:(a) 监控用户对可光学切换的装置的光学状态的控制,其中用户控制是经在远离网络的装置上呈现用户界面的应用而实施的,可光学切换的装置是连接在网络上的;(b) 经应用基于用户控制的监控历史推断新规则;以及(c) 通过应用提供警报,该警报经用户界面建议采用新规则。在一些实施方案中,该方法还涉及通过用户界面确定用户已接受所提议的新规则并指导网络实施新规则。

[0020] 在一些实施方案中,用户控制的监控历史包括用户控制可光学切换的装置的光学状态所在的监控时间,且新规则包括基于时间表的算法。在一些实施方案中,用户控制的监控历史包括用户控制可光学切换的装置的光学状态所在的监控传感器的状态,且新规则包括基于传感器反馈的算法。

[0021] 本发明的又一方面涉及一种确定是否要修改用于控制可光学切换的装置的算法的计算方法,其中可光学切换的装置具有在具有用户界面的应用的至少部分控制下操作的两个或多个光学状态。可光学切换的装置被置于结构中并被连接至网络。该方法涉及:(a) 监控结构对被提供至结构的热量、冷却或照明中的变化的响应;(b) 基于结构的响应的监控历史推断新规则;以及(c) 通过应用提供警报,该警报经用户界面建议用户采用新规则。在一些实施方案中,该方法还涉及通过用户界面确定用户已接受所提议的新规则并指导网络实施新规则。在一些实施方案中,在(a)中监控的响应受建筑物的热质量的影响。

[0022] 下面将参照附图更详细地介绍所公开的实施方案的这些和其他特性和优点。

[0023] 附图简述

[0024] 图 1A 为用于呈现控制网络上的可光学切换的装置的应用的用户界面的远程装置的系统示意图。

[0025] 图 1B- 图 1F 为执行各种装置控制功能的网络、远程装置和应用的示意图。

[0026] 图 1G 为用于网络、远程装置和应用的替代逻辑或硬件架构的示意图。

[0027] 图 2 为描绘可使用在远程装置上提供界面的窗户控制应用而实施的一系列操作的流程图。

[0028] 图 3 为描绘可使用在远程装置上提供界面的窗户控制应用而实施的调试过程的流程图。

[0029] 图 4A- 图 4G 为描绘用于如在计算平板电脑上显示的窗户控制应用的主屏幕和配置屏幕的屏幕截图。

[0030] 图 5A- 图 5H 为用于在智能手机上显示的窗户控制应用的主屏幕的屏幕截图。

[0031] 图 6A- 图 6E 为用于例如在调试期间对网络上的装置进行分组的应用用户界面的屏幕截图。

[0032] 图 7A-E 为描绘用于输入或编辑窗户控制应用的基于时间表的规则的用户界面的屏幕截图。

[0033] 图 8A 和图 8B 为描绘用于输入或编辑窗户控制应用的基于传感器的规则的用户界面的屏幕截图。

[0034] 图 9 为描绘在窗户控制应用的帮助下实施的自适应控制算法的流程图。

具体实施方式

[0035] 介绍

[0036] 下面的公开涉及使用软件应用以控制和 / 或监控结构 (如建筑物) 中的一个或多个可切换光学产品。虽然本公开强调了在某些类型的计算装置 (例如, 无线、手持装置) 上运行的某些类型的应用, 但应理解的是, 也可采用其他类型的应用和计算装置。同样地, 虽然本公开强调了在某些类型的结构中的某些类型的可光学切换的装置, 但本公开并不仅限于此。

[0037] 在本文所讨论的各种实施方案中, 将把软件应用描述成控制一个或多个装置, 如可光学切换的产品, 特别是可光学切换的窗户。然而, 本文所公开的实施方案并不限于可切换窗户。其他类型的可光学切换的产品的实例包括镜子、显示器等。在本公开的上下文中, 这些产品通常是以非像素化的格式提供的。

[0038] 可光学切换的产品包括被置于表面上、基板内或基板之间的可切换光学装置, 如电致变色装置。基板允许光学装置提供可观察的光学响应。在某些实施方案中, 基板为固体和透明的, 如透明的玻璃或塑料片。可通过使其适于特定最终用途的方式处理玻璃基板。例如, 可对玻璃基板进行强化或不进行强化。强化的玻璃基板的实例为回火或叠层的那些。适合类型的基板和利用这种基板生产光学装置的方法的实例在以全文引用的方式并入本文的 2010 年 11 月 8 日提交的序列号为 12/941, 882 且题为“电致变色窗户制造方法 (ELECTROCHROMIC WINDOW FABRICATION METHODS)”的美国专利申请中进行描述。

[0039] 应理解的是, 虽然所公开的实施方案集中于用于控制电致变色 (EC) 窗户的装置和方法, 但本文所公开的概念也可适用于其他类型的可光学切换的装置。其他可光学切换的装置的实例包括液晶装置和悬浮颗粒装置。可光学切换的装置可吸收、反射和 / 或散射光。这种装置具有可控制的光吸收、颜色、反射率和 / 或散射特征。这些特征可随光谱位置而变化, 即其可随碰撞辐射的波长而变化。

[0040] 在各种实施方案中, 可光学切换的装置为响应于电输入而改变光学状态的薄装置。该装置可在两个或多个光学状态之间可逆循环。在这些状态之间的切换是受控于将预定的电流和 / 或电压应用至装置。该装置通常包括两个薄导电片, 其跨越至少一个光学活性层。将驱动光学状态改变的电输入应用至薄导电片。在某些实施方案中, 该输入是通过与导电片进行电性通信的母线所提供的。

[0041] 在包括 2009 年 12 月 22 日提交的序列号为 12/645, 111 的美国专利申请、2009 年 12 月 22 日提交的序列号为 12/645, 159 的美国专利申请、2010 年 4 月 30 日提交的序列号为 12/772, 055 的美国专利申请、2010 年 4 月 30 日提交的序列号为 12/772, 075 的美国专利申请、2010 年 6 月 11 日提交的序列号为 12/814, 277 的美国专利申请和 2010 年 6 月 11 日提交的序列号为 12/814, 279 的美国专利申请的各种参考文献中描述了电致变色装置, 其中的每一个专利申请均以全文引用的方式并入本文。

[0042] 可容纳受控于本文所公开的应用的可光学切换的产品的结构包括房间、建筑物 (包括多室建筑物)、车辆、包括显示器集合的大显示器等。每当提及建筑物、结构或类似物时, 其旨在使参照包括住宅建筑、商业建筑、温室等且扩展至车辆、显示器等。在各种实施方案中, 结构包括用于控制包含在其中的可光学切换的产品的切换的一个或多个控制器。

[0043] 有时被简称为“应用”或“app”的应用软件为被设计成帮助用户执行具体任务 (如

控制可切换窗户中的着色状态)的计算机软件。许多应用提供了用于远程控制一个或多个装置(如可光学切换的产品)的界面。应用可与计算机及其系统软件捆绑在一起或可单独发布。应用软件与管理及集成计算机的能力但通常并不直接在有利于用户的任务的执行中应用这些能力的系统软件和中间件形成对比。系统软件服务于应用,其反过来又服务于用户。应用软件使特定计算平台或系统软件(例如,网络服务器,如窗户控制器)的能力适用于特定用途。一些应用在几个不同平台(如苹果 iOS、MacOS、Android、Linux 等)的版本中是可用的。在各种实施方案中,可通过图形用户界面将使应用提供给用户,该图形用户界面被呈现在从一个或多个可切换光学产品移除的装置上,且可切换光学产品是从应用进行直接或间接控制的。

[0044] 本文所述的应用监控和/或控制一个或多个“装置”。可光学切换的产品为一类装置。其他种类的装置的实例包括用于控制可光学切换的产品的控制器、用于支持对可切换产品的控制决策的传感器、照明控制器等。

[0045] 在某些实施方案中,在能与用于可切换光学产品的控制器进行通信的“远程装置”上将应用呈现给用户。远程装置可经无线或有线连接与控制器进行通信。本文所提出的实例中的许多描绘了使用无线通信的远程装置。在所有情况下,有线链路可被取代。

[0046] 例如,远程装置可以是便携式装置或非便携式装置,如台式计算机或终端。在一些实施中,远程装置为智能手机、平板电脑、个人数字助理(PDA)或任何其他无线装置。远程装置可直接与控制器进行通信或如下所述,经网络控制器与控制器间接进行通信。

[0047] 远程装置提供了用于允许用户控制或监控一个或多个可切换光学产品的交互式用户界面。在某些实施方案中,远程装置显示图形表示作为被监控或控制的可切换光学产品的图形用户界面或“GUI”的一部分。

[0048] 在某些实施方案中,远程装置包括具有缓存的 CPU。该装置也包括允许 CPU 与含有一个或多个可切换光学产品的结构中的网络和/或控制器进行通信的通信界面,如无线界面。在一些实施中,在运行在 CPU 上的软件中实施应用。用于应用的代码可驻留在远程装置或被存储在其他地方。用户界面和相关联的应用被显示在远程装置的显示器上。远程装置也可包括其他特性,如大存储器、位置指示器(例如, GPS 装置)和/或数码相机。如所指出的,在各种实例中的无线装置可以是手机、平板电脑、PDA 或个人计算机。

[0049] 图 1A 至图 1F 呈现了移动或远程装置显示了允许用户与控制器、传感器和可切换窗户的网络进行界面连接的用户界面所用的系统的实例。在本说明书中,术语“移动装置”和“远程装置”可互换使用,然而“远程装置”是需要硬线连接的装置和移动装置(即,无线装置)所通用的。

[0050] 图 1A 示意性地描绘了与远程装置 111 进行交互以在网络 101 的控制下对一个或多个可切换窗户或其他光学产品的光学状态进行用户 119 控制的网络 101。应用便于在用户 119 和网络 101 之间进行交互。用于执行软件应用的指令可被存储在远程装置 111 或网络窗户控制器 103 或其他地方上。可在各种装置(包括远程装置 111、网络窗户控制器 103、建筑物管理系统 105 和/或其他硬件(包括共享的硬件,如在云中采用的硬件))上运行(或执行)应用。

[0051] 可在建筑物、建筑物的集合、车辆或具有一个或多个可光学切换的窗户的其他结构中实施网络 101。为方便起见,将假定在建筑物中实施网络 101。然而,如上面所解释的,

应理解的是也可在其他类型的结构上实施网络。在所描绘的实施方案中,网络具有窗户控制器的层次结构,这意味着建筑物具有许多不同的窗户,其可能会遇到各种环境条件且提供至许多不同类型的房间或区域的太阳辐射。

[0052] 在所描绘的层次结构中的最高等级上,网络控制器 103 提供了用于中间等级的窗户控制器 113a、113b 和 113c 的全网络控制和指令。当然,也可根据建筑物的大小和复杂性提供与 113a 至 113c 并行的额外窗户控制器。在一些实施方案中,网络控制器实施用于控制一个或多个可光学切换的装置或其他装置的算法。在以全文引用的方式并入本文的在 2013 年 2 月 21 日提交的序列号为 13/772,969 的美国专利申请 [VIEWP049] 中提出了这种算法的实例。

[0053] 在所描绘的实施方案中,窗户控制器 113a 反过来控制三个低等级的窗户控制器 115a、115b 和 115c。虽然未在图 1A 中示出,但是中间窗户控制器 113b 和 113c 本身也可控制一个或多个低等级的窗户控制器。可替代地,中间等级的窗户控制器 113b 和 113c 的每一个可直接控制一个或多个窗户。在所描绘的实施方案中,低等级的窗户控制器 115a 直接控制窗户 117a、117b、117c 和 117d。例如,这四个窗户可以是在办公大楼的特定房间中的窗户、在办公大楼一侧的窗户、建筑物的给定房间中面向同一方向的窗户、在车辆的一侧或多侧上的窗户或能受益于单个窗户控制器直接控制的基本上任何其他窗户集合。

[0054] 网络级窗户控制器 103 可与被安装在建筑物中的其他控制系统交互。这种其他控制系统的实例包括安全系统、建筑物管理系统等。按照惯例,在示例中被示为网络 101 中的建筑物管理系统 (BMS) 105 的建筑物管理系统控制大的商业或住宅建筑物或建筑群中的众多功能。通常,建筑物管理系统控制这些建筑物中的加热、通风、多媒体和空气调节。在一些情况下,建筑物管理系统将包括其他系统(如安全系统和窗户控制系统)的功能。在所描绘的实施方案中,网络窗户控制器 103 为与建筑物管理系统 105 进行界面连接的单独实体。该界面使网络窗户控制器 103 可访问通常可能为建筑物管理系统收集或确定的许多类型的信息。这种信息的实例包括建筑物传感器信息(例如,在一个或多个房间内的当前温度)、在 BMS 的控制下作用的一个或多个环境装置的当前能耗等。如果适当的话,在网络窗户控制器 103 和建筑物管理系统 105 之间的交互也允许建筑物管理系统指导网络窗户控制器采取某些行动。在某些实施方案中,在 BMS 或其他建筑物控制系统中集成有网络窗户控制器的功能。在以全文引用的方式并入本文的 2011 年 3 月 16 日提交的序列号为 13/049,756 的美国专利申请中提出了包括 BMS 和窗户控制器的分层布置的主网络控制器和建筑物网络的实例。就合适的主窗户控制器的某些方面的描述,请参见之前通过引用并入本文的 2013 年 2 月 21 日提交的序列号为 13/772,969 的美国专利申请 [VIEWP049]。在一个实例中,窗户控制器 103 为适当编程的控制器,如源自 CAN2GO(现在由法国吕埃马迈松的施耐德电气所拥有)的控制器。

[0055] 用于控制器和可切换装置的网络中的各个控制器可具有许多不同的逻辑或结构布置。通常,用于可切换光学装置的控制器被设计或配置(例如,编程)成实施上述类型的控制算法。在各种实施方案中,控制器确定要应用的合适的电流或电压电平并着手将这种电压或电流应用至可切换装置。控制器也可检测电流或电压电平以确保光学装置正确地运行。进一步地,控制器可具有各种额外的特性,如定时器、充电检测器(例如,库仑计数器)、振荡器等。在 2011 年 3 月 16 日提交的序列号为 13/049,756 的美国专利申请【代理人案

号 :SLDMP007】、2011 年 3 月 16 日提交的序列号为 13/049, 750 的美国专利申请【代理人案号 :SLDMP008】、2012 年 4 月 17 日提交的序列号为 13/449, 248 的美国专利申请 [SLDMP041] 和 2012 年 4 月 17 日提交的序列号为 13/449, 251 的美国专利申请 [SLDMP042] 中提出了控制器的各种设计和组件, 其中的每一个专利申请均以全文引用方式并入本文。

[0056] 在一些实施方案中, 控制器 (例如, 控制器 115a) 与光学装置或壳体集成在一起。在一个具体实施方案中, 控制器被集成在壳体或含有可切换光学装置的隔热的玻璃单元的密封件中。在序列号为 13/049, 750 的美国专利申请【代理人案号 :SLDMP008】和以全文引用方式并入本文的 2011 年 12 月 14 日提交的序列号为 13/326, 168、发明人为 Brown 且题为“用于智能窗户的连接器 (CONNECTORS FOR SMART WINDOWS)”的美国专利申请【代理人案号 :SLDMP034】中提出了集成控制器的各种布置。

[0057] 控制器通常包括用于基于可用输入做出切换决策、发送命令和接收命令的微处理器。在一些实施方案中, 控制器包括电源转换器, 其被配置成将低电压转换为可光学切换的装置的电源要求。该电力可经驱动器电路 (电源驱动器) 被馈送至可切换装置。在一个实施方案中, 控制器具有冗余电源驱动器, 从而在一个发生故障的情况下, 具有一个备份且无需更换或修理控制器。

[0058] 控制器也可包括一个或更多通信端口和相关联的通信电路以从其他网络实体 (如主控制器) 接收命令和 / 或数据和向其发送命令和 / 或数据。在一个实施方案中, 例如, 电源线也可用于经协议 (如以太网) 发送和接收通信。

[0059] 在一个实施方案中, 光学装置控制器的电源和通信功能可被组合在单个芯片中, 例如, 可编程逻辑装置 (PLD) 芯片、现场可编程门阵列 (FPGA) 等。这种集成电路可在单个可编程芯片中组合逻辑、控制和电源功能。在一个实施方案中, 逻辑被配置成独立控制两个或多个可切换光学装置中的每一个。

[0060] 控制器可具有用于通信和 / 或供电功能的无线能力。可使用无线通信传输频率, 如 RF 和 / 或 IR。无线协议 (如蓝牙、WiFi、Zigbee、EnOcean 等) 可用于发送指令至微处理器, 且可使微处理器向外发送数据至例如其他窗户控制器和 / 或建筑物管理系统。

[0061] 在各种实施方案中, 远程装置 111 通过无线链路与网络窗户控制器 103 进行通信。在其他实施方案中, 远程装置经有线链路与控制器 103 进行通信。在任一种情况下, 远程装置可直接或间接与窗户控制器 103 进行通信。在一些实施方案中, 远程装置直接或间接与建筑物管理系统 105 进行通信, 而建筑物管理系统 105 在窗户控制应用的操作过程中反过来与网络窗户控制器 103 进行通信。在这种实施方案中, 建筑物管理系统 105 本身可在应用中或在提供应用所需信息的过程中发挥作用。在所描绘的实施方案中, 远程装置 111 经无线链路通过互联网 (云 109) 和路由器 107 (其为网络 101 硬件的一部分) 与全网络窗户控制器 103 进行通信。用于在远程装置 111 和网络窗户控制器 103 之间执行通信的许多其他配置也是可能的且对于本领域的技术人员来说将是明显的。

[0062] 在某些实施方案中, 窗户控制器应用作用于通过建筑物中的一个或多个传感器所收集的信息。例如, 应用可使用传感器输出以做出是否要对特定窗户进行着色的决策。此外, 也可通过远程装置 111 向用户 119 呈现源自传感器的信息。例如, 温度、在窗户上的太阳辐射等可经应用而被显示在装置 111 上。在一些实施方案中, 一个或多个传感器与一个或多个窗户控制器进行无线通信。

[0063] 在某些实施方案中,传感器被分布在整个建筑物中且与建筑物上的各种物理或结构特性相关联。在替代实施方案中,仅采用了一个或少量的传感器。例如,请参见之前通过引用并入本文的 2013 年 2 月 21 日提交的序列号为 13/772,969 的美国专利申请美国专利申请 [VIEWP049] 中所公开的某些实施方案。在所描绘的实施方案中,传感器 121d 和 121e 分别与窗户 117a 和 117d 相关联。在所描绘的实施方案中,传感器 121c 随窗户控制器 115a 提供。此外,传感器 121a 与网络窗户控制器 103 相关联且传感器 121b 与建筑物管理系统 105 相关联。通常但不是必须的,传感器被固定至或位于与其相关联的网络实体的附近。可与窗户控制器相关联的传感器的实例包括光传感器、温度传感器和占用传感器。

[0064] 作为实例,传感器可以是温度传感器、光传感器、占用传感器等。可使用各种类型的传感器测量太阳或人造光,其中的一个实例为测光传感器,如硅光电二极管。另一种类型的传感器为日射强度计,其测量跨越较大的太阳辐射光谱的太阳辐射。可使用传感器(例如,热电偶、热敏电阻器或 RTD(电阻性热器件))通过算法推断或直接测量装置或任何位置的温度。

[0065] 便于用户与网络窗户控制器进行交互的应用提供与控制经网络窗户控制器控制的一个或多个窗户的光学性质相关联的各种功能。在图 1B 至图 1F 中呈现了这些各种活动的实例。

[0066] 图 1B 描绘了用户 119 与远程装置 111 进行交互且选择直接对窗户 117a 和 117d 进行着色的情况。远程装置提供了应用功能,其允许用户手动调整一个或多个窗户的光学性质。例如,如果窗户为电致变色窗户,用户则可手动设置他或她使用应用选择的一个或多个窗户的着色状态。如下面更充分的解释,应用可提供一个或多个用户界面特性,其允许用户选择一个或多个窗户和/或一个或多个窗户的着色状态。在图 4A、图 4B、图 5A 和图 5B 中示出了允许这种手动控制的用户界面的一个实例。

[0067] 在某些实施方案中,用户可选择的可用着色状态被限于透明或着色的。换句话说,仅有两个选项可提供给用户。在另一个极端,窗户可能具有可用于控制的连续可变的着色等级。用于控制这种窗户的应用可允许用户在最大和最小窗户可用的着色之间选择任何所需的着色等级。为此,应用包括例如表示所有可用的着色状态的用户界面滑动条。在用于选择着色的二进制选项和用于选择着色的连续可变的选项的极端之间,窗户可提供一个或多个中间离散着色状态。在各种实施方案中,用于手动控制的可用着色状态的总数可以是 3、4、5、6、7、8、9、10 或更多的这种离散状态。在一个具体实施方案中,窗户含有两个或多个灯,如具有隔热的玻璃单元(IGU)的情况一样。每个灯可含有其自己的电致变色装置,其被配置成提供具有 4 个或更多离散着色状态的 IGU。请参见 2010 年 8 月 5 日提交的序列号为 12/851,514 的美国专利申请,其以全文引用的方式并入本文。

[0068] 窗户控制应用可提供的一种类型的用户控制的另一个实例为定义和/或修改用于自动控制窗户着色的规则或性质的能力。如下面更充分的解释,规则的实例包括基于时间表的规则和基于传感器的规则。在某些实施方案中,应用允许用户通过选择各种时间表参数、环境参数等定义这种规则。在图 7、图 8A 和图 8B 中提供了适于添加或编辑这种规则的用户界面的一个实例。

[0069] 窗户控制应用提供的用户的“手动”功能有时会超控网络窗户控制器 103 中进行编程或以其他方式进行配置的现有着色规则或例程。在一些实施方案中,仅在有限的时间

段（如约 1-3 小时）内允许用户的手动超控。这种对超控的硬限制可具有在负责进行超控的用户留下影响区域后防止能量效率低的设置（或其他潜在的不良设置）继续长时间地保持原状。例如，对手动超控的限制可被编程进窗户控制应用和 / 或网络窗户控制器。

[0070] 图 1C 示意性地描绘了一种情况，其中使用远程装置 111 的用户 119 基于传感器 121d 的输出值与阈值的比较而输入新的规则。当用户通过远程装置 111 上显示的应用所提供的用户界面输入该规则时，该新的规则被存储在网络窗户控制器 103 上，在该网络窗户控制器 103 上执行新的规则以响应于源自传感器 121d 的输出值影响对特定窗户的控制。如在控制器 103 上存储的规则是以参考编号 123 描绘的。

[0071] 一些窗户控制应用所提供的另一特性为在网络控制器的控制下将各种装置分组根据某些规则或其他逻辑结构进行处理的组。如下面所解释的，可在调试过程的一部分期间进行这种分组。

[0072] 在装置当中通常可进行分组以用于类似处理的装置为窗户控制器、传感器、窗户和用于控制光和窗户的可选开关。这些类型的元件中的任何一个、两个或三个可被包括在单个组中。人们会因各种原因而希望对这种装置进行分组以进行类似处理。一组装置常常将进行类似的处理，这是因为它们受到类似的环境条件的影响，如在一天的某些时间暴露于太阳下。对装置进行分组的另一个原因为各种装置是通过需要类似的环境条件的特定组的工人或居民所共享的。对装置进行分组的其他原因包括例如用单个按钮而易于控制以及通过跨多个控制器共享传感器 / 开关而降低基础设施成本。被应用至用户定义的组中的装置的类似处理包括例如用于控制窗户的规则和性质以及赋予其对这些装置的控制的特定用户的身份（通常是通过窗户控制应用而实现的）和能对分组的装置施加影响的这些个人的角色。

[0073] 图 1D 示意性地描绘了一种情况，其中用户 119 通过远程装置 111 上提供的用户界面定义一个组。用户选择传感器 1201c 和 121d，以及窗户控制器 115a 和窗户 117a 至 117c，如在被标识为“G1”的新组中的装置一样。在一个具体实施方案中，这些装置在网络窗户控制器 103 的控制下都与建筑物的朝北的一侧相关联。

[0074] 有时，用户可能试图通过使用窗户控制应用对网络 101 施加控制并发现网络窗户控制器不允许用户执行请求。可能有各种策略原因导致用户对网络 101 的元件进行分组、编程和 / 或手动控制的能力是有限的。一个实例是用户提议的行动可能与将在尖峰负荷时段期间消耗的能量数量限制为不大于某个阈值级的策略不一致。另一个实例可能是用户的输入与源自另一个用户的编程输入不一致，其中另一个用户对用户的请求所影响的装置具有更高的权限。

[0075] 图 1E 描绘了一种情况，其中用户 119 提出用于控制网络 101 的一个或多个特性的请求且该请求通过网络窗户控制器 103 进行分析且被发现是不可接受的。在所描绘的实施方案中，当窗户控制器 103 做出该确定时，应用将他或她的请求被拒绝的通知发送回用户 119。该通知可采用被显示在远程装置 111 上的消息的形式。

[0076] 在用户和网络窗户控制器之间一种类型的交互的另一个实例为通过在本文中被称为“自适应控制”的概念而实现的。通过自适应控制，窗户控制应用（或以与窗户控制应用作用一致的另一个应用）则足够智能以识别何时需要对用于控制一个或多个窗户的规则或程序进行特定改变。当控制器达成该识别时，其可使用窗户控制应用通知用户有关所

提议的适应。然后,用户可选择赞成或拒绝所提议的适应。注意,在替代实施方案中,没有给予用户这种选择且系统将自动进行改变。这种自动改变可伴随有经应用通知用户所做的改变。在自适应控制的一个实例中,应用基于用户在中午和下午 1 点之间手动对窗户进行着色的历史而推断出应在工作日该时间段内对房间中的窗户进行着色。图 1F 示意性地描绘了识别适应为适当的且经远程装置 111 通知用户 119 的网络控制器 103。在某些实施方案中,窗户控制应用具有“演示”模式,其允许用户模拟地通过 GUI 屏幕,而无需连接至系统,如图 1A-F 所示的系统。这对于营销和 / 或培训目的而言可能是有用的。窗户控制应用可被安装在使用许多种不同类型的安装机构的远程装置上。在一个实例中,应用可从 iTunes™ 或其他公开可用的应用商店或其他软件直接下载至用户装置。

[0077] 可在如本文所述的移动应用中采用在图 1A-F 中所描绘的系统的许多变型。一种变型为在图 1G 中描绘的系统 191。系统 191 采用计算机 193 以进行图 1A 所示的主网络控制器 103 的一个或多个功能。这种功能的实例包括远程访问、用户管理、系统诊断、数据库服务和可扩展性。网络窗户控制器 103 的功能中的一些或全部可被卸载至系统 191 中的计算机 193。这些功能的实例包括规则逻辑、自适应编程、调试、装置配置和装置分组中的一个或多个。在所描绘的实施方案中,计算机 193 连接至路由器 107、建筑物管理系统 105 和网络窗户控制器 103'。在某些实施方案中,计算机 193 为“插头计算机”。插头计算机是本领域的技术人员所熟知的。它通常是紧凑却功能强大的计算机服务器,其可在 AC 电源插头或 AC 适配器中实现。在各种实施方案中,插头计算机被配置成提供至基于云的服务的桥梁。可在本文所公开的方法或功能中的任何方法或功能中采用图 1G 中描绘的系统以用于能用移动应用控制的窗户网络。

[0078] 应用特性的流程图

[0079] 在一些实施方案中,窗户控制应用被用于待使用该应用进行控制的安装窗户和其他装置的安装过程中。图 2 提供了这种设置过程的实例,随后则为部署和使用阶段。

[0080] 图 2 呈现了显示出对结构(如建筑物)中的未经调试的装置的处理的流程图。请参见方框 203。在可使用窗户控制应用实现或促进的过程中的为(i)调试装置(205)的步骤,随后进行(ii)创建用于能控制调试的装置的应用用户的用户配置文件的步骤(207),然后进行(iii)创建规则以及在调试和创建用户配置文件后的正常操作中通过与应用的交互而响应于用户请求的步骤(209)。

[0081] 调试

[0082] 调试为对可获得窗户控制应用的装置进行盘存、分组和验证的方式。通常,调试是通过在结构中新安装可光学切换的产品和 / 或相关联的控制器而触发的。在一些情况下,安装将在构造结构的同时发生。在其他实施方案中,安装将在稍后的日期发生,例如,修整应用。在一些实施方案中,可分阶段实施调试,其中的每一阶段均在将新的一组装置安装在结构中后发生。例如,在第一阶段,可将一些电致变色窗户安装在现有建筑物的朝南的一侧。这些窗户和其相关联的控制器将在安装后不久进行调试。在稍后的时间,额外的电致变色窗户和相关联的控制器被安装在建筑物的朝东和朝西的两侧。然后,这些新的较晚安装的窗户则进行调试。更晚的时间,在建筑物的朝北的一侧上的窗户被替换成电致变色窗户和相关联的控制器。在这点上,则进行调试的进一步的阶段。也许,在更晚的时间,更多的传感器、控制器和或其他装置被安装在建筑物中且在之后适当地进行调试。在一些实施

方案中,在任何触发可能的调试的事件中,应用通过其用户界面呈现通知。在通知之后,可接收用于发起调试过程的用户指令。

[0083] 在图 3 中描绘了简单的调试过程 205。调试的初始阶段涉及对结构中的未经调试的装置进行盘存(有时被称为“发现”)。这在图 3 的方框 303 中进行了描绘。在典型的实施方案中,装置的盘存涉及执行发现尚未进行调试的联网装置的应用的发现例程。用于发现未经调试的装置的程序可在网络服务器、远程装置、云或这其中的一些组合上运行。这种程序可通过网络广播发现请求,未经调试的装置被编程为使用关于其自身的信息对其做出响应。例如,装置可使用其类别和标识做出响应。标识应唯一地标识在给定类别中的每个装置。类别的实例包括窗户或隔热的玻璃单元类别、窗户控制器类别、网络控制器类别、温度传感器类别、光传感器类别、占用传感器类别、手动超控开关类别等。

[0084] 在另一个实施方案中,发现例程接收待调试的装置的准备清单。可通过表格、电子表格、数据库视图等的形式提供该清单。在接收到这种清单后,例程立即在其控制下更新可用装置的内部清单。

[0085] 可进行调试的方式的实例包括下列方法:

[0086] 方法 1(现场组创建):

[0087] (a) 连接所有装置并上电;每个装置通过装置类型/标识等识别其自身并随后被添加至该具体装置类型的清单中且可在用户界面上看到。

[0088] (b) 用户随后经用户界面创建组并使用含有分组信息的图/图形和/或文件从(a)中所创建的清单中选择装置而添加成员。如果需要的话,使用用户界面工作的用户可通过发送信号和观察响应而确认成员物理存在于该组的领域内。

[0089] 方法 2(场外组创建):

[0090] (a) 导入所有装置的清单以及源自设计文档或文件的组以及可能的其他信息。

[0091] (b) 在上电后,确认所有元件的存在(例如,类似于方法 1)以及任何缺少的或额外的元件都在应用的用户界面上进行标记并随后通过用户进行添加或删除。

[0092] (c) 如果需要的话,用户能通过发送信号和观察响应而确认该成员物理存在于该组的领域内。

[0093] 类别中的每一个将具有与其相关联的某些属性。例如,用于光传感器的类别可指定光传感器按特定英尺烛光照度增量提供输出。该类别也可指定装置的其他属性,如其动态范围、其制造商、其型号类型等。该类别可能具有用于供应商等提供的维护和更换细节的额外信息,如 URL 或联系方式。在下面用于窗户控制应用的样本 API 中提供了关于类别的进一步的信息。

[0094] 盘存过程也可发现在建筑物中的每个装置的位置。例如,这可能涉及根据最近的安装上传指定每个装置位置的安装数据。作为一个实例,可在电子表格、表格或其他文本排列中提供这种信息。使用类别和 ID,位置信息则可被存储在窗户网络上、云上、远程装置上或其任何组合上的一个位置中。可在远离装置所在的位置创建或修改这种配置信息。在适当的时候,配置信息被下载或以其他方式被传送至用于所影响的建筑物的窗户网络控制器和/或窗户应用。这允许通过无法访问安装有窗户的建筑物的网络的实体(如可光学切换的窗户的供应商)进行配置。

[0095] 接下来,在图 3 的过程 205 中,对所盘存的装置进行分组,如在方框 305 中所指出

的那样。可使用在远程用户应用、运行在网络服务器上的应用等中的用户界面便于进行分组。使用窗户控制应用的图形用户界面,用户可添加新的组、修改现有组、删除组、结合两个或多个组、创建组的层次结构等。用户界面可通过显示器或其他机构使所有可用于分组的盘存装置为可用的。使用该界面,用户识别包括在定义组中的一个或多个装置。在图 6A 和图 6B 中提供了便于分组的实例用户界面屏幕截图。也参见图 1D 和相关联的讨论。

[0096] 出于各种原因,可创建装置组。通常,在一组中的装置具有共同的一个或多个属性。在一些实施方案中,共同的属性为在该组中的装置的共同位置。在一些实施方案中,共同属性为通过能访问该组中装置的用户或一组用户进行的控制。

[0097] 在许多情况下,分组降低了实施成本。例如,在建筑物相同侧上的所有楼层也许能够跨越一个或多个组而影响单个光传感器。此外,分组可减少任何上游 BMS 系统或手动超控开关的负担(并减少复杂性),这是因为这种实体仅需要发送用于组并非该组中所有装置或一些装置的命令。

[0098] 进一步地,可按分层方式进行分组。换句话说,一组可能属于较高等级的组;即,低等级的组可能是较高等级的组的子集。作为一个实例,一个组可被限于在建筑物的朝北一侧上的可光学切换的窗户。该“朝北”的组被包含在较高等级的组中,该较高等级的组包括源自建筑物的所有侧的可光学切换的窗户,但不包括源自任何其他其他建筑物的窗户。例如,该“建筑物”反过来被包含在包括多个建筑物组的更高等级的组中,其中的每一个建筑物组可以是建筑群的一部分。该设计具有以下益处:允许移动应用的用户用装置快速识别问题且仅在识别问题存在后,花费精力以正确地确定问题所在的位置。例如,用于整个建筑物群的窗户网络管理员也许能够查看在该群中整个超级组的装置的装置状况。

[0099] 分组为在窗户管理策略中物理网络的逻辑抽象。它可能是 n 层的层次结构,其具有从上向下传播的命令和控制信息以及从下向上传播的状态和状况信息。

[0100] 应理解的是可在调试的背景外进行分组和修改组。因此,虽然一个或多个组可在调试期间建立,但是这一个或多个组可在已完成调试后的很长时间进行修改、删除等。

[0101] 最终,调试过程 205 以测试和验证阶段 307 结束。在该过程中,对所有盘存和分组的装置进行测试以确保其在工作以及其为被示为在盘存过程中的装置。在一个实施方案中,测试和验证是经手持远程装置实现的,该手持远程装置从在建筑物周围从一个装置移动至另一个装置的用户接收输入以检查装置的功能,其中装置是在用户应用上单独识别的。作为测试过程的一部分,应用可测试个别窗户或其他装置以确定其是否响应于通过应用发出的手动命令。应用也可进行测试以确定特定传感器是否按预期的那样运行。例如,温度传感器可被暴露于热源且使用如在应用中呈现的其输出以确立传感器正确地显示升高的温度。如果在测试和验证阶段中发现任何装置发生故障或误报,则在适当的时候可固定、替换和/或重新识别这些装置。

[0102] 应用中的用户角色

[0103] 在各种实施中,窗户控制应用定义和应用特定于该应用用户的角色。这可以是图 2 所示的创建用户配置文件的步骤 (207) 的一部分。个别角色可允许控制的某些领域,其中具有这种角色的用户可拥有控制。在某些实施方案中,角色定义用户可经窗户控制应用进行控制的窗户或其他装置。可通过给定角色的用户控制的装置可具有某些共同的属性。例如,它们可位于某个地理位置上(例如,建筑物或建筑物的一部分,如建筑物、房间或群内

一组建筑物的朝北的窗户和传感器),它们可具有定义的类别或类型(例如,它们均为光传感器,如特定供应商提供的光传感器)或它们可以是如在调试过程中指定的定义装置组。

[0104] 在某些实施方案中,角色定义在控制装置的能力中的优先级。例如,可按层次结构安排角色,从而使一些用户的行动比具有较低优先级角色的其他用户的行动具有更高的优先级。在这种情况下,该角色可用于解决两个用户之间的相互矛盾的指令。在一个具体实例中,对建筑物所有者的角色给予比租客或房间居住者的角色更高的优先级。此外,该角色可指定用户超控网络控制器或用于控制可切换光学装置的其他自动化系统中定义的控制策略的能力。例如,建筑物策略可能要求当外部温度超越 100° F 时对建筑物中的所有窗户进行着色。大多数用户角色未提供超控该策略且在这种温度下使一个或多个窗户透明的权限。然而,具有“超级用户”或“网络管理员”的角色的用户可被允许选择性地超控该策略。在角色允许超控的程度上,超控可被限于定义的时间段,如几分钟到几个小时。

[0105] 在一些实施中,具有至安全模型的定性和定量元素。只要“角色”定义了可执行的操作,且在一些情况下,为定义可控制的对象类别(例如,特定类型的装置),其就是定性的。也有“资源”元素(其本质上是更定量的),其定义了能控制的个别对象事例。通常,角色和资源可被描绘如下:用户可在 X、Y 和 Z(资源)上执行 A、B 和 C(角色)。在一个特定实例中,“建筑物租客”的角色仅被允许在建筑物租客的控制下改变窗户的着色状态。建筑物租客无法修改或创建规则且无法接受或拒绝自适应建议。仅允许具有建筑物租客角色的特定个体对被分配至其的特定资源(例如,在特定个体工作的房间内的窗户资源)以该角色发挥作用。相反地,可允许被赋予网络管理员角色的个体生成和修改规则,包括使用自适应控制自动显示的规则、通过具有较低角色的个体请求的超控行动等。可用于这种个体的资源可包括在一个或多个建筑物或可替代地在建筑物的特定楼层或其他区域中的所有装置。

[0106] 在某些实施方案中,通过与建筑物所有者或管理者进行现场访问和谈话,且在那时适当地对在网络服务器上的应用进行编程而实现创建用于用户的角色。可替代地,建筑物所有者或管理者可提供列出将能访问应用和每个用户的角色的所有用户的文件。在各种实施方案中,在装置调试后应用用户角色。

[0107] 这是适于窗户控制应用的用户角色的层次结构的一个实例:

[0108] 1. 建筑物管理者

[0109] 2. 楼层 1 管理员;楼层 2 管理员;..... 楼层 N 管理员

[0110] 3. 房间 1 居住者、房间 2 居住者、..... 房间 M 居住者

[0111] 这里是可作为窗户控制应用中的用户角色的函数而提供的允许的实例:

[0112] 重新调试装置(重新组织组、改变装置的 ID 或其他属性)

[0113] 调试装置(创建组、盘存装置、验证和/或测试装置)

[0114] 设置规则和/或程序(改变规则或条件,例如,用 500Lux 的阈值更换 300Lux 的阈值)。

[0115] 对装置的手动或直接控制(例如,如关于图 4A、图 4B、图 5A 和图 5B 的屏幕截图所描述的,以及关于图 1B 的示意图所描述的。)

[0116] 使用应用定义规则和程序

[0117] 如本文所述的装置控制软件应用可向用户提供选择、创建和/或修改规则的能力。在某些实施方案中,提供至窗户或其他装置的访问的应用提供用户界面,通过该用户界

面解析用户输入以创建、修改和 / 或删除用于控制这种装置的规则和程序。根据该允许提供的功能和应用可以是图 2 所示的流程图中所示操作 209 的一部分。图 7 和图 8A-B 提出了描绘允许远程用户与规则进行交互和 / 或创建规则的用户界面的屏幕截图。

[0118] 在一些情况下,经应用提供了至少两个类型的规则:基于时间表的规则和基于传感器的规则。更普遍地,这些类型的规则可被表征为时间的和环境的。一些环境规则可能不是直接源自本地传感器的。作为一个实例,根据窗户所在场所的天气信息来源而确定的天气条件可用作环境规则的来源。在一些情况下,规则含有一起用于该规则中的时间和环境条件。在基于时间表的规则中,某些控制或监控事件是按于该规则中规定的定义时间表而发生的。在基于传感器的规则中,源自传感器的输出充当自变量且装置状态(例如,窗户中的着色等级)为因变量。在以全文引用方式并入本文的 2012 年 4 月 17 日提交的序列号为 13/449,235【代理人案号:SLDMP035】且发明人为 S. Brown 等的美国专利申请中阐明了关于基于传感器和基于时间表的规则的进一步的信息和其实例。任何规则(基于时间表、基于传感器或其他)可由两个或多个条件(例如,可在布尔表达式中联接的条件)所组成。其他规则仅包括单个条件。

[0119] 根据本文提供的各种实施方案,装置控制规则可以是层次结构的一部分,其中“程序”由“规则”所组成且规则具有一个或多个“条件”和“控制状态”。例如,规则的条件(其充当自变量)可采用时间表信息和 / 或传感器信息。换句话说,规则将时间表和 / 或传感器信息作为自变量并确定控制状态,其为因变量。

[0120] 条件为规则的组成部分。如果满足规则的一个或多个条件,则将规则的“控制状态”应用至与该条件相关联的一个或多个装置。基于输入与被内置于该条件中的阈值、触发器等的比较满足或未满足规则中的条件。比较可以是简单关系(例如,输入自变量的直接=、<或>的检查)或对输入的更复杂的评价(例如,线性或非线性的表达、图、查找表等)。在一些情况下,条件可提供多个阈值,如具有括号范围(例如,房间温度必须在 64° F 和 72° F 之间以用于待满足的条件)。

[0121] 至条件的输入可以是时间的、环境的、用户驱动等的。时间输入可以是时间或年份(例如,季节性的)、一个月内的时间、一周内的时间(例如,工作日和周末)、一天内的时间(例如,中午时分、日出、日落)。请参见图 7 和其相关联的描述。环境输入可基于外部信息和 / 或被安装在结构中或其附近的各种传感器中任何传感器,其中该结构是在应用的控制下操作的。这种传感器包括用于在应用的控制下监控在结构内或外的辐射的光传感器、用于在应用的控制下监控在结构内或外的温度的温度传感器、在控制下位于结构中的房间或其他位置上的占用传感器等。环境输入也可包括源自在结构内或外生成的内容的输入。这种内容可包括源自商业和 / 或政府来源的天气信息、从本地公用事业或政府来源(或从结构本身内部(如建筑物管理系统所确定的))提供的功耗 / 可用性信息等。用于条件的用户输入包括经用于装置控制应用的用户界面提供的手动控制输入以及通过应用从用户界面接收的新的用户定义的条件。

[0122] 一些规则由单个条件所组成。如果满足了该条件,则应用规则控制状态。一些规则由两个或多个条件所组成。这种多条件的规则具有它们的控制状态,且只有当满足其组成条件的一些组合时,才能触发该控制状态。在一些实施方案中,组成条件是通过布尔运算符(如“与”、“或”、“与非”、“异或”)或另一个运算符进行链接的。在使用“与”运算符的情

况下,必须满足通过运算符链接的两个条件中的每一个以用于待应用的控制状态。在使用“或”运算符的情况下,必须满足两个以上的链接的条件中的任何一个以用于待触发的控制状态。在一些实施方案中,规则对两个或多个组成条件进行加权以确定是否要应用控制状态。例如,可将 75% 的权重赋予“条件 1”并将 25% 的权重赋予“条件 2”。可应用权重以作为系数、连接强度(如在神经网络中)等。

[0123] 通过规则应用的控制状态可驱动可光学切换的装置的光跃迁或在这种装置中保持光学条件。例如,根据通过用于控制着色等级的规则所确定的控制状态可将电致变色窗户中的着色等级保持在现有状态或转换至不同状态。能作为规则评价的控制状态而进行保持或调整的其他光学状态包括不透明度等级、反射性、颜色等。规则的其他控制状态包括通过规则控制的一个或多个装置的功耗、在规则的控制下传感器对装置的监控等。在一些实施方案中,控制状态可迫使功耗下降至特定等级。这可能需要减少对结构的空气调节,其可能反过来需要将电致变色窗户着色至特定等级和/或需要将光调暗至特定等级。在一些实施方案中,控制状态可能需要将功耗信息传送到公用事业。在一些实施方案中,规则控制状态可能在规则的控制下触发对一个或多个传感器的监控。规则可能要求提供传感器信息以作为对运行在建筑物管理系统或安全系统上的一个或多个算法的输入。在一些情况下,传感器信息(或根据传感器信息得出的结论)在场外被传送到不与具有传感器的结构相关联的实体。这种实体可以是私人或政府的应急组织,如本地维持治安部门或消防部门。

[0124] 一些应用和/或其相关联的网络服务器可提供由一个或多个规则所组成的“程序”。在程序中,组成规则可具有在不同的条件范围下的不同优先级或适用性。例如,规则 1 可应用于冬季且规则 2 可应用于所有的其他季节。在另一个实例中,规则 1 将在其条件均被满足时适用且规则 2 将在其条件均被满足且规则 1 的条件未被满足时适用。换句话说,规则 1 比规则 2 具有更高的优先级。请参见下面的图 8A 和图 8B 及其相关联的讨论。

[0125] 在某些实施方案中,该应用会应用一个或多个保持规则。在这种情况下,应用被编程为当产生保持问题时通过用户界面提醒该用户。例如,可能要注意的是窗户用了太长时间进行着色。在某些实施方案中,窗户或其他装置被描绘成在呈现于用户界面的仪表板上。

[0126] 实例屏幕截图的描述

[0127] 如所解释的,窗户控制应用允许用户经用户界面与装置进行交互。“图形用户界面”(GUI)或“用户界面”允许用户经图像或文本命令与电子装置进行交互。如在本文所使用的,用户界面为应用的一部分或是经应用而提供的。用户界面可用于计算机、手持装置如智能手机或平板电脑、便携式媒体播放器或游戏装置、家用电器和办公设备中。图形用户界面通过图形图标和视觉、听觉或其他感官指示器或二次符号(如位置、压痕、颜色、对称性、可听的音调和模式等)呈现可用于用户的信息和行动。任何用户界面,图形的或其他的用户界面可采用文本元素、键入的命令标签或文本或键盘导航。在图形用户界面中,用户行动可通过对图形元素的直接操作而执行。在一些实施方案中,界面也允许语音激活的交互。这对于残障用户和/或不能与 GUI 方便地进行触觉交互的用户(例如,驱动车辆的用户)来说可能是适当的。为此,可采用语音识别工具,如 Nuance 通信公司的 Dragon Naturally Speaking 产品。

[0128] 图形用户界面使用技术和装置的组合以提供用户可与其进行交互的平台,从而完成收集和产生信息的任务。可采用各种图形和/或文本特性以协助与部署用户界面的应用

进行用户交互。这种特性的实例包括窗口、图标、菜单（包括下拉菜单）、选择列表、指点装置等。图标（如滑动条、单选按钮、拨动开关等）可提供图形控制机构。

[0129] 某些交互模式采用触摸屏或其他物理输入装置控制指点器的位置并呈现在窗口中进行组织且以图标进行表示的信息。可用的命令在菜单中一起进行编译且执行行动以用指点装置打手势。窗户管理器可促进在窗户、应用和开窗系统之间的交互。开窗系统处理硬件装置，如触摸屏、指点装置和图形硬件，以及指点器的定位。

[0130] 在计算装置中，这些元件可通过桌面比拟建模以产生有时被称为桌面环境的模拟，在该桌面环境中，显示器呈现桌面，在该桌面上可放置和移除文件和文件夹。窗户管理器和其他软件组合在一起以模拟具有变化的现实程度的桌面环境。

[0131] 在下述用户界面的实例中，用户界面包括一组屏幕和能接收用户输入并通过采取某些行动而响应于该输入的相关联的控制和功能。是由用户输入还是以其他方式触发的行动中的一些导致在被显示在显示屏上的信息变化。这种变化可能涉及不同特性的增强、滑动条的移动、至不同窗口的转换等。

[0132] 如在本文所使用的，用户界面的概念不仅结合在任何给定时刻在屏幕上显示的信息，而且结合位于所显示的信息下的相关联的逻辑和算法。接收这种逻辑和算法以作为输入、用户输入、源自网络窗户控制器所使用的传感器或其他监控装置的参数值、外部来源馈送、时间表信息等。在相关的实施方案中，用户界面所显示的信息可包括文本信息、图形信息、音频信息、触觉信息、嗅觉信息、视频信息等。

[0133] 图 4A-G、5A-H、6A-E、7A-E 和 8A-B 显示可用某些窗户控制器应用采用的各种用户界面的屏幕截图。从平板电脑装置或智能手机的显示器显示出用户界面。如所提及的，其他类型的远程装置可被替换。进一步地，虽然屏幕截图显示了经触摸屏实现的用户界面，但也可采用其他界面选择机构，如基于指点器的界面。更进一步地，在屏幕截图中描绘出的界面特性仅用于说明，且各种其他用户界面的实施也可能是适当的。

[0134] 图 4A 至图 4G 描绘了用于在平板式移动装置上运行且被显示在显示装置 402 上的应用的“主屏幕”。图 4A 显示了主屏幕的具体实施方案。图 4B 至图 4G 描绘了在图 4A 中描绘的主屏幕上的某些变型。

[0135] 在图 4A 中显示的显示器具有围绕主屏幕外周的某些按钮。这些按钮启用至用户界面中的其他屏幕的导航和 / 或通过应用允许的某些功能的激活。在显示屏的左上角，含有带有箭头的部分圆的按钮 404 使用户能返回至之前的屏幕。在主屏幕 402 的右上角，含有扳手和螺丝刀图标的按钮 406 允许激活配置功能。例如，配置功能允许用于相关联的窗户控制器的 IP 地址的输入和各种窗户、传感器、窗户控制器等的调试。在如下所述的图 4G 中描绘了描绘用于配置功能的用户界面的一些特性的屏幕截图。在主屏幕 402 的底部，显示了三个额外的具有图标的按钮。这些按钮的最左边的为主屏幕按钮 408，其在被激活时会使用户返回至主屏幕，如图 4A 至图 4F 中所描绘的。典型地，该主屏幕按钮将在应用的所有其他屏幕中可见。例如，这种其他屏幕可包括配置屏幕、组选项屏幕、时间表程序屏幕等。主屏幕按钮 408 的右边为“程序”图标以及相关联的按钮 410。选择这个按钮将用户带至提供创建、评论、编辑和 / 或删除特定窗户控制程序（如基于传感器输入的程序（参见图 8A 和图 8B）和基于时间表的程序（参见图 7A-E））的功能的屏幕。程序按钮 410 的右边为组按钮 412，其在被用户选择时显示允许用户调试装置和 / 或定义含有一个或多个装置的组

的屏幕。图 6A-E 中描绘了这种组屏幕的实例。

[0136] 在主显示屏的内部,可描绘适当的背景图像。在所示的实例中,描绘了属于 Soladigm 公司(现在为 View 公司)的建筑物。在各种实施方案中,允许用户对在主屏幕中呈现的背景图像进行定制。例如,用户可输入通过地址、邮政编码、纬度和经度坐标等指定的地理位置。对于本领域的技术人员来说,许多其他的可能性将是明显的。例如,背景可以是源自安全摄像头或其他远程监控工具的视频馈送。

[0137] 在图 4A 中所示的主屏幕的内部区域的左侧为两个面板,即位于最左边的控制和状况面板 420 以及紧挨在控制和状况面板的右边的环境面板 422。控制和状况面板提供用于一个“组”的状况和控制功能,该组是通过被呈现在“组的子面板”424 的位置上的组的名称而进行识别的。在某些实施方案中,多个可用的组在应用中为可见的。在某些实施方案中,可经选择列表或其他界面功能选择这些,如在下面的图 5G 中所描绘的那样。

[0138] 组标识符 424 的下面为控制子面板 426,其含有允许用户选择自动模式或手动模式的按钮。自动模式经驻留在(或可用于)网络窗户控制器上的一个或多个预设算法、程序或规则提供控制。这种程序的实例包括基于时间表的程序和基于传感器的程序。在某些实施方案中,控制子面板 426 的自动按钮被实现为用户能选择的可用自动程序的下拉菜单或选择列表,如在图 5H 所示的实施方案中的一样。

[0139] 在子面板 426 中,“手动”模式按钮被示为“自动”模式按钮的替代物。即,在任何时刻仅能选择这两个按钮中的一个。在图 4A 中所描绘的屏幕截图中,选择手动模式按钮。当选择手动模式时,向用户呈现用于控制在当前所选组中的窗户的适当光学性质的选项。在所描绘的实例中,呈现四个复选框 428 以允许用户选择这些中的任何一个。每个选择复选框指定了用于当前所选组中的窗户的着色等级。这些框的最左边的一个在被选择时将该组中的一个或多个窗户置于透明状态中。最右边的按钮在被选择时将一个或多个窗户置于着色最深的状态中。中间的按钮允许用户选择在最透明和着色最深的状态之间的中间状态。在一些实施方案中,提出了其他手动控制特性。在一个实例中,提出了用于在应用的用户界面中进行手动控制的照明调光功能。

[0140] 继续向下看控制和状况面板 420,有一个状况子面板 430,其描绘了在当前所选组下的一个或多个窗户的当前状况。在该实例中,每个可用的着色等级(且在该实例中有其中的四个)均具有其自身的图标。通常,其中仅有一个可在任何给定的时刻进行增强,且这表示窗户当前驻留在可用着色等级的哪一个等级上。当窗户从一个着色等级转换至另一个着色等级时,可能以箭头表示,如在所描绘的实施方案中所示的那样,其示出从一个状态至另一个状态的转换。当窗户达到所选的着色等级时,箭头消失。

[0141] 继续向下看控制和状况面板 420,其示出了外部来源馈送子面板 432。在所描绘的实施方案中,选择该按钮允许用户识别可被显示或以其他方式被提供至应用的外部内容来源。例如,可通过用户选择本地天气信息的来源(如天气频道™)以将输入提供至应用。这种输入可被显示在与子面板 432 相关联的窗户中和/或用于提供天气信息,其可能是用于自动控制在所选组中的一个或多个窗户的光学状态的一个或多个程序或规则的输入参数。用户可通过键入与来源相关联的 URL 输入外部馈送。在一些实施方案中,多个来源是通过用户界面而被提供为预定选项。在一些实施中,外部馈送是通过被解释为用于特定类型的外部馈送的请求的用户输入所触发的。例如,用户可输入他/她的地理信息(例如,邮政编

码)或当前位置(例如,通过GPS而实现)且应用将自动提供为该位置定制的内容。这种内容可以是用于用户的位置或邮政编码的天气信息。

[0142] 最后,在控制和状况子面板 420 中,具有环境按钮 434。当用户激活该按钮时,主屏幕显示环境面板 422。在图 4A 中,该面板出现在紧挨着控制和状况面板 420 右边的位置上。在所描绘的实施方案中,环境面板 422 显示与在组面板 424 中所识别的当前所选组相关联的传感器的当前状况。在所描绘的实例中,与所选组相关联的内部和外部温度被分别显示在子面板 436 和 438 上。此外,内部和外部光强的当前值被分别呈现在子面板 440 和 442 中。在环境面板 422 中所描绘的值中的每一个是从属于所考虑的组的一个或多个相关联的传感器所提供的。

[0143] 图 4B 呈现了根据稍微修改的实施方案的主屏幕 402 的变型。在大多数情况下,主屏幕和所显示的信息与在图 4A 中所描绘的类似或相同。然而,控制和状况面板 420 的子面板 426 和 430 含有关于能通过用户手动选择的状态的着色等级的额外信息。更具体地,在子面板 426 和 430 中以数字描绘出与这些状态中的每一个相关联的透射率等级。

[0144] 此外,在图 4B 中,环境面板 422 包括提供用于所选组的太阳能热增益的进一步的子面板 444。太阳能热增益表示有助于在考虑中的房间或组中进行照明的太阳辐射的数量。相似类型的子面板可提供其他类型的有益的或通用的环境信息,如由于当前窗户状态而导致的相关联的加热或空气调节负荷的减少、与窗户状态相关联的二氧化碳减排量的值等。

[0145] 图 4A 和图 4B 描绘了控制网络窗户控制器的用户应用处于手动模式中的情况,图 4C 至图 4E 显示了在自动模式中操作网络窗户控制器的相同应用。图 4C 提供了主页 402 的另一视图。如图所示,已从主屏幕的显示移除环境面板 422。即,已取消选定面板 422。此外,控制和状况面板 420,且更具体地是手动/自动子面板 426 已被切换至自动模式。在该模式中,经控制器 446 的图标或图形表示描绘了窗户着色的当前状态。当前状态的许多其他的描绘均可被取代。在所描绘的实施方案中,控制器图形特性 446 具有根据当前所选的是两个可用状态中的哪一个而进行加亮的透明和着色的“光”。在一个实施方案中,当系统从一个状态转换至另一状态时,在特性 446 中的目标状态的“光”闪烁。也请注意,子面板 426 和 430 被合并了,如通过图形特性 446 有效地描绘当前状况一样。

[0146] 图 4D 示出主屏幕 402,其在具有用户能选择的多个可用的自动程序的模式中运行。如与图 4C 所示的屏幕截图一样,通过控制器图标 446 描绘出在所选组中的窗户的当前状况。然而,由于网络窗户控制器具有用于控制在所选组中的窗户的多个可用程序,因此显示出额外的菜单或选择列表 448 以允许用户选择可用程序中的一个。

[0147] 图 4E 提供了非常类似于图 4D 中的所示的主屏幕 402。一个区别就是所选的自动程序具有四个可用状态而非两个可用状态。在控制器图标 446 中描绘了这四个可用状态。与图 4D 的另一个区别是,这里激活了环境面板 422,与图 4A 中的类似。

[0148] 图 4F 提供了非常类似于图 4E 中的所示的主屏幕 402。第一个区别是具有不同图像的该主屏幕的背景显示。该主屏幕与图 4E 的主屏幕之间的第二个区别是配置按钮 406F 的位置位于屏幕底部而非右上角。按下配置按钮会激活如图 4G 中所描绘的配置屏幕。另一个区别是手动/自动子面板 426 已被切换至手动模式。如在图 4C-E 中所示,当前被着色的等级是通过 446 中亮起的指示器而指示的,且转换过渡期是通过闪烁的指示器而指示的。此外,图 4A-E 中的外部来源馈送子面板 432 已被天气子面板 432F 所替换。

[0149] 图 4G 示出通过配置按钮 406F 激活的配置屏幕 450。配置屏幕允许用户查看和编辑窗户系统的装置的相关信息,如 IP 地址、配置文件的名称和描述、软件和硬件版本、当前日期和时间、时区、邮政编码等。

[0150] 图 5A 至图 5H 描绘了控制、状况和环境面板,其类似于在图 4A 至图 4E 的主页显示 402 中所描绘的那些。然而,这些面板是在具有相对较小的显示屏的智能手机上实现的。而平板电脑通常提供具有约 5 英寸至 10 英寸对角线大小的显示屏,智能手机则具有约 2 英寸至 5 英寸对角线的显示屏。因此,不便于在智能手机的单个屏幕上显示和在平板电脑的单个屏幕上所能显示的一样多的信息。

[0151] 在图 5A 中,智能手机的显示屏 502 显示状况和控制面板 520。该面板有效地占用大多数或所有的智能手机的显示屏。在“组”子面板 524 中,识别装置组。在这种情况下,该组被识别为“会议室”。组子面板的下面为控制子面板 526,其包括允许用户指定用于在会议室的组中的一个或多个窗户的透明或着色状态的复选框 528。在所描绘的实施中,控制子面板 526 指出应用当前是在手动模式中运行的。紧挨在控制子面板 526 的下面为状况子面板 530。在所描绘的屏幕截图中,状况子面板示出在会议室的组中的一个或多个窗户当前正从着色的转换为透明的。在应用的用户界面的显示屏 502 的底部为主页按钮 508 和配置按钮 512。

[0152] 现在转至图 5B,在智能手机的显示屏 502 上显示了类似的用户界面屏幕。在该描述中,控制和状况面板 520 包括组子面板 524、控制子面板 526 和状况子面板 530。图 5B 中描绘的控制子面板 526 示出组“会议室 1”具有可用的自动和手动模式两者。当前选择了手动模式。在该模式中,向用户提供了用于设置着色等级的四个选项。在控制子面板 526 中通过四个复选框 528 提供这些选项。如图所示,用户已选择了着色的中间状态。因此,状况子面板 530 指出在会议室 1 中的一个或多个窗户当前正从一个中间状态转换至由用户选择的不同中间状态。屏幕 502 也呈现了程序按钮 510。

[0153] 图 5C 描绘了控制和状况面板 520 的另一版本。在该实施方案中,当所选的组(会议室 1)在自动模式中运行时,控制子面板 526 与状况子面板 530 相合并。在该模式中,应用的用户界面呈现了可用于会议室 1 中的一个或多个窗户的自动控制的多个程序的菜单或选择列表 527。在所描绘的屏幕截图中,名为“节能”的程序正在运行。会议室 1 中的窗户的当前着色状况是通过条形指示器 529 进行描绘的,该条形指示器 529 将每个着色等级识别为条内的单独矩形。从条形指示器 529 的左边起的第二个矩形当前是加亮的,其指出当前将第二个着色等级应用于会议室 1 中的一个或多个窗户。

[0154] 图 5D 描绘了在手动模式中运行的图 5C 中的控制和状况面板。在手动模式中,面板屏幕设有向上和向上的箭头 531A 和 531B,其允许用户将在会议室 1 中的一个或多个窗户的色度调整为较透明的或色度较深的状态。

[0155] 图 5E 描绘了类似于图 4A 中所示的环境面板 422 的环境面板 522。面板 522 含有用于描绘内部和外部温度的子面板(分别为子面板 536 和 538)以及用于描绘内部光辐照度和外部光辐照度的子面板(分别为子面板 540 和 542)。

[0156] 图 5F 描绘了控制和状况面板 520 的另一版本。在该实施方案中,主屏幕具有位于屏幕底部的四个图标和按钮,其包括主屏幕按钮 508、程序按钮 510、组按钮 511 和配置按钮 512F。设置组子面板 524 为“会议室 1”的组,且该组子面板 524 允许选择在图 5G 中所示的

不同的组。控制子面板 526 设置为手动模式,其可在自动(或程序)模式和手动模式之间切换。控制子面板包括用于属于“会议室 1”的组的窗户的着色等级的四个可选指示器 528,其中顶部指示器表示最透明的等级且底部指示器指示最暗的着色等级。中间指示器表示中间的着色等级。从顶部数的第一个指示器当前是加亮的,其指示当前将最透明的等级应用至会议室 1 中的一个或多个窗户。在该实施方案中,528 中的每个指示器在向相应的着色等级转换的过程中闪烁。在主屏幕底部的是环境子面板 534,其允许激活类似于图 5E 中所示的环境面板 522。

[0157] 图 5G 描绘了用于选择多个定义的窗户或组中的一个的组弹出屏幕 544,其是通过在主屏幕中的下拉按钮 525 激活的。在该实例中,通过选择在旋轮列表中的“餐厅”组,用户可通过控制子面板 526 和可选指示器 528 同时控制属于所定义的餐厅组的多个装置。下面的图 6A-E 进一步示出允许定义和使用组的特性。

[0158] 图 5H 描绘了当在控制子面板 526 中选择程序模式时执行自动程序以控制属于“餐厅”组(或任何其他所选的窗户或组)的所有装置的程序弹出屏幕 546。程序弹出屏幕 546 是通过下拉按钮 527 激活的。通过选择弹出窗口 546 中的程序,例如在该实例中为“夏季-北面”的程序,用户可将预定程序中的一个应用至属于一组的装置。下面,图 7 和图 8 进一步地示出用于定义和使用程序的特性。

[0159] 图 6A 和图 6B 描绘了用于呈现关于可用组和被包含在那些可用组中的装置的相同信息的两个平板电脑屏幕的视图。如所解释的,“组”通常为在网络窗户控制器的控制下的装置集合,该网络窗户控制器与运行在远程装置上的应用进行界面连接。在一些情况下,进行分组以作为装置调试过程的一部分。在图 6A 和图 6B 的实例中,远程装置为具有显示屏 402 的便携式平板电脑。该应用当前显示组屏幕,其是通过选择组按钮 412 而达到的。用户可通过分别选择按钮 408 和 410 而导航至包括主屏幕和程序屏幕的其他屏幕。

[0160] 所示的组屏幕具有两个面板,即组的列表面板 604 和组装置的列表面板 606。在组的列表面板 604 中,描绘了可通过应用访问的所有可用的组。在任何时刻,这些组中仅有一个被加亮。在图 6A 的屏幕截图中,当前所选的是“传感器”组。用户可通过致动编辑按钮 608 并在这之后采取相关联的行动而编辑所选的组。例如,用户可重命名该组、从该组添加或删除装置等。用户也可通过分别选择按钮 610 和 612 而添加和删除组。当用户选择添加新的组时,在激活按钮 610 后,他或她将被要求命名该组并定义被包含在该组中的装置。

[0161] 面板 606 描绘了面板 604 中当前选择的该组中包含的装置列表。用户可通过分别激活按钮 614 和 616 而添加或删除该装置列表中的成员。当用户选择按钮 614 时,用户界面呈现识别可被提供包含在所选组中的装置类型和位置的菜单或其他特性。通常,可用装置被限于作为调试过程的一部分之前已盘存的装置。

[0162] 请注意,图 6A 和图 6B 呈现了相同的信息,但采用了不同的定向。在图 6A 中,组的列表面板 604 和组装置面板 606 是垂直布置的。在图 6B 中,它们则是水平布置的。

[0163] 图 6C-E 描绘了在智能手机显示器 502 上的组的列表面板 604 的三个视图,作为图 6A-B 的界面的替代实施方案,其用于显示、定义和编辑组。图 6C 中的组的列表面板 604 是通过“组”按钮 511 进行激活的,且图 6C 中的列表包括各种可用组。选择具体的组提供了进一步的信息以及用于该组的编辑功能,如在图 6D 中所示。“编辑”按钮 608 位于屏幕的右上角,其允许用户访问屏幕以编辑组的列表。位于屏幕的左上角的“添加”按钮 610 允许用

户激活用于添加新的组的窗口,如图 6E 所示。

[0164] 图 6D 为关于“餐厅”组的组信息面板 620 的屏幕视图,可通过选择在图 6C 中的组的列表面板 604 中的具体组而访问该组信息面板 620。组信息面板 620 显示了属于所选组的各种装置的名称、类型和位置。通过激活位于屏幕的右上角的“编辑”按钮 608,用户能添加新的装置至该组或从该组移除现有装置。用户也可通过点击取消按钮 624 而返回至组信息面板 604。

[0165] 图 6E 为新组面板 630 的屏幕视图,该新组面板 630 可通过点击在图 6C 中的组屏幕中的“添加”按钮 610 而被激活。新组面板 630 允许用户命名新的组并在窗户系统中选择各种装置。在该实例中,新的组“卧室 1”是通过在指示的组名空间 636 中输入组名而命名的。新组面板 630 包括装置子面板 638,其提供了窗户系统中装置的完整列表,其中的每一个装置都可通过点击对应于该装置的项目而进行选择。如在这里所示的,选择“winC1 装置以用于该组。装置子面板 638 显示了该装置的名称、类型和位置。装置列表可通过在搜索框 640 中输入关键字而进行过滤。用户可通过选择代表装置属性的三个按钮 462 中的一个而以名称、类型或位置对装置列表进行排位。用户可通过点击“完成”按钮 634 而保存新的组信息和 / 或通过点击取消按钮 632 而返回组信息面板 604。

[0166] 图 7A-E 描绘了用于根据预设时间表自动控制在一个组中的一个或多个窗户的“基于时间表”的程序的用户界面的屏幕视图。所描绘的用户界面的屏幕允许用户调整与时间表相关联的各种参数。

[0167] 如在基于平板电脑的应用的图 7A 中所示,平板电脑屏幕 402 显示了顶部面板 702、“时间框架”面板 704 和“设置着色状态”面板 706。顶部面板 702 包括程序的名称(在该实例中为“秋天”)、程序的类型(例如,时间表程序对传感器程序)以及通过时间表程序监控或控制的组。在某些实施方案中,用户可设置程序的类型以及在程序的控制下运行的组。

[0168] 时间框架面板 704 允许用户设置与时间表相关联的开始和停止日期、每天时间表程序为活动的开始和停止时间以及与时间表相关联的重复单位。在所描绘的实例中,每天都重复进行时间表。可向用户提供的其他替代方案包括例如工作日和周末。在某些实施方案中,用户界面可允许用户在一天的过程中设置多个开始和停止时间。因此,例如,而时间框架面板 704 则仅示出一个开始时间和一个停止时间。在替代实施方案中,面板可显示两个或多个开始时间以及相应的两个或多个停止时间,如在图 7C 中所示的实例中的情况一样。

[0169] 在设置着色状态面板 706 中,允许用户在面板 704 中设置的时间框架内选择要应用的特定着色状态。在所描绘的实例中,用户已选择用于在秋天的日子里的太平洋标准时间 11AM 和 2PM 之间的中间着色状态。

[0170] 图 7B-E 描绘了在查看、定义和编辑基于时间表的程序的在智能手机显示器 502 上所实现的用户界面。图 7B 显出通过按下程序按钮 510 而激活的程序屏幕 824。在该实例中,程序屏幕 824 显示了用户或系统预定的自动程序的列表。用户能通过点击“添加”按钮 820 开始添加新的程序或通过点击“编辑”按钮 822 而开始编辑程序列表。通过选择在列表中显示的具体程序,用户可访问关于所选程序的详细信息,如图 7C 中所示。

[0171] 如在图 7C 中所示,程序的详细信息是通过程序属性子面板 826 和时间表声明子面板 828 而显示的。程序属性子面板 826 显示了名称、类型、所监控的组和装置以及具体程序

的重复间隔,且“夏季-北面”程序为一个实例。时间表声明子面板显示了在该程序中的时间表。在该实例中,程序包括多个时间段,第一个为从7:01PM开始至9:00AM的“非工作时间”段,该窗口的着色被设置为透明等级,如通过滑动着色条829所指示的。程序也包括9:01AM开始的“早晨”时段,其与不同着色等级(未示出)相关联。用户能通过点击“编辑”按钮832编辑在程序属性子面板826和时间表声明子面板828中显示的各种信息,这种信息包括但不限于程序的名称、重复间隔、时段的名称、时段的开始和结束时间以及用于时段的着色等级。通过点击“返回”按钮830,用户可回到图7B所示的程序屏幕824。图7D示出允许用户定义新的程序的新程序面板834。用户可通过点击在图7B中所示的程序屏幕824中的“添加”按钮820而激活新程序面板834。用户可在新程序面板中定义程序的名称、类型、被监控的装置和重复时段。此外,用户可增加或减少用于该程序的时段,其中该时段具有与在图7C中的时间表声明子面板828中所示的相同参数。用户可通过点击“完成”按钮840保存新定义的程序,或取消操作并回到图7B的程序屏幕824。

[0172] 图7E示出允许用户定义新的程序的编辑程序面板842。用户可通过点击在图7B中所示的程序屏幕824中的“编辑”按钮822而激活编辑程序面板842。在这里,用户可通过点击在编辑程序面板842中的删除按钮中的一个而删除程序或通过点击“添加”按钮844而开始添加新的程序。通过点击“完成”按钮846,用户可返回至图7B的程序屏幕824。

[0173] 图8A和图8B描绘了允许用户创建或修改基于传感器的程序和/或用于这种程序中的条件的用户界面程序屏幕。在平板电脑显示器402上描绘了用户界面屏幕。

[0174] 图8A中描绘的屏幕包括名称和优先级面板802、一组传感器条件面板804和结果面板806。名称和优先级面板802指定了考虑中的程序条件的名称和其优先级。在具有相关联的优先级值的选择列表的题为“次序”的水平条中示出了其优先级。传感器条件面板804包括用户已为考虑中的基于传感器的程序选择的传感器列表。允许用户从与将应用程序的组相关联的那些传感器中选择这些传感器。在所描绘的实例中,具有在面板804中识别的两个传感器。采用这些传感器的程序条件定义用于在比较传感器的值与特定阈值的算法中应用源自这些传感器的当前值的条件。在所描绘的实例中,用户已选择外部光传感器以作为“传感器1”并定义一种条件,在该条件下传感器1的输出与30英尺烛光的阈值进行比较。同样地,用户已将外部温度传感器定义为“传感器2”并定义将外部温度与50°F的阈值进行比较的条件。进一步地,用户已设置要求传感器1的值大于或等于30英尺烛光的阈值的第一条件。此外,用户已设置传感器2的值小于或等于50°F的阈值的第二条件。当这两个条件均被满足时(如通过逻辑运算符“与”所指示的),将应用在面板806中指定的结果。如图所示,用户已显示控制状态应为中间着色状态。

[0175] 图8A描绘了允许用户定义基于单个传感器的规则的屏幕。在各种实施方案中,将具有在任何时刻可能适用的两个或多个基于传感器的规则(以及可能的基于时间表的规则)。共同地,规则可充当“程序”。这些规则中的每一个可具有其自身的相关联的优先级,其指示了要在应用该规则前考虑该规则的次序。在图8B中进一步地示出了规则的这个方面,其中条件面板810列出了多个规则及其相关联的优先级和底层算法。在所描绘的实施方案中,对命名为冬季日出的规则赋予比命名为夏季日出的规则更高的优先级。随着在程序中进行这种规则安排,网络控制器和/或相关联的应用将在任何时刻首先考虑冬季日出的条件是否适用。如果是,则将应用冬季日出的控制状态。然而,如果冬季日出的条件不适

用,则应用和 / 或网络窗户控制器将考虑夏季日出的条件。如果其适用,则将执行夏季日出的控制状态。可采取多个额外的规则以创建三个、四个、五个或多个这种规则的列表。这些规则及其相关联的优先级共同地包括被命名为节能的程序,如在图 8B 的面板 808 中所示的。面板 808 额外地示出程序的状况(启用或禁用)、响应于程序的一个或多个组以及程序的类型。用于类型的选项包括阈值比较,以及更复杂的程序,如基于具有系数、参数的平均值等的线性或非线性等式的那些程序。

[0176] 不允准源自应用的请求的情况

[0177] 在某些实施方案中,当有必要通过具有较高优先级的用户等实行策略时,可拒绝或超控经窗户控制应用而提出的控制或监控装置请求。在一些情况下,通过在网络(例如,网络窗户控制器)上执行的仲裁逻辑做出进行超控的决策。在一些实施中,通过经应用的用户界面传递的消息将超控用户尝试行动的决策传送至用户。请参见图 1E 和用于一个简单实例的相关联的讨论。

[0178] 如上面所提及的,可给予一些应用用户比其他用户更高的优先级。这种优先级的差异可提供一种方便的方式以在用于控制相同装置但却是从两个不同的应用用户界面发出的相冲突的命令之间进行仲裁,其中的一个命令是源自低优先级用户的界面且另一个命令是源自较高优先级用户的界面。在各种实施方案中,从较低优先级用户的界面的命令将不会得到窗户网络的允准。此外,从某些用户或系统发出的命令将优先于相冲突的命令,而不管这些用户或系统是否使用窗户管理应用进行操作的。例如,建筑物管理器或其他高级建筑物管理员可以不使用窗户控制应用而发出命令,且将使这些命令优先于通过较低优先级用户所使用的应用发出的任何相冲突的命令。同样地,从建筑物管理系统或用于建筑物的其他高级电源管理系统发出的某些指令可自动优先于从应用发出的相冲突的命令。

[0179] 以下为拒绝或超控经装置控制应用呈现的用户的控制请求的情况的一些实例。

[0180] 1. 在大热天从能源公用事业接收到尖峰负荷信号且 BMS 或设施管理器超控经应用发出的所有命令或规则并迫使所有窗户着色以节约用于空调负荷的能量。

[0181] 2. 设施管理器进行升级或维护且不希望发生因应用发出的虚假命令而导致的任何干扰。

[0182] 3. 具有预先安排的停电且设施管理器决定使所有窗户变透明以让更多的自然光进入且同时断电。

[0183] 4. 加热系统在冬季停机且设施管理器决定将更多的太阳能带至建筑物内。

[0184] 5. 建筑物的空调系统坏了且设施管理器决定通过将所有或多个窗户着色而挡住所有热量。

[0185] 在用于对用户控制进行超控的场景列表中,第一个指出当接收到源自能源公用事业的尖峰负荷信号时可对源自应用的命令进行超控。例如,某一天,当公用事业的能耗由于增加的加热或空气调节负荷而非常高时,公用事业可发出信号至其大客户(如商业建筑),指出应降低能耗。在一些情况下,公用事业可对能量收取更多的费用且同时在该条件下运行。接收这种信号的建筑物的网络控制器可自动采取行动以阻挡与降低能耗的需要不一致的源自应用的一些或全部指令。例如,网络控制器可自动迫使窗户保持为着色的,而不管源自应用的指令是否要使窗户为透明的。在其他的实施方案中,网络管理员或其他超级用户可对网络控制器进行编程以防用户对低能耗的设置进行超控。

[0186] 对用户行动进行网络超控的更复杂的实施也是可能的。一些必须与策略一起使用以确保节能策略。其他策略可用于适当的地方以在某些条件下保护窗户或其他装置以免受损害。旨在保护或保全窗户的长寿命的策略的一个实例为即使自动化的网络控制器或用户控制器未指出保证了状态的切换的情况下仍需要周期性地使窗户切换状态的实例。例如，可能需要至少每 15 小时使窗户切换着色状态，从而延长窗户的寿命。为此，网络控制器可对将使窗户 15 小时处于单个状态中的用户命令进行超控。在一个实例中，网络控制器简单地通过在半夜进行转换而使窗户循环，从而确保至少每 24 小时进行一次转换。可替代地，控制器能在营业时间前使窗户通过转换一次并在营业时间后使其再次进行转换。

[0187] 在另一个实例中，网络策略可在窗户可能暴露于强力增强的辐射太阳能曝光和可能经受的热冲击时要求窗户不处于高度着色的状态中。例如，策略可要求建筑物中的朝东的窗户在从日出前 10 分钟开始的且至日出后半小时内结束的时间内不处于高于定义的着色等级的状态中。用于配置朝东的窗户以使其在该持续时间期间超过着色阈值的任何应用发出的规则或手动尝试将通过窗户控制器进行拒绝。

[0188] 自适应控制的实例

[0189] 在某些实施方案中，用于控制光学可切换装置的逻辑推断出应建议新的规则或应建议对现有规则进行改变。做出该推断和建议的逻辑可单独地在控制应用中执行或连同网络控制器特别是在其上执行的软件而以这个应用执行。在图 1F 和相关联的讨论中描绘了这种自适应控制的简单的示意图。

[0190] 两种类型的自适应控制的实例为 (1) 从用户行动推断控制行为（例如，重复的手动操作）以及 (2) 从环境推断控制行为（例如，通过监控传感器和 / 或能耗而实现）。在图 9 的流程图中描绘了自适应控制程序的一个实例。如图所示，程序 901 开始于应用和 / 或相关联的逻辑检测与在网络上的装置的功能相关的特定事件。请参见方框 903。这种所检测的事件通常为重复的事件，根据该事件可通过归纳过程推断出结果或行为。请参见方框 905。根据该结果或行为，应用和 / 或相关联的逻辑经应用中的用户界面向用户提议一个规则。请参见方框 907。之后，应用和 / 或相关联的逻辑确定用户是否已通过用户界面做出响应而接受所提议的规则。请参见方框 909。如果用户已接受提议，网络控制器（或其他适当的实体）则实施所提议的规则。请参见方框 911

[0191] 在某些实施方案中，从应用的或网络控制器的视角来看，自适应控制逻辑可观察到用户正以一致的方式（例如，在每天的相同时间）采取相同的行动。然后，自适应控制逻辑推断出可应用（例如，基于时间表或传感器的）规则以实施已观察到的一致性的结果。然后，逻辑开发新的或修改的规则并经远程装置上的用户界面向用户建议该规则。随后，应用等待源自用户的响应，其响应选择采用所建议的规则、拒绝所建议的规则或如在一些实施中所允许的，修改所建议的规则。如果授受或修改所提议的规则，自适应控制逻辑则实施所授受的规则。

[0192] 下面是自适应控制的几个实例。

[0193] 1. 对作为日期 / 时间的函数的着色等级的用户偏好是通过监控而确定的且随后用于对自动化的设置进行超控（例如，用户 Jeff 现在处于三楼的房间 22 中，且已观察到当他处于该房间内时他一贯地喜欢玻璃为部分着色的。）

[0194] 2. 监控对空气调节进行上电 / 断电的效果以确定建筑物的热质量对空气调节的

响应的影响,且基于该影响,在预期建筑物的热质量的影响的过程中给出空气调节命令以进行关闭/打开。更一般地,自适应控制逻辑确定在建筑物内的一个或多个位置的温度是多快或多慢地响应于驱动器的变化的。驱动器可以是空气调节、加热和窗户所允许进入的或阻挡的太阳辐射。

[0195] 3. 自适应控制逻辑确定用于玻璃状态的最佳设置因新的相邻建筑物的遮蔽或反射或因树木的遮蔽而改变。该效果可根据用户(或多个用户的)的用于补偿新的建筑物或树木而进行的窗户着色调整而推断出来。使用这种推断,自适应控制逻辑提议对所影响的房间中的着色算法进行改变。

[0196] 关于使用自适应控制逻辑以表征建筑物的响应,一些进一步的点可能是说明性的。用于改变照明或窗户着色的命令对房间中的辐射具有即刻效果。通过比较发现通过空气调节或加热而控制的温度变化是慢的。在一定程度上,温度响应是由于建筑物的热质量。不幸的是,热质量从建筑物至建筑物且甚至是在建筑物内从房间至房间具有很大的变化。为了解决这个问题,自适应控制逻辑可在对加热或空气调节系统上电或断电后监控温度响应时间。根据该信息,逻辑可表征建筑物或建筑物的一部分的响应时间。请注意,源自建筑物内的响应信息可通过网络控制器的协助而获得。

[0197] 在另一个实例中,用于特定季节的能量模型建议建筑物的朝东窗户应在 9:00AM 进行着色。然而,应用和/或网络控制器根据传感器的监控确定朝东的房间在 9:00AM 之前接收比预期更多的太阳能。事实上,房间会太早变得太热且需要冷却以保持舒适的温度。基于这种认识,自适应控制逻辑确定应提议一种调整的着色规则,其中朝东的窗户是在 8:30AM 而非 9:00AM 进行着色的以实现节能。假定应用的用户接受该提议,应用和/或网络控制器将继续监控在朝东的房间内的清晨的温度。如果发现流过朝东的窗户的太阳能仍然太多,应用则可以提议对规则进行进一步的调整,即在 8:00AM 发生着色。

[0198] 用于窗户控制应用的实例应用编程界面 API

[0199] 在某些实施中,提供了用于窗户控制应用的应用编程界面(API)。这种 API 可用于开发用于各种远程装置平台(包括 Microsoft Windows™、iPhone 和 Android)的应用。通过这种 API,内部开发者、第三方开发者和系统集成商可实施新的应用或扩展现有的应用以监控和控制网络上的可光学切换的装置。

[0200] 在某些实施方案中,API 提供具有共同的移动、网络和嵌入式计算环境的可携带性与互操作性。API 不依赖于任何具体的语言。不同的平台具有不同的语言要求;例如,objective C 是典型的 iOS 语言,Java 是典型的 Android 语言等。API 可推广到任何语言。

[0201] API 通常用于创建抽象层,其将应用级任务和表示逻辑与包括用于建筑物或其他结构的管理基础设施的底层安全、存储、通信、联网和装置特定的协议层相分开。API 允许客户创建、删除、查看和修改管理对象,而不考虑其物理位置和本地访问的细节。

[0202] 结论

[0203] 虽然已在一些细节上描述了前述实施方案以便于理解本发明,但所描述的实施方案应被认为是说明性的而非限制性的。对于本领域的技术人员来说将明显的是,可在所附权利要求的范围内进行某些变化和修改。

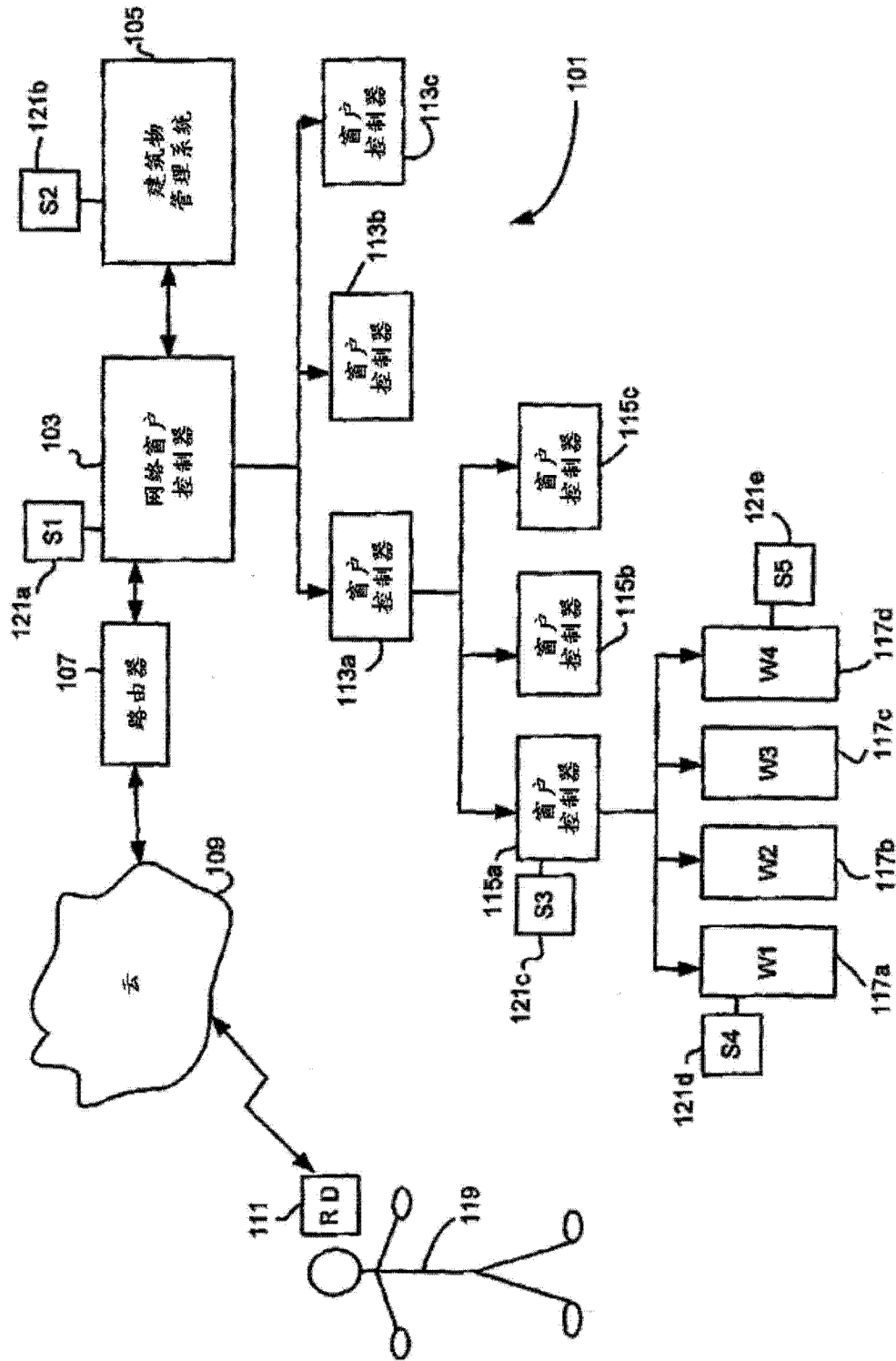


图 1A

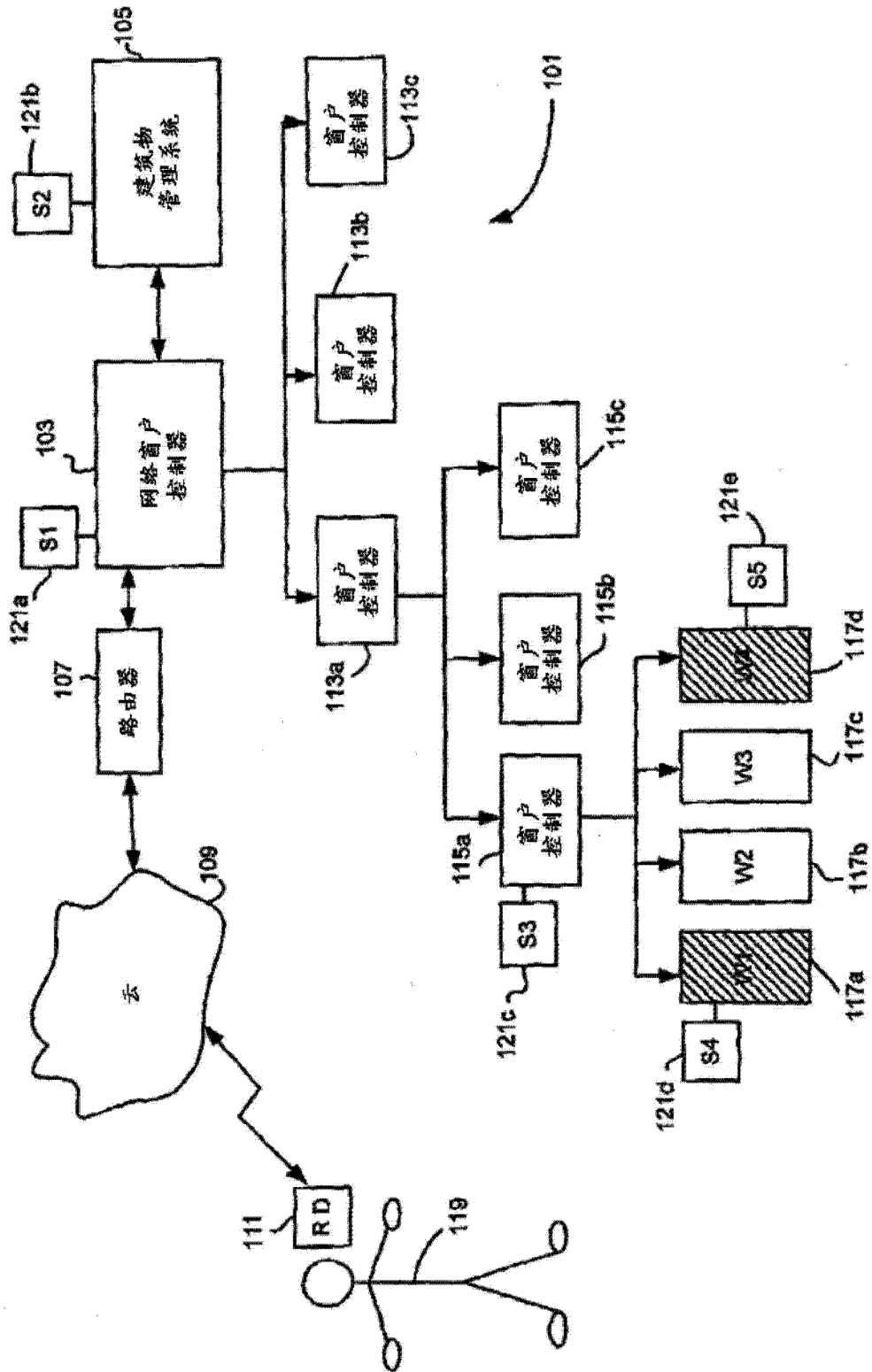


图 1B

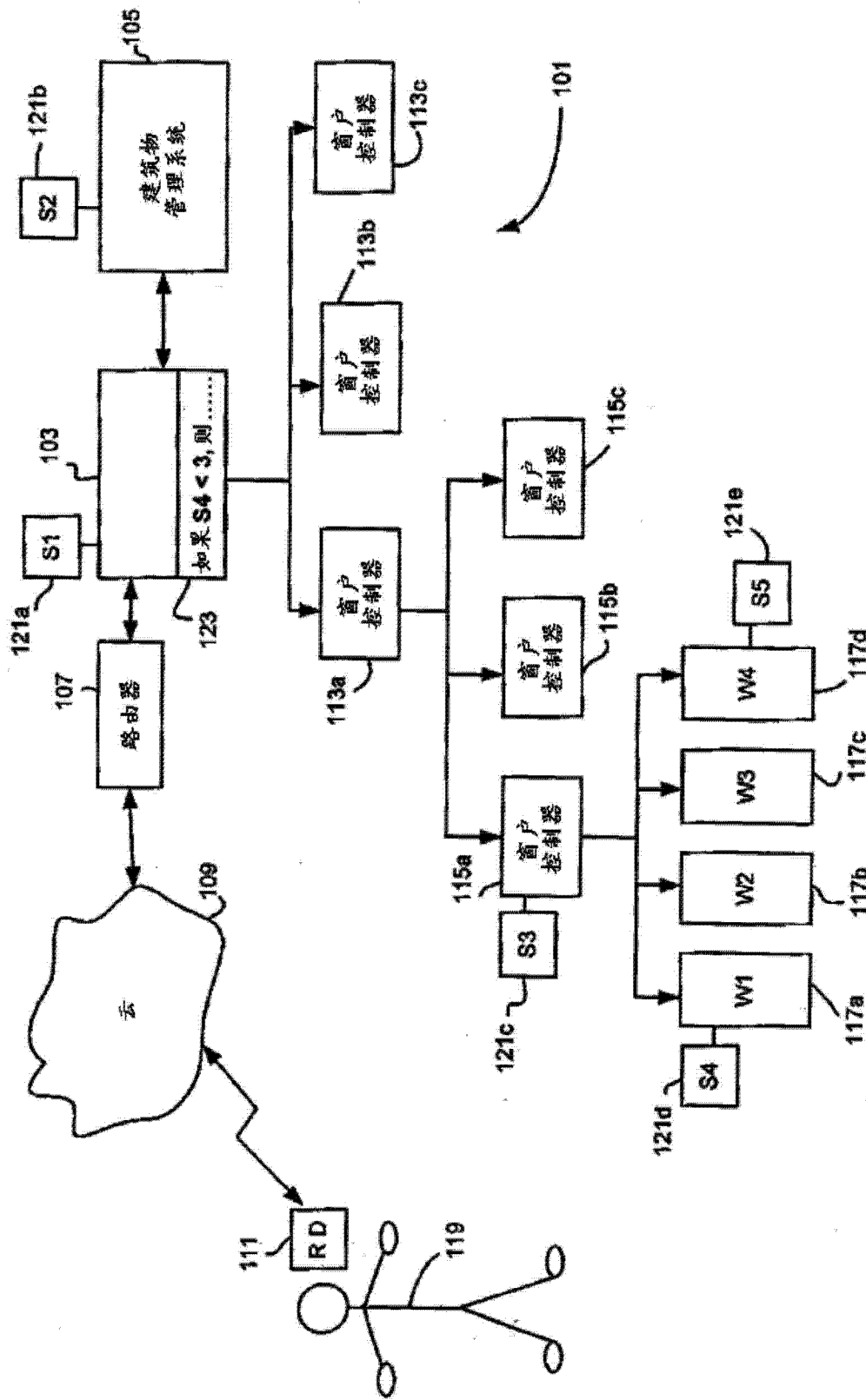


图 1C

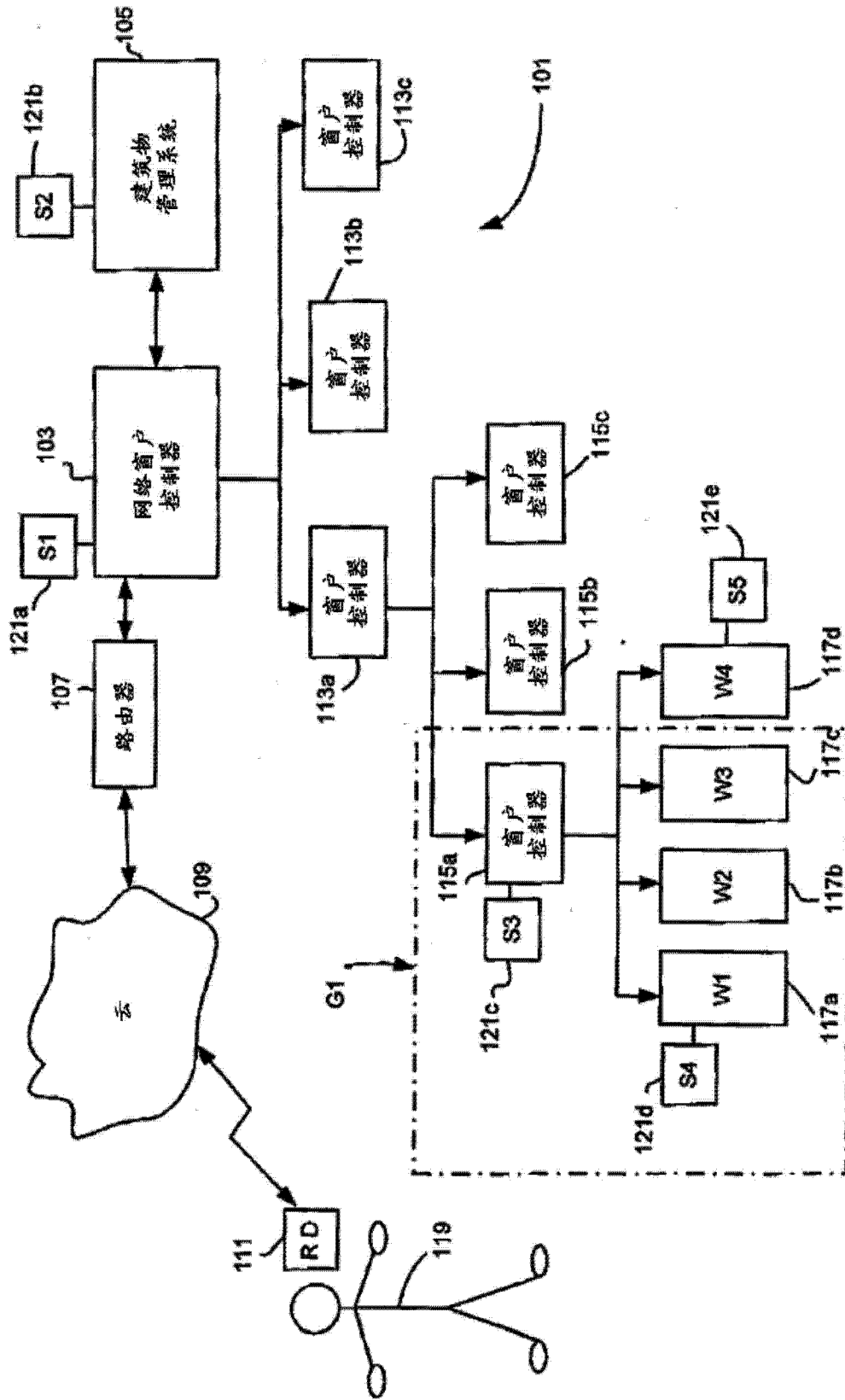


图 1D

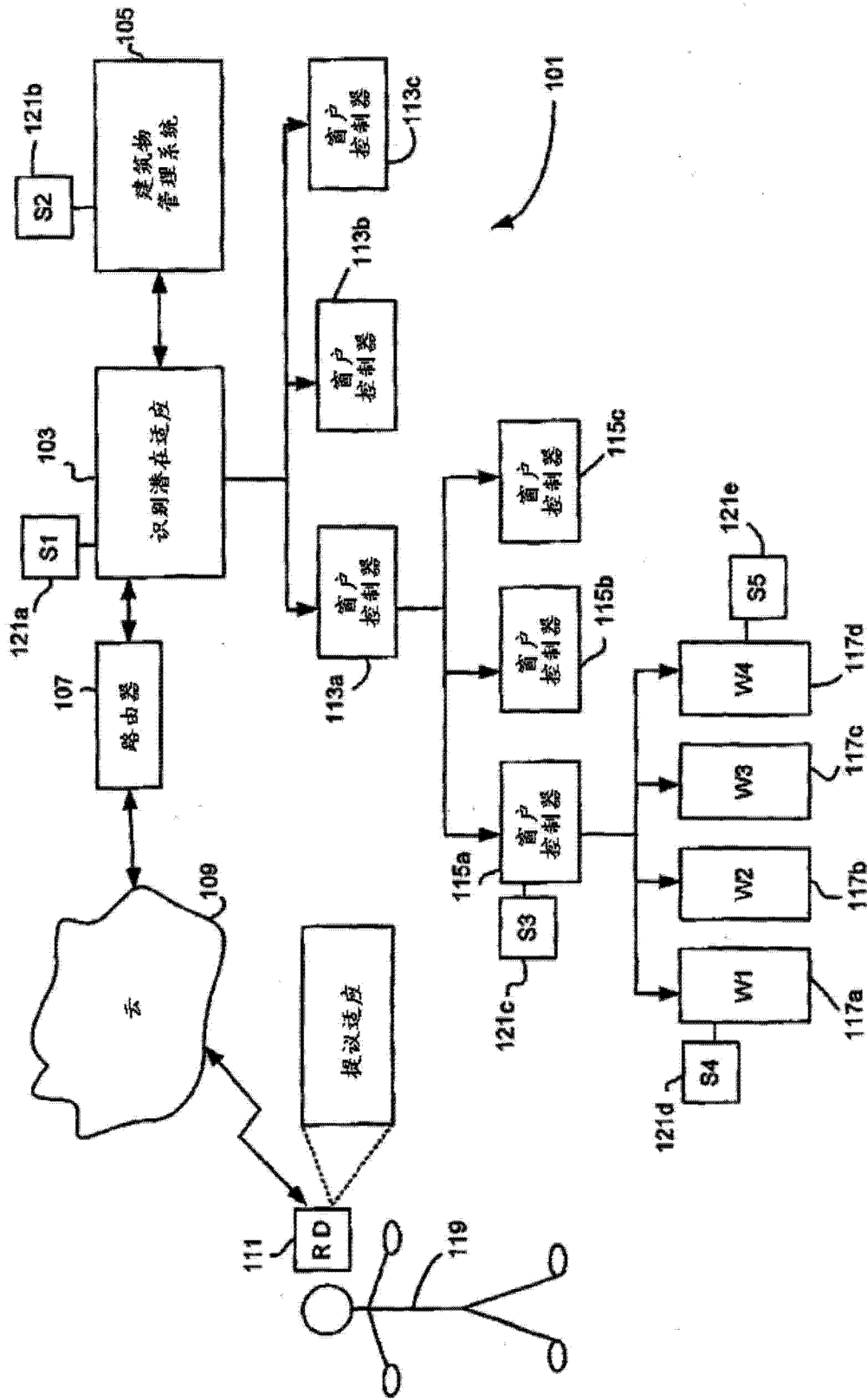


图 1F

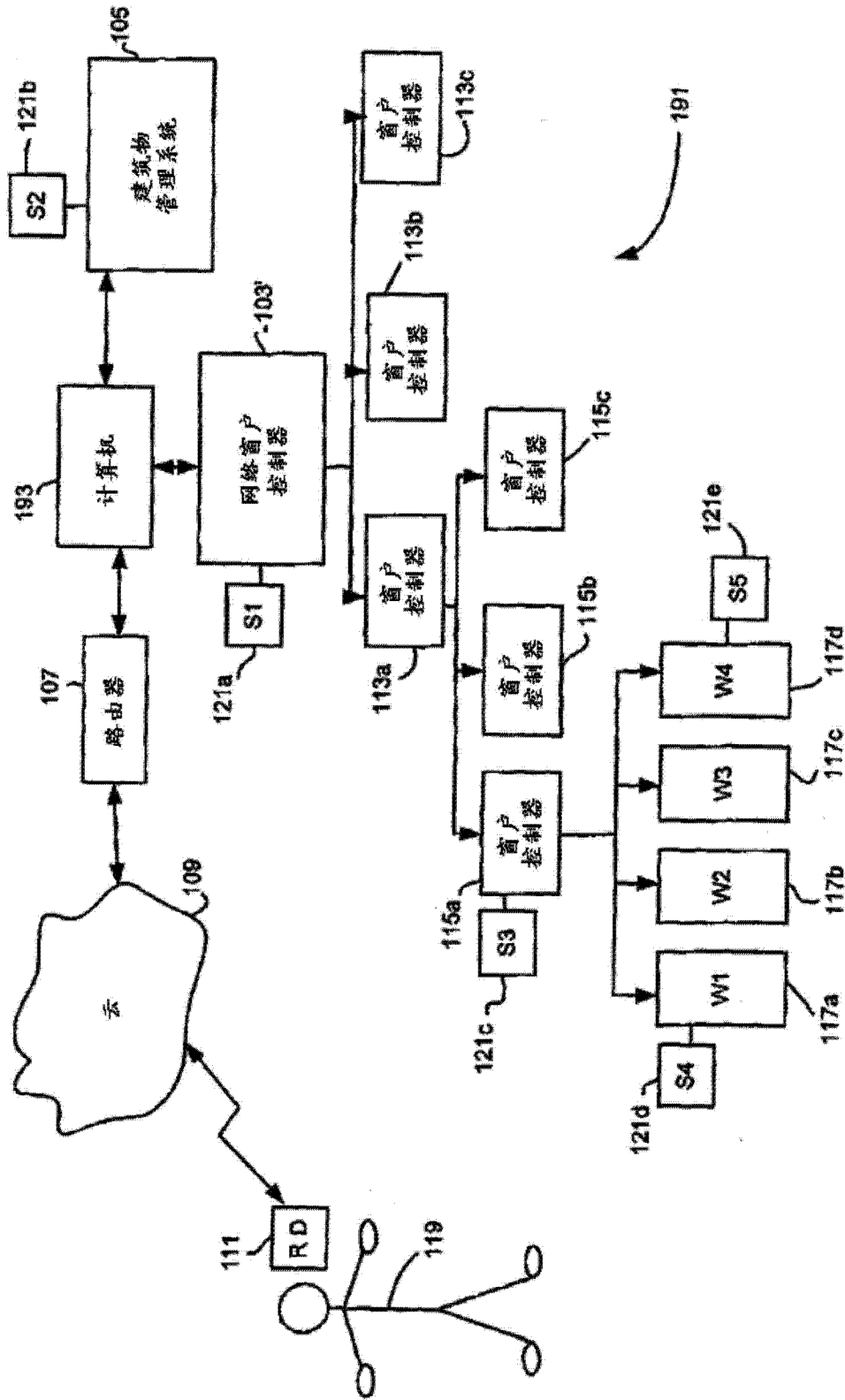


图 1G

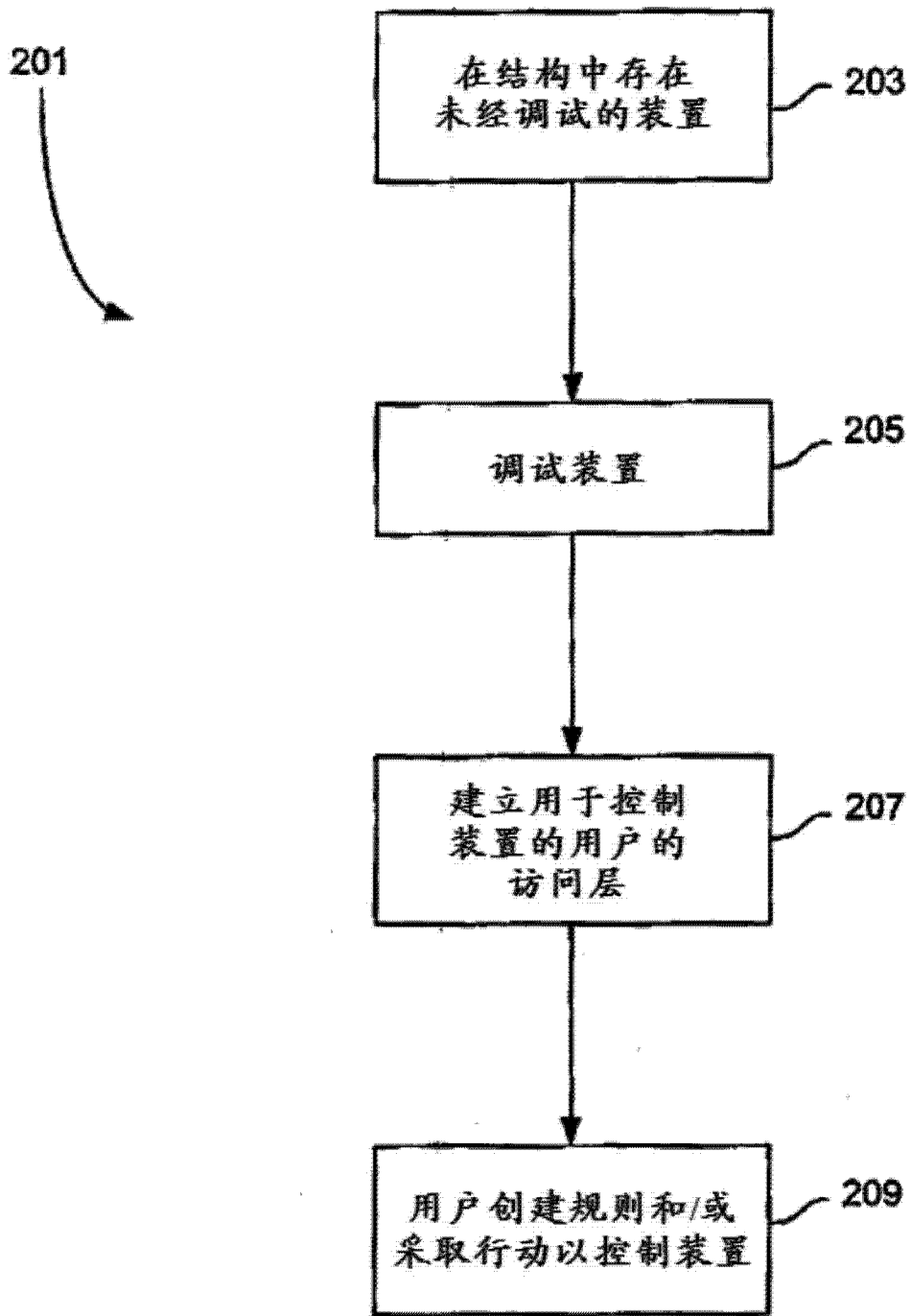


图 2

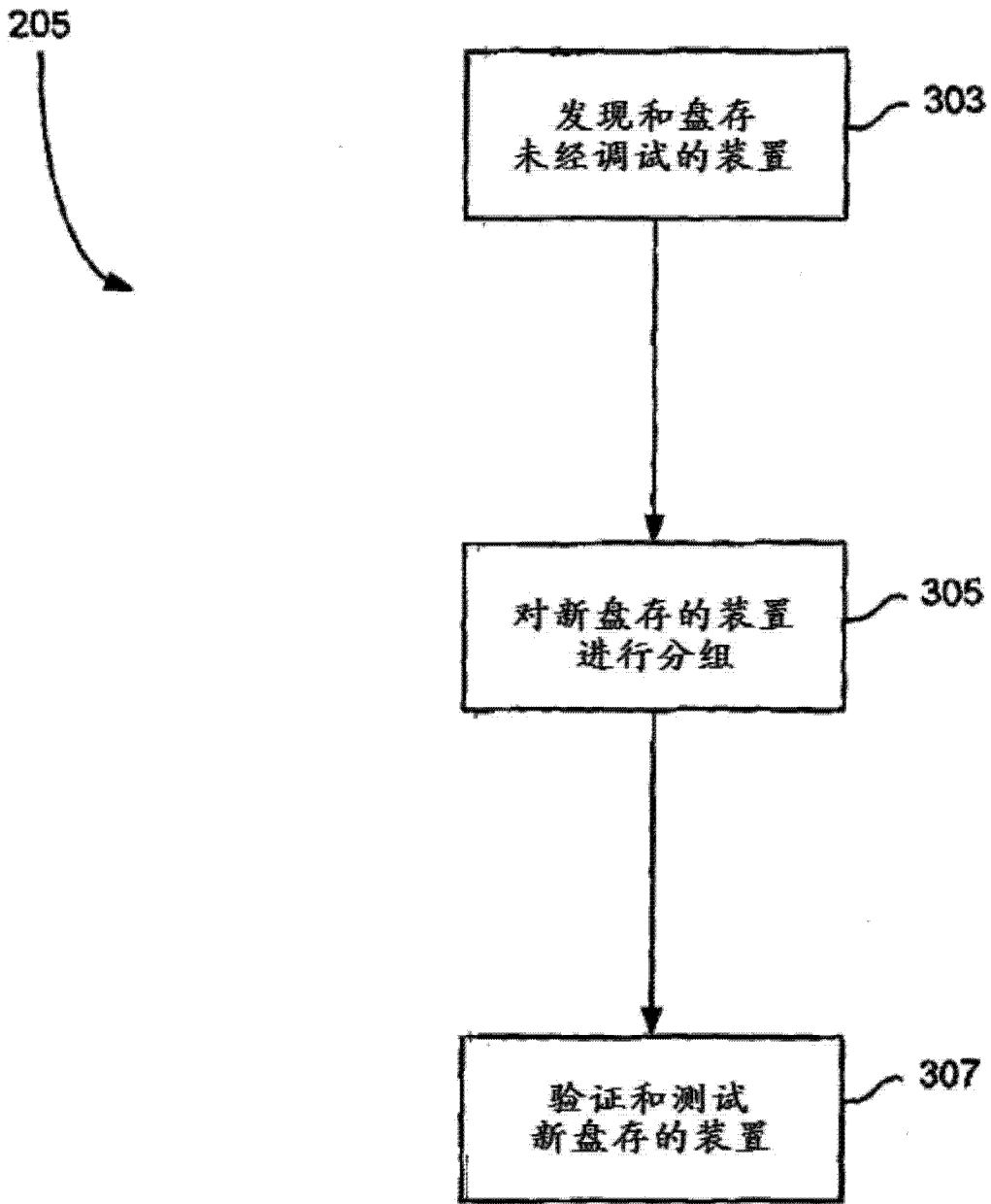


图 3

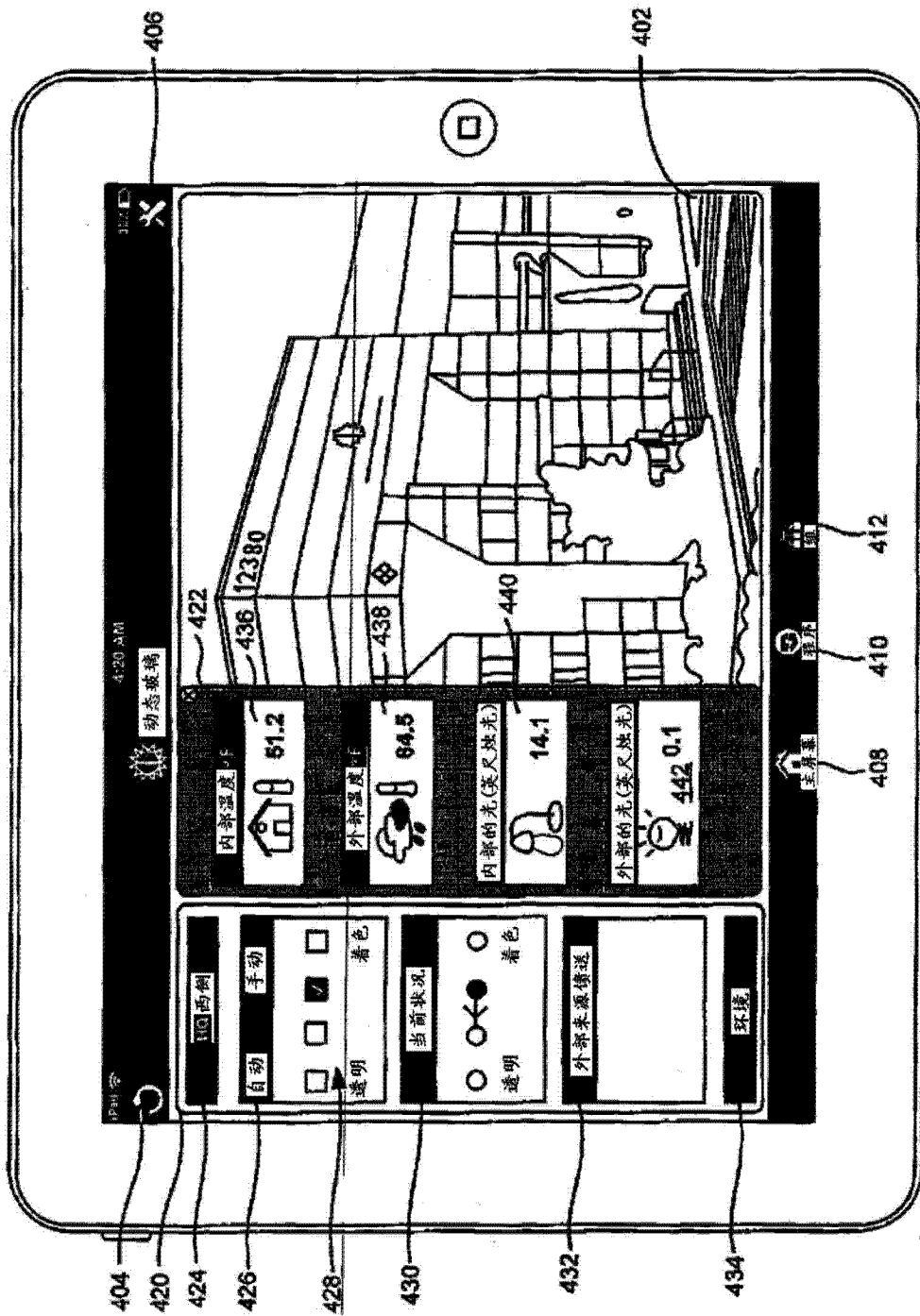


图 4A

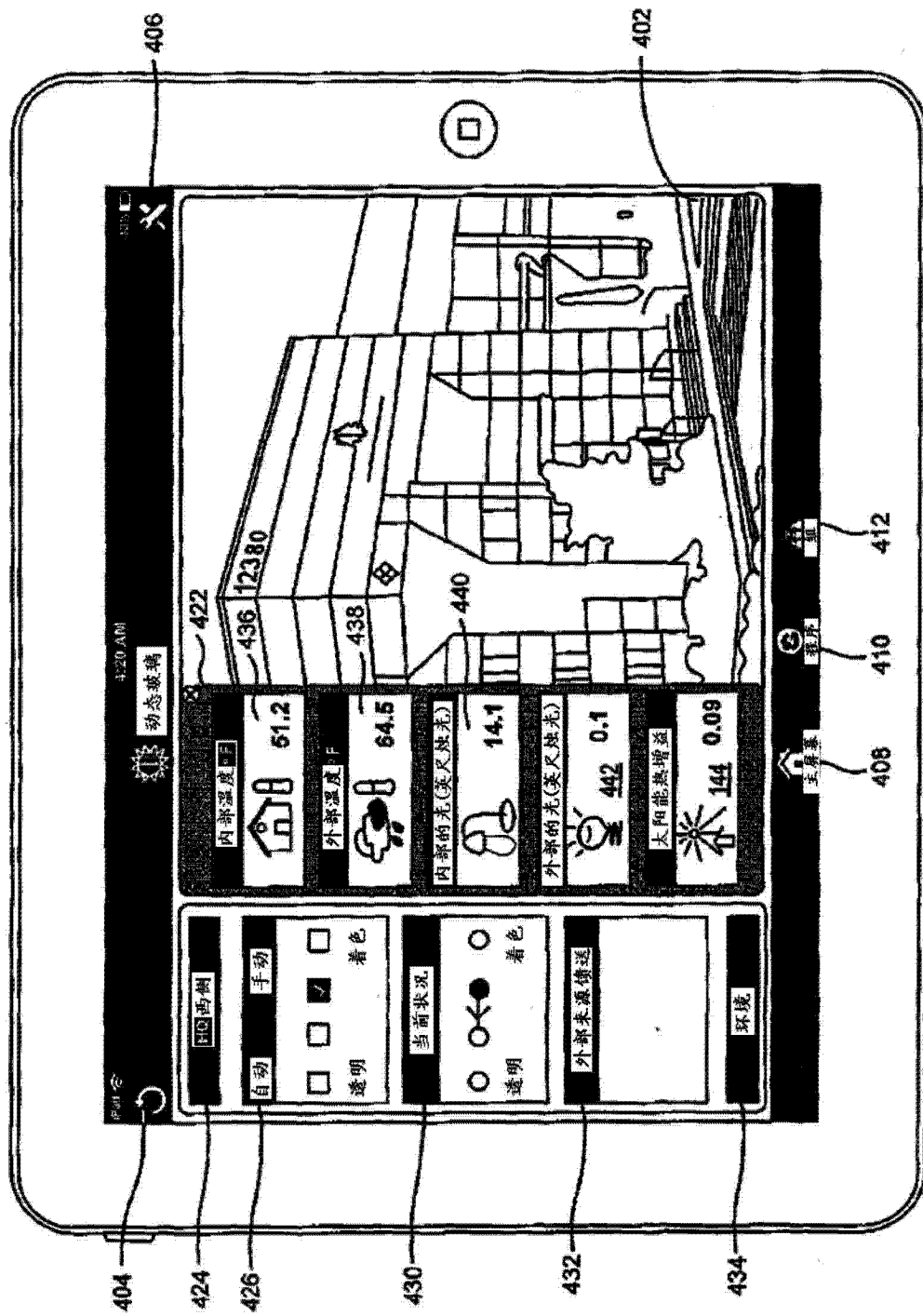


图 4B

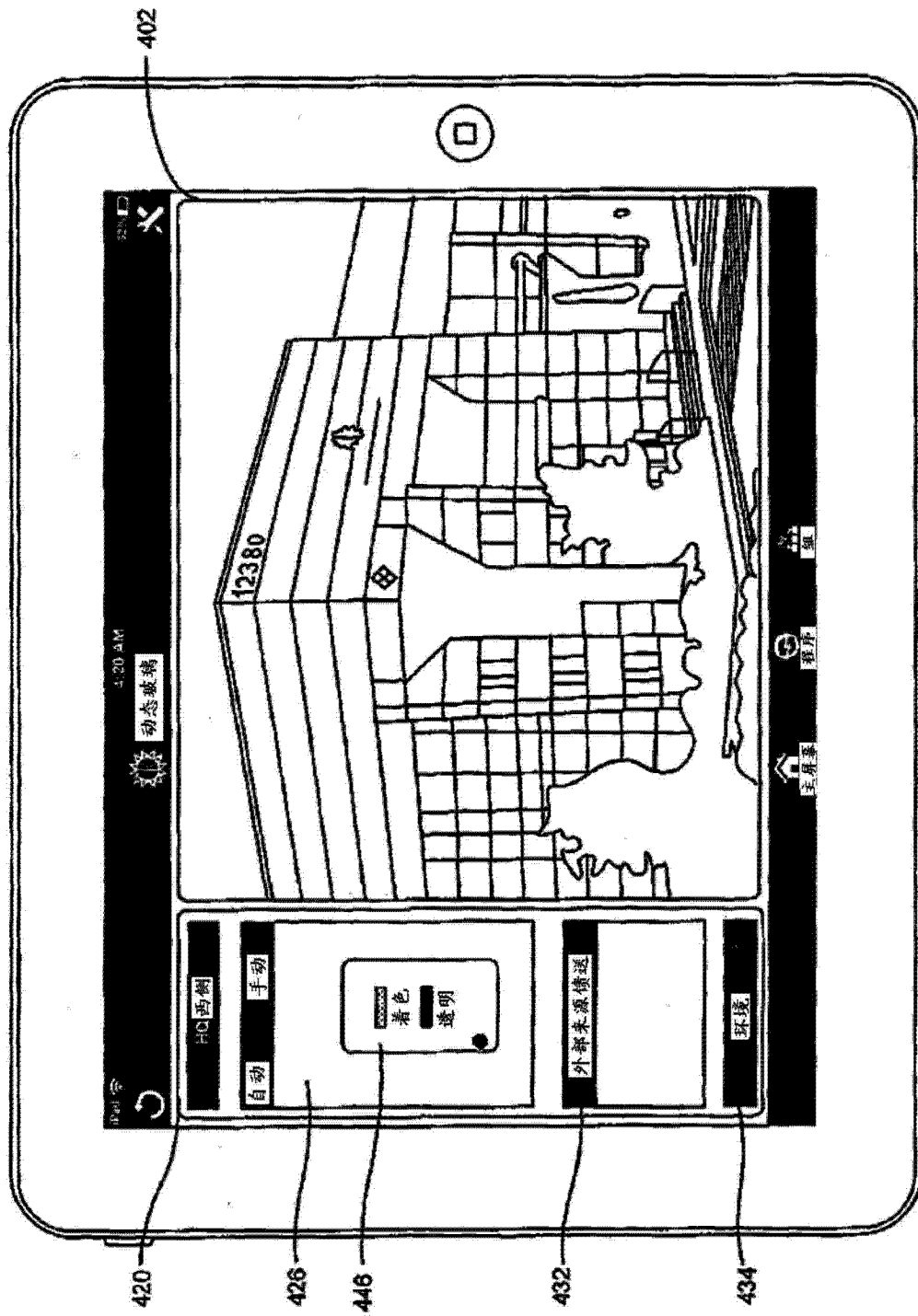


图 4C

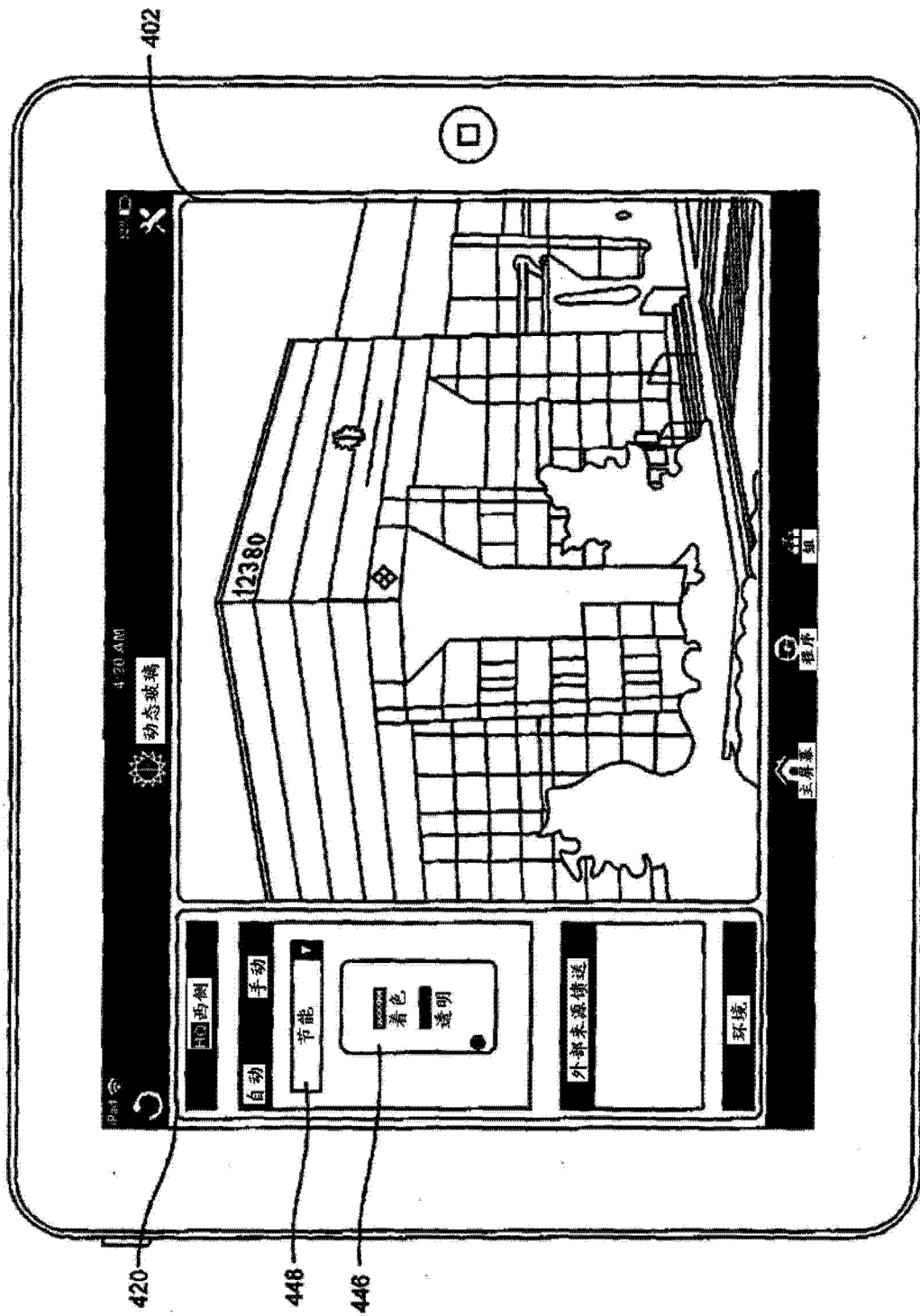


图 4D

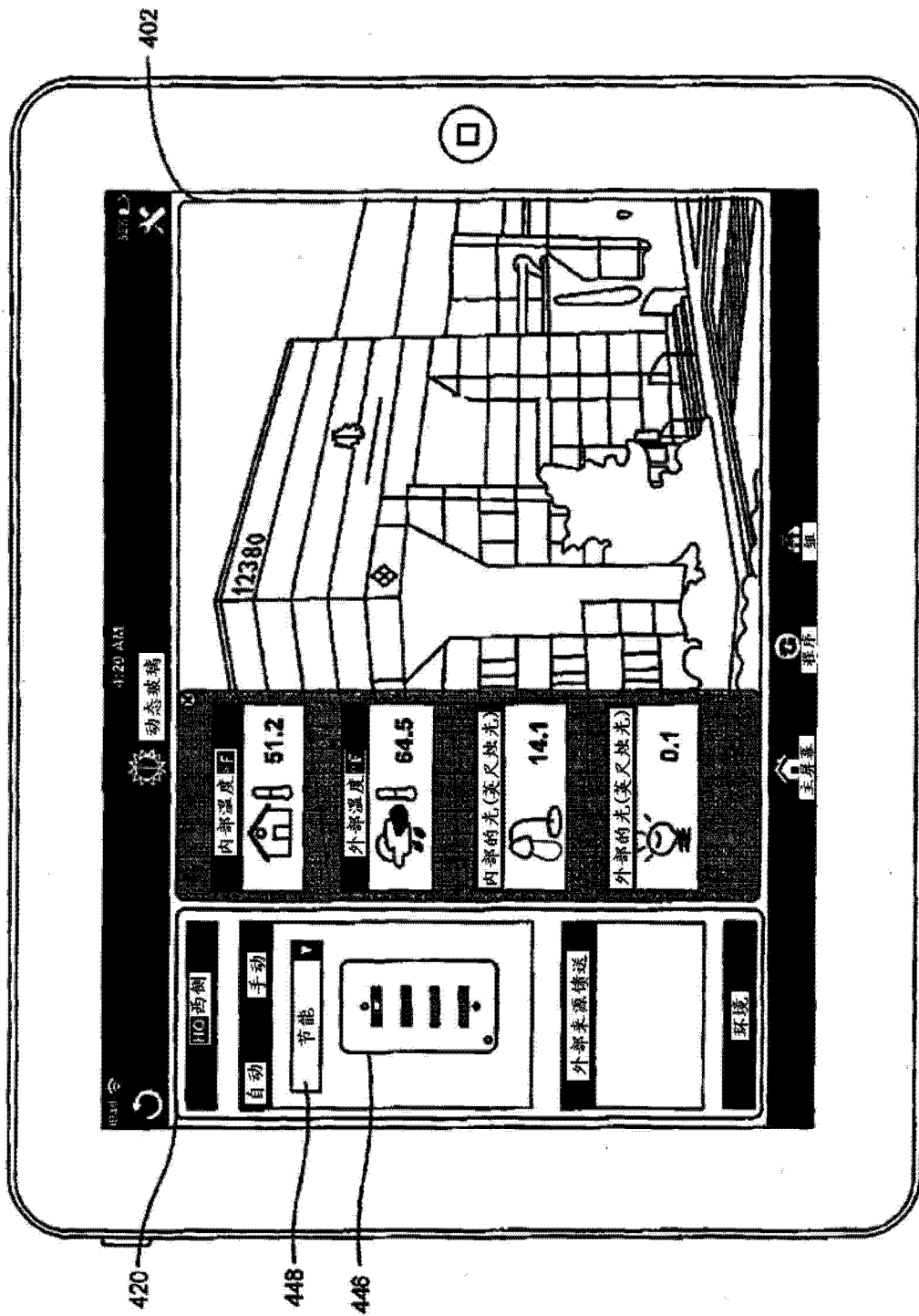


图 4E

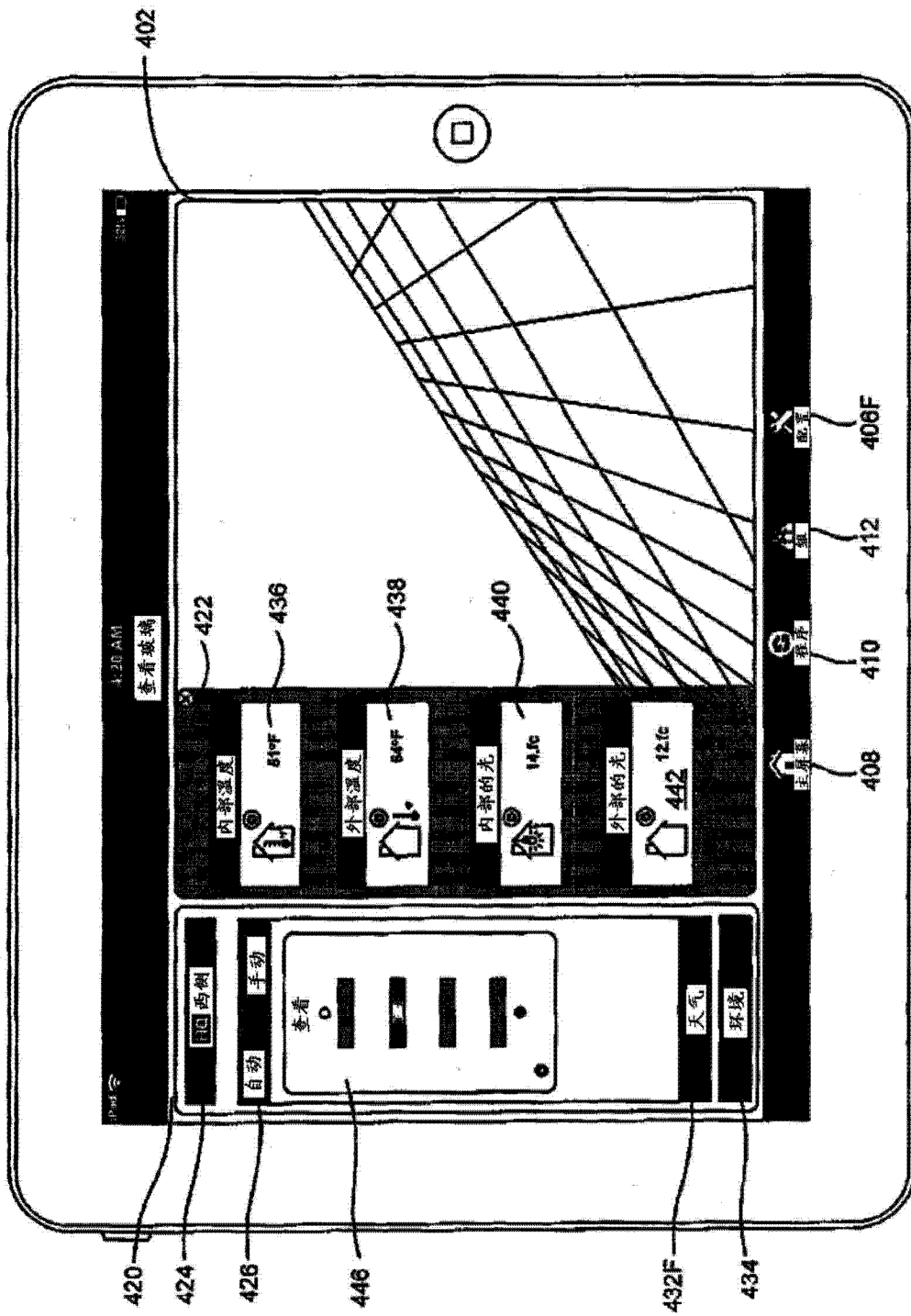


图 4F

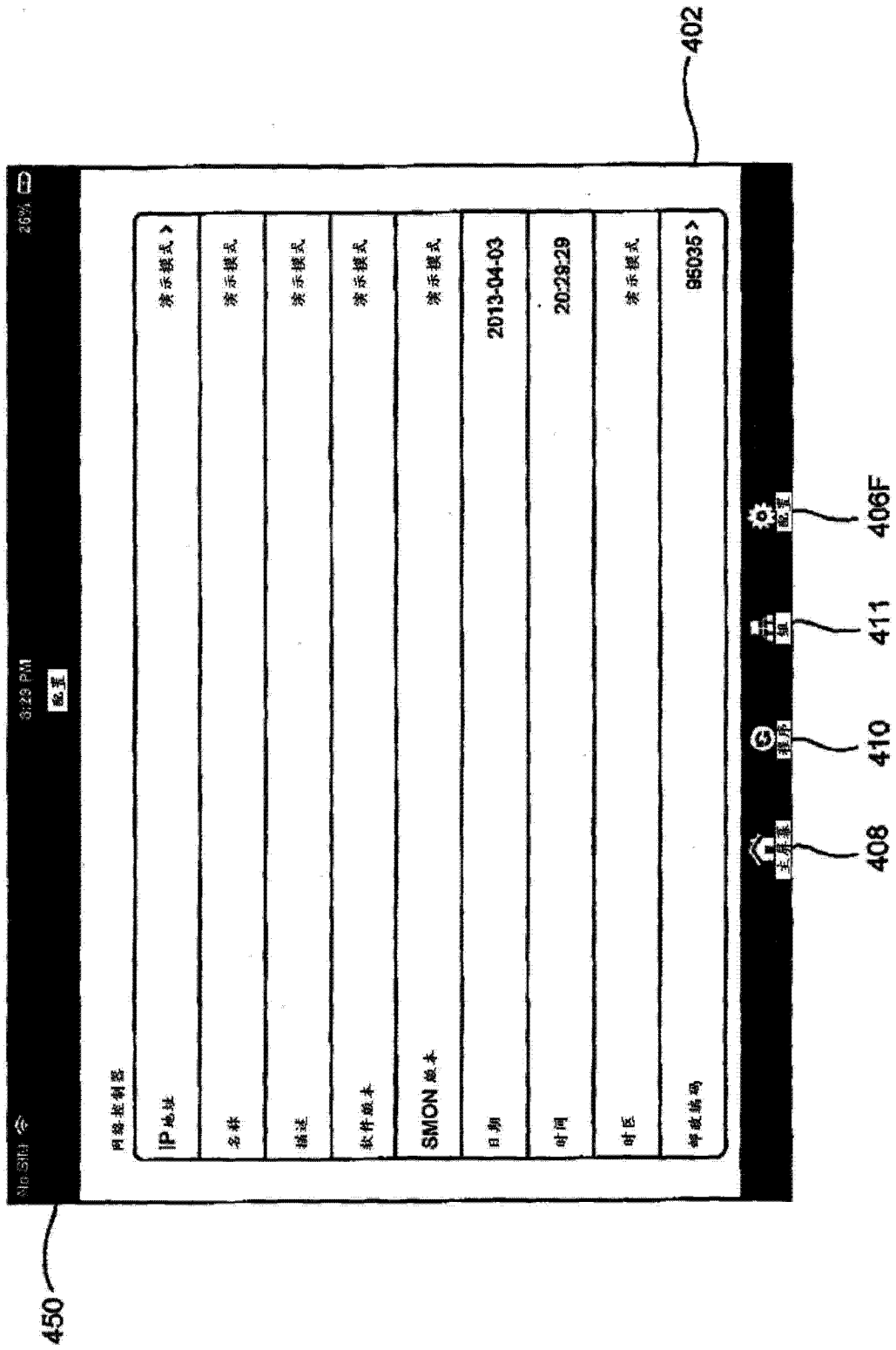


图 4G

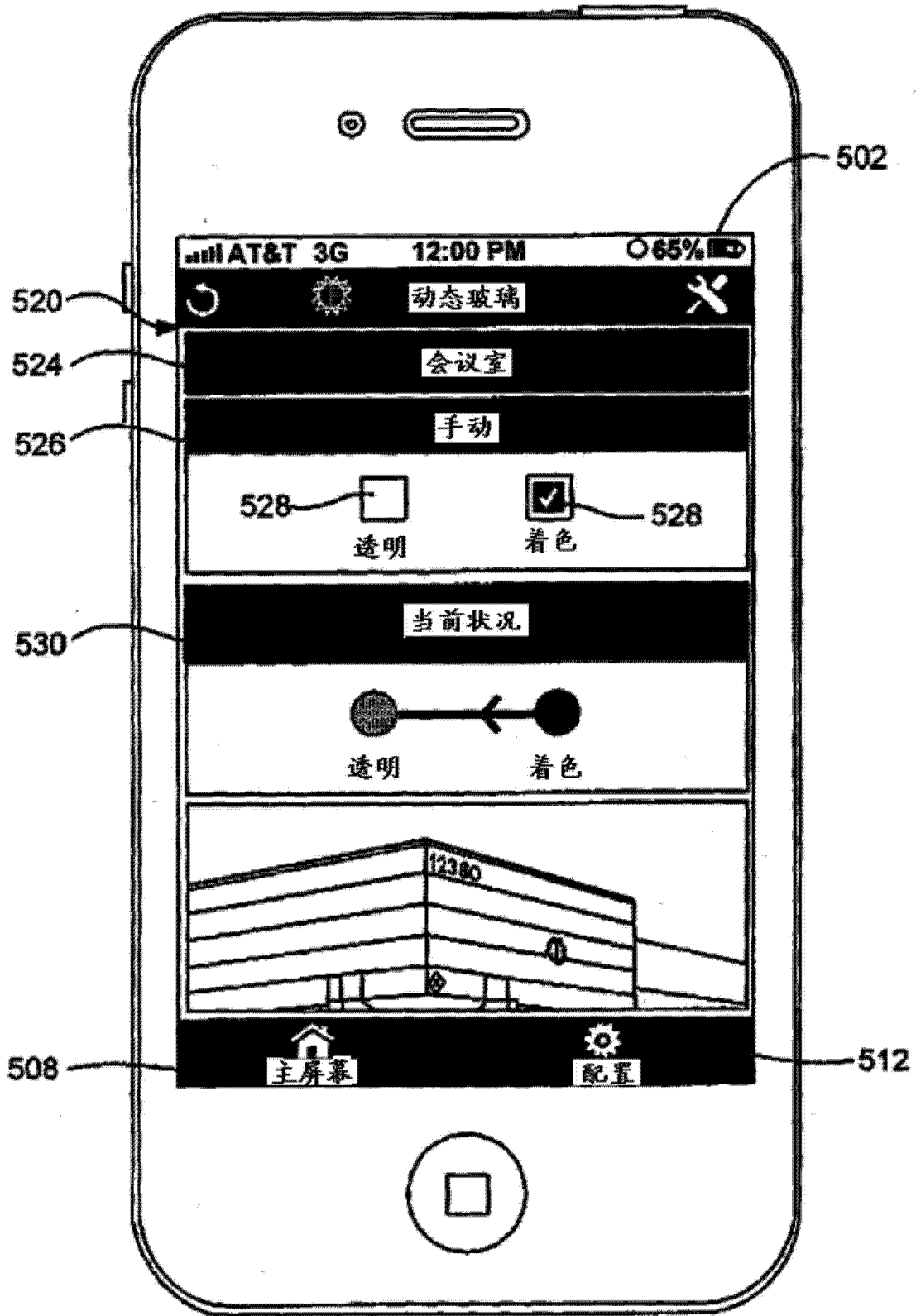


图 5A

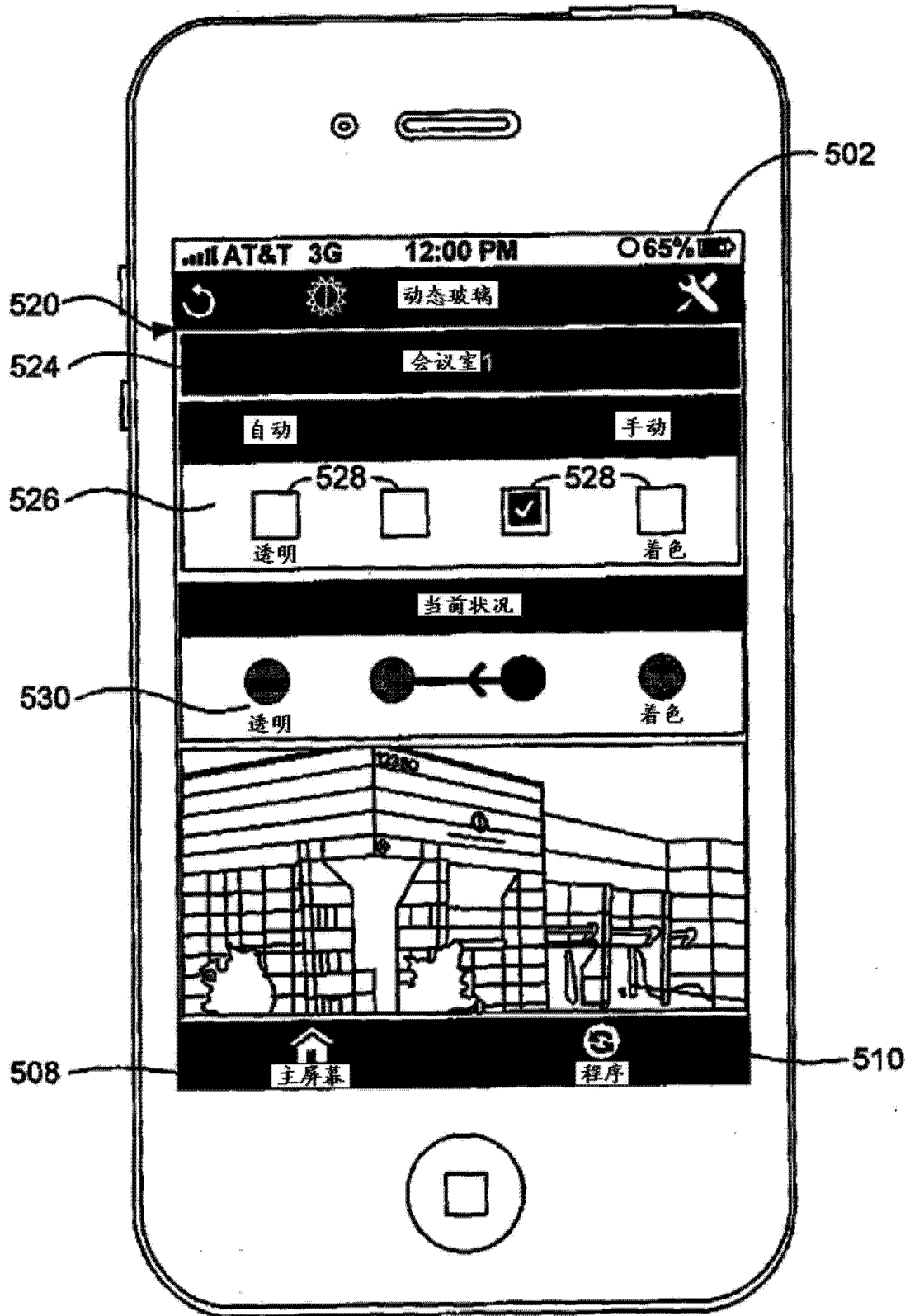


图 5B

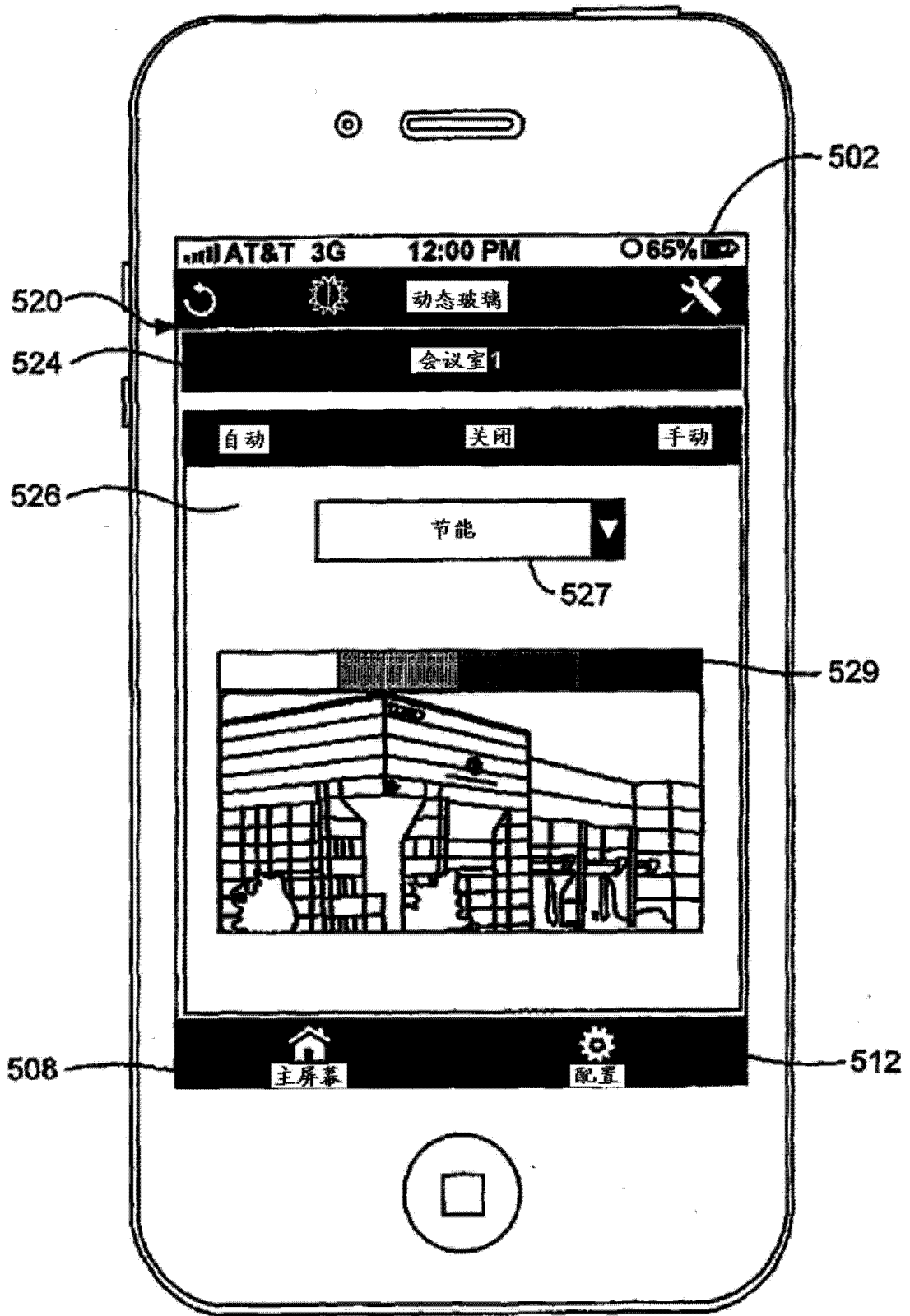


图 5C

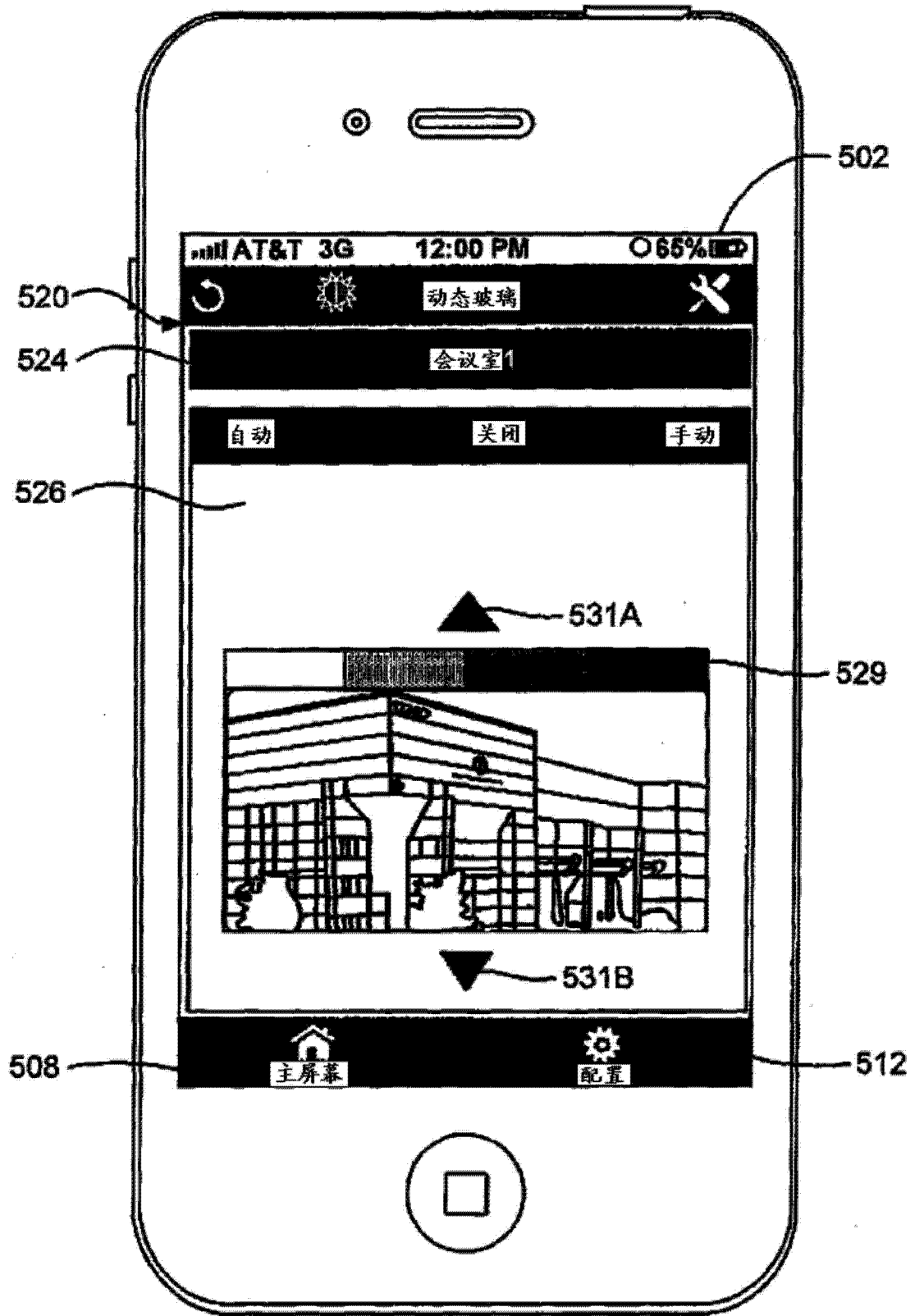


图 5D

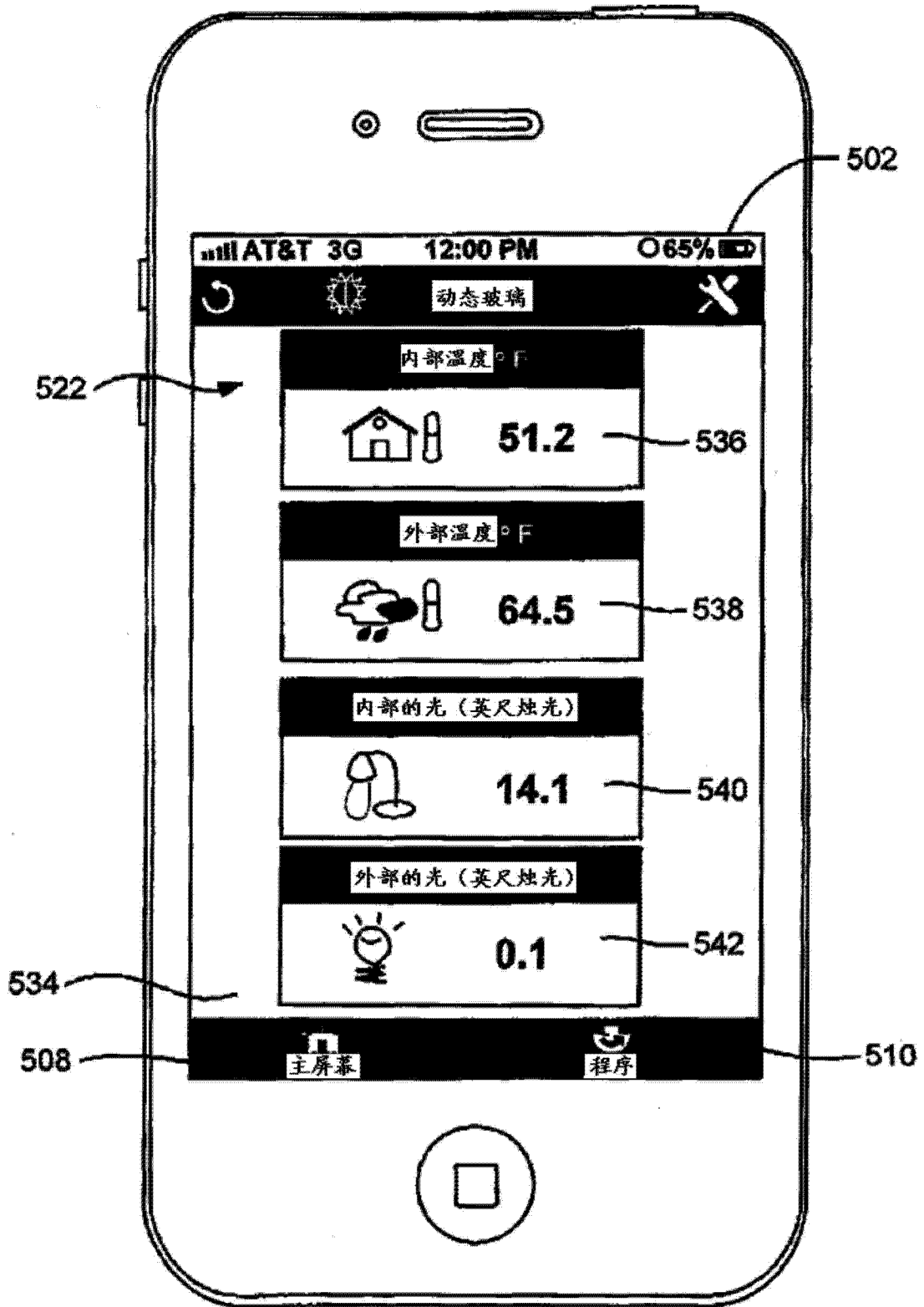


图 5E

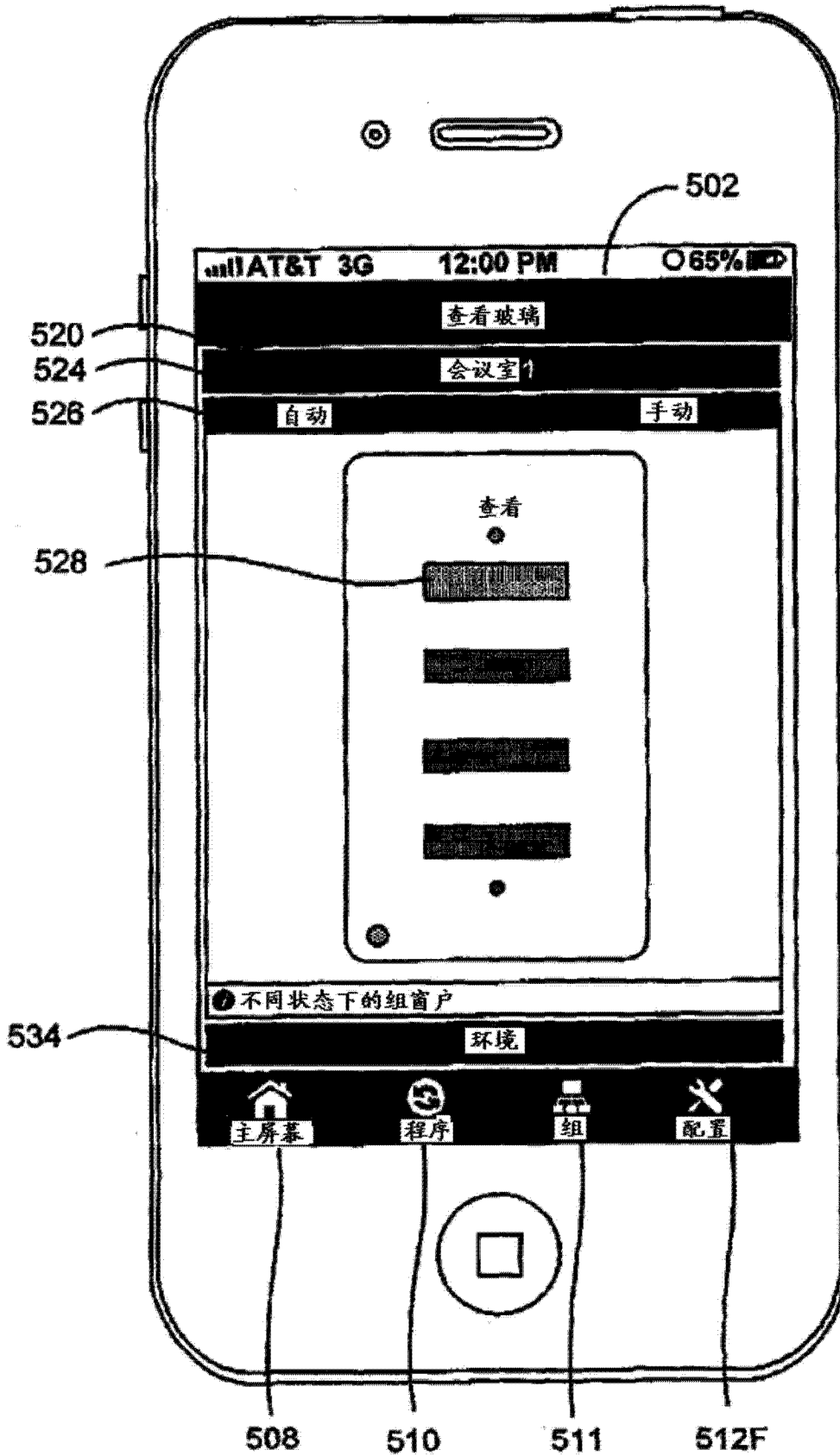


图 5F

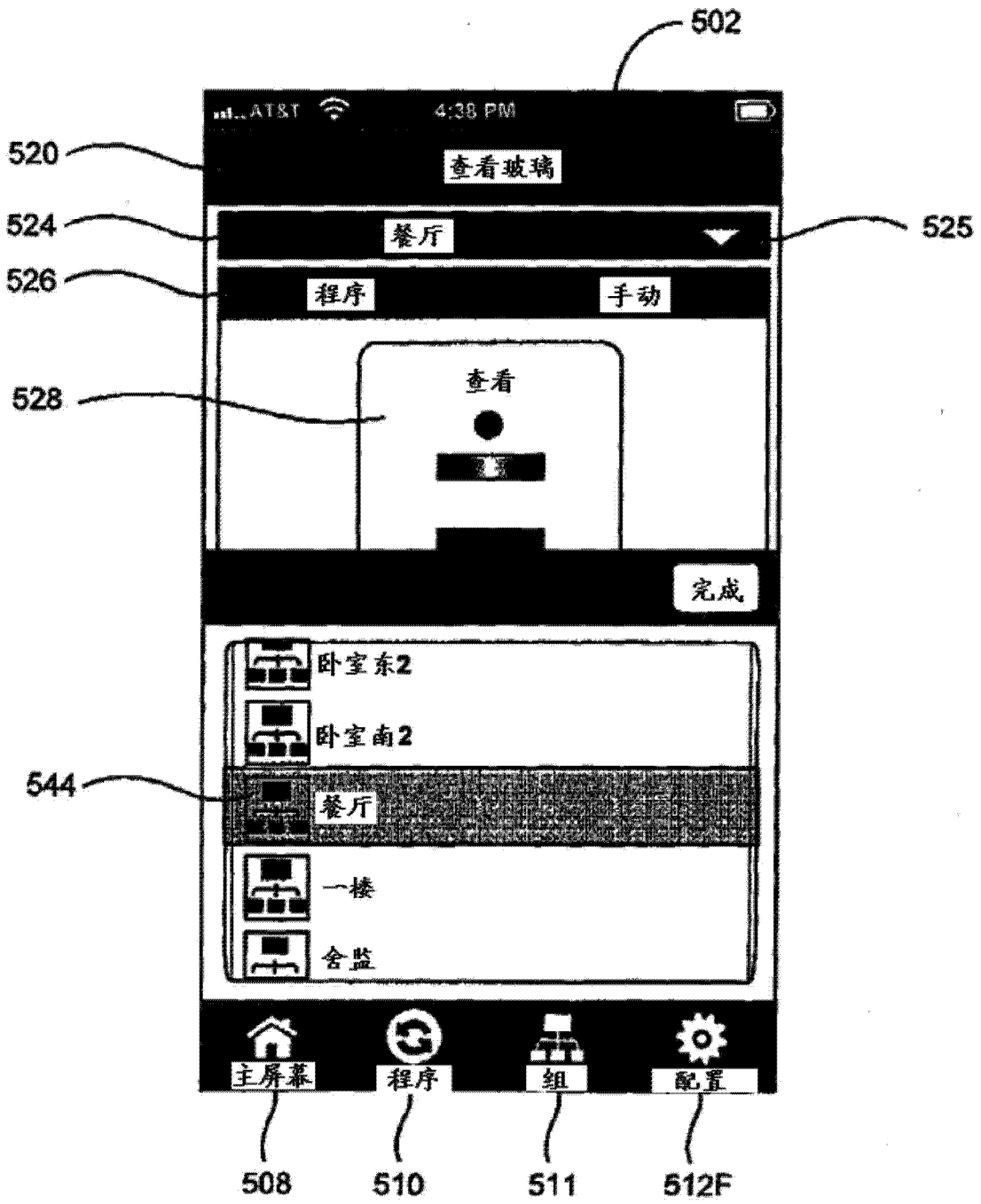


图 5G

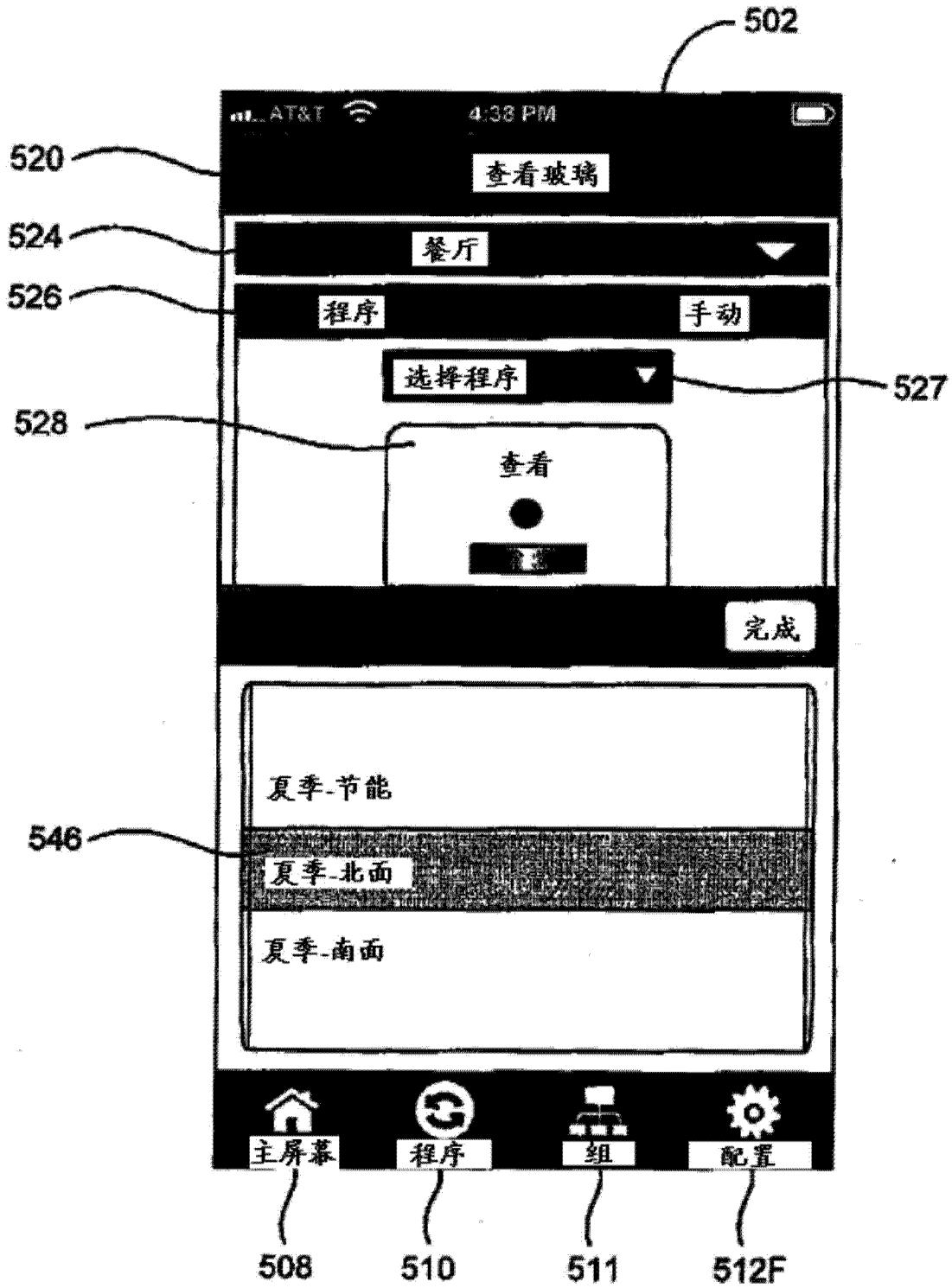


图 5H

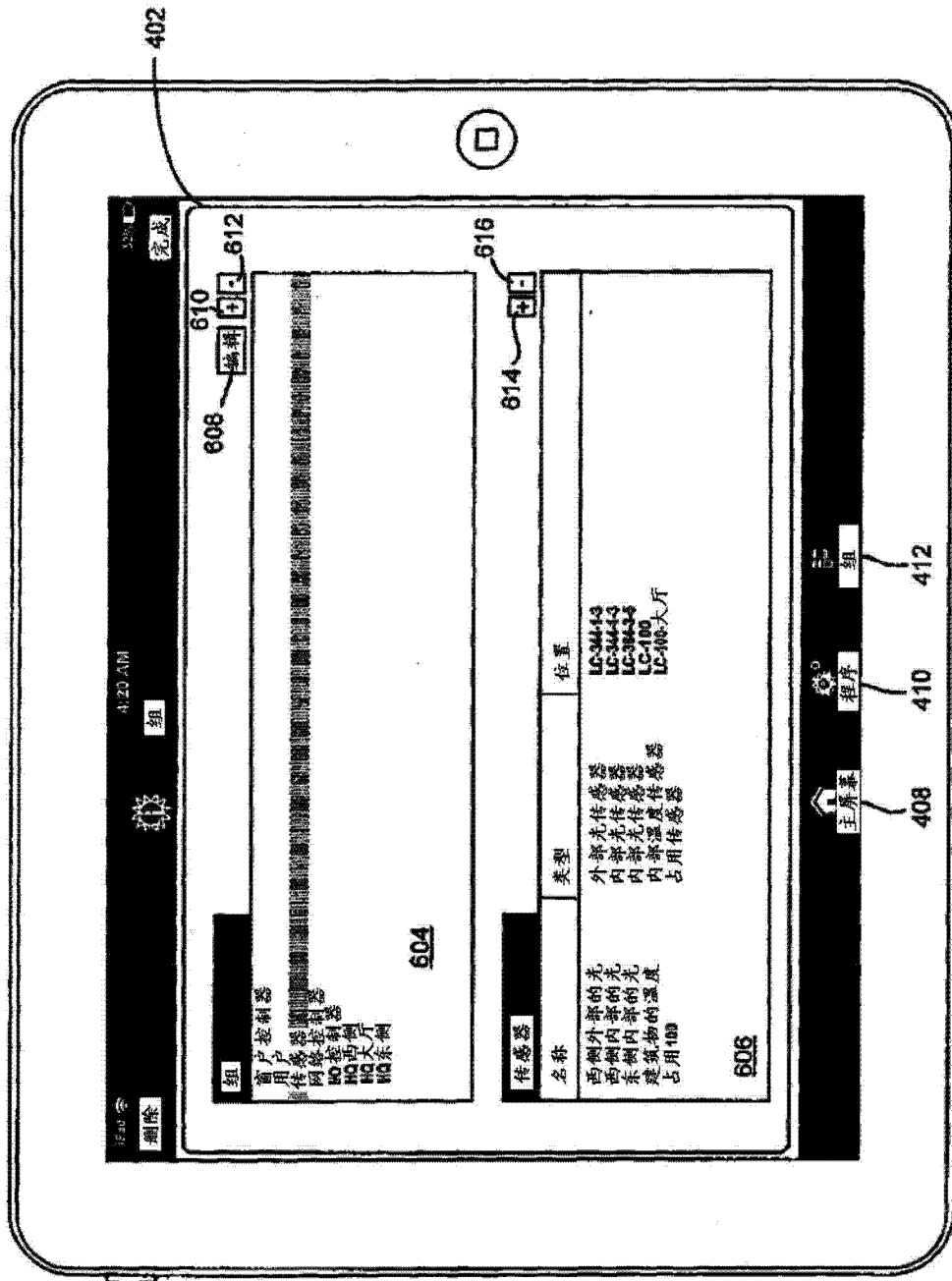


图 6A

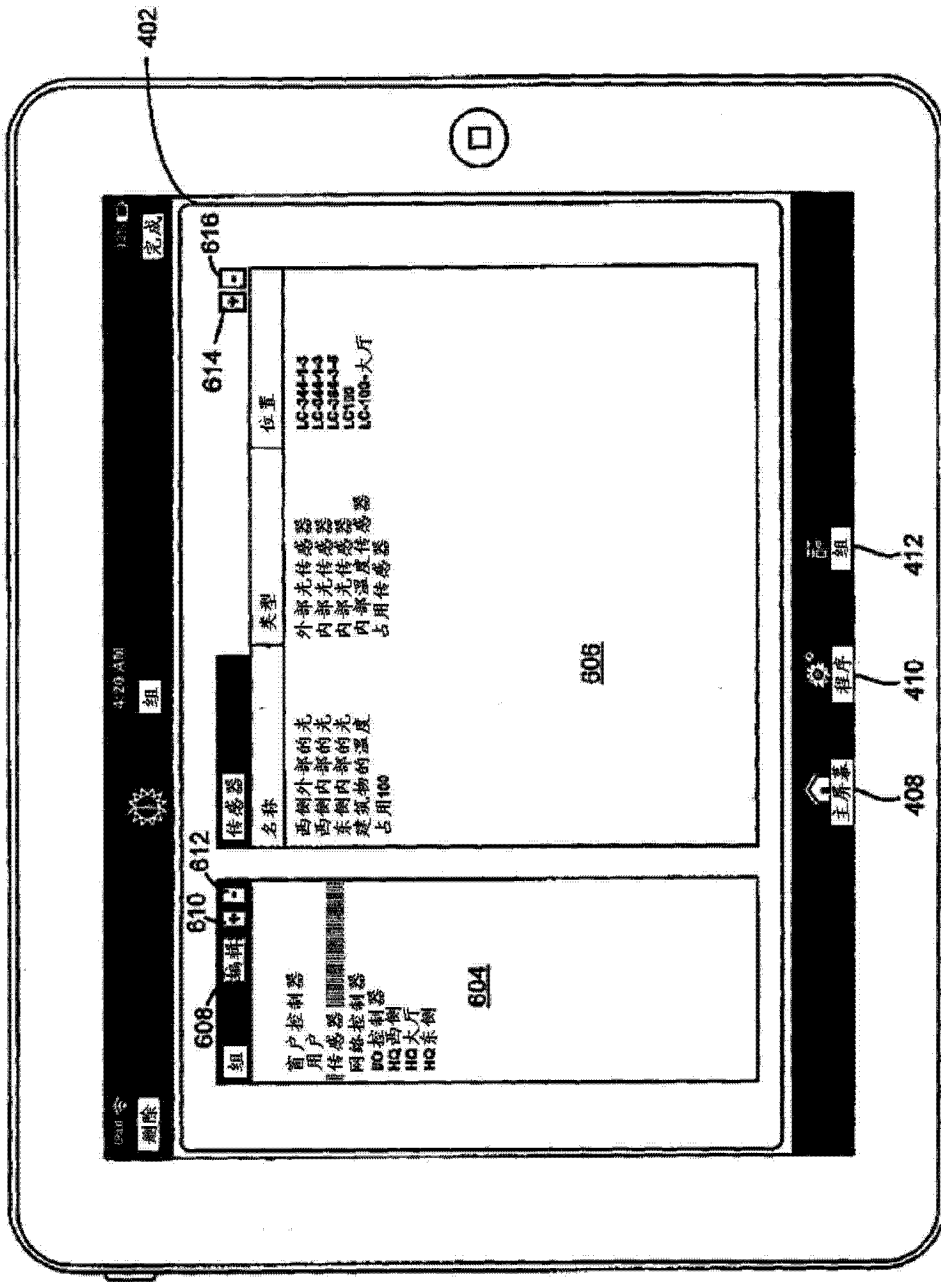


图 6B

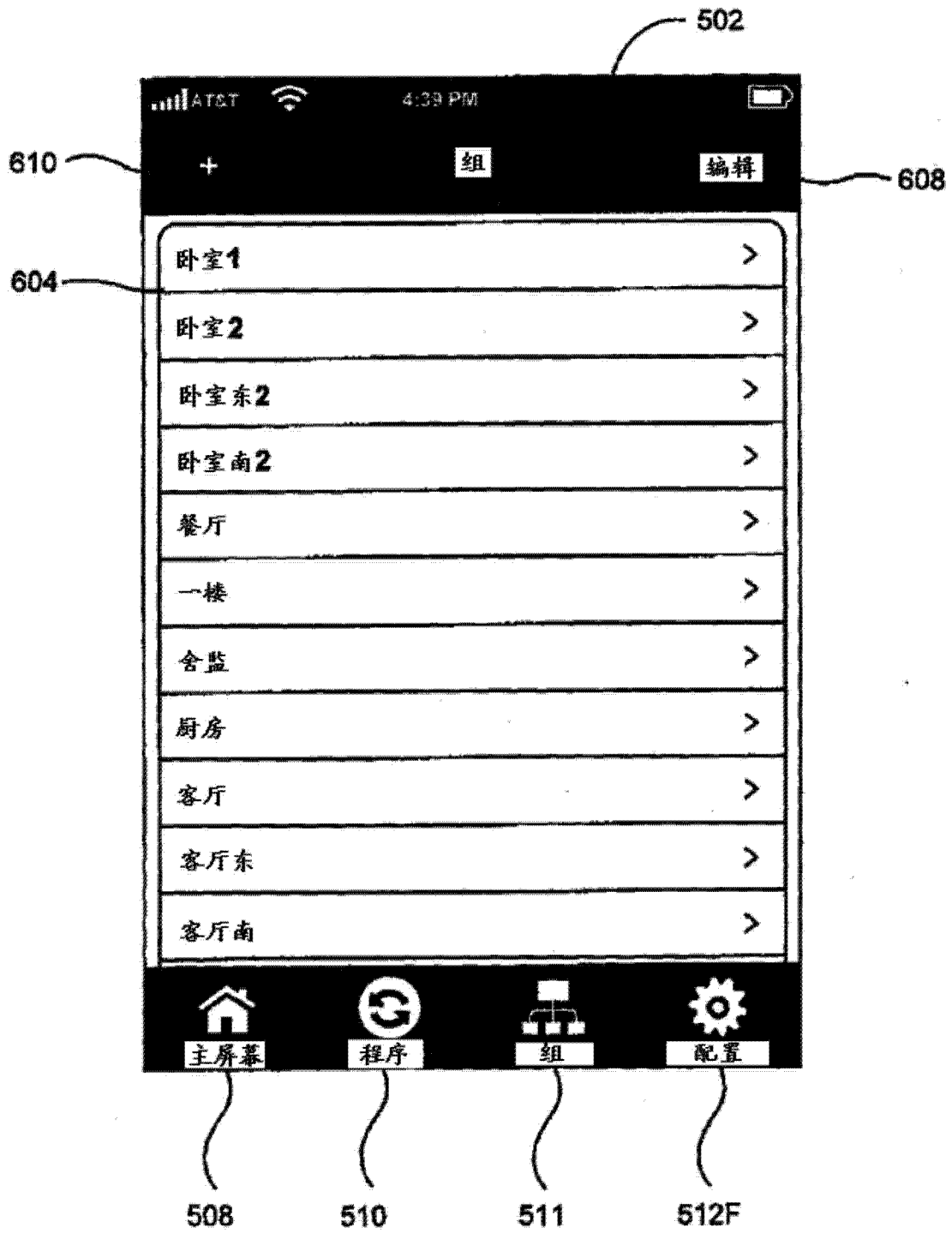


图 6C

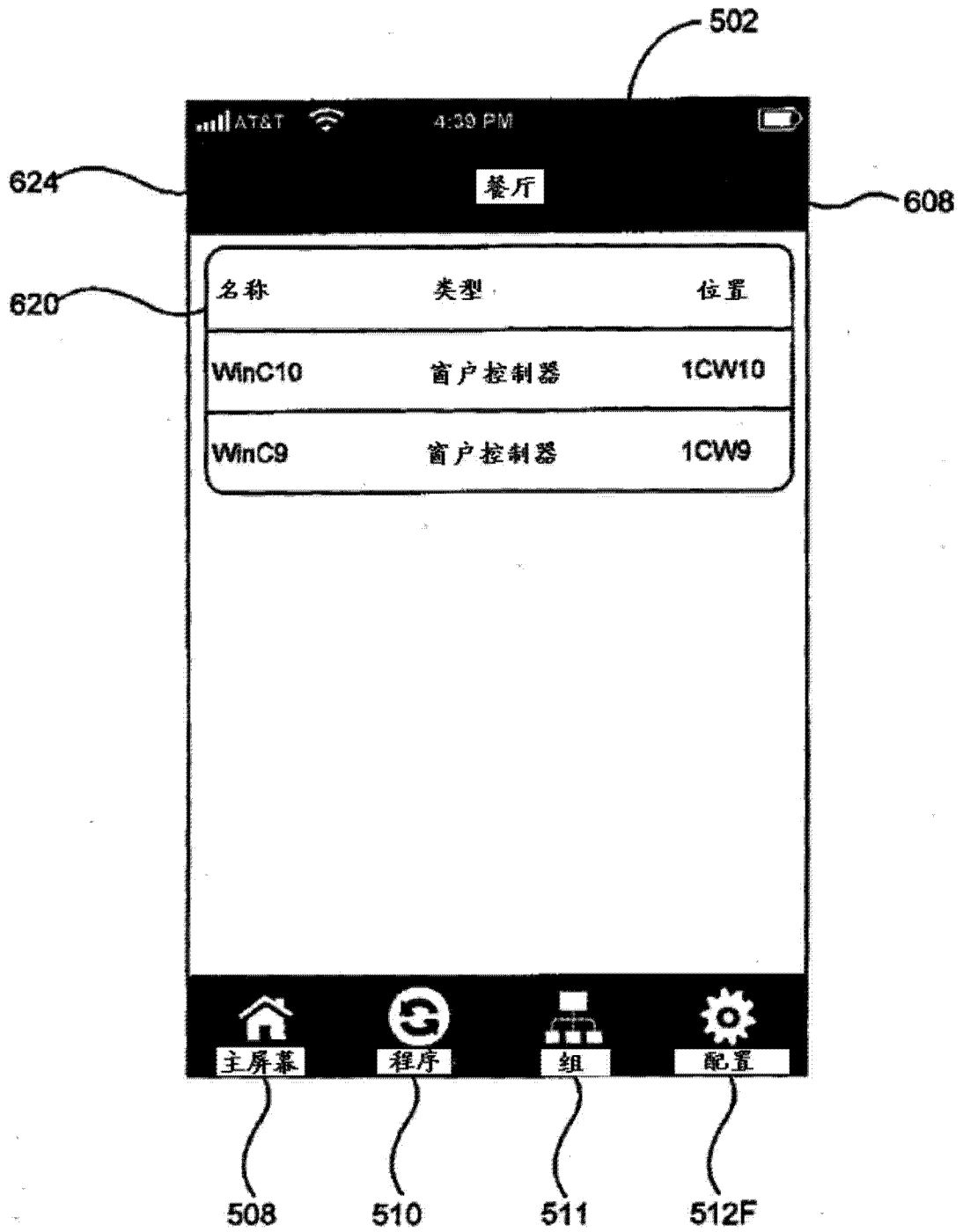


图 6D

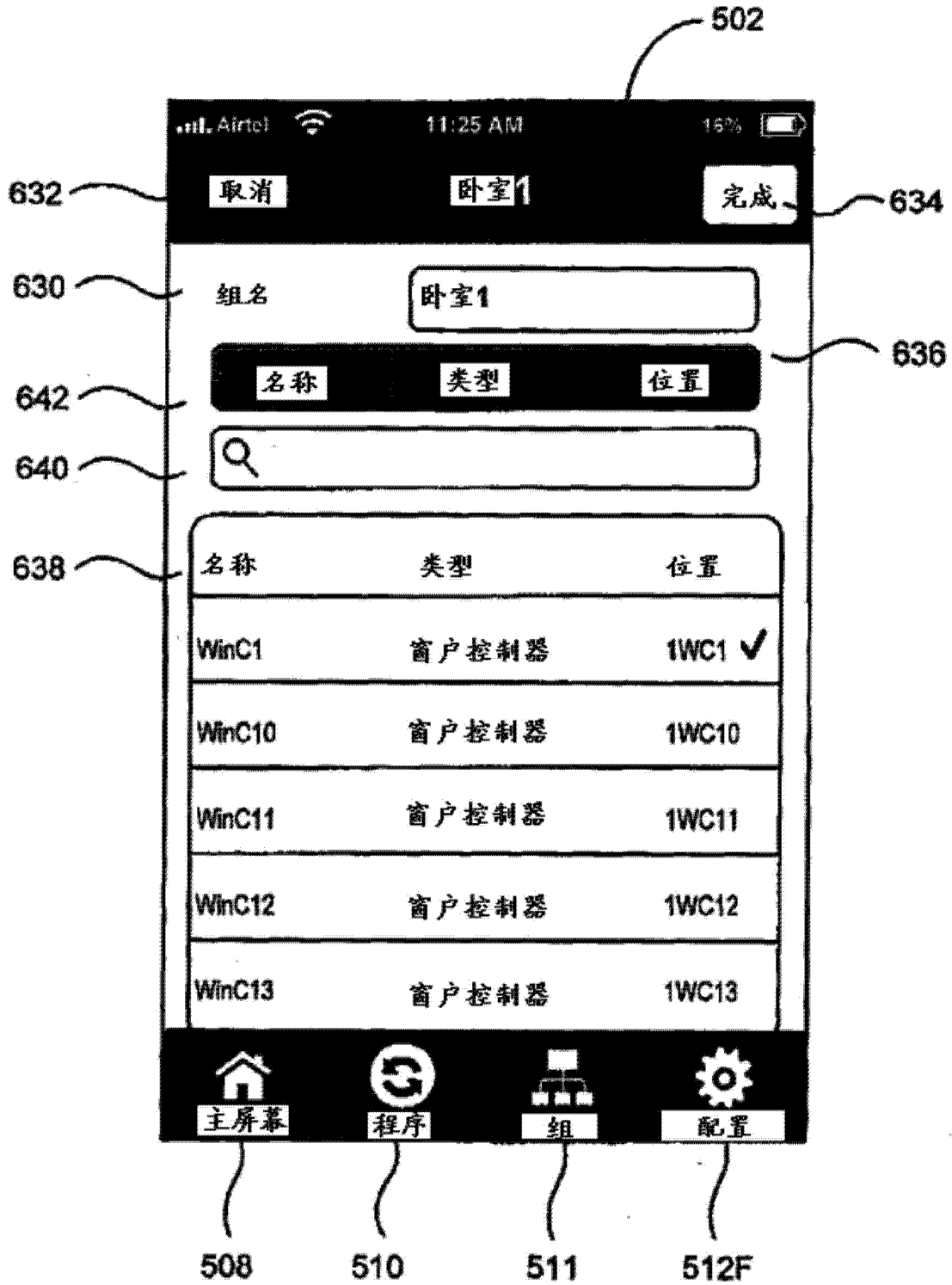


图 6E

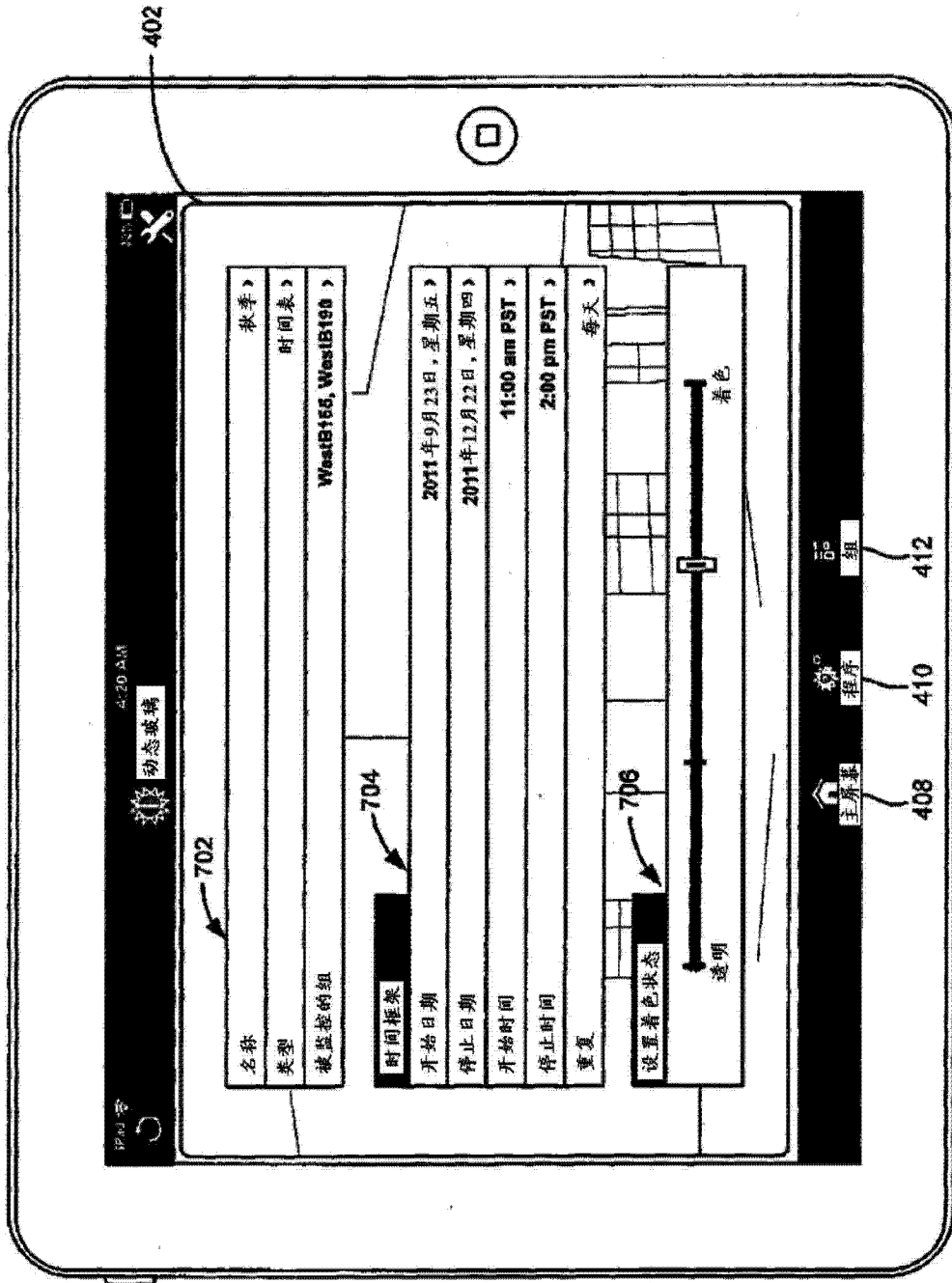


图 7A

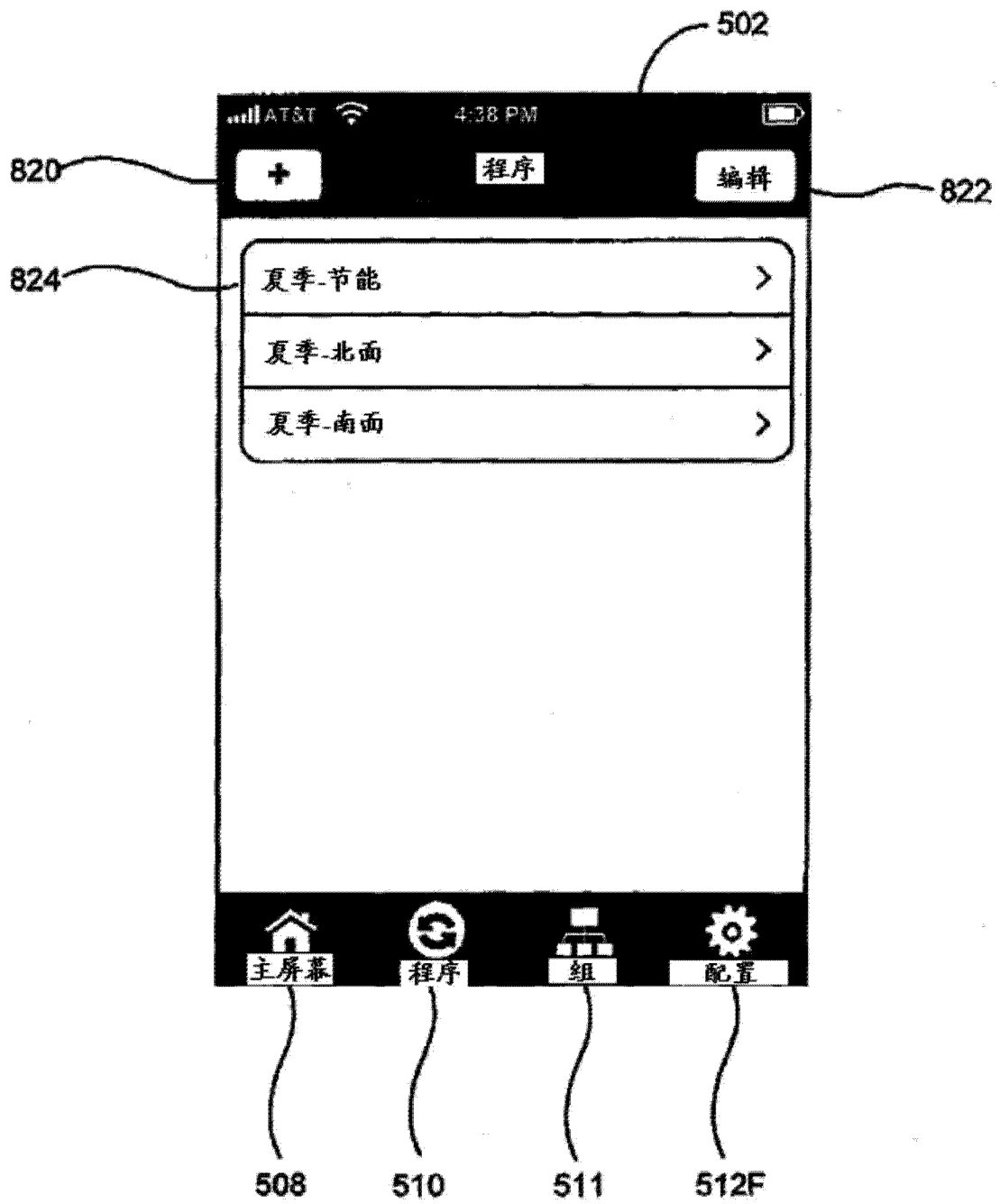


图 7B

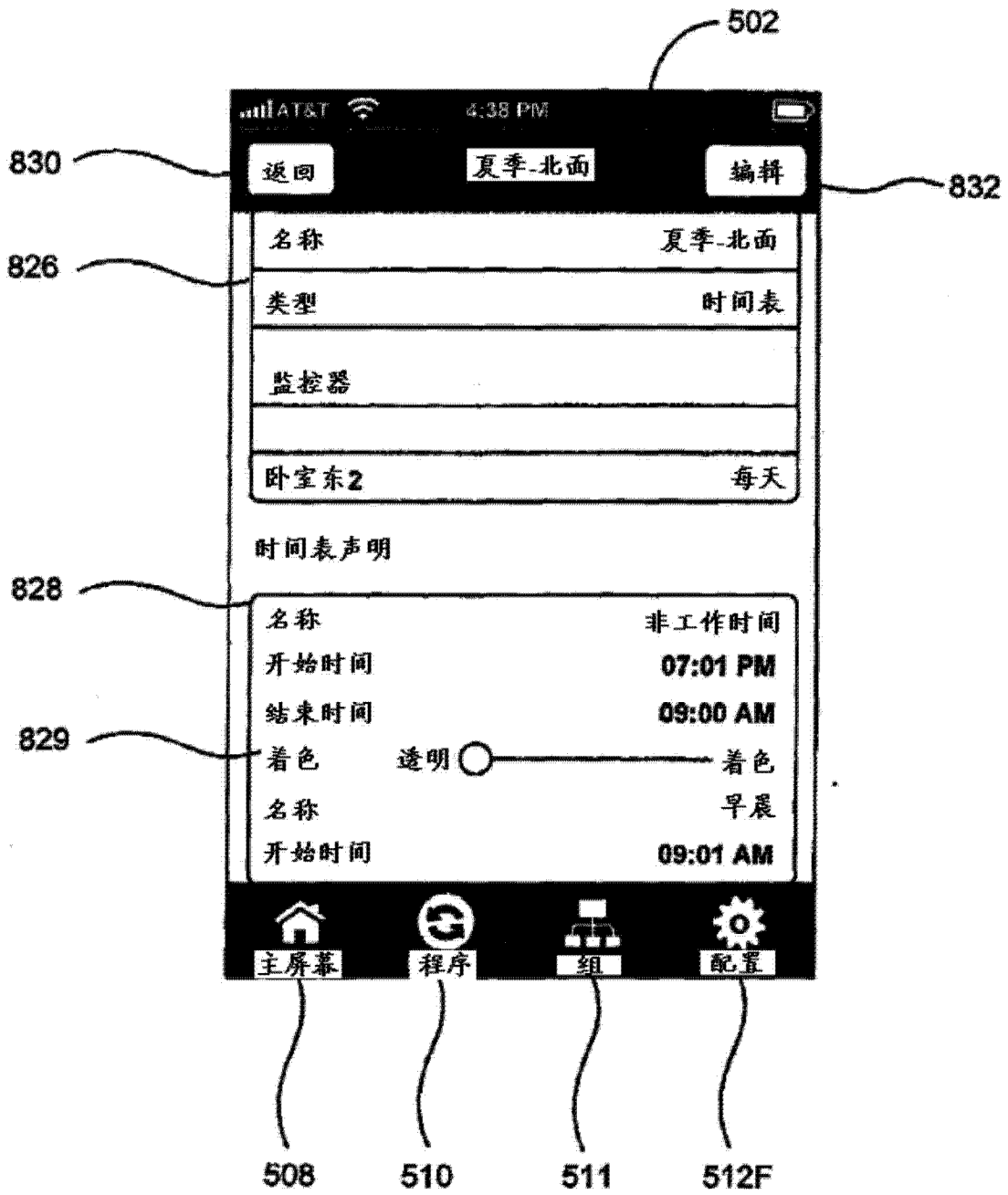


图 7C

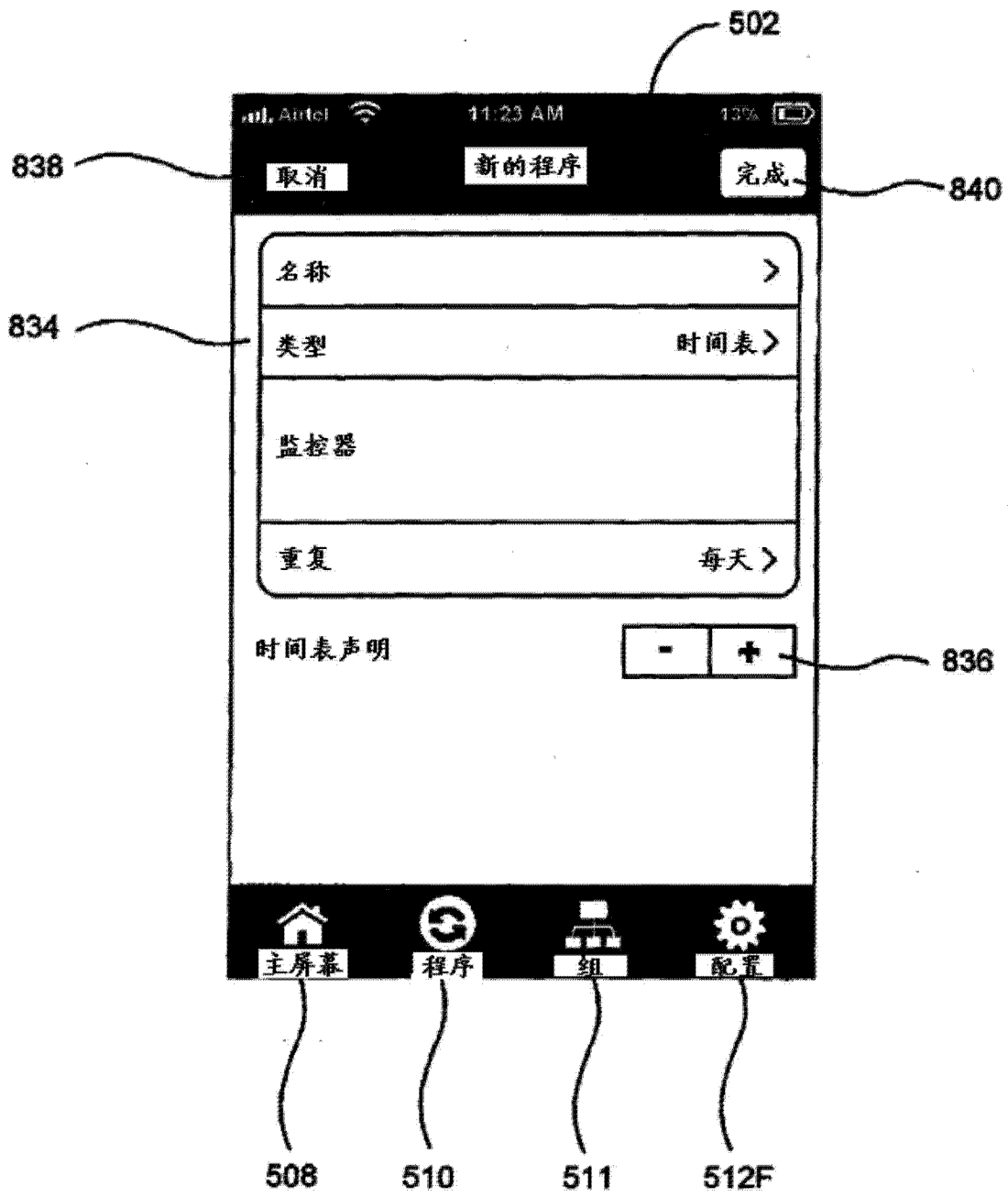


图 7D

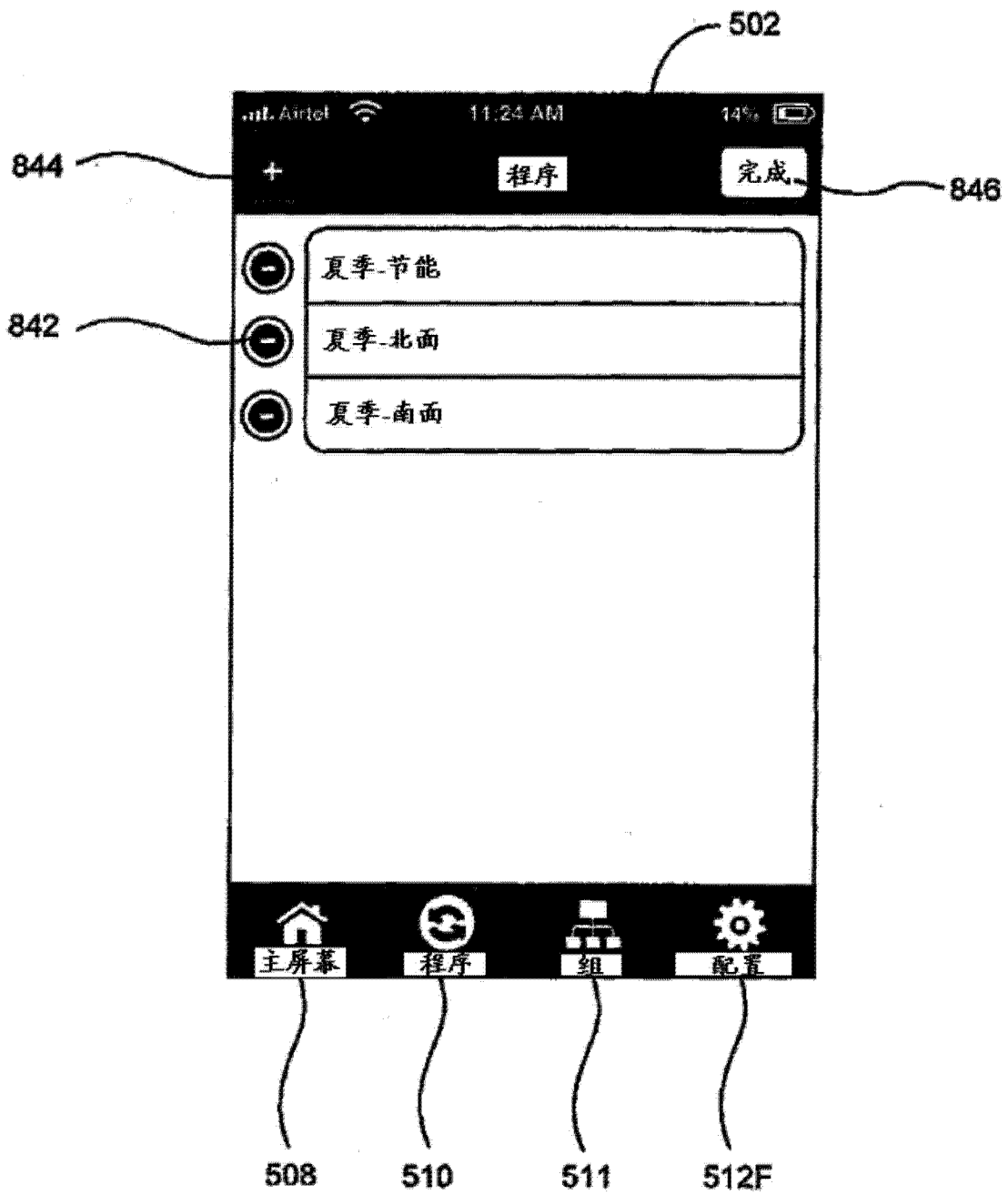


图 7E

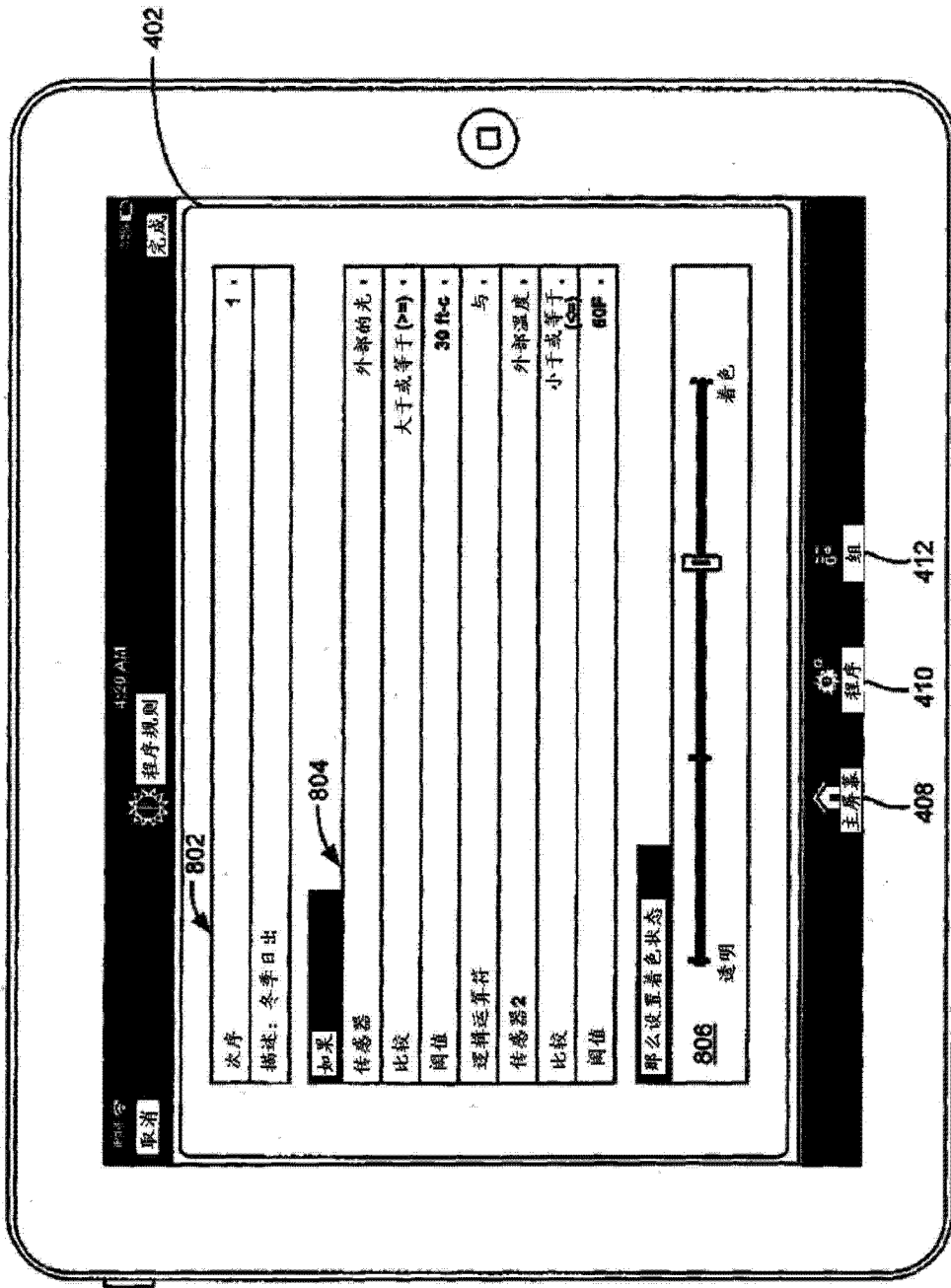


图 8A

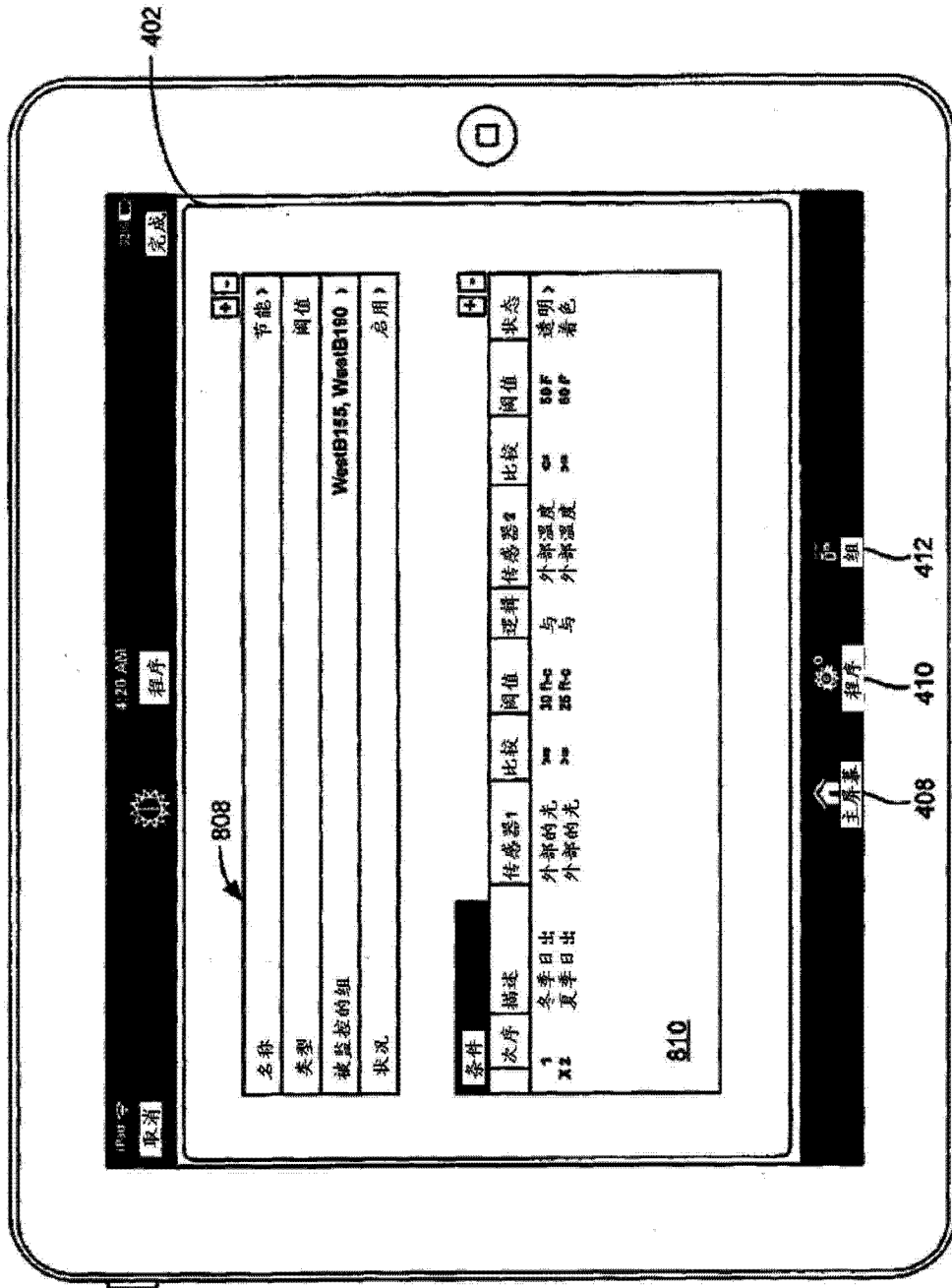


图 8B

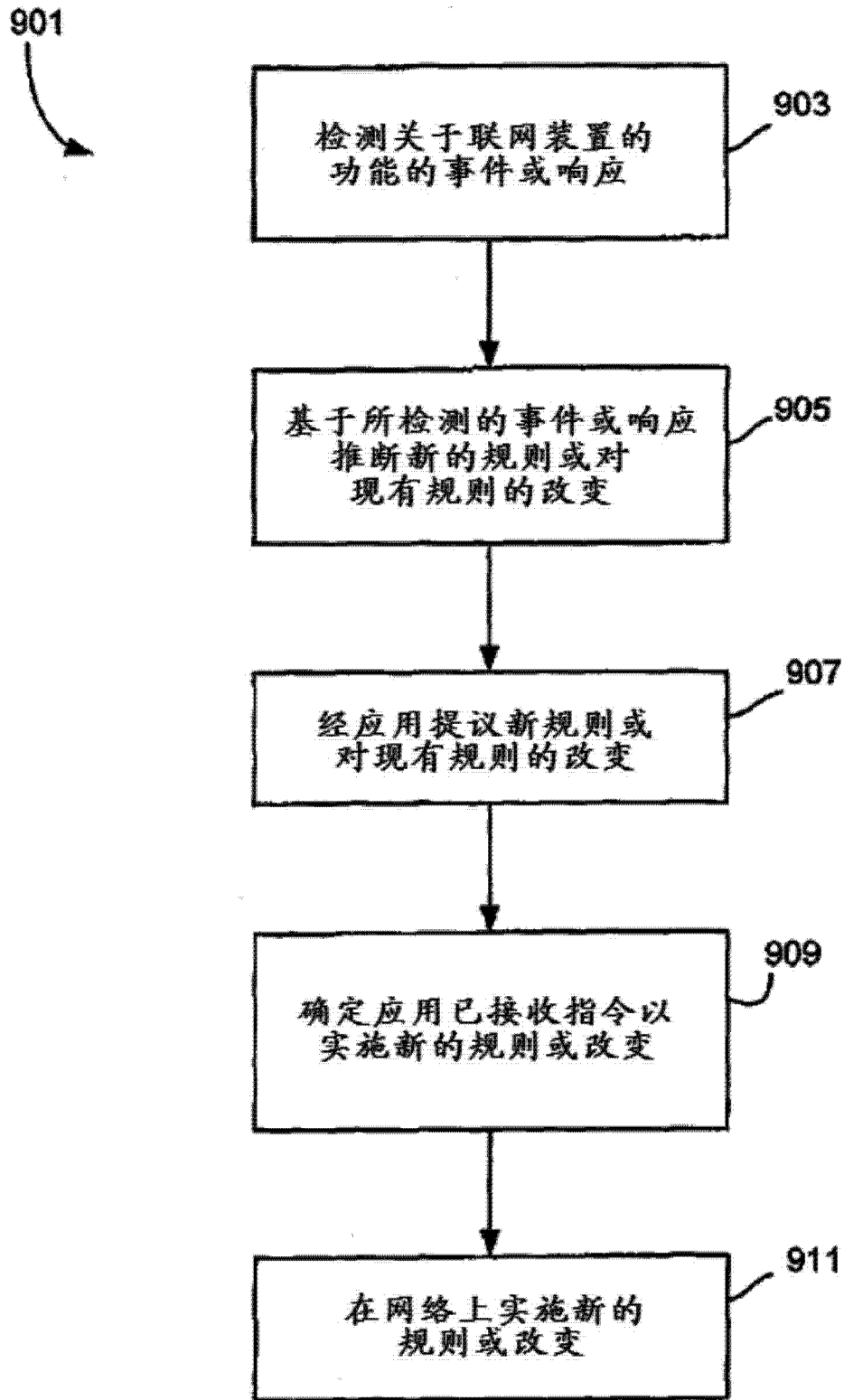


图 9