

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 003**

51 Int. Cl.:

H04Q 9/00 (2006.01)

G06F 9/44 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

G08C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.04.2013 PCT/US2013/036456**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13155467**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2013 E 13775052 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2837205**

54 Título: **Aplicaciones para controlar ópticamente dispositivos conmutables**

30 Prioridad:

13.04.2012 US 201261624175 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

18.07.2017

73 Titular/es:

**VIEW, INC. (100.0%)
195 South Milpitas Boulevard
Milpitas CA 95035, US**

72 Inventor/es:

**SHRIVASTAVA, DHAIRYA;
MARQUES, TODD y
BROWN, STEPHEN C.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 625 003 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aplicaciones para controlar ópticamente dispositivos conmutables

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio del documento de Solicitud Provisional de Patente US No. 61/624.175, presentada el 13 de abril de 2012, titulada "APLICACIONES PARA CONTROLAR OPTICAMENTE DISPOSITIVOS CONMUTABLES".

Aviso de derechos de autor

10 Una parte de la divulgación de este documento de patente contiene material que es objeto de protección de derechos de autor. El titular de los derechos de autor no tiene ninguna objeción a la reproducción del facsímil por cualquiera de los documentos de patente o la divulgación de la patente, tal como aparece en el expediente o registros de patente de la Oficina de Patentes y Marcas, pero se reserva todos los derechos de autor.

Campo

Esta solicitud se refiere a aplicaciones de software para controlar dispositivos ópticamente conmutables, particularmente ventanas ópticamente conmutables.

15 Antecedentes

20 Un dispositivo óptico conmutable tal como un dispositivo electrocrómico cicla de forma reversible entre dos o más estados ópticos tales como un estado claro y un estado coloreado. La conmutación entre estos estados se controla aplicando al dispositivo corriente y/o voltaje predefinidos. El controlador del dispositivo típicamente incluye una fuente eléctrica de bajo voltaje y puede estar configurado para operar conjuntamente con sensores radiantes y otros sensores ambientales, aunque éstos no son necesarios. El controlador también puede configurarse para interactuar con un sistema de gestión de energía, tal como un sistema informático que controla el dispositivo óptico conmutable de acuerdo con factores tales como la época del año, la hora del día, las condiciones de seguridad y las medidas de condiciones ambientales. Este sistema de gestión de energía puede reducir drásticamente el consumo de energía de un edificio, disminuir el brillo y maximizar la iluminación diurna.

25 Aunque los dispositivos electrocrómicos y los dispositivos ópticamente conmutables relacionados se inventaron décadas atrás, no han comenzado a desempeñar su pleno potencial comercial. Parte de la dificultad es la falta de versatilidad en los modos de funcionamiento de los dispositivos electrocrómicos. Además, los sistemas de control conocidos para dispositivos electrocrómicos tienen una funcionalidad limitada y no tienen en cuenta algunas de las características únicas de los dispositivos electrocrómicos, así como las preferencias del usuario.

30 El documento US2005/0200937 describe un sistema de atenuación de luz en las ventanas de una aeronave, en el que los usuarios pueden controlar dispositivos electrocrómicos en las ventanas, pudiendo los asistentes de cabina anular las órdenes de control de los usuarios.

35 El documento US2006/0001683 describe un sistema para usar en las ventanas de un edificio como una imagen en píxeles y para controlar la luz visible a través de cada ventana, ya sea controlando la iluminación en una habitación respectiva o controlando el sombreado de la ventana respectiva.

Resumen

40 Se describen aquí aplicaciones de software para controlar el estado óptico de una o más ventanas ópticamente conmutables u otros productos ópticos instalados en una estructura tal como un edificio. Las aplicaciones están diseñadas para permitir a los usuarios enviar y/o recibir datos y/o comandos para controlar los productos ópticos conmutables. En algunas realizaciones, las aplicaciones proporcionan una interfaz con un controlador de red de ventanas, que controla directa o indirectamente las ventanas en una estructura. En tales realizaciones, el controlador de red sirve como un receptor y un transmisor de datos y comandos para controlar los productos ópticos conmutables. El controlador de red puede procesar ciertos datos y comandos utilizados por la aplicación. El procesamiento puede implicar autenticación de usuario, asignación, control adaptativo y decisiones sobre si permitir una acción o un cambio solicitado por un usuario. En algunas realizaciones, la aplicación permite a los usuarios controlar directamente el estado óptico de una o más ventanas ópticamente conmutables. En algunas realizaciones, la aplicación permite a los usuarios cambiar una regla o propiedad asociada con el control de un producto óptico conmutable.

50 Un aspecto de la invención se refiere a un controlador de red para dispositivos ópticamente conmutables. En algunas realizaciones, el controlador del dispositivo óptico de red comprende: (a) una interfaz de red para comunicarse con una red que comprende una pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables y una pluralidad de monitores en una o más estructuras; (b) una interfaz de dispositivo remoto configurada para recibir comunicaciones desde un dispositivo inalámbrico remoto, cuyas comunicaciones contienen instrucciones de usuario

5 para cambiar el estado óptico de al menos uno de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables; y (c) informática para proporcionar instrucciones para controlar estados ópticos de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en una o más estructuras. En algunas realizaciones, la interfaz del dispositivo remoto en (b) es una interfaz inalámbrica. En algunas realizaciones, los dispositivos ópticamente conmutables incluyen una o más ventanas ópticamente conmutables. En algunas realizaciones, las ventanas ópticamente conmutables incluyen al menos una ventana electro cromática. En algunas realizaciones, la informática descrita aquí se implementa utilizando uno o más dispositivos lógicos programables, rutinas de software y/o dispositivos electrónicos digitales. En algunas realizaciones, el controlador del dispositivo óptico de red también incluye informática para determinar si implementa las instrucciones del usuario. En algunas realizaciones, el controlador del dispositivo óptico de red incluye además una informática para recibir señales desde la pluralidad de monitores dentro de una o más estructuras y usar las señales de uno o más monitores para determinar si cambiar el estado de al menos uno de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en la una o más estructuras. En algunas realizaciones, el controlador incluye además una informática para comunicarse con un sistema de gestión de edificios en la red. En algunas realizaciones, el controlador también incluye informática para comunicarse con un sistema de seguridad en la red.

20 En algunas realizaciones, el controlador del dispositivo óptico de red también incluye informática para recibir instrucciones de usuario proporcionadas desde el dispositivo inalámbrico remoto para asignar la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables y ejecutar operaciones de red para asignar los dispositivos. En algunas realizaciones, el controlador también incluye informática para recibir instrucciones de usuario proporcionadas desde el dispositivo inalámbrico remoto para agrupar la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables, y organizar dichos dispositivos en grupos. Todos los dispositivos de un grupo tienen un atributo de grupo común que permite un tratamiento y/o monitorización comunes de los dispositivos del grupo. En algunas realizaciones, el controlador también incluye informática para definir una o más funciones para un usuario de dicho dispositivo inalámbrico remoto, en el que las funciones especifican acciones permisibles para el usuario. En algunas realizaciones, el controlador incluye además informática para definir uno o más dispositivos que el usuario puede controlar.

25 En algunas realizaciones, los monitores en una o más estructuras incluyen sensores. En algunas realizaciones, los sensores incluyen un monitor de consumo de energía para al menos una parte de la estructura.

30 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador PARR12 que almacena instrucciones no transitorias para la interfaz con un usuario y con una red. La red incluye una pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables y una pluralidad de monitores. Las instrucciones incluyen: (a) presentar una interfaz de usuario en un dispositivo inalámbrico alejado de la red, en el que la interfaz de usuario presenta características para recibir la entrada del usuario con respecto a la supervisión y/o control de al menos algunos de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables; (b) recibir instrucciones de usuario para cambiar el estado óptico de al menos uno de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables; y (c) transmitir las instrucciones de usuario a la red.

40 En algunas realizaciones, el producto de programa informático incluye además instrucciones para presentar características de interfaz de usuario del tipo de regla para permitir al usuario crear, modificar y/o suprimir reglas para controlar el estado óptico de una o más ventanas. En algunas realizaciones, las características de interfaz de usuario del tipo de regla permiten al usuario introducir información de planificación a las reglas para controlar el estado óptico de una o más ventanas. En algunas realizaciones, las características de interfaz de usuario del tipo de regla permiten al usuario introducir información de salida de sensor a las reglas para controlar el estado óptico de una o más ventanas.

45 En algunas realizaciones, el producto de programa informático incluye además instrucciones para presentar características de interfaz de usuario de asignación, que permiten al usuario asignar al menos parte de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en la red. En algunas realizaciones, el usuario puede agrupar, a través de la interfaz de usuario, dos o más de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en la red.

En algunas realizaciones, el producto de programa informático incluye además instrucciones para determinar la función de un usuario que intenta controlar o monitorizar un dispositivo en la red e impedir que el usuario controle o supervise el dispositivo debido a que la función del usuario no permite el intento de control o supervisión.

50 Otro aspecto de la invención se refiere a un método de ordenador para determinar si se modifica un algoritmo para controlar un dispositivo ópticamente conmutable que tiene dos o más estados ópticos que funcionan bajo al menos un control parcial de una aplicación que tiene una interfaz de usuario. El método implica: (a) monitorear el control de un usuario sobre los estados ópticos del dispositivo ópticamente conmutable, en el que el control del usuario se implementa a través de la aplicación que presenta la interfaz de usuario en un dispositivo distante de una red en la que está conectado el dispositivo ópticamente conmutable; (b) inferir una nueva regla basada en un historial supervisado del control de usuario a través de la aplicación; y (c) proporcionar una alerta a través de la aplicación, cuya alerta sugiere a través de la interfaz de usuario que se adopte la nueva regla. En algunas realizaciones, el método implica además determinar a través de la interfaz de usuario que el usuario ha aceptado la nueva regla propuesta e instruir a la red para implementar la nueva regla.

5 En algunas realizaciones, la historia monitorizada de control de usuario comprende un tiempo monitorizado en el que el usuario controla estados ópticos del dispositivo ópticamente conmutable y la nueva regla comprende un algoritmo basado en programación. En algunas realizaciones, la historia supervisada de control de usuario comprende un estado de sensor supervisado en el que el usuario controla estados ópticos del dispositivo ópticamente conmutable y la nueva regla comprende un algoritmo basado en retroalimentación de sensor.

10 Otro aspecto más de la invención se refiere a un método de ordenador para determinar si se modifica un algoritmo para controlar un dispositivo ópticamente conmutable que tiene dos o más estados ópticos que funcionan bajo al menos un control parcial de una aplicación que tiene una interfaz de usuario. El dispositivo ópticamente conmutable está dispuesto en una estructura y conectado a una red. El método implica: (a) controlar la respuesta de la estructura a los cambios en el calor, enfriamiento o iluminación proporcionados a la estructura; (b) inferir una nueva regla basada en una historia monitorizada de la respuesta de la estructura; y (c) proporcionar una alerta a través de la aplicación, cuya alerta sugiere a través de la interfaz de usuario que el usuario adopte la nueva regla. En algunas realizaciones, el método implica además determinar a través de la interfaz de usuario que el usuario ha aceptado la nueva regla propuesta e instruir a la red para implementar la nueva regla. En algunas realizaciones, la respuesta monitorizada en (a) está afectada por la masa térmica del edificio.

Estas y otras características y ventajas de las realizaciones descritas se presentarán a continuación con mayor detalle con referencia a los dibujos asociados.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1A es una ilustración esquemática de un sistema para un dispositivo remoto que presenta una interfaz de usuario para una aplicación que controla un dispositivo ópticamente conmutable en una red.

Las figuras 1B-1F son ilustraciones esquemáticas de la red, dispositivo remoto y aplicación que realizan diversas funciones de control de dispositivos.

La Figura 1 G es una ilustración esquemática de una arquitectura informática o de equipo alternativo para la red, el dispositivo remoto y la aplicación.

25 La figura 2 es un diagrama de flujo que representa una serie de operaciones que pueden implementarse utilizando una aplicación de control de ventana que proporciona una interfaz en un dispositivo remoto.

La figura 3 es un diagrama de flujo que representa un proceso de asignación que puede implementarse utilizando una aplicación de control de ventana que proporciona una interfaz en un dispositivo remoto.

30 Las figuras 4A a 4G son capturas de pantalla que representan pantallas de inicio y una pantalla de configuración para aplicaciones de control de ventanas como se muestra en una tableta de ordenador.

Las figuras 5A a 5H son capturas de pantalla de pantallas de inicio para aplicaciones de control de ventanas que se muestran en un teléfono inteligente.

Las figuras 6A a 6E son capturas de pantalla de una interfaz de usuario de aplicación para agrupar dispositivos en una red durante la asignación, por ejemplo.

35 Las figuras 7A-E son capturas de pantalla que representan interfaces de usuario para introducir o editar reglas basadas en horarios para aplicaciones de control de ventanas

Las figuras 8A y 8B son capturas de pantalla que representan una interfaz de usuario para introducir o editar reglas basadas en sensores para una aplicación de control de ventana.

40 La figura 9 es un diagrama de flujo que representa un algoritmo de control adaptativo implementado con la ayuda de una aplicación de control de ventana.

Descripción detallada

Introducción

45 La siguiente divulgación se refiere al uso de aplicaciones de software para controlar y/o monitorizar uno o más productos ópticos conmutables en una estructura tal como un edificio. Aunque la divulgación hace hincapié en ciertos tipos de aplicaciones que se ejecutan en ciertos tipos de dispositivos informáticos (por ejemplo, dispositivos portátiles inalámbricos), debe entenderse que pueden emplearse otros tipos de aplicaciones y dispositivos informáticos. De forma similar, aunque la divulgación enfatiza en ciertos tipos de dispositivos ópticamente conmutables en ciertos tipos de estructuras, la divulgación no está limitada.

50 En diversas divulgaciones descritas en la presente memoria, se describirá una aplicación de software como control de uno o más dispositivos tales como productos ópticamente conmutables, particularmente ventanas ópticamente conmutables. Sin embargo, las realizaciones aquí descritas no se limitan a ventanas conmutables. Ejemplos de otros

tipos de productos ópticamente conmutables incluyen espejos, pantallas, y similares. En el contexto de esta divulgación, estos productos se proporcionan típicamente en un formato no pixelado.

5 Un producto ópticamente conmutable incluye un dispositivo óptico conmutable tal como un dispositivo electrocrómico dispuesto sobre una superficie, dentro de un sustrato o entre sustratos. El sustrato permite que el dispositivo óptico proporcione una respuesta óptica observable. En ciertas realizaciones, el sustrato es sólido y transparente, tal como una hoja de vidrio o de plástico transparente. Un sustrato de vidrio puede ser procesado de una manera que lo haga adecuado para un uso final particular. Por ejemplo, los sustratos de vidrio pueden ser reforzados o no reforzados. Ejemplos de sustratos de vidrio reforzados son aquellos que están templados o laminados. Ejemplos de tipos de sustratos adecuados y métodos para producir dispositivos ópticos que utilizan dichos sustratos se describen en la Solicitud de Patente US No. 12/941.882, presentada el 8 de noviembre de 2010, y titulada "MÉTODOS DE FABRICACIÓN DE VENTANA ELECTROCROMICA", que se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

15 Debe entenderse que aunque las realizaciones descritas se centran en aparatos y métodos para controlar ventanas electrocrómicas (EC), los conceptos descritos en la presente memoria pueden aplicarse a otros tipos de dispositivos ópticamente conmutables. Ejemplos de otros dispositivos de conmutación óptica incluyen dispositivos de cristal líquido y dispositivos de partícula en suspensión. Los dispositivos ópticamente conmutables pueden absorber, reflejar y/o dispersar la luz. Tales dispositivos tienen características de absorbancia óptica controlable, color, reflectividad y/o dispersión. Estas características pueden variar con la localización espectral; es decir, pueden variar con la longitud de onda de la radiación incidente.

20 En diversas realizaciones, un dispositivo ópticamente conmutable es un dispositivo delgado que cambia el estado óptico en respuesta a la entrada eléctrica. El dispositivo puede alternar de forma reversible entre dos o más estados ópticos. La conmutación entre estos estados se controla aplicando corriente y/o voltaje predefinidos al dispositivo. El dispositivo incluye típicamente dos láminas conductoras delgadas que se encuentran montadas sobre al menos una capa ópticamente activa. La entrada eléctrica que impulsa el cambio en el estado óptico se aplica a las hojas conductoras delgadas. En ciertas implementaciones, la entrada es proporcionada por barras colectoras en comunicación eléctrica con las hojas conductoras.

25 Los dispositivos electrocrómicos se describen en diversas referencias, incluyendo la solicitud de patente US No. 12/645.111, presentada el 22 de diciembre de 2009, solicitud de patente US No. 12/645.159, presentada el 22 de diciembre de 2009, solicitud de patente US No. 12/772.055, presentada el 30 de abril, 2010, Solicitud de Patente US No. 12/772.075, presentada el 30 de abril de 2010, Solicitud de Patente US No. 12/814.277, presentada el 11 de Junio de 2010, y Solicitud de Patente US No. 12/814.279, presentada el 11 de Junio de 2010.

30 Las estructuras que pueden albergar productos conmutables ópticamente controlados por las aplicaciones divulgadas aquí incluyen habitaciones, edificios (incluyendo edificios de diversas habitaciones), vehículos, pantallas grandes, incluyendo conjuntos de pantallas, y similares. Siempre que se haga referencia a un edificio, estructura o similar, se pretende que la referencia incluya edificios residenciales, edificios comerciales, invernaderos, etc., y se extiende a vehículos, exhibidores y similares. En diversas realizaciones, la estructura incluye uno o más controladores para controlar la conmutación de los productos ópticamente conmutables contenidos en el mismo.

35 El software de aplicación, alguna vez denominado simplemente una "aplicación" o una "App", es un software diseñado para ayudar al usuario a realizar tareas específicas como controlar el estado de coloración en de una ventana conmutable. Muchas aplicaciones proporcionan una interfaz para controlar remotamente uno o más dispositivos tales como productos ópticamente conmutables. Las aplicaciones se pueden empaquetar con el equipo y su software de sistema o pueden publicarse por separado. El software de aplicación se contrasta con el software del sistema y el software intermedio, que administran e integran las capacidades de una computadora, pero normalmente no las aplican directamente en el desempeño de tareas que benefician al usuario. El software del sistema sirve la aplicación, que a su vez sirve al usuario. El software de aplicación aplica la potencia de una plataforma informática particular o software de sistema (por ejemplo, un servidor de red tal como un control de ventana) a un propósito particular. Algunas aplicaciones están disponibles en versiones para diversas plataformas diferentes, tales como Apple iOS, MacOS, Android, Linux, etc. En diversas realizaciones, una aplicación se pone a disposición de un usuario a través de una interfaz gráfica de usuario presentada en un dispositivo que se elimina de uno o más productos ópticos conmutables que son controlados directa o indirectamente de la aplicación.

40 Las aplicaciones descritas aquí monitorean y/o controlan uno o más "dispositivos". Los productos ópticamente conmutables son una clase de dispositivo. Ejemplos de otras clases de dispositivos incluyen controladores para controlar los productos ópticamente conmutables, sensores para soportar decisiones de control para los productos conmutables, controladores de iluminación, etc.

45 En ciertas realizaciones, la aplicación se presenta a un usuario en un "dispositivo remoto" que puede comunicarse con un controlador para un producto óptico conmutable. Los dispositivos remotos pueden comunicarse con el controlador a través de una conexión inalámbrica o por cable. Muchos de los ejemplos presentados aquí representan el dispositivo remoto que utiliza comunicación inalámbrica. En todos los casos, se puede sustituir un enlace cableado.

- 5 El dispositivo remoto puede ser, por ejemplo, un dispositivo portátil o un dispositivo no portátil tal como una computadora de escritorio o una terminal. En algunas implementaciones, el dispositivo remoto es un teléfono inteligente, una tableta, un asistente digital personal (PDA) o cualquier otro dispositivo inalámbrico. El dispositivo remoto puede comunicarse directamente con el controlador o, como se describe a continuación, indirectamente a través de un controlador de red.
- El dispositivo remoto proporciona una interfaz de usuario interactiva para permitir que un usuario controle o supervise un producto óptico conmutable. En ciertas realizaciones, el dispositivo remoto muestra una representación gráfica, como parte de una interfaz gráfica de usuario o "GUI", del producto óptico conmutable que se monitoriza o controla.
- 10 En ciertas realizaciones, un dispositivo remoto incluye una CPU con una caché. El dispositivo incluye también una interfaz de comunicaciones como interfaz inalámbrica que permite a la CPU comunicarse con una red y/o controlador en una estructura que contiene uno o unos productos ópticos conmutables. En algunas implementaciones, una aplicación se implementa en un software que se ejecuta en la CPU. El código de la aplicación puede residir en el dispositivo remoto o almacenarse en otro lugar. Una interfaz de usuario y la aplicación asociada se muestran en una pantalla del dispositivo remoto. El dispositivo remoto también puede incluir otras características tales como una memoria grande, un indicador de ubicación (por ejemplo, un dispositivo GPS) y/o una cámara digital. Como se indica, el dispositivo inalámbrico puede ser, en diversos ejemplos, un teléfono celular, una tableta, un PDA o un ordenador personal.
- 15 Las Figuras 1A a 1F presentan ejemplos de sistemas en los que un dispositivo móvil o remoto muestra una interfaz de usuario que permite al usuario interconectarse con una red de controladores, sensores y ventanas conmutables. En esta descripción, los términos "dispositivo móvil" y "dispositivo remoto" pueden usarse indistintamente, aunque "dispositivo remoto" es genérico para dispositivos que requieren una conexión de cable duro y dispositivos móviles, es decir, dispositivos inalámbricos.
- 20 La Figura 1A representa esquemáticamente una red 101 que interacciona con un dispositivo 111 remoto para proporcionar a un usuario 119 un control sobre el estado óptico de una o más ventanas conmutables u otros productos ópticos bajo el control de la red 101. Una aplicación facilita la interacción entre el usuario 119 y red 101. Las instrucciones para ejecutar la aplicación de software pueden almacenarse en el dispositivo 111 remoto, o en un controlador 103 de ventana de red, o en cualquier otro lugar. La aplicación puede correr en (o ejecutarse en) diversos dispositivos que incluyen el dispositivo 111 remoto, el controlador 103 de ventana de red y el sistema 105 de gestión de edificios y/u otro equipo, incluyendo equipo compartido tal como equipo empleado en la nube.
- 25 La red 101 puede ser implementada en un edificio, un conjunto de edificios, un vehículo u otra estructura que tiene una o una pluralidad de ventanas ópticamente conmutables. Por conveniencia, se asumirá que la red 101 se implementa en un edificio. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, debe entenderse que la red puede ser implementada en otros tipos de estructuras. En la realización representada, la red tiene una jerarquía de controladores de ventanas, lo que implica que el edificio tiene muchas ventanas diferentes, que pueden experimentar diversas condiciones ambientales y proporcionar radiación solar a muchos tipos diferentes de habitaciones o zonas.
- 30 La red 101 puede ser implementada en un edificio, un conjunto de edificios, un vehículo u otra estructura que tiene una o una pluralidad de ventanas ópticamente conmutables. Por conveniencia, se asumirá que la red 101 se implementa en un edificio. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, debe entenderse que la red puede ser implementada en otros tipos de estructuras. En la realización representada, la red tiene una jerarquía de controladores de ventanas, lo que implica que el edificio tiene muchas ventanas diferentes, que pueden experimentar diversas condiciones ambientales y proporcionar radiación solar a muchos tipos diferentes de habitaciones o zonas.
- 35 En el nivel más alto de la jerarquía representada, un controlador 103 de red proporciona control e instrucciones en toda la red para controladores 113a, 113b y 113c de ventana de nivel intermedio. Por supuesto, dependiendo del tamaño y complejidad del edificio, pueden proporcionarse controladores de ventanas adicionales en paralelo con 113a a 113c. En algunas realizaciones, el controlador de red implementa algoritmos para controlar uno o más dispositivos ópticamente conmutables u otros dispositivos. Ejemplos de tales algoritmos se presentan en la Solicitud de Patente de EE.UU. No. 13/772.969, presentada el 21 de febrero de 2013 [VERP049].
- 40 En la realización representada, el controlador 113a de ventana a su vez controla tres controladores 115a, 115b y 115c de ventana de nivel bajo. Aunque no se muestran en la Figura 1A, los controladores 113b y 113c de ventana intermedios pueden también controlar uno o más controladores de ventana de bajo nivel. Alternativamente, los controladores 113b y 113c de ventana de nivel intermedio pueden controlar directamente una o más ventanas cada uno. En la realización representada, el controlador 115a de ventana de nivel bajo controla directamente las ventanas 117a, 117b, 117c y 117d. Estas cuatro ventanas pueden ser, por ejemplo, las ventanas de una habitación particular de un edificio de oficinas, las ventanas de un lado de un edificio de oficinas, las ventanas que se dirigen a la misma dirección en una habitación dada de un edificio, las ventanas de uno o más lados de un vehículo, o esencialmente cualquier otro conjunto de ventanas que pueden beneficiarse de ser controladas directamente por un solo control de ventana.
- 45 En la realización representada, el controlador 113a de ventana a su vez controla tres controladores 115a, 115b y 115c de ventana de nivel bajo. Aunque no se muestran en la Figura 1A, los controladores 113b y 113c de ventana intermedios pueden también controlar uno o más controladores de ventana de bajo nivel. Alternativamente, los controladores 113b y 113c de ventana de nivel intermedio pueden controlar directamente una o más ventanas cada uno. En la realización representada, el controlador 115a de ventana de nivel bajo controla directamente las ventanas 117a, 117b, 117c y 117d. Estas cuatro ventanas pueden ser, por ejemplo, las ventanas de una habitación particular de un edificio de oficinas, las ventanas de un lado de un edificio de oficinas, las ventanas que se dirigen a la misma dirección en una habitación dada de un edificio, las ventanas de uno o más lados de un vehículo, o esencialmente cualquier otro conjunto de ventanas que pueden beneficiarse de ser controladas directamente por un solo control de ventana.
- 50 El controlador 103 de ventana de nivel de red puede interactuar con otros sistemas de control instalados en el edificio. Ejemplos de tales otros sistemas de control incluyen sistemas de seguridad, sistemas de gestión de edificios y similares. Un sistema de gestión de edificios, que se muestra por ejemplo como sistema 105 de gestión de edificios (BMS) en la red 101, controla convencionalmente un gran número de funciones en un gran edificio comercial o residencial o complejo de edificios. Típicamente, los sistemas de gestión de edificios controlan la calefacción, la ventilación, la multimedia y el aire acondicionado en estos edificios. En algunos casos, el sistema de
- 55 El controlador 103 de ventana de nivel de red puede interactuar con otros sistemas de control instalados en el edificio. Ejemplos de tales otros sistemas de control incluyen sistemas de seguridad, sistemas de gestión de edificios y similares. Un sistema de gestión de edificios, que se muestra por ejemplo como sistema 105 de gestión de edificios (BMS) en la red 101, controla convencionalmente un gran número de funciones en un gran edificio comercial o residencial o complejo de edificios. Típicamente, los sistemas de gestión de edificios controlan la calefacción, la ventilación, la multimedia y el aire acondicionado en estos edificios. En algunos casos, el sistema de

gestión del edificio incluirá la funcionalidad de otros sistemas tales como sistemas de seguridad y sistemas de control de ventanas. En la realización representada, el controlador 103 de ventana de red es una entidad separada que interactúa con el sistema 105 de gestión de edificios. Esta interfaz proporciona al control 103 de ventanas de red de acceso a muchos tipos de información que normalmente pueden recogerse o determinarse para el sistema de gestión de edificios. Ejemplos de tal información incluyen la construcción de la información del sensor (por ejemplo, la temperatura actual en una o más habitaciones), el consumo de energía actual de uno o más dispositivos ambientales que actúan bajo el control del BMS, etc. La interacción entre el controlador 103 de ventanas de red y el sistema 105 de gestión de edificios permite también al sistema de gestión de edificios dirigir al control de ventanas de red para que tome ciertas acciones según sea apropiado. En ciertas realizaciones, la funcionalidad de control de ventana de red está integrada en un BMS u otro sistema de control de edificios. Ejemplos de un controlador maestro de red y una red de construcción que incluye un BMS y una disposición jerárquica de controladores de ventanas se presentan en la solicitud de patente US No. 13/049.756, presentada el 16 de marzo de 2011. Para una descripción de ciertos aspectos de controladores maestros adecuados, Véase la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 13/772.969, presentada el 21 de febrero de 2013 [VERP049]. En un ejemplo, el controlador 103 de ventana es un controlador adecuadamente programado tal como un controlador de CAN2GO (ahora propiedad de Schneider Electric de Rueil-Malmaison, Francia).

Los controladores individuales utilizados en una red de controladores y dispositivos conmutables pueden tener muchas disposiciones informáticas o estructurales diferentes. Típicamente, se diseña o configura (por ejemplo, se programa) un controlador para un dispositivo óptico conmutable para implementar un algoritmo de control de los tipos descritos anteriormente. En diversas realizaciones, el controlador determina un nivel apropiado de corriente o voltaje a aplicar y va aplicando dicho voltaje o corriente al dispositivo conmutable. El controlador también puede detectar niveles de corriente o tensión para asegurar que el dispositivo óptico funcione correctamente. Además, el controlador puede tener diversas características adicionales tales como temporizadores, detectores de carga (por ejemplo, contadores de culombio), osciladores y similares. Diversos diseños y componentes de controladores se presentan en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 13/049.756, presentada el 16 de marzo de 2011 No. de expediente de abogado SLDMP007], Solicitud de Patente US No. 13/049.750, presentada el 16 de marzo de 2011 No. SLDMP008], Solicitud de Patente US No. 13/449.248, presentada el 17 de abril de 2012 SLDMP041], y en la Solicitud de Patente US No. 13/449.251, presentada el 17 de abril de 2012_ [SLDMP042].

En alguna realización, el controlador (por ejemplo, el controlador 115a) está integrado con el dispositivo óptico o carcasa. En una realización específica, el controlador está integrado en la carcasa o un sello de una unidad de vidrio aislado (IGU) que contiene un dispositivo óptico conmutable. Diversas disposiciones de controladores integrados se presentan en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 13/049.750, Documento de Abogado No. SLDMP008] y en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 13/326.168, nombrando a Brown como inventor, titulado "CONECTORES PARA VENTANAS INTELIGENTES" 2011 Fiscal Docket No. SLDMP034].

El controlador incluye típicamente un microprocesador para tomar decisiones de conmutación basadas en entradas disponibles, mandatos de envío y órdenes de recepción. En algunas realizaciones, un controlador incluye un convertidor de potencia configurado para convertir un voltaje bajo en los requisitos de potencia de un dispositivo ópticamente conmutable. Esta potencia puede ser alimentada al dispositivo conmutable a través de un circuito de accionamiento (controlador de potencia). En una realización, un controlador tiene un excitador de potencia redundante de modo que en el caso de que uno falle, hay un respaldo y el controlador no necesita ser reemplazado o reparado.

Un controlador puede incluir también uno más puertos de comunicación y circuitos de comunicación asociados para recibir y enviar órdenes y/o datos a otras entidades de red tales como un controlador maestro. En una realización, las líneas eléctricas también se utilizan para enviar y recibir comunicaciones, por ejemplo, a través de protocolos tales como Ethernet.

En una realización, la potencia y la funcionalidad de comunicación de un controlador del dispositivo óptico pueden combinarse en un solo chip, por ejemplo, un chip de dispositivo lógico programable (PLD), un conjunto de puertas programables en campo (FPGA) y similares. Tales circuitos integrados pueden combinar funciones de informática, de control y potencia en un solo chip programable. En una realización, la informática está configurada para controlar independientemente cada uno de los dos o más dispositivos ópticos conmutables.

Un controlador puede tener capacidades inalámbricas para funciones de comunicación y/o alimentación. Se pueden usar frecuencias de transmisión de comunicaciones inalámbricas tales como RF y/o IR. Se pueden utilizar protocolos inalámbricos tales como Bluetooth, WiFi, Zigbee, EnOcean y similares para enviar instrucciones al microprocesador y para que el microprocesador envíe datos a, por ejemplo, otros controladores de ventanas y/o un sistema de gestión de edificios.

En diversas realizaciones, el dispositivo 111 remoto comunica con el controlador 103 de ventana de red a través de un enlace inalámbrico. En otras realizaciones, el dispositivo remoto se comunica con el controlador 103 a través de un enlace cableado. En cualquier caso, el dispositivo remoto puede comunicarse directa o indirectamente con el controlador 103 de ventana. En algunas realizaciones, el dispositivo remoto se comunica directa o indirectamente con el sistema 105 de gestión de edificio, que a su vez se comunica con el controlador 103 de ventana de red

durante el funcionamiento de la ventana de aplicación de control. En tales realizaciones, el sistema 105 de gestión de edificios puede desempeñar el mismo un papel en la aplicación o en proporcionar la información necesaria para la aplicación. En la realización representada, el dispositivo 111 remoto se comunica con el control de ventana de toda la red 103 a través de un enlace inalámbrico a través de Internet (nube 109) y un enrutador 107, que es parte del equipo de la red 101. Muchas otras configuraciones para implementar la comunicación entre el dispositivo 111 remoto y el controlador 103 de ventana de red son posibles y serán evidentes para los expertos en la técnica.

En ciertas realizaciones, la aplicación de control de ventana actúa sobre la información recogida por uno o más sensores en el edificio. Por ejemplo, la aplicación puede utilizar una salida de sensor para tomar una decisión sobre si colorear una ventana en particular. Además, la información procedente de los sensores puede presentarse también al usuario 119 a través del dispositivo 111 remoto. Por ejemplo, la temperatura, la irradiación solar en una ventana, etc., pueden visualizarse en el dispositivo 111 a través de la aplicación. En algunas realizaciones, uno o más sensores se comunican de forma inalámbrica con un control de ventana o controladores.

En ciertas realizaciones, los sensores están distribuidos en todo el edificio y están asociados con diversas características físicas o estructurales del edificio. En realizaciones alternativas, sólo se emplean uno o unos pocos sensores. Véase, por ejemplo, ciertas realizaciones descritas en la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 13/772.969, presentada el 21 de febrero de 2013, VIEWP049]. En la realización representada, los sensores 121d y 121e están asociados con las ventanas 117a y 117d, respectivamente. En la realización representada, un sensor 121c está provisto de un controlador 115a de ventana. Además, un sensor 121a está asociado con el controlador 103 de ventana de red y un sensor 121b está asociado con el sistema 105 de gestión de edificio. Típicamente, aunque no necesariamente, los sensores están fijados o colocados en estrecha proximidad con la entidad de red con la que están asociados. Ejemplos de sensores que pueden estar asociados con un control de ventana incluyen sensores de luz, sensores de temperatura y sensores de ocupación.

Como ejemplos, los sensores pueden ser sensores de temperatura, sensores fotocélulas, sensores de ocupación, etc. La luz solar o artificial se puede medir usando diversos tipos de sensores, siendo un ejemplo un sensor fotométrico tal como un fotodiodo de silicio. Otro tipo de sensor es un piranómetro que mide la radiación solar a través de un espectro más amplio de radiación solar. La temperatura de un dispositivo o de cualquier ubicación puede deducirse algorítmicamente o medirse directamente usando un sensor (por ejemplo, un termopar, termistor o RTD (dispositivo térmico resistivo)).

Las aplicaciones que facilitan la interacción del usuario con el controlador de la ventana de red proporcionan diversas funciones asociadas con el control de las propiedades ópticas de una o más ventanas controladas por el controlador de la ventana de red. Ejemplos de estas diversas actividades se presentan en las Figuras 1B a 1F.

La figura 1B representa una situación en la que el usuario 119 interactúa con el dispositivo 111 remoto y elige para colorear directamente las ventanas 117a y 117d. El dispositivo remoto presenta una función de aplicación que permite al usuario ajustar manualmente las propiedades ópticas de una o más ventanas. Por ejemplo, si las ventanas son ventanas electrocrómicas, el usuario puede establecer manualmente los estados de coloración de una o más ventanas que él o ella selecciona utilizando la aplicación. Como se explica más detalladamente a continuación, la aplicación puede proporcionar una o más características de interfaz de usuario que permiten al usuario seleccionar una o más ventanas y/o el estado de coloración de una o más ventanas. En las figuras 4A, 4B, 5A y 5B se muestra un ejemplo de una interfaz de usuario que permite tal control manual.

En ciertas realizaciones, los estados de color disponibles que un usuario puede seleccionar están limitados a claros o coloreados. En otras palabras, sólo hay dos opciones disponibles para el usuario. En el extremo opuesto, una ventana puede tener un nivel continuamente variable de coloreado disponible para el control. Las aplicaciones para controlar tales ventanas pueden permitir al usuario seleccionar cualquier nivel de tono deseado entre los colores máximo y mínimo disponibles con la ventana. Para este propósito, la aplicación incluye, por ejemplo, una barra deslizante de interfaz de usuario que representa todos los estados de coloración disponibles. Entre los extremos de una opción binaria para seleccionar colores y una opción de variable continua para seleccionar color, una ventana puede proporcionar uno o más estados de color discretos intermedios. En diversas realizaciones, el número total de estados de color disponibles para control manual puede ser 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más de tales estados discretos. En una realización específica, la ventana contiene dos o más cristales, como es el caso con una unidad de vidrio aislado (IGU). Cada cristal puede contener su propio dispositivo electrocrómico configurado para proporcionar a la IGU 4 o más estados discretos del color. Véase la Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 12/851.514, presentada el 5 de agosto de 2010.

Otro ejemplo de un tipo de control de usuario que puede ser proporcionado por una aplicación de control de ventana es la capacidad de definir y/o modificar reglas o propiedades para controlar automáticamente el color de ventanas. Como se explica más detalladamente a continuación, ejemplos de reglas incluyen reglas basadas en horarios y reglas basadas en sensores. En ciertas realizaciones, la aplicación permite al usuario definir tales reglas mediante la selección de diversos parámetros de planificación, parámetros ambientales, etc. Un ejemplo de una interfaz de usuario adecuada para añadir o editar dichas reglas se presenta en las figuras 7, 8A y 8B.

Las funciones "manuales" proporcionadas al usuario por la aplicación de control de ventana a veces sobrescriben las reglas de coloreado existentes o rutinas programadas o configuradas de otro modo en el controlador 103 de ventana de red. En algunas realizaciones, las anulaciones de manual de usuario sólo se permiten durante un período de tiempo limitado, 1 - 3 horas. Dichos límites en las anulaciones pueden tener el beneficio de evitar que un ajuste ineficiente de energía (u otro ajuste potencialmente indeseable) permanezca en el lugar mucho tiempo después de que el usuario responsable de la anulación abandona un área impactada. El límite de anulaciones manuales se puede programar en la aplicación de control de ventana y/o en el control de ventana de red, por ejemplo.

La Figura 1C representa esquemáticamente una situación en la que el usuario 119 que utiliza el dispositivo 111 remoto introduce una nueva regla basada en una comparación del valor de salida del sensor 121d en comparación con el valor de umbral. Cuando el usuario introduce esta regla a través de la interfaz de usuario proporcionada por la aplicación visualizada en el dispositivo 111 remoto, la nueva regla se almacena en el controlador 103 de ventana de red donde se ejecuta para afectar el control de ventanas particulares en respuesta a los valores de salida del sensor 121d. La regla almacenada en el controlador 103 está representada por un número de referencia 123.

Otra característica proporcionada por algunas aplicaciones de control de ventana es la agrupación de diversos dispositivos bajo el control de un controlador de red en grupos que se tratan de acuerdo con ciertas reglas u otras construcciones informáticas. Como se explica a continuación, dicha agrupación puede realizarse durante parte de un proceso de asignación.

Entre los dispositivos que pueden agruparse típicamente para propósitos de tratamiento similar están los controladores de ventanas, sensores, ventanas y opcionalmente interruptores para controlar luces o ventanas. Uno cualquiera, dos o tres de estos tipos de elementos pueden ser incluidos en un solo grupo. Hay diversas razones por las que se desea agrupar tales dispositivos para un tratamiento similar. Con frecuencia, un grupo de dispositivos será tratado de manera similar porque están sujetos a condiciones ambientales similares, tales como la exposición al sol en ciertas horas del día. Otra razón para agrupar dispositivos es que diversos dispositivos son compartidos por un grupo particular de trabajadores o residentes que requieren condiciones ambientales similares. Otras razones para agrupar dispositivos incluyen la facilidad de control con, por ejemplo, un solo botón, y menores costes de infraestructura a través del intercambio de sensores/conmutadores a través de múltiples controladores. El tratamiento similar aplicado a los dispositivos de un grupo definido por el usuario incluye, por ejemplo, reglas o propiedades para controlar ventanas, así como la identidad de usuarios particulares a los que se da control sobre estos dispositivos (normalmente a través de una aplicación de control de ventana) y los roles de estos individuos capaces de ejercer influencia sobre los dispositivos agrupados.

La Figura 1D representa esquemáticamente una situación en la que el usuario 119 define un grupo a través de una interfaz de usuario proporcionada en el dispositivo 111 remoto. El usuario selecciona los sensores 1201c y 121d, así como el controlador 115a de ventana y las ventanas 117a a 117c, como los dispositivos dentro de un nuevo grupo identificado como "G1". En un ejemplo específico, todos estos dispositivos están asociados con un lado orientado hacia el norte de un edificio bajo el control del controlador 103 de ventana de red.

A veces, un usuario puede intentar ejercer control sobre la red 101 mediante el uso de la aplicación de control de ventana y encontrar que el control de ventana de red no permite al usuario ejecutar una solicitud. Puede haber diversas razones de política por las que la capacidad de un usuario para agrupar, programar y/o controlar manualmente elementos de la red 101 es limitada. Un ejemplo es que las acciones propuestas por el usuario pueden ser inconsistentes con una política para limitar la cantidad de energía consumida durante los períodos de carga máxima a no más de cierto nivel de umbral. Otro ejemplo puede ser que la entrada del usuario es inconsistente con la entrada programada de otro usuario que tiene mayor autoridad sobre el dispositivo que es influenciado por la solicitud del usuario.

La figura 1E representa una situación en la que el usuario 119 hace una petición para controlar una o más características de la red 101 y esa petición es analizada por el controlador 103 de ventana de red y se considera que es inaceptable. En la realización representada, cuando el controlador 103 de ventanas realiza esta determinación, la aplicación envía una notificación al usuario 119 para que su solicitud sea rechazada. Esta notificación puede adoptar la forma de un mensaje mostrado en el dispositivo 111 remoto.

Otro ejemplo de un tipo de interacción entre un usuario y un controlador de ventana de red es a través de un concepto al que se hace referencia en la presente memoria como "control adaptativo". Con un control adaptativo, la aplicación de control de ventanas (u otra aplicación que actúa de acuerdo con la aplicación de control de ventana) es suficientemente inteligente para reconocer cuándo un cambio particular en las reglas o el programa para controlar una o más ventanas necesita ser hecho. Cuando un controlador llega a este reconocimiento, puede utilizar la aplicación de control de ventana para notificar al usuario de la adaptación propuesta. El usuario puede entonces elegir aprobar o rechazar la adaptación propuesta. Obsérvese que en realizaciones alternativas, al usuario no se le da esta elección y el sistema automáticamente hará el cambio. Tal cambio automático puede ir acompañado de una notificación al usuario a través de la aplicación con los cambios que se están realizando. En un ejemplo de control adaptativo, la aplicación infiere que las ventanas de una habitación deben colorearse entre el mediodía y la 1 PM los días laborables, basándose en el historial de un usuario de colorear manualmente las ventanas durante este período de tiempo. La figura 1F representa esquemáticamente el controlador 103 de red que reconoce que una adaptación

es apropiada y que notifica al usuario 119 a través del dispositivo 111 remoto. En ciertas realizaciones, la aplicación de control de ventana tiene un modo de demostración que permite a los usuarios a través de pantallas GUI en una simulación, la necesidad de conectar a un sistema tal como el sistema mostrado en las Figuras 1A-F. Esto puede ser útil para propósitos de mercadotecnia y/o entrenamiento. La aplicación de control de ventana se puede instalar en dispositivos remotos que utilizan muchos tipos diferentes de mecanismos de instalación. En un ejemplo, la aplicación se puede descargar directamente a dispositivos de usuario desde iTunes™ u otro almacén de aplicaciones u otro software disponible públicamente.

Muchas variaciones en el sistema representado en las Figuras 1A-F pueden emplearse con una aplicación móvil como se describe en la presente memoria. Una variación es un sistema 191 representado en la figura 1G. El sistema 191 emplea un ordenador 193 para llevar a cabo una o más funciones del controlador 103 maestro de red de la figura 1A. Ejemplos de estas funciones incluyen acceso remoto, administración de usuarios, diagnósticos del sistema, servicios de bases de datos y escalabilidad. Algunas o todas las funciones del controlador 103 de ventana de red pueden ser descargadas al ordenador 193 en el sistema 191. Ejemplos de estas funciones incluyen una o más de informática de regla, programación adaptativa, asignación, configuración de dispositivo y agrupación de dispositivos. En la realización representada, el ordenador 193 se conecta al enrutador 107, al sistema 105 de gestión de edificios y al control 103' de ventanas de red. En ciertas realizaciones, el ordenador 193 es un "ordenador enchufable". Un ordenador enchufable es conocido por los expertos en la técnica. Generalmente es un servidor compacto pero potente, que puede implementarse en una conexión de transmisión de CA o en un adaptador de CA. En diversas realizaciones, un ordenador enchufable está configurado para proporcionar un puente a servicios basados en la nube. El sistema representado en la Figura 1 G puede emplearse con cualquiera de los métodos o funciones descritos en la presente memoria para redes de ventanas que pueden ser controladas con aplicaciones móviles.

Diagrama de flujo de las características de la aplicación

En algunas realizaciones, se utiliza una aplicación de control de ventana en un proceso de configuración para ventanas instaladas y otros dispositivos que se van a controlar utilizando la aplicación. La figura 2 proporciona un ejemplo de dicho proceso de conjunto, seguido de una fase de despliegue y uso.

La figura 2 presenta un diagrama de flujo que muestra el manejo de dispositivos no asignados en una estructura como un edificio. Véase el bloque 203. Entre los procesos que pueden realizarse o facilitarse utilizando una aplicación de control de ventana se encuentran (i) una etapa de asignación de dispositivos (205), seguida por (ii) una etapa de creación de perfiles de usuario para usuarios de aplicaciones que pueden controlar el dispositivo (207) de asignación, seguidos por (iii) una etapa de creación de reglas y respuesta a solicitudes de usuario interactuando con la aplicación durante el funcionamiento normal tras la asignación y creación de los perfiles (209) de usuario.

Asignación

La asignación es una forma de inventariar, agrupar y validar los dispositivos disponibles para una aplicación de control de ventanas. La asignación se activa normalmente mediante una nueva instalación de productos ópticamente conmutables y/o controladores asociados en una estructura. En algunos casos, la instalación ocurriría al mismo tiempo que se construye la estructura. En otras realizaciones, la instalación ocurrirá en una fecha posterior, p.ej. una aplicación de actualización. En algunas realizaciones, la asignación se puede implementar en etapas, con cada etapa que se produce después de que se instala un nuevo conjunto de dispositivos en la estructura. Por ejemplo, en una primera fase, algunas ventanas electrocrómicas se pueden instalar en un lado que mira hacia el sur de un edificio existente. Estas ventanas y sus controladores asociados se pondrían en servicio poco después de la instalación. En un momento posterior, se instalan ventanas electrocrómicas adicionales y controladores asociados en los lados orientados al este y al oeste del edificio. Estas nuevas ventanas instaladas posteriormente se ponen en servicio. Incluso más tarde, las ventanas del lado norte del edificio se sustituyen por ventanas electrocrómicas y controladores asociados. En este punto, se lleva a cabo otra fase de la asignación. Tal vez, incluso más tarde, más sensores, controladores, u otros dispositivos se instalan en el edificio y estos son, a continuación, encargados según corresponda. En algunas realizaciones, en cualquier caso de activación de una posible asignación, la aplicación presenta una notificación a través de su interfaz de usuario. La notificación puede ser seguida por la recepción de instrucciones de usuario para iniciar el proceso de asignación.

Un proceso 205 de asignación simple se representa en la Figura 3. Una fase inicial de la asignación implica el inventario (a veces denominado "descubrimiento") de los dispositivos no asignados en una estructura. Esto se representa en el bloque 303 de la figura 3. En las realizaciones típicas, el inventario de dispositivos implica ejecutar una rutina de descubrimiento de una aplicación que descubre dispositivos conectados en red que aún no se han puesto en servicio. El programa utilizado para descubrir los dispositivos sin cargo puede ejecutarse en un servidor de red, un dispositivo remoto, la nube o alguna combinación de éstos. Dicho programa puede transmitir una solicitud de descubrimiento a través de la red a la que se programan los dispositivos no puestos en marcha para responder con cierta información sobre ellos mismos. Por ejemplo, los dispositivos pueden responder con su clase e identificación. La identificación debe identificar de forma única cada dispositivo dentro de una clase dada. Ejemplos de clases incluyen una clase de ventana o clase de vidrio aislado, una clase de control de ventana, una clase de

controlador de red, una clase de sensor de temperatura, una clase de sensor de ocupación, una clase de sensor de ocupación, una clase de conmutador manual, etc.

5 En otra realización, la rutina de descubrimiento recibe una lista preparada de los dispositivos que se van a asignar. La lista se puede proporcionarse en forma de tabla, hoja de cálculo, vista de base de datos, etc. Al recibir dicha lista, la rutina actualiza una lista interna de los dispositivos disponibles bajo su control.

Algunos ejemplos de cómo se puede realizar la asignación son los siguientes:

Método 1 (creación de grupo en sitio):

- (a) conectar todos los dispositivos y encenderlos; Cada dispositivo se identifica por el tipo de dispositivo/id, etc. y luego se agrega a la lista de ese tipo de dispositivo específico y se puede ver en la interfaz de usuario
- 10 (b) el usuario crea grupos a través de la interfaz de usuario y añade miembros seleccionándolos de las listas creadas en (a) utilizando dibujos/gráficos y/o documento que contiene la información de la agrupación. Si es necesario, el usuario que trabaja con la interfaz de usuario puede confirmar que el miembro está físicamente presente en el dominio del grupo enviando una señal y observando la respuesta.

Método 2 (Creación de grupo fuera de sitio):

- 15 (a) Importe una lista de todos los dispositivos, así como grupos y posiblemente otra información de un documento o archivo de diseño.
- (b) Después de encendido, se confirma la presencia de todos los elementos (similar al Método 1 por ejemplo) y cualquier elemento faltante o adicional se marca en la interfaz de usuario de la aplicación y posteriormente se añade o elimina por el usuario.
- 20 (c) Si es necesario, el usuario puede confirmar que el miembro está físicamente presente en el dominio del grupo enviando una señal y observando la respuesta

25 Cada una de las clases tendrá ciertos atributos asociativos con él. Por ejemplo, una clase para un fotosensor, puede especificar que el fotosensor proporciona salida en incrementos particulares de unidades de luminancia. La clase también puede especificar otros atributos del dispositivo, tales como su rango dinámico, su fabricante, su tipo de modelo, etc. La clase puede proporcionar información adicional, como un URL o un contacto para los detalles de mantenimiento y reemplazo proporcionados por los proveedores etc. Se presenta a continuación información adicional sobre clases en una API de ejemplo para una aplicación de control de ventana.

30 El proceso de inventario también puede descubrir la ubicación de cada dispositivo dentro del edificio. Esto puede implicar, por ejemplo, cargar datos de instalación especificando la ubicación de cada uno de los dispositivos desde la instalación más reciente. Como un ejemplo, dicha información puede proporcionarse en una hoja de cálculo, una tabla u otra disposición de texto. Al igual que con la clase y la ID, la información de ubicación puede almacenarse en una ubicación en la red de la ventana, en la nube, en dispositivos remotos o en cualquier combinación de éstos. Dicha información de configuración se puede crear o modificar remotamente desde la ubicación en la que se encuentran los dispositivos. En un momento apropiado, la información de configuración se descarga o de otra forma se transfiere al controlador de red de ventana y/o aplicación de ventana para el edificio afectado. Esto permite que la configuración sea realizada por una entidad, tal como un proveedor de las ventanas ópticamente conmutables, que no tiene acceso a la red del edificio donde se instalan las ventanas.

35

40 A continuación, en el proceso 205 de la figura 3, los dispositivos inventariados se agrupan como se indica en un bloque 305. El agrupamiento puede facilitarse utilizando la interfaz de usuario en una aplicación de usuario remoto, una aplicación que se ejecuta en un servidor de red, etc. Utilizando la interfaz gráfica de usuario de la aplicación de control de ventana, un usuario puede agregar un nuevo grupo, modificar un grupo existente, eliminar un grupo, unir dos o más grupos, crear una jerarquía de grupos, etc. La interfaz de usuario hace disponible a través de una pantalla u otro mecanismo todos los dispositivos inventariados disponibles para la agrupación. Con esta interfaz, el usuario identifica uno o más dispositivos para su inclusión en un grupo definido. En las figuras 6A y 6B se proporciona un ejemplo de tomas de pantalla de interfaz de usuario para facilitar la agrupación. Véase también la figura 1D y la discusión asociada.

45

50 Los grupos de dispositivos pueden crearse por diversas razones. A menudo, los dispositivos de un grupo tienen uno o más atributos en común. En algunas realizaciones, un atributo común es una ubicación común de los dispositivos en el grupo. En algunas realizaciones, un atributo común es el control por un usuario o un grupo de usuarios que tienen acceso a los dispositivos del grupo.

En muchos casos, la agrupación reduce los costes de implementación. Por ejemplo, todos los pisos del mismo lado del edificio pueden aprovechar un único sensor de foto a través de uno o diversos grupos. Además, el agrupamiento puede reducir la carga (y reducir las complejidades) en cualquier sistema BMS corriente arriba o en el conmutador

manual de anulación porque estas entidades solo necesitan enviar comandos para grupos y no a todos o algunos dispositivos del grupo.

Además, el agrupamiento puede hacerse de una manera jerárquica. En otras palabras, un grupo puede pertenecer a un grupo de nivel superior; Es decir, un grupo de bajo nivel puede ser un subconjunto del grupo de nivel superior. Como un ejemplo, un grupo puede estar limitado a ventanas ópticamente conmutables en un lado que mira hacia el norte de un edificio. Este grupo "orientado hacia el norte" contiene dentro de un grupo de nivel superior que incluye ventanas ópticamente conmutables de todos los lados de la construcción, pero no incluye ventanas de cualquier otro edificio. El "edificio" está a su vez contenido dentro de un grupo de nivel aún más alto que incluye múltiples grupos de edificios, que cada uno puede ser parte de un complejo de edificios, por ejemplo. Este diseño tiene el beneficio de permitir al usuario de una aplicación móvil identificar rápidamente un problema con un dispositivo y sólo después de identificar que existe un problema, dedicando el esfuerzo a determinar exactamente dónde reside el problema. Por ejemplo, un administrador de red de ventanas para todo un complejo de edificios puede ver el estado del dispositivo para todo el grupo de dispositivos en el complejo.

El agrupamiento es una abstracción informática de la red física en una estrategia de administración de ventanas. Puede ser todo jerárquico, con información de comando y control que se propaga de arriba hacia abajo e información de estado y estatus que se propaga de abajo hacia arriba.

Debe entenderse que los grupos de agrupación y modificación pueden realizarse fuera del contexto de la asignación. De este modo, aunque se pueda establecer un grupo o grupos durante la asignación, dicho grupo o grupos pueden modificarse, eliminarse, etc. mucho tiempo después de haberse completado la asignación.

Finalmente, el proceso 205 de asignación se concluye con una fase 307 de prueba y validación. En este proceso, todos los dispositivos inventariados y agrupados se prueban para asegurar que funcionan y que son los dispositivos que se muestra que están en el proceso de inventario. En una realización, la comprobación y validación se realiza a través de un dispositivo remoto manual que recibe entradas de un usuario que se mueve alrededor de un edificio de un dispositivo a otro para verificar el funcionamiento de los dispositivos, que se identifican individualmente en la aplicación del usuario. Como parte del proceso de prueba, la aplicación puede probar ventanas individuales u otros dispositivos para determinar si responden a comandos manuales emitidos a través de la aplicación. La aplicación también puede probar para determinar si determinados sensores están funcionando como se esperaba. Por ejemplo, un sensor de temperatura puede ser expuesto a una fuente de calor y su salida como se presenta en la aplicación se utiliza para establecer que el sensor muestra correctamente una temperatura creciente. Si se detecta que algunos dispositivos funcionan incorrectamente o se presentan mal durante la fase de prueba y validación, dichos dispositivos pueden ser fijados, reemplazados y/o re-identificados según sea apropiado.

Roles de usuario en la aplicación

En diversas implementaciones, las aplicaciones de control de ventanas definen y aplican roles específicos para los usuarios de las aplicaciones. Esto puede ser parte del paso de crear perfiles (207) de usuario ilustrados en la Figura 2. Los roles individuales pueden permitir ciertos ámbitos de control que pueden poseer los usuarios que tienen tales roles. En ciertas realizaciones, los roles definen ventanas u otros dispositivos que un usuario puede controlar a través de una aplicación de control de ventana. Los dispositivos controlables por los usuarios en un rol determinado pueden tener ciertos atributos en común. Por ejemplo, pueden estar en cierta ubicación geográfica (por ejemplo, un edificio o una parte de un edificio como las ventanas orientadas hacia el norte y los sensores de un edificio, una habitación o un grupo de edificios en un complejo), pueden ser de (por ejemplo, son todos los fotosensores, como los fotosensores proporcionados por un proveedor en particular), o pueden ser un grupo definido de dispositivos como se especifica durante la asignación.

En ciertas realizaciones, los roles definen un nivel de prioridad en la capacidad de controlar dispositivos. Por ejemplo, los roles se pueden organizar en una jerarquía, con las acciones de algunos usuarios que se les da mayor prioridad que las acciones de otros usuarios, que tienen roles de menor prioridad. En estos casos, los roles se pueden utilizar para resolver instrucciones conflictivas entre dos usuarios. En un ejemplo específico, se otorga una mayor prioridad a un propietario de edificio que a un inquilino u ocupante de habitación. Además, los roles pueden especificar la capacidad de un usuario para anular una política de control definida en el controlador de red u otro sistema autocoloreado para controlar dispositivos ópticos conmutables. Por ejemplo, una política de construcción puede requerir que todas las ventanas del edificio se maten cuando la temperatura exterior supera los 100° F. La mayoría de los roles de usuario no proporcionan ninguna autoridad para anular esta política y hacer que una o más ventanas sean translúcidas a tales temperaturas. Sin embargo, los usuarios con la función "superusuario" o "administrador de red" pueden estar autorizados a anular selectivamente esta política. En la medida en que una función permite una anulación, la anulación puede limitarse a un período de tiempo definido, por ejemplo unos minutos a unas pocas horas.

En algunas implementaciones, hay elementos cualitativos y cuantitativos para un modelo de seguridad. El "rol" es cualitativo en la medida en que define las operaciones que se pueden realizar y, en algunos casos, las clases de objetos que pueden ser controladas (por ejemplo, tipos particulares de dispositivos). También hay un elemento de "recurso" (más de naturaleza cuantitativa) que define las instancias de objetos individuales que pueden ser

controladas. En general, las funciones y los recursos se pueden delinear de la siguiente manera: un usuario puede hacer A, B y C (roles) en X, Y y Z (recursos). En un ejemplo particular, al papel de "inquilino de construcción" solo le está permitido cambiar el estado de coloración de las ventanas bajo el control del inquilino del edificio. El inquilino del edificio no puede modificar o crear reglas y no puede aceptar o rechazar propuestas adaptativas. A individuos
 5 particulares que tienen el papel de inquilino de edificio se les permite actuar en ese papel solamente para recursos particulares asignados a ellos -por ejemplo, recursos de ventana en una habitación donde trabaja un individuo particular-. En contraste, un individuo dado el papel de administrador de red le puede ser permitido generar y modificar reglas, incluyendo reglas automáticamente presentadas usando control adaptativo, acciones de cancelación solicitadas por individuos que tienen roles más bajos, etc. Los recursos disponibles para tal individuo
 10 pueden incluir todos los dispositivos en uno o más edificios, o alternativamente a un piso particular u otra zona de un edificio.

En ciertas realizaciones, la creación de las funciones para los usuarios se lleva a cabo mediante una visita in situ y hablando con el propietario o administrador del edificio y, en ese momento, la programación apropiada de la aplicación en un servidor de red. Alternativamente, el propietario o administrador del edificio puede proporcionar un
 15 archivo que incluya a todos los usuarios a los que se les dará acceso a la aplicación y las funciones de cada usuario. En diversas realizaciones, las funciones de usuario se aplican después de la asignación del dispositivo.

A continuación se muestra un ejemplo de una jerarquía de roles de usuario apropiada para una aplicación de control de ventana:

1. Gerente de edificio
- 20 2. Administrador del piso 1; administrador del piso 2; administrador del piso N
3. Ocupante de habitación 1, ocupante de habitación 2, ocupante de habitación M

Éstos son ejemplos de permisos que se pueden proporcionar como una función del rol de usuario en una aplicación de control de ventana:

- Dispositivo de reposición en marcha (reorganizar grupos, cambiar el ID u otros atributos de un dispositivo)
- 25 Dispositivos de asignación (crear grupos, inventario de dispositivos, validar y/o probar dispositivos)
- Establecer reglas y/o programas (cambiar una regla o una condición, por ejemplo, reemplazar un umbral de 300 Lux con un umbral de 500 Lux).

El control manual o directo sobre dispositivos (por ejemplo, como se describe con respecto a las tomas de pantalla de las Figuras 4A, 4B, 5A y 5B, así como se describe con respecto al diagrama esquemático de la Figura 1B).

30 Definición de reglas y programas usando la aplicación

Las aplicaciones de software de control de dispositivos, tal como se describen aquí, pueden proporcionar a los usuarios la capacidad de seleccionar, crear y/o modificar reglas. En ciertas realizaciones, una aplicación que proporciona acceso a ventanas u otros dispositivos proporciona una interfaz de usuario a través de la cual las
 35 entradas de usuario se interpretan para crear, modificar y/o eliminar reglas y programas para controlar dichos dispositivos. Las funciones y acciones de aplicación proporcionadas de acuerdo con este permiso pueden ser parte de la operación 209 mostrada en el diagrama de flujo de la figura 2. Las figuras 7 y 8A-B presentan capturas de pantalla que representan una interfaz de usuario que permite a usuarios remotos interactuar con y/o crear reglas.

En algunos casos, se proporcionan al menos dos tipos de reglas a través de una aplicación: reglas basadas en horarios y reglas basadas en sensores. De forma más general, este tipo de reglas se puede caracterizar como
 40 temporal y ambiental. Algunas normas ambientales pueden no venir directamente de un sensor local. Como ejemplo, una condición meteorológica determinada a partir de una fuente de información meteorológica para el medio ambiente local de la ventana puede utilizarse como fuente para una regla ambiental. En algunos casos, una regla contiene tanto las condiciones temporales como las ambientales se usan juntas en una regla. En reglas basadas en horarios, ciertos eventos de control o monitoreo tienen lugar en un horario definido que se establece en la regla. En
 45 las reglas basadas en sensor, las salidas de los sensores sirven como variables independientes y los estados del dispositivo (por ejemplo, el nivel de coloración en una ventana) son las variables dependientes. Se proporciona más información sobre y ejemplos de reglas basadas en sensores y horarios en la Solicitud de Patente US No. 13/449.235, número de expediente de abogado SLDMP035] presentada el 17 de abril de 2012 y nombrando a S. Brown et al., como inventores. Cualquier regla (basada en la programación, basada en sensores o de otro modo)
 50 puede estar compuesta por dos o más condiciones, que pueden estar acopladas en una expresión booleana, por ejemplo. Otras reglas comprenden sólo una condición.

De acuerdo con diversas realizaciones proporcionadas en el presente documento, las reglas de control del dispositivo pueden formar parte de una jerarquía en la que los "programas" comprenden "reglas" y las reglas tienen una o más "condiciones" y "estados de control". Las condiciones de una regla (que actúan como variables

independientes) pueden emplear información de programación y/o información de sensor, por ejemplo. En otras palabras, una regla toma información de horario y/o sensor como variables independientes y determina un estado de control, que es una variable dependiente.

5 Las condiciones son componentes de las reglas. Si una o más condiciones se cumplen una regla, se aplica un "estado de control" de la regla a uno o más dispositivos asociados con la condición. Las condiciones en las reglas se cumplen o no se cumplen sobre la base de una comparación de una entrada con un umbral, un disparador, etc., que se construye en la condición. La comparación puede ser una relación simple (por ejemplo, una igualdad directa, una <, o una > verificación de una variable independiente de entrada) o una evaluación más compleja de la entrada (por ejemplo, una expresión lineal o no lineal, un gráfico, una tabla de consulta, etc.). En algunos casos, una condición puede proporcionar múltiples umbrales, como con un rango de soporte (por ejemplo, una temperatura ambiente debe estar entre 64° y 72° F para que una condición se cumpla).

10 La entrada a las condiciones puede ser temporal, ambiental, impulsada por el usuario, etc. Las entradas temporales pueden ser una hora o un año (por ejemplo, estacional), una hora del mes, un tiempo de la semana (por ejemplo, días de semana y fines de semana) (Por ejemplo, hora del mediodía, amanecer, puesta del sol). Vea la Figura 7 y su descripción asociada. Las entradas ambientales pueden basarse en información externa y/o en cualquiera de los diversos sensores instalados en o cerca de la estructura que opera bajo control de la aplicación. Dichos sensores incluyen fotosensores para controlar la irradiación dentro o fuera de la estructura bajo control de la aplicación, sensores de temperatura para monitorear la temperatura dentro o fuera de la estructura bajo control de la aplicación, sensores de ocupación ubicados en habitaciones u otros lugares en estructura bajo control etc. También puede incluir entradas ambientales de contenido generado dentro o fuera de la estructura. Dicho contenido puede incluir información meteorológica de fuentes comerciales y/o gubernamentales, información sobre consumo/disponibilidad de energía suministrada por una empresa local o fuentes gubernamentales (o de dentro de la estructura misma (como lo determina un sistema de gestión de edificios, por ejemplo)), etc. Las entradas de usuario para condiciones incluyen entradas de control manual proporcionadas a través de interfaces de usuario para las aplicaciones de control de dispositivos, nuevas condiciones definidas por el usuario y recibidas por las aplicaciones desde interfaces de usuario.

15 Algunas reglas están comprendidas en una condición única. Si se cumple esta condición, se aplica el estado de control de la regla. Algunas reglas están compuestas de dos o más condiciones. Dichas reglas de condición tienen múltiples estados de control activados sólo si se cumple alguna combinación de sus condiciones constitutivas. En algunas realizaciones, las condiciones constituyentes están enlazadas por un operador booleano como 'AND', 'OR', 'AND NOT', 'XOR' u otro operador. En el caso de un operador "AND", cada una de las dos condiciones vinculadas por el operador debe cumplirse para que se aplique el estado de control. En el caso de un operador 'OR', se debe cumplir cualquiera de las dos condiciones más enlazadas para que se active el estado de control. En algunas realizaciones, la regla pesa dos o más condiciones constitutivas para determinar si se aplica el estado de control. Por ejemplo, una "condición 1" puede tener un peso del 75% y una "condición 2" puede tener un peso del 25%. Los pesos se pueden aplicar como coeficientes, intensidades de las conexiones (como en las redes neuronales), etc.

20 Los estados de control aplicados por una regla pueden conducir una transición óptica de un dispositivo ópticamente conmutable o mantener una condición óptica en dicho dispositivo. Por ejemplo, el nivel de coloración en de una ventana electrocrómica puede mantenerse en estado existente o pasar a un estado diferente dependiendo del estado de control determinado por una regla para controlar el nivel de coloración. Otros estados ópticos que pueden mantenerse o ajustarse como un estado de control de la evaluación de reglas incluyen el nivel de opacidad, reflectividad, color, etc. Otros estados de control de las reglas incluyen el consumo de energía de uno o más dispositivos controlados por la regla, Bajo el control de la regla, etc. En algunas realizaciones, el estado de control puede forzar el consumo de energía a caer a un nivel particular. Esto puede requerir una reducción en el aire acondicionado de una estructura, que a su vez puede requerir ventanas electrocrómicas para colorear a un nivel particular y/o requieren luces para atenuar a un nivel particular. En algunas realizaciones, el estado de control puede requerir que la información de consumo de energía sea transmitida a una utilidad. En algunas realizaciones, un estado de control de regla puede activar la supervisión de uno o más sensores bajo el control de la regla. La regla puede requerir que se proporcione información de sensor como entrada a un algoritmo o algoritmos que se ejecutan en un sistema de gestión de edificios o sistema de seguridad. En algunos casos, la información del sensor (o una conclusión extraída de la información del sensor) se transporta fuera de sitio a una entidad no asociada con la estructura que tienen los sensores. Tal entidad puede ser una organización de respuesta de emergencia privada o gubernamental, tal como el departamento de policía o el departamento de bomberos local.

25 Algunas aplicaciones y/o sus servidores de red asociados pueden proporcionar "programas" compuestos por una o más reglas. Dentro de un programa, las reglas constitutivas pueden tener diferentes prioridades o aplicabilidad bajo diferentes rangos de condiciones. Por ejemplo, una regla 1 puede aplicarse en el invierno, y una regla 2 puede aplicarse en todas las otras estaciones. En otro ejemplo, una regla 1 se aplicará cuando se cumplan sus condiciones y la regla 2 se aplicará cuando se cumplan sus condiciones y que las condiciones de la regla 1 no se cumplan. En otras palabras, la Regla 1 tiene una prioridad más alta que la Regla 2. Vea las Figuras 8A y 8B y su discusión asociada a continuación.

En ciertas realizaciones, la aplicación aplica una o más reglas de mantenimiento. En tales casos, la aplicación está programada para alertar al usuario a través de la interfaz de usuario cuando surge un problema de mantenimiento. Por ejemplo, se puede notar que una ventana está tomando demasiado tiempo para colorearse. En ciertas realizaciones, las ventanas u otros dispositivos se representan en un tablero de instrumentos presentado en la interfaz de usuario.

Descripción de ejemplos de capturas de pantalla

Como se ha explicado, una aplicación de control de ventana permite a los usuarios interactuar con dispositivos a través de una interfaz de usuario. Una "interfaz gráfica de usuario" (GUI) o "interfaz de usuario" permite a los usuarios interactuar con dispositivos electrónicos a través de imágenes o comandos de texto. Como se usa en el presente documento, una interfaz de usuario es parte de una aplicación o se proporciona a través de una aplicación. Las interfaces de usuario pueden utilizarse en ordenadores, dispositivos portátiles, como teléfonos inteligentes o tabletas, reproductores multimedia portátiles o dispositivos de juego, aparatos electrodomésticos y equipos de oficina. Una interfaz gráfica de usuario representa la información y las acciones disponibles para un usuario a través de iconos gráficos e indicadores visuales, auditivos u otros indicadores sensoriales o notación secundaria tales como posición, indentación, color, simetría, tono y patrones audibles y similares. Cualquier interfaz de usuario, gráfica o de otro tipo, puede emplear elementos textuales, etiquetas de comando mecanografiadas o navegación por texto o teclado. En una interfaz gráfica de usuario, las acciones del usuario pueden realizarse mediante manipulación directa de los elementos gráficos. En algunas realizaciones, la interfaz también permite la interacción activada por voz. Esto puede ser apropiado para usuarios discapacitados y/o usuarios que no pueden interactuar de forma táctil con una GUI (por ejemplo, usuarios que conducen vehículos). Una herramienta de reconocimiento de voz como el producto Dragon Naturally Speaking de Nuance Communications se puede emplear para este propósito.

Una interfaz gráfica de usuario utiliza una combinación de tecnologías y dispositivos para proporcionar una plataforma con la que el usuario puede interactuar, para las tareas de re conjunto y producción de información. Se pueden emplear diversas características gráficas y/o textuales para ayudar a la interacción del usuario con una aplicación que despliega una interfaz de usuario. Ejemplos de tales características incluyen ventanas, iconos, menús (incluidos menús desplegables), listas de selección, dispositivos apuntadores y similares. Los iconos tales como barras deslizantes, botones de radio, conmutadores de palanca, y similares pueden proporcionar mecanismos de control gráfico.

Ciertos modos de interacción emplean una pantalla táctil u otro dispositivo de entrada física para controlar la posición de un puntero y presenta información organizada en ventanas y representada con iconos. Los comandos disponibles se compilan en menús y se realizan acciones haciendo gestos con el dispositivo señalador. Un administrador de ventanas puede facilitar las interacciones entre ventanas, una aplicación y un sistema de ventanas. El sistema de ventanas maneja dispositivos de equipo como pantallas táctiles, dispositivos apuntadores y equipo gráfico, así como el posicionamiento del puntero.

En los dispositivos de ordenadores, estos elementos pueden ser modelados a través de una metáfora de escritorio, para producir una simulación llamada a veces un medio ambiente de escritorio en el que la pantalla representa un escritorio, sobre el cual se pueden colocar y eliminar documentos y carpetas de documentos. Los administradores de ventanas y otro software se combinan para simular el medio ambiente de escritorio con diferentes grados de realismo.

En los ejemplos de interfaces de usuario que se describen a continuación, la interfaz de usuario comprende un grupo de pantallas y el control y la funcionalidad asociados que pueden recibir la entrada del usuario y responder a esa entrada realizando ciertas acciones. Algunas de las acciones, ya sean activadas por la entrada del usuario, o de otra manera, producen cambios en la información mostrada en la pantalla. Tales cambios pueden implicar la acentuación de diferentes características, el movimiento de barras deslizantes, la transición a ventanas diferentes, etc.

El concepto de una interfaz de usuario, tal como se utiliza en la presente memoria, no sólo incorpora la información mostrada en una pantalla en un instante dado en el tiempo sino la informática asociada y los algoritmos subyacentes a dicha información visualizada. Dicha informática y algoritmos recibidos como entrada, entradas de usuario, valores de parámetros de sensores u otros dispositivos de monitorización usados por el control de ventana de red, fuentes de alimentación externas, información de horarios, etc. En las realizaciones relevantes, la información mostrada por la interfaz de usuario puede incluir datos textuales Información gráfica, información de audio, información táctil, información olfativa, información de vídeo, etc.

Las Figuras 4A-G, 5A-H, 6A-E, 7A-E y 8A-B presentan capturas de pantalla de diversas interfaces de usuario que pueden emplearse con ciertas aplicaciones de control de ventana. La interfaz de usuario se muestra desde una pantalla de un dispositivo de tableta o un teléfono inteligente. Como se ha mencionado, pueden sustituirse otros tipos de dispositivos remotos. Además, aunque las capturas de pantalla muestran la interfaz de usuario implementada a través de pantallas táctiles, también pueden emplearse otros mecanismos de selección de interfaces tales como interfaces basadas en punteros. Además, las características de la interfaz representadas en las capturas de pantalla son sólo ilustrativas y pueden ser apropiadas otras implementaciones de interfaz de usuario.

Las figuras 4A a 4G representan "pantallas de inicio" para aplicaciones que se ejecutan en un dispositivo móvil de tipo tableta y se muestran en el dispositivo de visualización 402. La figura 4A presenta una realización específica de la pantalla de inicio. Las Figuras 4B a 4G representan ciertas variaciones en la pantalla de inicio representada en la Figura 4A.

5 La pantalla mostrada en la Figura 4A tiene ciertos botones situados alrededor de la periferia de la pantalla de inicio. Estos botones permiten navegar a otras pantallas en la interfaz de usuario y/o activar ciertas funciones permitidas por la aplicación. En la esquina superior izquierda de la pantalla, el botón 404 que contiene un círculo parcial con una punta de flecha permite al usuario volver a una pantalla anterior. En la esquina superior derecha de la pantalla 402 de inicio, un botón 406 que contiene un icono de llave inglesa y destornillador permite la activación de una
10 función de configuración. La función de configuración permite, por ejemplo, la introducción de una dirección IP para un control de ventana asociado, la asignación de diversas ventanas, sensores, controladores de ventanas, etc. En la figura 4G se representa una captura de pantalla que muestra algunas características de una interfaz de usuario para la función de configuración descrito abajo. En la parte inferior de la pantalla 402 de inicio, se muestran tres botones adicionales con iconos. EL último de ellos es el botón 408 de inicio que, cuando se activa, hace que la aplicación
15 vuelva a una pantalla de inicio tal como la de las figuras 4A a 4F. Normalmente, este botón de inicio estará visible en todas las demás pantallas de la aplicación. Tales pantallas pueden incluir, por ejemplo, una pantalla de configuración, una pantalla de opciones de grupo, una pantalla de programación de horarios, etc. A la derecha del botón 408 de inicio está un icono de "programa" y el botón 410 asociado. La selección de este botón lleva al usuario a una pantalla que proporciona funcionalidad para crear, revisar, editar y/o eliminar programas de control de
20 ventanas particulares, tales como programas basados en la entrada de sensores (ver, figuras 8A y 8B) y programas basados en programación, Figuras 7A - E). A la derecha del botón 410 está un botón 412 de grupo que, cuando es seleccionado por el usuario, muestra una pantalla que permite a los usuarios asignar dispositivos y/o define grupos que contienen uno o más dispositivos. Ejemplos de estas pantallas de grupo se representan en las Figuras 6A-E.

25 En el interior de la pantalla de inicio, se puede representar un ejemplo ilustrado, se representa un edificio perteneciente a Soladigm Corporation (ahora View, Inc.). En diversas realizaciones, se permite al usuario personalizar la imagen de fondo presentada en la pantalla de inicio. Por ejemplo, el usuario puede introducir una ubicación geográfica especificada por una dirección, un código postal, coordenadas de latitud y longitud, etc. Muchas otras posibilidades serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, el fondo puede ser una transmisión de vídeo de una cámara de seguridad u otra herramienta de supervisión remota.

30 En el lado izquierdo de la región interior de la pantalla de inicio mostrada en la figura 4A hay dos paneles, un panel 420 de control y estado al extremo izquierdo y un panel 422 de medio ambiente a la derecha inmediata del panel de control y estado. El panel de control y estado proporciona funcionalidad de estado y control para un "grupo", grupo que se identifica por el nombre del grupo tal como se presenta en una ubicación en un "subpanel 424 de grupo". En ciertas realizaciones, se hacen visibles múltiples grupos disponibles en la aplicación. Estos pueden seleccionarse,
35 en ciertas realizaciones, a través de una lista de selección u otra función de interfaz, como se representa en la Figura 5G a continuación.

Debajo del identificador de grupo 424 hay un subpanel 426 de control que contiene botones que permiten al usuario seleccionar en modo automático o en modo manual. El modo automático proporciona control a través de uno o más algoritmos preestablecidos, programas o reglas residentes en (o disponibles para) el control de ventana de red.
40 Ejemplos de tales programas incluyen programas basados en horarios y programas basados en sensores. En ciertas realizaciones, el botón automático del subpanel 426 de control se implementa como un menú desplegable o lista de selección de programas automáticos disponibles que el usuario puede seleccionar, tal como en la realización mostrada en la Figura 5H.

45 En el subpanel 426, se visualiza un botón de modo "manual" como una alternativa al botón de modo "automático". Es decir, sólo uno de estos dos botones se selecciona en cualquier instancia en el tiempo. En la captura de pantalla mostrada en la Figura 4A, se selecciona el botón de modo manual. Cuando se selecciona el modo manual, al usuario se le presentan opciones para controlar la propiedad óptica apropiada de las ventanas del grupo seleccionado actualmente. En el ejemplo representado, se presentan cuatro casillas 428 de verificación para permitir al usuario seleccionar cualquiera de ellas. Cada casilla de verificación especifica un nivel de color para las ventanas
50 del grupo seleccionado actualmente. La más a la izquierda de estas casillas, cuando se selecciona, coloca la ventana o ventanas del grupo en un estado claro. El botón más a la derecha, cuando está seleccionado, coloca la ventana o ventanas en el estado más coloreado. Los botones intermedios, permiten al usuario seleccionar estados intermedios entre los estados más claros y más coloreados. En algunas realizaciones se presentan otras características de control manuales. En un ejemplo, se presenta una función de atenuación de luz para el control
55 manual en la interfaz de usuario de la aplicación.

Continuando hacia abajo en el control del panel 420 de estado, hay un subpanel 430 de estado que representa el estado actual de la ventana o ventanas bajo el grupo actualmente seleccionado. En este ejemplo, cada nivel disponible de color, y hay cuatro en este ejemplo, tienen su propio icono. Normalmente, sólo uno de estos se
60 acentuará en un momento dado, y esto indica en cuál de los niveles disponibles de color está la ventana seleccionada actualmente. Cuando la ventana está pasando de un nivel de color a otro nivel de color, puede haber

en la flecha, como se muestra en la realización representada, que ilustra la transición de un estado a otro estado. Cuando la ventana (s) alcanza el nivel seleccionado de color, la flecha desaparece.

Continuando hacia abajo el subpanel 420 de control y estado, se muestra un subpanel 432 de alimentación de fuente externa. En la realización representada, una selección de este botón permite al usuario identificar una fuente externa de contenido que se puede mostrar o proporcionar de otro modo a la aplicación. Por ejemplo, una fuente de información meteorológica local, tal como el Weather Channel™, puede ser seleccionado por el usuario para proporcionar información a la aplicación. Dicha entrada podría visualizarse en una ventana asociada con el subpanel 432 y/o utilizada para proporcionar información meteorológica que pudiera ser un parámetro de entrada para uno o más programas o reglas que controlan automáticamente el estado óptico de una o más ventanas del grupo seleccionado. El usuario puede ingresar la transmisión externa ingresando una URL asociada con el origen. En algunas realizaciones, se proporcionan fuentes múltiples como opciones predefinidas a través de la interfaz de usuario. En algunas implementaciones, el avance externo es activado por una entrada de usuario que se interpreta como una solicitud para un tipo particular de transmisión externa. Por ejemplo, un usuario puede introducir su información geográfica (por ejemplo, un código postal) o su ubicación actual (por ejemplo, GPS) y la aplicación proporcionará automáticamente un contenido adaptado a la ubicación. Dicho contenido puede ser información meteorológica para la ubicación del usuario o código postal.

Finalmente, en el subpanel 420 de control y estado hay un botón 434 de medio ambiente. Cuando un usuario activa este botón, la pantalla de inicio muestra un panel 422 de medio ambiente. En la Figura 4A este panel aparece a la derecha inmediata del panel 420 de control y estado. En la realización representada, el panel 422 de medio ambiente muestra el estado actual de los sensores asociados con el grupo actualmente seleccionado identificado en el panel 424 de grupo. En el ejemplo representado, las temperaturas interior y exterior asociadas con un grupo seleccionado se muestran en los subpaneles 436 y 438, respectivamente. Adicionalmente, los valores actuales de las intensidades de luz interior y exterior se presentan en los subpaneles 440 y 442 respectivamente. Cada uno de los valores representados en el panel de medio ambiente se proporciona desde uno o más sensores asociados al grupo considerado.

La figura 4B presenta una variación de la pantalla 402 de inicio de acuerdo con una realización ligeramente modificada. En muchos aspectos, la pantalla de inicio y la información mostrada son similares o idénticas a las representadas en la figura 4A. Sin embargo, los subpaneles 426 y 430 del panel 420 de control y estado contienen información adicional sobre los niveles de coloreado de estados que pueden ser seleccionados manualmente por los usuarios. Más específicamente, el nivel de transmisividad asociado con cada uno de estos estados se representa numéricamente en los subpaneles 426 y 430.

Adicionalmente, en la Figura 4B, el panel 422 de medio ambiente incluye otro subpanel 444 que proporciona la ganancia de calor solar para el grupo seleccionado. La ganancia de calor solar representa la cantidad de radiación solar que contribuye a la iluminación en la habitación o grupo bajo consideración. Tipos similares de paneles secundarios pueden proporcionar otros tipos de información ambiental benéfica o genérica tal como, por ejemplo, la reducción asociada de carga de calentamiento o aire acondicionado debido al estado de la ventana actual, un valor de ahorro de dióxido de carbono asociado con el estado de ventana, etc.

Aunque las figuras 4A y 4B representan casos en los que la aplicación de usuario que controla el control de ventana de red está en modo manual, las figuras 4C a 4E muestran la misma aplicación que opera el control de ventana de red en modo automático. La figura 4C proporciona otra vista de la página de inicio 402. Como se muestra en la figura, el panel 422 de medio ambiente se ha eliminado de la pantalla de inicio. Es decir, el panel 422 se ha deseleccionado. Adicionalmente, el panel 420 de control y estado, y más específicamente, el subpanel 426 manual/automático ha sido conmutado al modo automático. En este modo, el estado actual del color de la ventana se representa mediante un icono o representación gráfica de un controlador 446. Muchas otras representaciones del estado actual podrían ser sustituidas. En la realización representada, la característica gráfica del controlador 446 tiene luces claras y de color que se resaltan dependiendo de cuál de los dos estados disponibles está seleccionado actualmente. En una realización, cuando el sistema está en transición de un estado a otro, el estado objetivo "luz" en la característica 446 parpadea. Obsérvese también que los subpaneles 426 y 430 se fusionan, ya que el estado actual se representa eficazmente por la característica gráfica 446.

La Figura 4D muestra la pantalla 402 de inicio que funciona en un modo en el que hay diversos programas automáticos que un usuario puede seleccionar. Como con la captura de pantalla mostrada en la Figura 4C, el estado actual de las ventanas en el grupo seleccionado se representa mediante un icono 446 de control. Sin embargo, como el control de ventana de red tiene múltiples programas para controlar las ventanas del grupo seleccionado, menú o lista 448 adicionalmente muestra, para permitir al usuario seleccionar uno de los programas disponibles.

La Figura 4E presenta una pantalla 402 de inicio que es muy similar a la representada en la Figura 4D. Una diferencia es que el programa automático seleccionado tiene cuatro estados disponibles en lugar de dos. Estos cuatro estados disponibles se representan en el icono 446 del control. Otra diferencia de la figura 4D es que el panel 422 ambiental se activa aquí, similar al de la figura 4A.

- La figura 4F presenta una pantalla 402 de inicio que es similar a la representada en la figura 4E. La primera diferencia es el fondo de esta pantalla de inicio con una imagen diferente. La segunda diferencia entre esta pantalla de inicio y la de la Figura 4E es la ubicación del botón 406F de configuración que está en la parte inferior de la pantalla en lugar de la esquina superior derecha. Al presionar el botón de configuración se activa la pantalla de configuración como se muestra en la Figura 4G. Otra diferencia es que el subpanel 426 manual/automático ha sido conmutado al modo manual. Como en la figura 4C-E, el nivel actual de coloreado se indica mediante un indicador 446, y el período de transición se indica mediante un indicador parpadeante. Además, el subpanel 432 de alimentación de fuente externa en la figura 4A-E ha sido sustituido por el subpanel 432F meteorológico.
- La figura 4G muestra una pantalla 450 de configuración activada por el botón 406F de configuración. La pantalla de configuración permite al usuario ver y editar la información relevante para los dispositivos del sistema de ventanas como dirección IP, nombre y descripción de un perfil, versión de software y hardware, fecha y hora actuales, zona horaria, código postal, etc.
- Las Figuras 5A a 5H representan paneles de control, estado y medio ambiente similares a los representados en la pantalla 402 de inicio de las Figuras 4A a 4E. Sin embargo, estos paneles se implementan en un teléfono inteligente que tiene una pantalla de visualización relativamente pequeña. Mientras que las tabletas típicamente proporcionan una pantalla de visualización que tiene un tamaño de aproximadamente 5 pulgadas a 10 pulgadas en diagonal, los teléfonos inteligentes tienen pantallas de visualización de aproximadamente 2 pulgadas a 5 pulgadas en diagonal. Por lo tanto, no es conveniente mostrar tanta información en una sola pantalla de un teléfono inteligente como se puede mostrar en una sola pantalla de una tableta.
- En la figura 5A, una pantalla 502 de visualización de teléfono inteligente muestra un panel 520 de estado y control. Este panel ocupa efectivamente la mayoría o la totalidad de la pantalla de visualización del teléfono inteligente. En un subpanel 524 de "grupo", se identifica el grupo de dispositivos. En este caso, el grupo se identifica como "Sala de Conferencias". Debajo del subpanel de grupo hay un subpanel 526 de control que incluye casillas 528 de verificación que permiten al usuario especificar un estado claro o de coloración para la ventana o ventanas del grupo Sala de conferencias. En la implementación representada, el subpanel 526 de control indica que la aplicación está funcionando actualmente en modo manual. Inmediatamente debajo del subpanel 526 de control se encuentra un subpanel 530 de estado. En la captura de pantalla representada, el subpanel de estado muestra que la ventana o ventanas del grupo de sala de conferencias están pasando de la coloreada a la clara. En la parte inferior de la pantalla 502 de visualización de la interfaz de usuario de la aplicación están un botón 508 de página de inicio y un botón 512 de configuración.
- Volviendo ahora a la figura 5B, se muestra una pantalla de interfaz de usuario similar en una pantalla 502 de visualización del teléfono inteligente. En esta representación, el panel 520 de control y estado incluye el subpanel 524 de grupo, el subpanel 526 de control y el subpanel 530 de estado. El subpanel 526 de control representado en la figura 5B muestra que el grupo "Sala de conferencias 1" tiene modos tanto automático como manual disponibles. El modo manual está seleccionado actualmente. En este modo, el usuario tiene cuatro opciones para establecer un nivel del color. Estas opciones son proporcionadas por cuatro casillas 528 de verificación en el subpanel 526 de control. Como se representa, el usuario ha seleccionado un estado intermedio del color. Por consiguiente, el subpanel 530 de estado indica que la ventana o ventanas de la Sala 1 están pasando de un estado intermedio a un estado intermedio diferente, que fue seleccionado por el usuario. La pantalla 502 también presenta un botón 510 de programa.
- La Figura 5C representa otra versión del panel 520 de control y estado. En esta realización, el subpanel 526 de control se fusiona con el subpanel 530 de estado cuando el grupo seleccionado (Sala de Conferencias 1) está funcionando en modo automático. En este modo, la interfaz de usuario de la aplicación presenta un menú o lista 527 de selección de diversos programas disponibles para el control automático de la ventana o ventanas de la sala de conferencias 1. En la captura de pantalla representada, se encuentra en funcionamiento un programa denominado "Ahorro de energía". El estado de coloración actual de las ventanas en la Sala de Conferencias 1 está representado por un indicador 529 en forma de barra que identifica cada nivel de coloración como un rectángulo separado dentro de la barra. El rectángulo segundo de izquierda en el indicador 529 de barra está resaltado actualmente, indicando que un segundo nivel de coloración se aplica actualmente a la ventana o ventanas en la Sala de Conferencias 1.
- La Figura 5D representa el panel de control y estado de la Figura 5C que funciona en un modo manual. En el modo manual, la pantalla del panel está provista de flechas 531A y 531B hacia arriba y hacia abajo que permiten al usuario ajustar el color de la ventana o ventanas en la Sala 1 a un estado más claro o más color.
- La Figura 5E representa un panel 522 de medio ambiente análogo al panel 422 de medio ambiente mostrado en la Figura 4A. El panel 522 contiene subpaneles para representar la temperatura interior y exterior (subpaneles 536 y 538, respectivamente), así como subpaneles para representar la irradiación de la luz en el interior y la irradiación de la luz exterior (subpaneles 540 y 542, respectivamente).
- La Figura 5F representa otra versión del panel 520 de control y estado. En esta realización, la pantalla de inicio tiene cuatro iconos y botones en la parte inferior de la pantalla, incluyendo el botón 508 de inicio, el botón 510 de programa, el botón 511 de grupo y la configuración botón 512F. El subpanel 524 de grupo está configurado para el

5 grupo "Sala de Conferencias 1", y permite la selección de diferentes grupos como se muestra en la Figura 5G. El subpanel 526 de control se establece en el modo manual, que se puede conmutar entre el modo automático (o programa) y el modo manual. El subpanel de control incluye cuatro indicadores 528 seleccionables para los niveles de coloración de ventanas pertenecientes al grupo "Sala de conferencias 1", con el indicador superior que representa el nivel más claro y el inferior que indica el nivel de coloración más oscuro. Los indicadores intermedios representan niveles intermedios del color. El primer indicador de la parte superior se resalta actualmente, indicando que el nivel más claro se aplica actualmente a la ventana o ventanas en la Sala 1. En esta realización, cada indicador 528 parpadea durante la transición al nivel correspondiente del color. En la parte inferior de la pantalla principal hay un subpanel 534 ambiental, que permite la activación de un panel 522 ambiental similar al mostrado en la figura 5E.

10 La Figura 5G representa una pantalla 544 emergente de grupo para seleccionar una de diversas ventanas o grupos definidos, que se activa mediante un botón 525 desplegable en la pantalla de inicio. En este ejemplo, seleccionando el grupo "Comedor" en una lista de rueda giratoria, un usuario puede controlar simultáneamente múltiples dispositivos que pertenecen al grupo de comedor definido a través del subpanel 526 de control y los indicadores 528 seleccionables. Las figuras 6A-E más adelante Ilustran una característica que permite definir y usar grupos.

15 La figura 5H representa una pantalla 544 emergente de programa para ejecutar un programa automático para controlar todos los dispositivos pertenecientes al grupo "Comedor" (o cualquier otra ventana o grupo seleccionado) cuando se selecciona el modo de programa en el subpanel 526 de control. La pantalla 546 del programa emergente se activa mediante el botón 527 desplegable. Seleccionando un programa en la ventana 546 emergente, por ejemplo "Verano-Norte" en este ejemplo, un usuario puede aplicar uno de los programas predefinidos a los dispositivos que pertenecen a un grupo. Las figuras 7 y 8 más adelante ilustran la característica para definir y usar programas.

20 Las Figuras 6A y 6B representan dos vistas de pantalla de tableta para presentar la misma información concerniente a grupos y dispositivos disponibles contenidos dentro de los grupos disponibles. Como se ha explicado, los "grupos" son típicamente colecciones de dispositivos bajo el control de un control de ventana de red que interactúa con la aplicación que se ejecuta en el dispositivo remoto. En algunos casos, la agrupación se realiza como parte del proceso de asignación del dispositivo. En los ejemplos de las figuras 6A y 6B, el dispositivo remoto es una tableta portátil que tiene una pantalla 402 de visualización. La aplicación está mostrando actualmente una pantalla de grupo que se alcanza seleccionando el botón 412 de grupo. El usuario puede navegar a otras pantallas incluyendo la pantalla de inicio y la pantalla del programa seleccionando los botones 408 y 410 respectivamente.

25 La pantalla de grupo se muestra con dos paneles, una lista de grupos de paneles 604 y una lista de grupos de dispositivos de panel 606. En la lista de grupos de panel 604, se muestran todos los grupos disponibles accesibles por la aplicación. En cualquier momento, sólo se resalta uno de estos grupos. En la captura de pantalla de la figura 6A, actualmente se selecciona un grupo de "sensores". El usuario puede editar el grupo seleccionado actuando un botón 608 de edición y tomando las acciones asociadas a continuación. Por ejemplo, el usuario puede cambiar el nombre del grupo, añadir o eliminar dispositivos del grupo, etc. El usuario también puede añadir y eliminar grupos seleccionando los botones 610 y 612, respectivamente. Cuando el usuario elige agregar un nuevo grupo, después de activar el botón 610, él o ella tendrán que nombrar a ese grupo y definir los dispositivos contenidos dentro de ese grupo.

30 El panel 606 representa una lista de dispositivos contenidos dentro del grupo seleccionado actualmente en el panel 604. El usuario puede añadir o eliminar miembros de esta lista de dispositivos activando los botones 614 y 616, respectivamente. Cuando el usuario selecciona el botón 614, la interfaz de usuario presenta un menú u otra característica que identifica los tipos y ubicaciones de dispositivos que pueden estar disponibles para su inclusión en el grupo seleccionado. Los dispositivos disponibles normalmente se limitan a dispositivos que han sido previamente inventariados como parte del proceso de asignación.

35 Obsérvese que las figuras 6A y 6B presentan la misma información, pero en diferentes orientaciones. En la figura 6A, la lista de grupos de panel 604 y el panel de dispositivos 606 de grupo están dispuestos verticalmente. En la figura 6B, están dispuestos horizontalmente.

40 Las Figuras 6C-E representan tres vistas de una lista de grupos panel 604 en una pantalla 502 de teléfono inteligente, como realizaciones alternativas a la interfaz de la Figura 6A-B, para mostrar, definir y editar grupos. La lista de grupos del panel 604 en la Figura 6C se activa a través del botón 511 "Grupos", y la lista en la Figura 6C incluye diversos grupos disponibles. La selección de un grupo específico proporciona información adicional y funciones de edición para ese grupo, como se ilustra en la Figura 6D. Un botón 608 "Editar" se encuentra en la esquina superior derecha de la pantalla, lo que permite al usuario acceder a una pantalla para editar la lista de grupos. Un botón 610 "agregar" situado en la esquina superior izquierda de la pantalla permite al usuario activar una ventana para añadir un nuevo grupo como se muestra en la figura 6E.

45 La Figura 6D es una vista en pantalla del panel 620 de información de grupo sobre el grupo "Comedor", al que se puede acceder eligiendo el grupo específico en la lista de grupos del panel 604 en la Figura 6C. El panel 620 de información de grupo muestra el nombre, el tipo y la ubicación de diversos dispositivos pertenecientes al grupo seleccionado. Al activar el botón 608 "Editar" ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla, el usuario puede

añadir nuevos dispositivos o eliminarlos de los dispositivos existentes del grupo. El usuario también puede volver al panel 604 de información de grupo haciendo clic en el botón 624 cancelar.

5 La figura 6E es una vista en pantalla de un nuevo panel 630 de grupo, que se puede activar haciendo clic en el botón 610 "añadir" en la pantalla de grupo en la figura 6C. El nuevo panel 630 de grupos permite al usuario nombrar un nuevo grupo y seleccionar diversos dispositivos en el sistema de ventanas. En este ejemplo, se nombra un nuevo grupo "Dormitorio1" introduciendo el nombre del grupo en un espacio 636 de nombre de grupo indicado. El nuevo panel 630 de grupo incluye un subpanel 638 de dispositivo que proporciona una lista completa de dispositivos en el sistema de ventanas, cada uno de los cuales se puede seleccionar en el seleccionado haciendo clic en el elemento correspondiente del dispositivo. Como se muestra aquí, el dispositivo "winC1" está seleccionado para el grupo. El subpanel 638 del dispositivo muestra el nombre, el tipo y la ubicación del dispositivo. La lista de dispositivos se puede filtrar introduciendo palabras clave en una caja 640 de búsqueda. Un usuario puede clasificar la lista de dispositivos por nombre, tipo o ubicación seleccionando uno de los tres botones 462 que representan los atributos del dispositivo. El usuario puede guardar la nueva información de grupo haciendo clic en el botón 634 "Hecho", y/o regresar al panel 604 de información de grupo haciendo clic en el botón 632 de cancelar.

15 Las Figuras 7A-E representan vistas de pantalla de interfaces de usuario para un programa "basado en programación" para controlar automáticamente la ventana o ventanas de un grupo de acuerdo con un programa preestablecido. Las pantallas representadas de las interfaces de usuario permiten al usuario ajustar diversos parámetros asociados con la programación.

20 Como se representa en la Figura 7A de una aplicación basada en tabletas, la pantalla 402 de tableta muestra un panel 702 superior, un panel 704 de "marco de tiempo" y un panel 706 "establecer estado de color". El panel 702 superior incluye el nombre del programa ("Otoño" en este ejemplo), el tipo de programa (por ejemplo Programa de planificación versus programa de sensor) y los grupos supervisados o controlados por el programa de planificación. En ciertas realizaciones, el usuario puede establecer el tipo de programa y los grupos que operan bajo el control del programa.

25 El panel 704 de marco de tiempo permite al usuario establecer las fechas de inicio y fin asociadas con el horario, las horas de inicio y de parada para cada día en que la programación de horarios esté activa y la unidad de repetición asociada con el programa. En el ejemplo representado, el programa se repite todos los días. Otras alternativas que se pueden presentar al usuario incluyen, por ejemplo, días de semana y fines de semana. En ciertas realizaciones, la interfaz de usuario puede permitir al usuario establecer múltiples tiempos de inicio y de parada en el transcurso de un día. Así, por ejemplo, mientras que el panel 704 de marco de tiempo muestra solamente una hora de inicio y un tiempo de parada. En realizaciones alternativas, el panel puede mostrar dos o más tiempos de inicio y correspondientemente dos o más tiempos de parada, como tal es el caso en el ejemplo mostrado en la Figura 7C.

35 En el panel 706 establecer estado de color, se permite al usuario seleccionar un estado de coloración particular que se aplicará durante el intervalo de tiempo establecido en el panel 704. En el ejemplo representado, el usuario ha seleccionado un estado de coloración intermedio para uso entre 11 AM y 2 PM Hora estándar del Pacífico durante los días de otoño.

40 Las Figuras 7B-E representan una interfaz de usuario implementada en una pantalla 502 de teléfono inteligente para ver, definir y editar programas basados en horarios. La Figura 7B muestra una pantalla 824 de programas activada pulsando el botón 510 de programas. En este ejemplo, la pantalla 824 de programas muestra una lista de programas automáticos predefinidos por el usuario o el sistema. El usuario puede comenzar a agregar un nuevo programa haciendo clic en el botón 820 "agregar", o comenzar a editar la lista de programas haciendo clic en el botón 822 "Editar". Al seleccionar un programa específico que se muestra en la lista, el usuario puede acceder a la Información detallada sobre el programa seleccionado, como se muestra en la Figura 7C.

45 Como se ilustra en la Figura 7C, la información detallada de un programa es mostrada por un subpanel 826 de atributos de programa y un subpanel 828 de instrucciones de horario. El subpanel 826 de atributos de programa muestra el nombre, el tipo, los grupos y dispositivos supervisados y los intervalos de repetición para un programa específico, es un ejemplo, el programa "Verano-Norte". El subpanel de instrucciones de horario muestra los horarios en este programa. En este ejemplo, el programa incluye diversos períodos de tiempo, siendo el primero el periodo de "apagado" que comienza de las 7:01 PM a las 9:00 AM, con el color de la ventana ajustado a un nivel claro como se indica por una barra 829 de coloración deslizante. El programa también incluye un periodo de "mañana" comenzando a las 9:01 AM asociado con un nivel diferente de coloración (no mostrado). Un usuario puede editar diversas informaciones mostradas en el subpanel 826 de los atributos del programa y el subpanel 828 de las instrucciones de horario haciendo clic en el botón 832 "Editar", dicha información incluye, sin limitación, el nombre del programa, el intervalo de repetición, el nombre del período, hora de inicio y finalización del período, y nivel de coloración para el período. Al hacer clic en el botón 830 "Atrás", el usuario puede volver a la pantalla 824 de programas de la figura 7B. La Figura 7D muestra un nuevo panel 834 de programa que permite al usuario definir un nuevo programa. El usuario puede activar el nuevo panel 834 de programa haciendo clic en el botón 820 "agregar" en la pantalla 824 de programa mostrada en la figura 7B. El usuario puede definir un nombre, un tipo, dispositivos supervisados y períodos de repetición del programa en el nuevo panel del programa. Además, el usuario puede sumar o restar un período para este programa, en el que el periodo tiene los mismos parámetros que se muestran

en el subpanel 828 de planificaciones de la Figura 7C. El usuario puede guardar un programa recién definido haciendo clic en el botón 840 "Hecho", o cancelar la operación y regresar a la pantalla 824 de programas de la Figura 7B.

5 La Figura 7E muestra un panel 842 de programa de edición que permite al usuario definir un nuevo programa. El usuario puede activar el panel 842 de programa de edición haciendo clic en el botón 822 "Editar" en la pantalla 824 de programa mostrada en la Figura 7B. Aquí, el usuario puede eliminar el programa haciendo clic en uno de los botones de supresión en el panel 842 de programa de edición o comenzar a agregar un nuevo programa haciendo clic en el botón 844 "Agregar". Al hacer clic en el botón 846 "Hecho", el usuario se puede devolver a la pantalla 824 de programas de la figura 7B.

10 Las Figuras 8A y 8B representan pantallas de interfaz de usuario que permiten al usuario crear o modificar un programa basado en sensores y/o las condiciones utilizadas en el programa. Las pantallas de interfaz de usuario se representan en una pantalla 402 de tableta.

15 La pantalla representada en la figura 8A incluye un panel 802 de nombre y prioridad, un conjunto de panel 804 de condiciones de sensor y un panel 806 de resultado. El panel 802 de nombre y prioridad especifica el nombre de la condición del programa en cuestión y su prioridad. La prioridad se ilustra en una barra horizontal titulada "orden" con una lista de selección asociada de valores de prioridad. El panel 804 de condiciones de sensor incluye una lista de sensores que el usuario ha seleccionado para el programa de sensores en cuestión. El usuario puede seleccionar estos sensores entre los asociados al grupo al que se aplicará el programa. En el ejemplo representado hay dos sensores identificados en el panel 804. La condición de programa que emplea estos sensores define condiciones para aplicar los valores corrientes de estos sensores en un algoritmo que compara los valores de sensor con umbrales particulares. En el ejemplo representado, el usuario ha seleccionado un sensor de luz externo como "Sensor1" y ha definido una condición en la que se compara la salida del Sensor1 con un umbral de 30 pie-candela. Del mismo modo, el usuario ha definido un sensor de temperatura externo como "Sensor2" y definido como una condición de la comparación de la temperatura externa a un umbral de 50° F. Además, el usuario ha establecido como primera condición un requisito de que el valor de Sensor1 sea mayor o igual que el umbral de 30 pie-candela. 25 Adicionalmente, el usuario ha establecido una segunda condición en la que el valor de Sensor2 es menor o igual que el umbral de 50° F. Cuando se cumplan estas dos condiciones (como lo indica el operador lógico "Y"), se aplicará el resultado especificado en el panel 806. Como se muestra, el usuario ha mostrado que el estado de control es un estado de coloración intermedio.

30 La figura 8A representa una pantalla que permite al usuario definir una única regla basada en sensores. En diversas realizaciones, habrá dos o más reglas basadas en sensores (y posiblemente reglas basadas en horarios también) que son potencialmente aplicables en cualquier instante en el tiempo. Colectivamente las reglas pueden servir como un "programa". Estas reglas pueden tener cada una su propia prioridad asociada, que indica el orden en el cual la regla debe ser considerada antes de aplicarla. Este aspecto de las reglas se ilustra adicionalmente en la figura 8B donde un panel 810 de condiciones enumera múltiples reglas así como su prioridad asociada y el algoritmo subyacente. En la realización representada, una regla denominada Salida del sol de Invierno tiene una prioridad más alta que una regla llamada Salida del sol de Verano. Con esta disposición de reglas en un programa, el controlador de red y/o la aplicación asociada, en cualquier instante en el tiempo, considerará primero si se aplican las condiciones de Salida del sol de Invierno. Si lo hacen, se aplicará el estado de control de Salida del sol de Invierno. Sin embargo, si las condiciones de Salida del sol de Invierno no se aplican, la aplicación y/o el controlador de la ventana de red considerarán las condiciones de Salida del sol de Verano. Si se aplican, se implementará el estado de control de Salida del sol de Verano. Se pueden emplear diversas reglas adicionales para crear una lista de tres, cuatro, cinco o más reglas. Estas reglas y sus prioridades asociadas comprenden colectivamente un programa denominado Ahorrador de energía como se muestra en el panel 808 de la figura 8B. El panel 808 muestra 40 adicionalmente el estado del programa (activado o desactivado), el grupo o grupos que responden al programa y el tipo de programa. Las opciones de tipo incluyen comparaciones de umbral, así como programas más complicados como los basados en ecuaciones lineales o no lineales con coeficientes, valores medios de parámetros, etc.

Situaciones en las que las solicitudes de aplicaciones no son aceptadas

50 En ciertas realizaciones, las solicitudes para controlar o monitorizar dispositivos a través de una aplicación de control de ventana pueden ser denegadas o reemplazadas cuando sea necesario para efectuar una política, una decisión por un usuario de prioridad más alta, o similar. En algunos casos, la decisión de anular es hecha por la informática del arbitrio que se ejecuta en la red (por ejemplo, un control de ventana de red). En algunas implementaciones, la decisión de anular una acción intentada por el usuario se transmite al usuario a través de un mensaje enviado a través de la interfaz de usuario de la aplicación. Vea la Figura 1E y la discusión asociada para un ejemplo simple.

55 Como se mencionó anteriormente, algunos usuarios de aplicaciones pueden tener prioridades más altas que otros. Dichas diferencias de prioridad pueden proporcionar una forma conveniente de arbitrar entre comandos en conflicto para controlar el mismo dispositivo pero emitidos desde dos interfaces de usuario de aplicación diferentes, un comando de una interfaz para un usuario de baja prioridad y otro desde una interfaz para un usuario de prioridad más alta. En diversas realizaciones, el comando emitido desde la interfaz para el usuario de prioridad inferior no sería respetado por la red de ventanas. Además, los comandos emitidos desde ciertos usuarios o sistemas tendrán 60

5 prioridad sobre los comandos en conflicto independientemente de si tales usuarios o sistemas operan utilizando una aplicación de administración de ventanas. Por ejemplo, un administrador de edificios u otro administrador de edificios de alto nivel pueden emitir comandos sin utilizar una aplicación de control de ventana y dichos comandos tendrán prioridad sobre cualquier comando en conflicto que emita desde una aplicación utilizada por un usuario de prioridad inferior. De forma similar, ciertas instrucciones emitidas desde un sistema de gestión de edificios u otro sistema de gestión de potencia de alto nivel para un edificio pueden tener prioridad sobre los comandos en conflicto emitidos desde una aplicación.

Los siguientes son algunos ejemplos de situaciones en las que una solicitud de control del usuario presentada a través de una aplicación de control de dispositivo es denegada o anulada.

- 10 1. Se recibe una señal de carga máxima de energía eléctrica durante un día caluroso y el BMS o el administrador de instalaciones anula todos los comandos o reglas emitidos a través de las aplicaciones y obliga a todas las ventanas a colorear para ahorrar energía en una carga de aire acondicionado.
2. Un administrador de instalaciones está realizando actualizaciones o mantenimiento y no quiere ninguna interferencia causada por comandos espurios emitidos por aplicaciones.
- 15 3. Hay un corte de energía pre-programado, y un administrador de instalaciones decide limpiar todas las ventanas para dejar más luz natural en el momento en que está apagado.
4. Un sistema de calefacción está apagado durante invierno y un encargado de las instalaciones decide obtener más energía solar para el edificio.
- 20 5. El sistema de aire acondicionado de un edificio está averiado, y el gerente de las instalaciones decide mantener todo el calor coloreando todas o muchas ventanas.

25 En la lista de escenarios para anular el control de usuario, el primero indica que un comando de una aplicación puede ser anulado cuando se recibe una señal de carga máxima de la empresa de energía. Por ejemplo, en un día en que el consumo de energía de la red pública es muy alto debido al aumento de las cargas de calefacción o aire acondicionado, la empresa puede enviar una señal a sus grandes clientes, tales como edificios comerciales, indicando que el consumo de energía debería reducirse. En algunos casos, la empresa puede cobrar más por energía mientras opera bajo estas condiciones. El controlador de red de un edificio que recibe dicha señal puede tomar automáticamente acciones para bloquear algunas o todas las instrucciones de una aplicación que son inconsistentes con la necesidad de reducir el consumo de energía. Por ejemplo, el controlador de red puede forzar automáticamente que las ventanas permanezcan coloreadas independientemente de las instrucciones de una aplicación para que las ventanas sean translúcidas. En otras realizaciones, un administrador de red u otro superusuario puede programar el controlador de red para evitar que el usuario anule los ajustes de bajo consumo de energía.

35 Aplicaciones más sofisticadas de anulación de red de las acciones de usuario son posibles. Algunos tienen que ver con políticas para asegurar políticas de conservación de energía. Pueden existir otras políticas para proteger las ventanas u otros dispositivos contra daños bajo ciertas condiciones. Un ejemplo de una política destinada a proteger o preservar la larga vida útil de la ventana es aquella que requiere que un estado de conmutación de ventana periódicamente incluso si un controlador de red de automático o un controlador de usuario no indica que un conmutador de estados está garantizado. Por ejemplo, puede ser deseable tener un estado de conmutación de coloración de ventanas al menos cada 15 horas con el fin de alargar la vida de la ventana. Con este fin, el controlador de red puede anular un comando de usuario que tendría la ventana en un único estado durante 15 horas. En un ejemplo, el controlador de red simplemente cicla la ventana a través de la transición en la mitad de la noche para asegurar que transita al menos una vez cada 24 horas. Alternativamente, el controlador puede enviar la ventana a través de una transición una vez antes del horario comercial y de nuevo después del horario comercial.

45 En otro ejemplo, una política de red puede requerir que las ventanas no estén en un estado altamente coloreado cuando podrían estar expuestas a una fuerte intensificación de la exposición a energía solar radiante y potencialmente sufrir un choque térmico. Por ejemplo, una política puede requerir que las ventanas orientadas al este del edificio no estén en un estado de más de un nivel definido de coloración durante un tiempo que comienza 10 minutos antes del amanecer y termina una media hora después del amanecer. Cualquier regla emitida por la aplicación o intento manual para configurar una ventana orientada hacia el este de manera que exceda el umbral de coloración durante esta duración sería rechazada por el control de ventana.

50 Ejemplos de control adaptativo

En ciertas realizaciones, la informática para controlar dispositivos conmutables ópticos infiere que se debe sugerir una nueva regla o que se debe sugerir un cambio a una regla existente. La informática que hace esta inferencia y sugerencia se puede implementar únicamente dentro de una aplicación de control o con dicha aplicación en conjunción con un controlador de red, particularmente con el software que ejecuta sobre el mismo. Una representación esquemática simple de tal control adaptativo se representa en la figura 1F y la discusión asociada.

Ejemplos de dos tipos de control adaptativo son (1) inferir el comportamiento de control de las acciones del usuario (por ejemplo, operaciones manuales repetidas) y (2) inferir el comportamiento de control del medio ambiente (por ejemplo, monitorizando sensores y/o consumo de energía). Un ejemplo de un procedimiento de control adaptativo se representa en el diagrama de flujo de la figura 9. Como se muestra, un procedimiento 901 comienza con la aplicación y/o la informática asociada que detecta eventos particulares relevantes para el funcionamiento de los dispositivos en la red. Véase el bloque 903. Tales eventos detectados son típicamente sucesos repetidos a partir de los cuales un resultado o comportamiento puede ser inferido por el proceso de inducción. Véase el bloque 905. A partir de este resultado o comportamiento, la aplicación y/o informática asociada propone una regla a un usuario a través de una interfaz de usuario en la aplicación. Véase el bloque 907. A continuación, la aplicación y/o informática asociada determina si el usuario ha aceptado la regla propuesta respondiendo a través de la interfaz de usuario. Véase el bloque 909. Si el usuario ha aceptado la propuesta, el controlador de red (u otra entidad apropiada) implementa la regla propuesta. Véase el bloque 911

En ciertas realizaciones, desde la perspectiva de la aplicación o del controlador de red, la informática de control adaptativo puede observar que un usuario está tomando las mismas acciones de una manera consistente, por ejemplo, a la misma hora cada día. La informática de control adaptativa infiere entonces que se puede aplicar una regla (programación o sensor basado, por ejemplo) para implementar resultados consistentes que se han observado. La informática entonces desarrolla la regla nueva o modificada y la sugiere al usuario a través de la interfaz de usuario en el dispositivo remoto. La aplicación espera entonces una respuesta del usuario, cuya respuesta elige adoptar la regla sugerida, rechazar la regla sugerida o, como se permite en algunas implementaciones, modificar la regla sugerida. Si la regla propuesta es aceptada o modificada, la informática de control adaptativo implementa entonces la regla aceptada.

Siguen algunos ejemplos de control adaptativo.

1. Una preferencia de usuario para el nivel de coloración como una función de día/hora se determina mediante la supervisión y luego se utiliza para anular una configuración autocoloreada. (Por ejemplo, el usuario Jeff está ahora en la habitación 22 en el tercer piso, y se ha observado constantemente que le gusta el cristal parcialmente coloreado cuando está en esta habitación).

2. Seguimiento del efecto de encender/apagar el aire acondicionado para determinar el impacto de la masa térmica de un edificio en su respuesta al aire acondicionado, y, sobre la base de este impacto, dar la orden de aire acondicionado para apagar en anticipación del impacto de la masa térmica del edificio. De manera más general, la informática de control adaptativo determina la velocidad o la lentitud de la temperatura en una o más ubicaciones dentro de un edificio, responde a un cambio en un controlador. Los conductores pueden ser aire acondicionado, calefacción y radiación solar permitida o bloqueada por las ventanas.

3. La informática de control adaptativo determina que los ajustes óptimos para los estados de vidrio cambian debido a sombreado o reflexión desde un nuevo edificio vecino o la sombra desde un árbol. Este efecto puede inferirse por un usuario (o diversos usuarios) ajustando la coloración de la ventana para compensar con el nuevo edificio o el árbol. Utilizando esta inferencia, la informática de control adaptativo propone un cambio a los algoritmos de coloreado en las habitaciones afectadas.

En cuanto al uso de la informática de control adaptativo para caracterizar la respuesta de un edificio, algunos puntos adicionales pueden ser instructivos. Los comandos para cambiar la iluminación o el brillo de las ventanas proporcionan un efecto inmediato sobre la radiación en una habitación. En comparación los cambios de temperatura controlados por aire acondicionado o calefacción son lentos. La respuesta a la temperatura se debe en cierta medida a la masa térmica de un edificio. Desafortunadamente, la masa térmica varía mucho de edificio a edificio e incluso de habitación a habitación dentro de un edificio. Para solucionar este problema, la informática de control adaptativo puede supervisar los tiempos de respuesta de la temperatura después de encender o apagar los sistemas de calefacción o de aire acondicionado. A partir de esta información, la informática puede caracterizar los tiempos de respuesta del edificio o parte de un edificio. Obsérvese que la información de respuesta desde dentro del edificio se puede obtener con la ayuda de un controlador de red.

En otro ejemplo, un modelo de energía para una estación particular sugiere que las ventanas orientadas hacia el este de un edificio deben colorearse a las 9:00 AM. Sin embargo, la aplicación y/o el controlador de red determinan a partir de la supervisión de sensores que las habitaciones orientadas hacia el este reciben más energía solar de lo esperado antes de las 9:00 AM. De hecho, las habitaciones se vuelven demasiado calientes demasiado temprano y requieren enfriamiento para mantener una temperatura cómoda. Con base en esta idea, la informática de control adaptativo determina que debe proponer una regla de coloración ajustada en la cual las ventanas orientadas hacia el este son coloreadas a las 8:30 AM, en lugar de las 9:00 AM para ahorrar energía. Suponiendo que el usuario de la aplicación acepta esta propuesta, la aplicación y/o el controlador de red seguirán controlando la temperatura temprana de la mañana en las habitaciones orientadas hacia el este. Si se encuentra que todavía hay demasiada energía solar que fluye a través de las ventanas orientadas hacia el este, la aplicación puede proponer un ajuste adicional a la regla en la que el coloreado ocurre a las 8:00 AM.

Ejemplo API de interfaz de programación de aplicaciones para una aplicación de control de ventanas

5 En ciertas implementaciones, se proporciona una interfaz de programación de aplicaciones (API) para aplicaciones de control de ventanas. Tal API puede utilizarse para desarrollar aplicaciones para diversas plataformas de dispositivos remotos, incluyendo Microsoft Windows TM, iPhone y Android. A través de estos desarrolladores internos de API, los desarrolladores de terceros e integradores de sistemas pueden implementar nuevas aplicaciones o extender las aplicaciones existentes para supervisar y controlar dispositivos ópticamente conmutables en una red.

En ciertas realizaciones, la API proporciona portabilidad e interoperabilidad con entornos informáticos móviles, de red integrados. La API no está vinculada a ningún lenguaje de programación específico. Las diferentes plataformas tienen requisitos lingüísticos diferentes; por ejemplo, el objective C es típico de iOS, Java es típico de Android, etc. El API es generalizable a cualquier idioma.

10 La API se utiliza típicamente para crear una capa de abstracción que separa la tarea del nivel de aplicación y la informática de presentación de las capas subyacentes de protocolo de seguridad, almacenamiento, comunicaciones, redes y dispositivo específico que comprenden la infraestructura de gestión de un edificio u otra estructura. La API permite a los clientes crear, eliminar, ver y modificar objetos de gestión sin tener en cuenta su ubicación física y los detalles de acceso nativos.

15 Conclusión

Aunque las realizaciones anteriores se han descrito con algún detalle para facilitar la comprensión, las realizaciones descritas deben considerarse ilustrativas y no limitativas. Será evidente para un experto en la técnica que ciertos cambios y modificaciones pueden practicarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un controlador (103) de dispositivo óptico de red que comprende:
una interfaz de red para comunicarse con una red que comprende una pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables y una pluralidad de monitores en una o más estructuras;
- 5 una interfaz de dispositivo remoto configurada para recibir comunicaciones desde un dispositivo (111) inalámbrico remoto, cuyas comunicaciones contienen instrucciones de usuario para cambiar el estado óptico de al menos uno de la pluralidad de dispositivos (117) ópticamente conmutables; y
- informática para proporcionar instrucciones para controlar estados ópticos de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en una o más estructuras, caracterizada porque las instrucciones comprenden
- 10 instrucciones para:
- (A)
- (a) supervisar el control de un usuario sobre los estados ópticos de uno o más dispositivos ópticamente conmutables, en el que el control del usuario se implementa a través del dispositivo (903) inalámbrico remoto;
- 15 (b) inferir una nueva regla basada en un historial supervisado del control de usuario a través del dispositivo (905) inalámbrico remoto;
- (c) proporcionar una alerta a través del dispositivo inalámbrico remoto, cuya alerta sugiere que el usuario adopte la nueva regla (907); o
- (B)
- (a) supervisar la respuesta de una o más estructuras a los cambios en el calor, enfriamiento o iluminación proporcionados a una o más estructuras, donde la respuesta se mide por la pluralidad de monitores (903);
- 20 (b) inferir una nueva regla basada en una historia monitorizada de la respuesta de las una o más estructuras (905);
- (c) proporcionar una alerta a través del dispositivo inalámbrico remoto, cuya alerta sugiere que el usuario adopte la nueva regla (907).
2. El controlador del dispositivo óptico de red de la reivindicación 1, que comprende además una informática para determinar si se deben implementar las instrucciones de usuario.
- 25 3. El controlador del dispositivo óptico de red de la reivindicación 1 ó 2, que comprende además una informática para recibir señales de la pluralidad de monitores dentro de una o más estructuras y usar las señales de uno o más monitores para determinar si se cambia el estado de al menos una de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en una o más estructuras.
- 30 4. El controlador del dispositivo óptico de red de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de la pluralidad de monitores comprende un monitor de consumo de energía para al menos una parte de la estructura.
5. El controlador del dispositivo óptico de red de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una informática para comunicarse con un sistema de gestión de edificios o un sistema de seguridad en la
- 35 red.
6. El controlador del dispositivo óptico de red de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los dispositivos ópticamente conmutables incluyen una o más ventanas ópticamente conmutables.
7. El controlador del dispositivo óptico de red de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una informática para recibir instrucciones de usuario para asignar la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables, y ejecutar operaciones de red para dar órdenes a dichos dispositivos, en donde dichas instrucciones de usuario se proporcionan desde dicho dispositivo inalámbrico remoto.
- 40 8. El controlador del dispositivo óptico de red de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una informática para recibir instrucciones de usuario para agrupar la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables y organizar dichos dispositivos en grupos, en el que todos los dispositivos de un grupo tienen un atributo de grupo común que permite un tratamiento común y/o supervisión de los dispositivos en el grupo, en el que dichas instrucciones de usuario se proporcionan desde dicho dispositivo inalámbrico remoto.
- 45 9. Un producto de programa informático que comprende un medio legible por ordenador que almacena instrucciones no transitorias para la interfaz con un usuario y una red que comprende una pluralidad de dispositivos ópticamente

- conmutables en una o más estructuras y una pluralidad de monitores, caracterizada porque las instrucciones comprenden instrucciones para:
- 5 presentar una interfaz de usuario en un dispositivo inalámbrico remoto de la red, en el que la interfaz de usuario presenta características para recibir la entrada del usuario con respecto a la supervisión y/o el control de al menos algunos de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables;
- recibir instrucciones de usuario para cambiar el estado óptico de al menos uno de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables;
- 10 transmitir las instrucciones de usuario a la red; supervisar el control del usuario sobre los estados ópticos de uno o más dispositivos ópticamente conmutables o supervisar la respuesta de una o más estructuras a los cambios en el calor, enfriamiento o iluminación proporcionados a la estructura (903);
- inferir una nueva regla basada en una historia supervisada del control de usuario a través del dispositivo inalámbrico y/o la historia monitorizada de la respuesta de la estructura (905); y
- proporcionar una alerta a través del dispositivo, cuya alerta sugiere que el usuario adopte la nueva regla (907).
- 15 10. El producto de programa informático de la reivindicación 9, que comprende además instrucciones para presentar características de interfaz de usuario del tipo de regla para permitir al usuario crear, modificar y/o eliminar reglas para controlar el estado óptico de una o más ventanas.
11. El producto de programa informático de la reivindicación 10, en el que las características de interfaz de usuario de tipo regla permiten al usuario introducir información de planificación o información de salida de sensor a las reglas para controlar el estado óptico de una o más ventanas.
- 20 12. El producto de programa informático de cualquiera de las reivindicaciones 9-11, que comprende además instrucciones para presentar características de interfaz de usuario de asignación para agrupar dos o más de la pluralidad de dispositivos ópticamente conmutables en la red.
- 25 13. El producto de programa informático de cualquiera de las reivindicaciones 9-12, que comprende además instrucciones para determinar el papel de un usuario que intenta controlar o monitorizar un dispositivo en la red e impedir que el usuario controle o supervise el dispositivo porque la función del usuario no permite el intento de control o supervisión.
14. Un método de ordenador para determinar si se modifica un algoritmo para controlar un dispositivo ópticamente conmutable que tiene dos o más estados ópticos que funcionan bajo al menos un control parcial de una aplicación que tiene una interfaz de usuario, caracterizado por:
- 30 (A)
- (a) supervisar el control de un usuario sobre los estados ópticos del dispositivo ópticamente conmutable, en el que el control del usuario se implementa mediante la aplicación que presenta la interfaz de usuario en un dispositivo remoto de una red en la que está conectado el dispositivo (903) ópticamente conmutable;
- (b) inferir una nueva regla basada en un historial supervisado del control de usuario a través de la aplicación (905);
- 35 (c) proporcionar una alerta a través de la aplicación, alerta que sugiere a través de la interfaz de usuario que se adopte la nueva norma (907); o
- (B) en el que el dispositivo ópticamente conmutable está dispuesto en una estructura y conectado a una red:
- (a) supervisar la respuesta de la estructura a los cambios en el calor, enfriamiento o iluminación proporcionados a la estructura (903);
- 40 (b) inferir una nueva regla basada en una historia monitorizada de la respuesta de la estructura (905);
- (c) proporcionar una alerta a través de la aplicación, cuya alerta sugiere a través de la interfaz de usuario que el usuario adopte la nueva regla (907).
15. El método de la reivindicación 14, que comprende además:
- 45 determinar a través de la interfaz de usuario que el usuario ha aceptado la nueva regla propuesta; e instruir a la red para implementar la nueva regla.
16. El método de las reivindicaciones 14 o 15 parte (A), en el que la historia supervisada de control de usuario comprende un estado de tiempo o sensor monitorizado en el que el usuario controla los estados ópticos del

dispositivo ópticamente conmutable y en el que la nueva regla comprende una programación o un algoritmo basado en la retroalimentación del sensor.

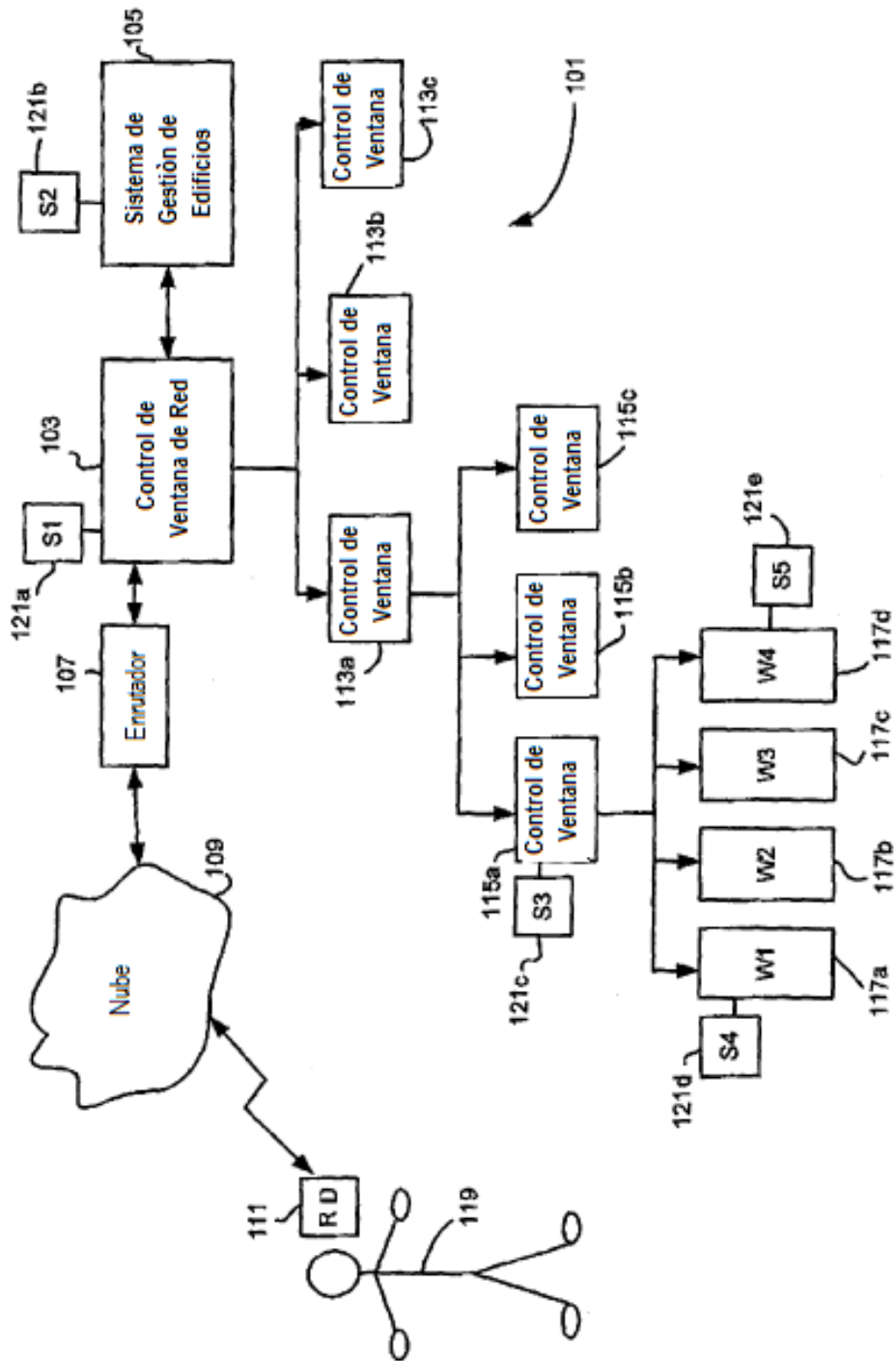


Figura 1A

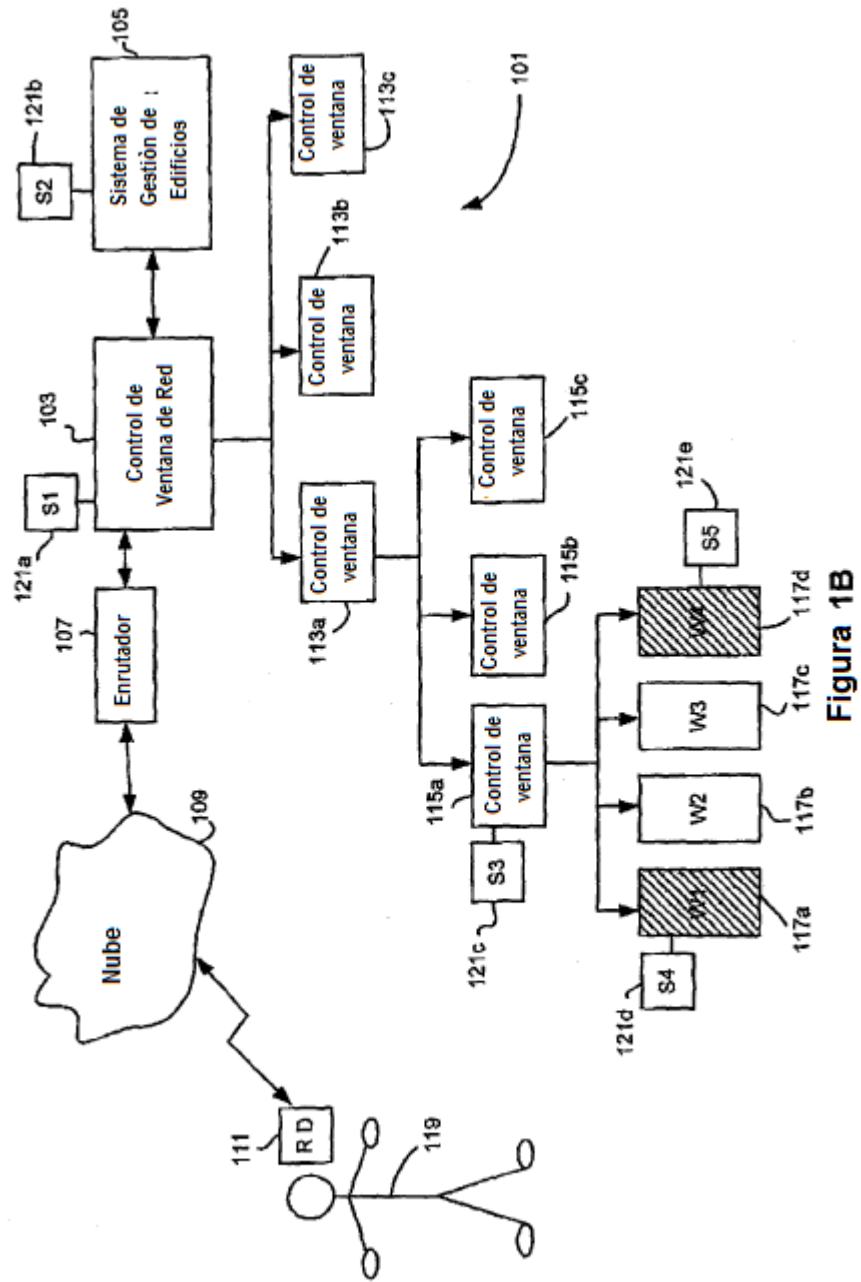


Figura 1B

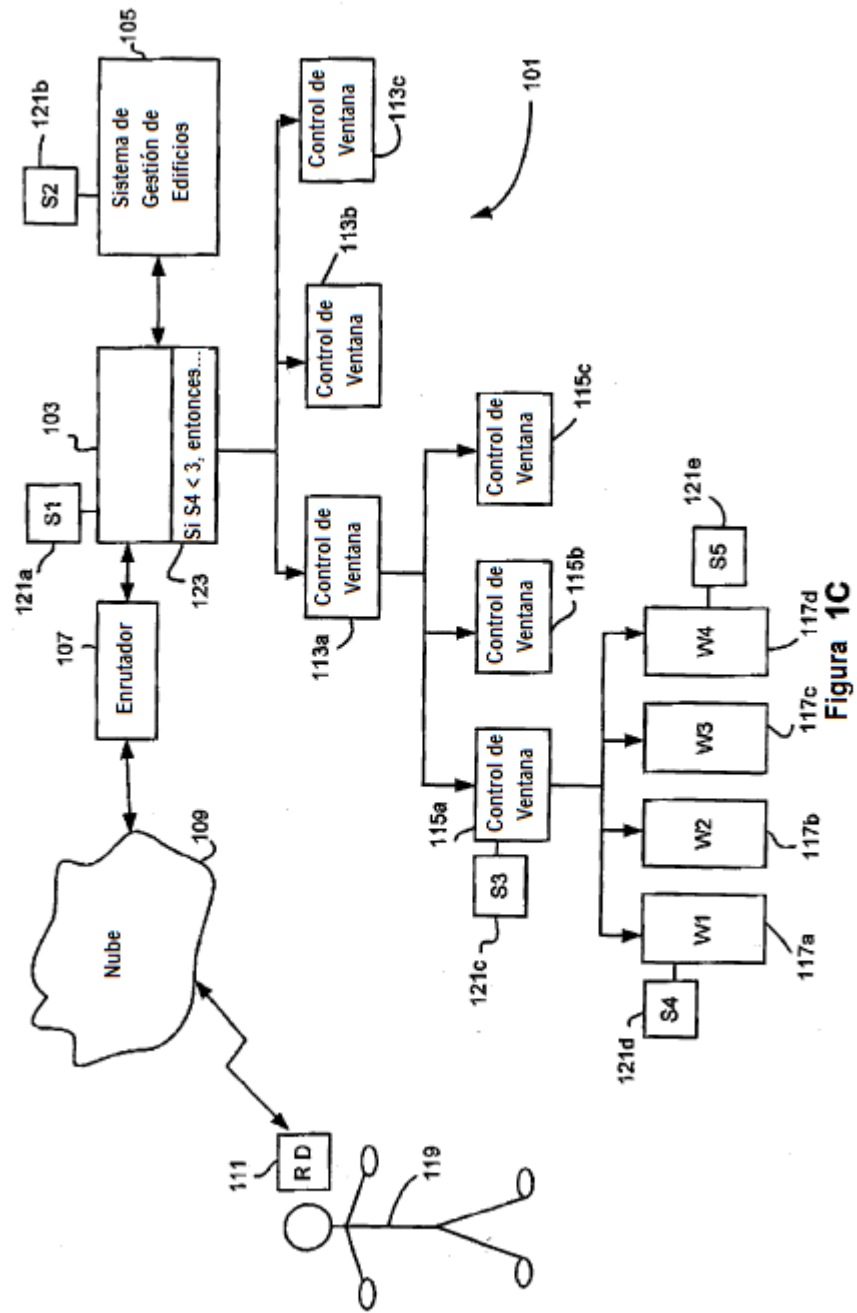


Figura 1C

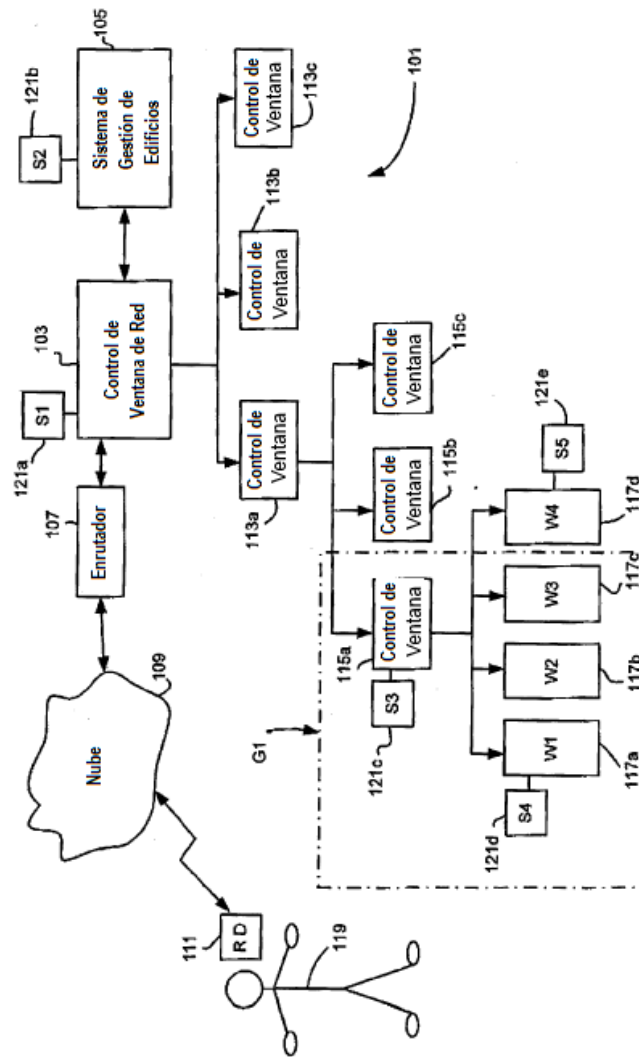


Figura 1D

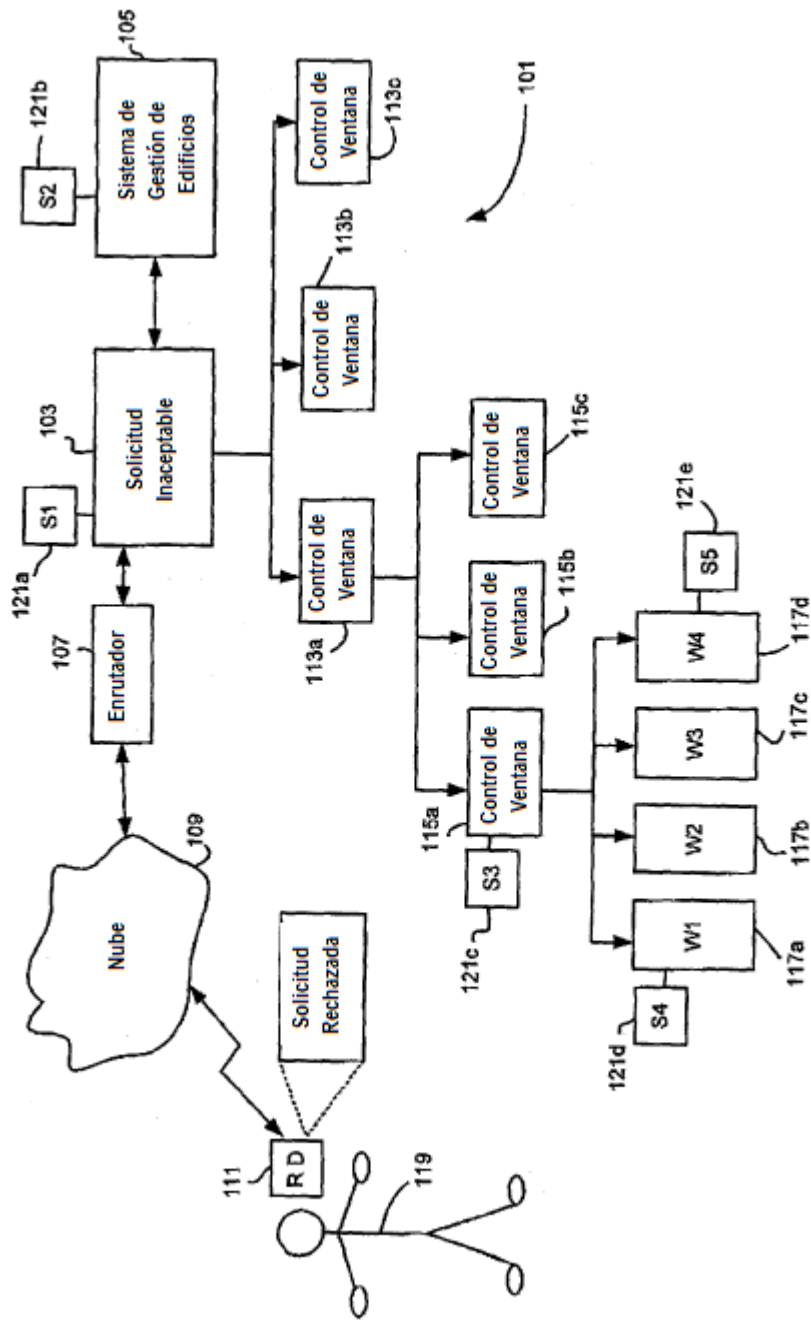


Figura 1E

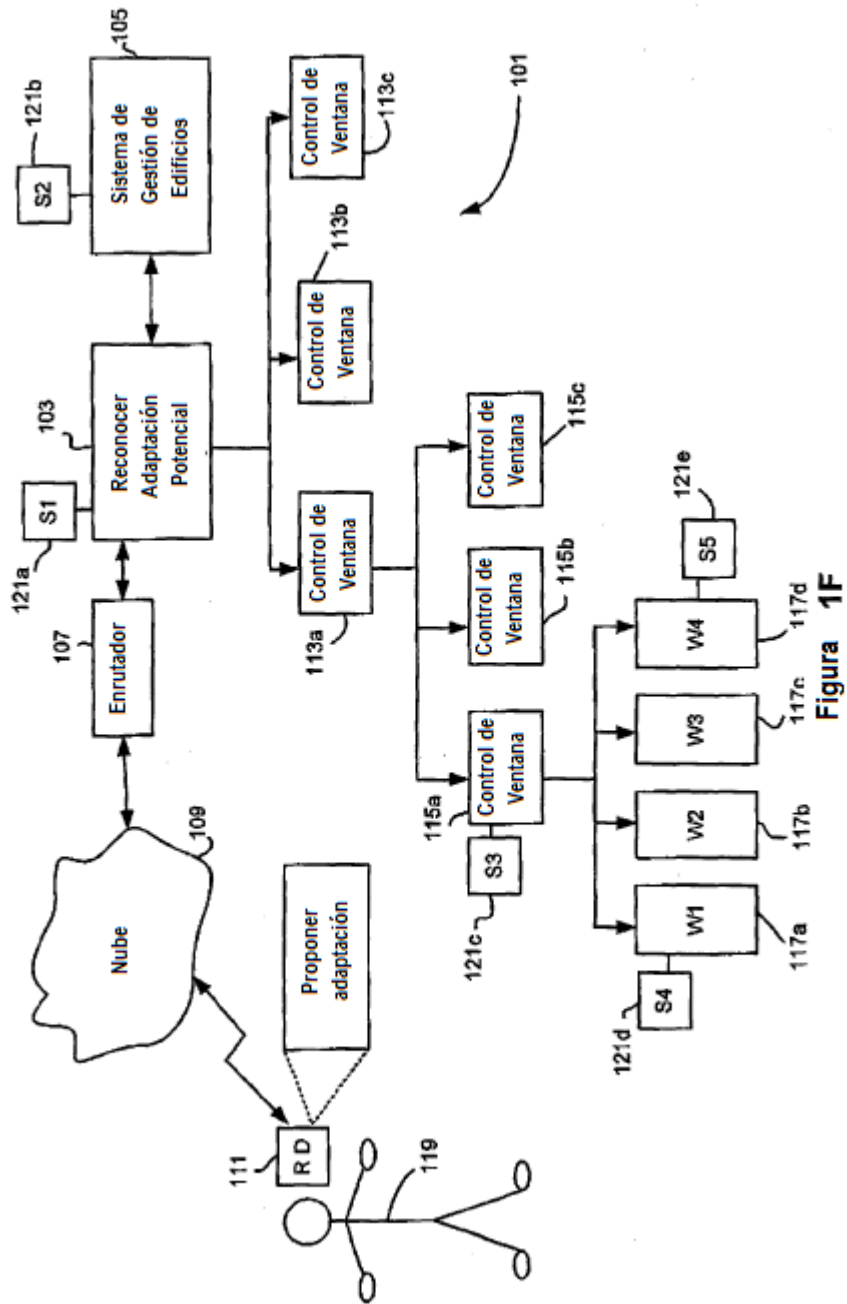


Figura 1F

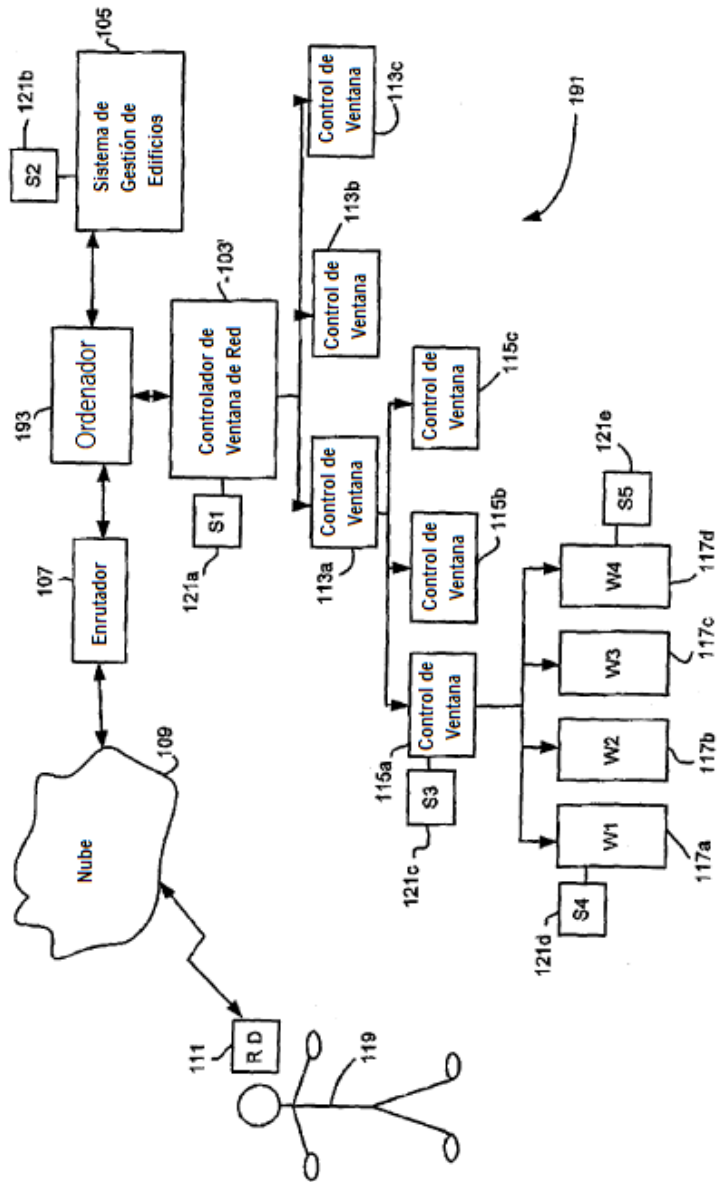
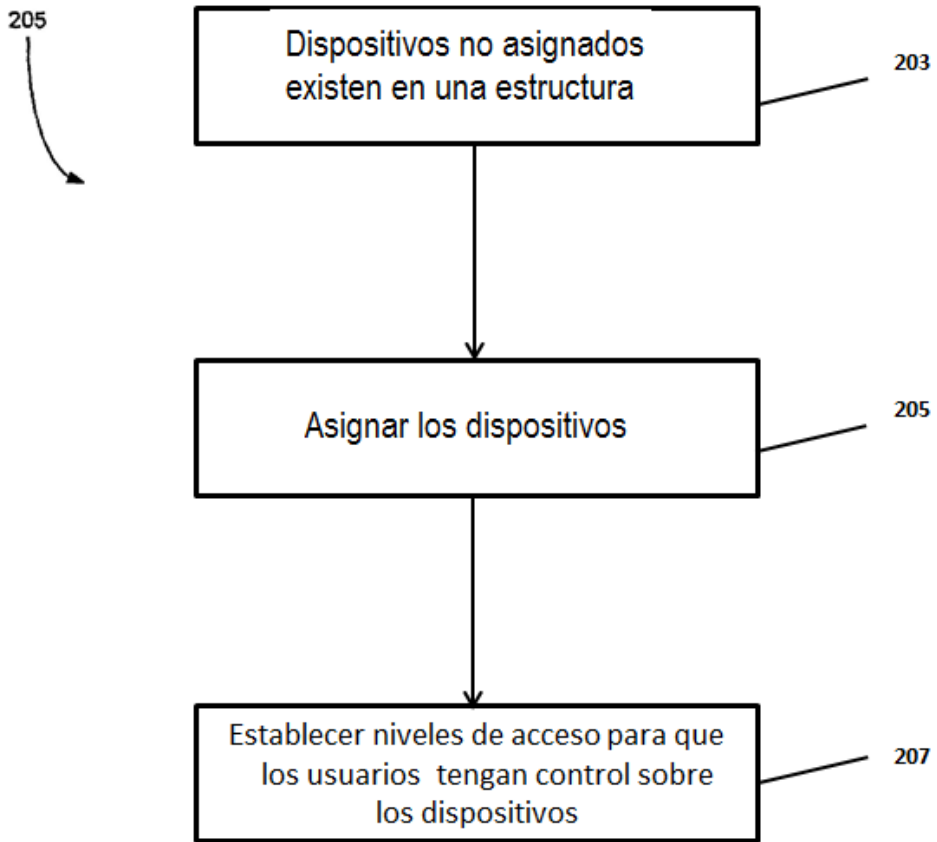


Figura 1G



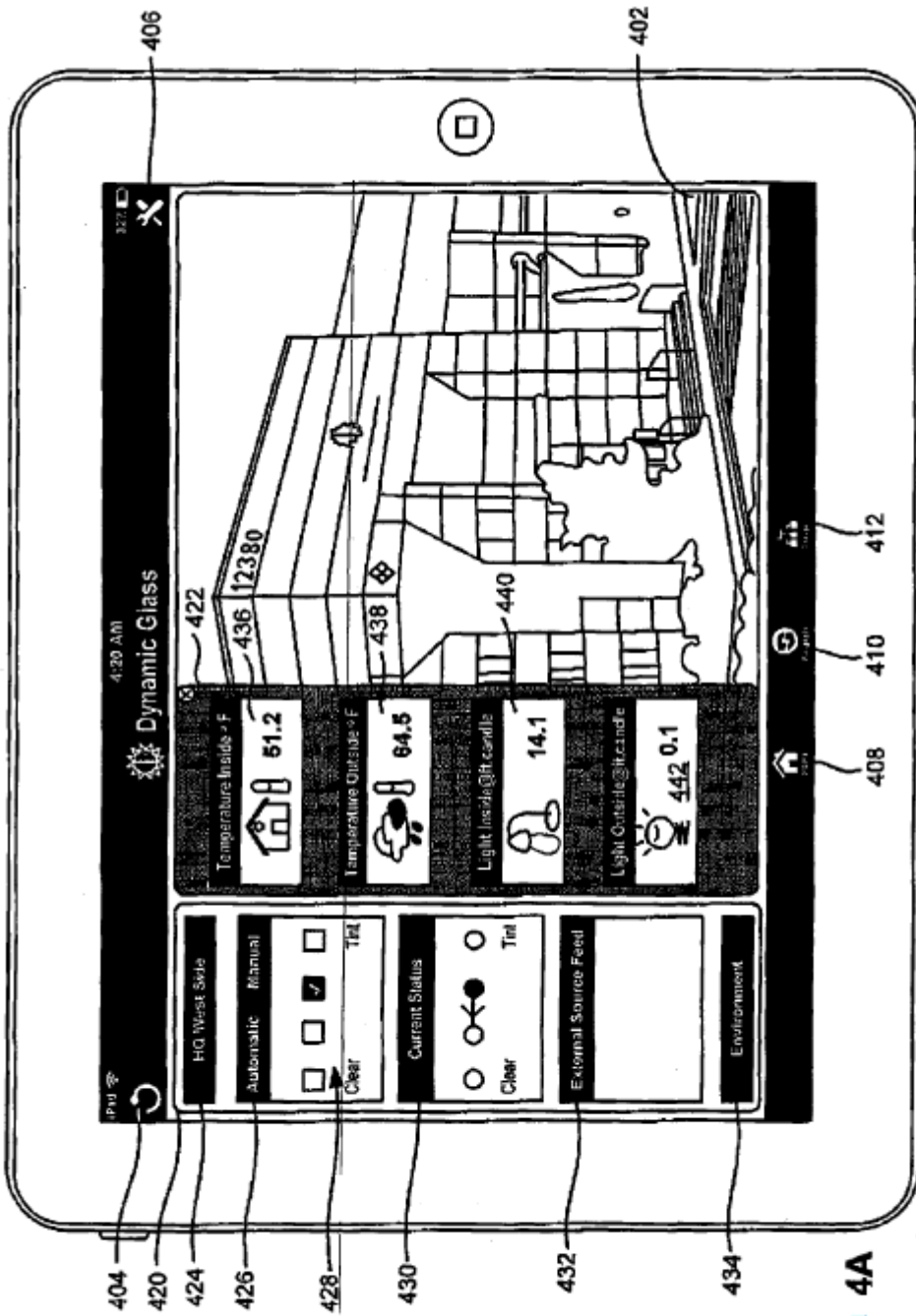


Figura 4A

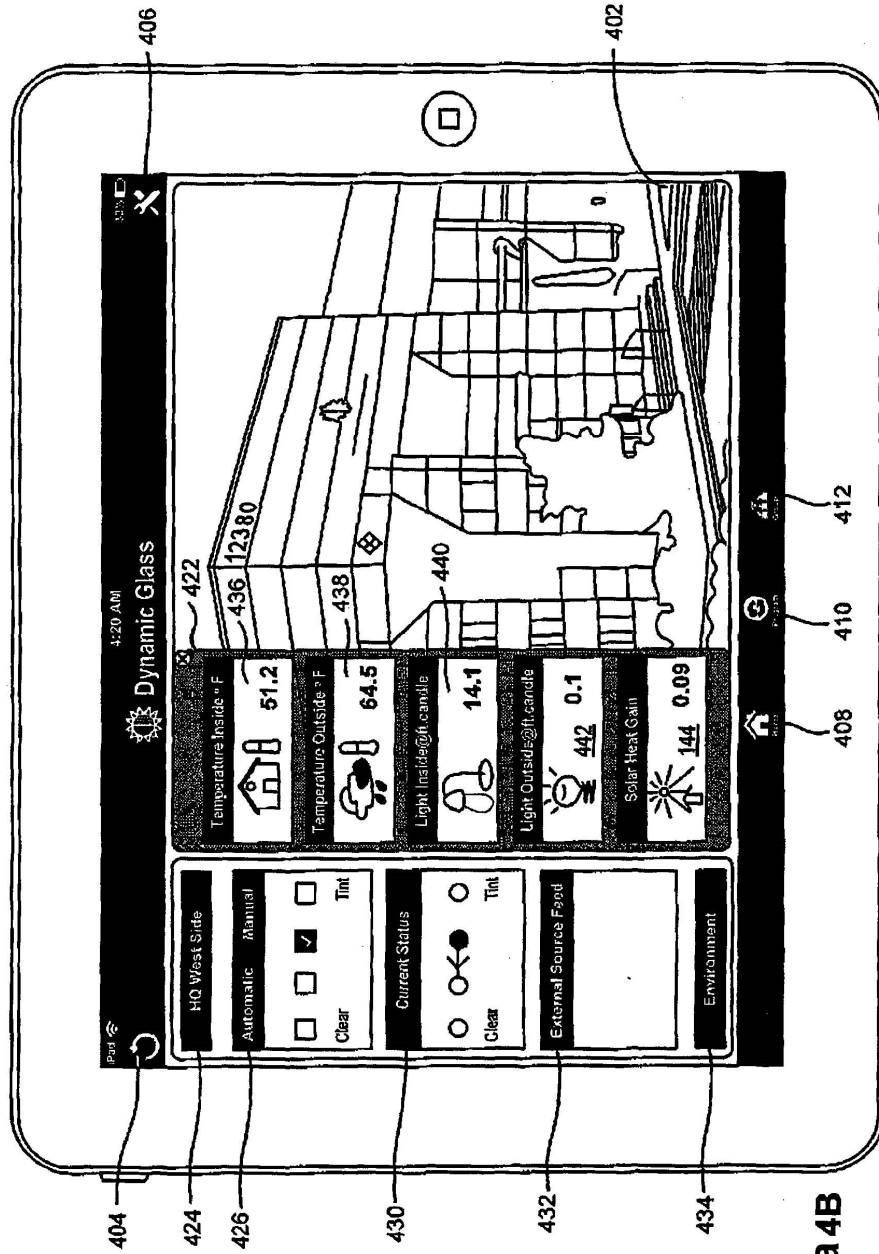


Figura 4B

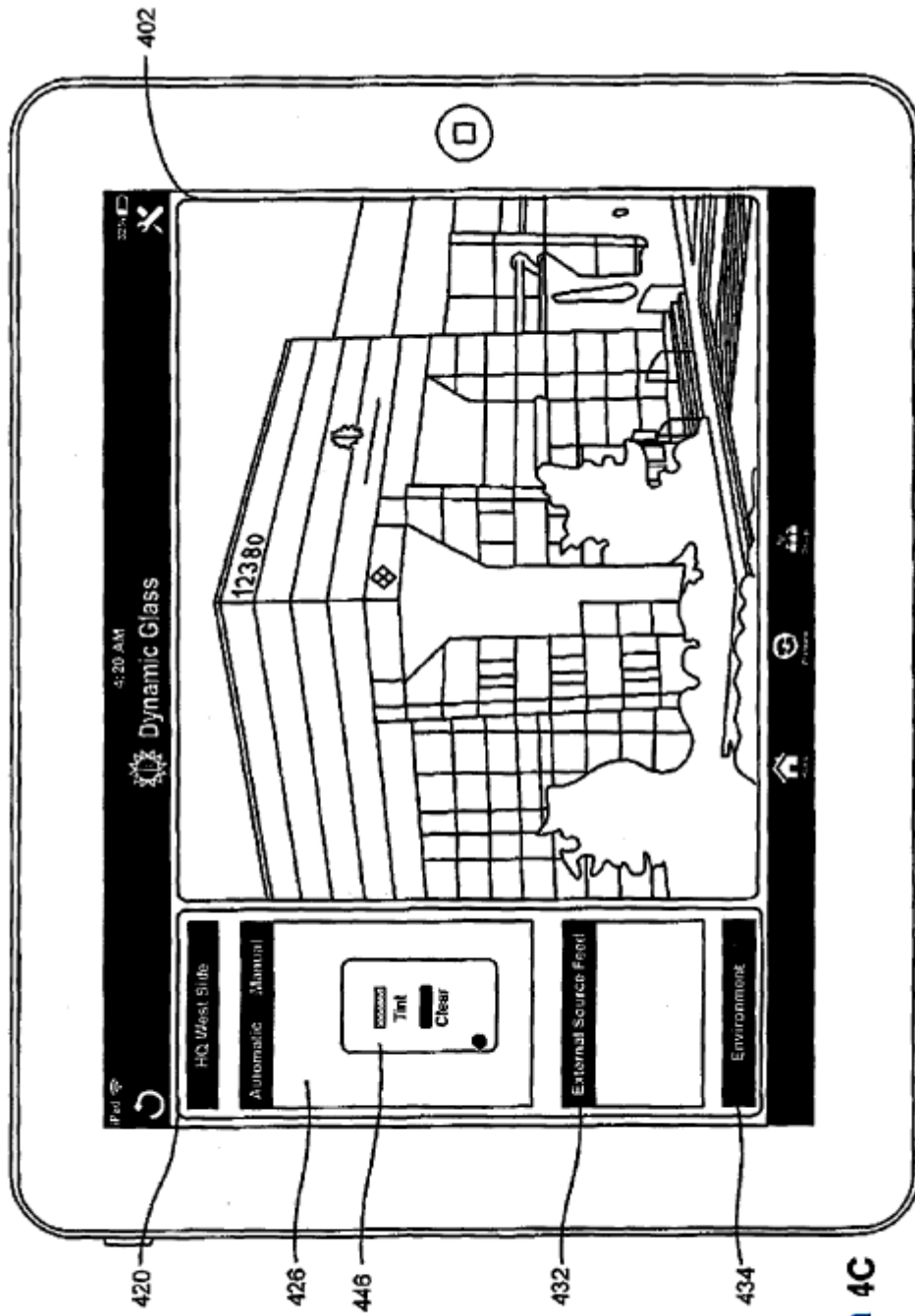


Figura 4C

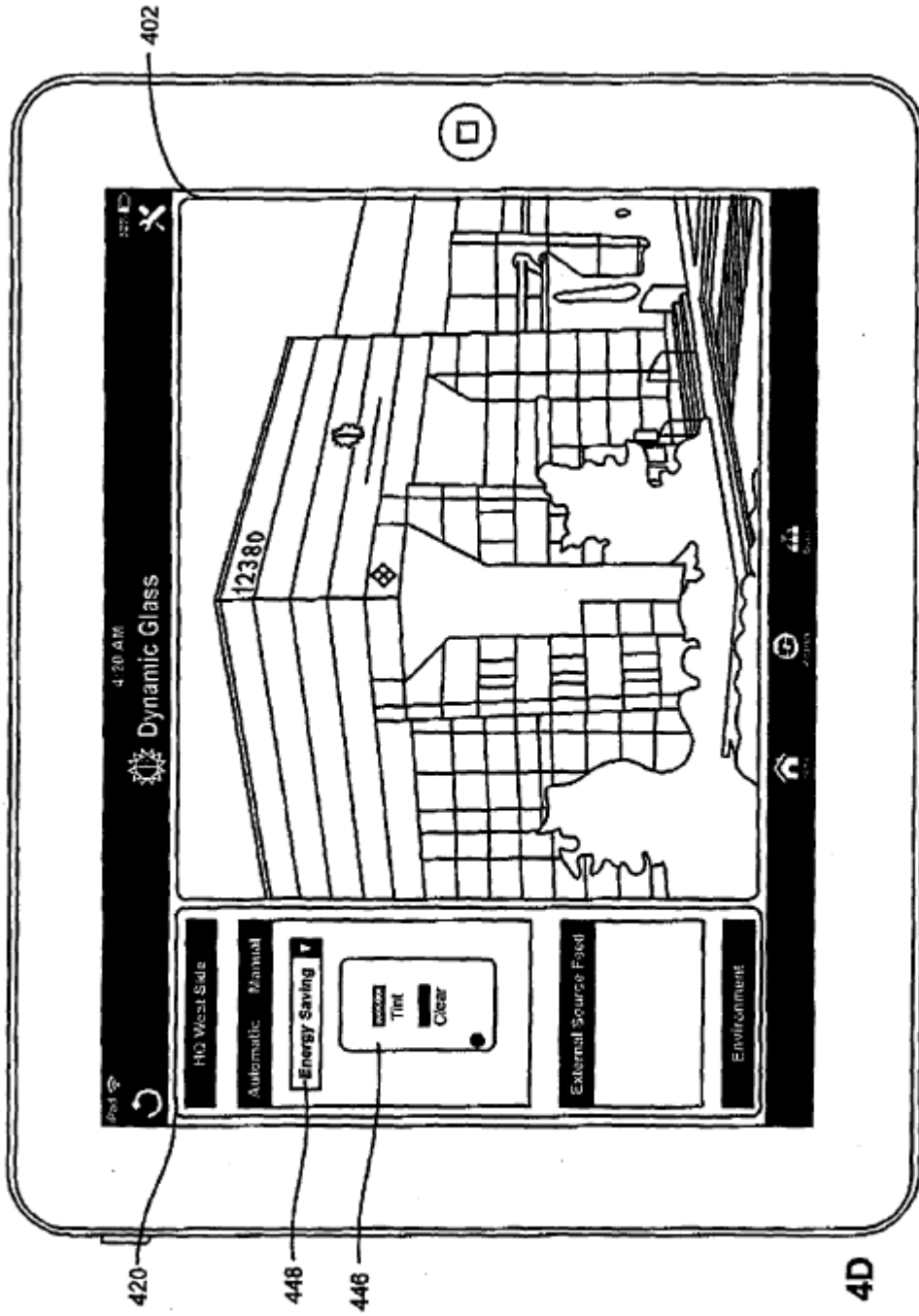


Figura 4D

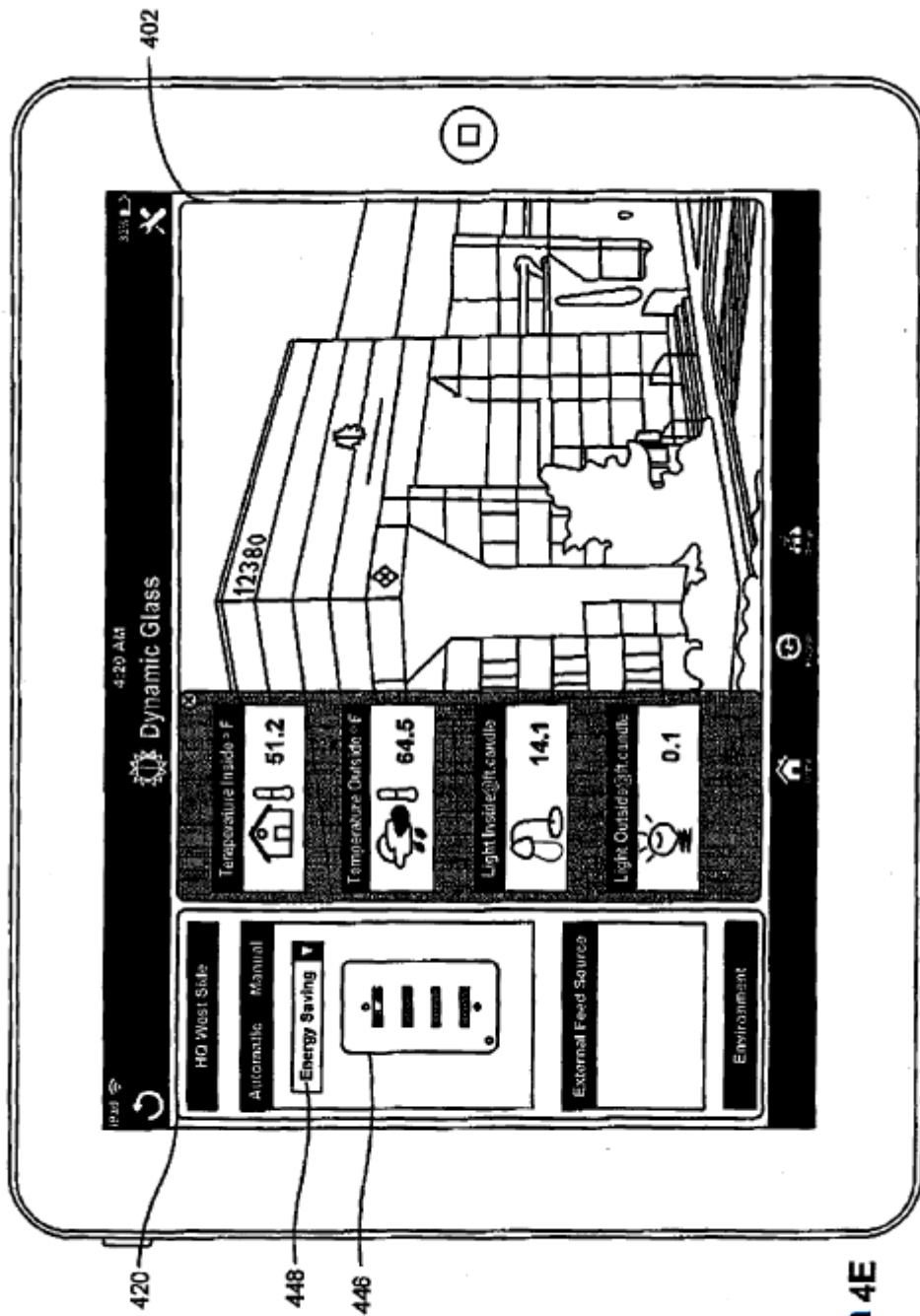


Figure 4E

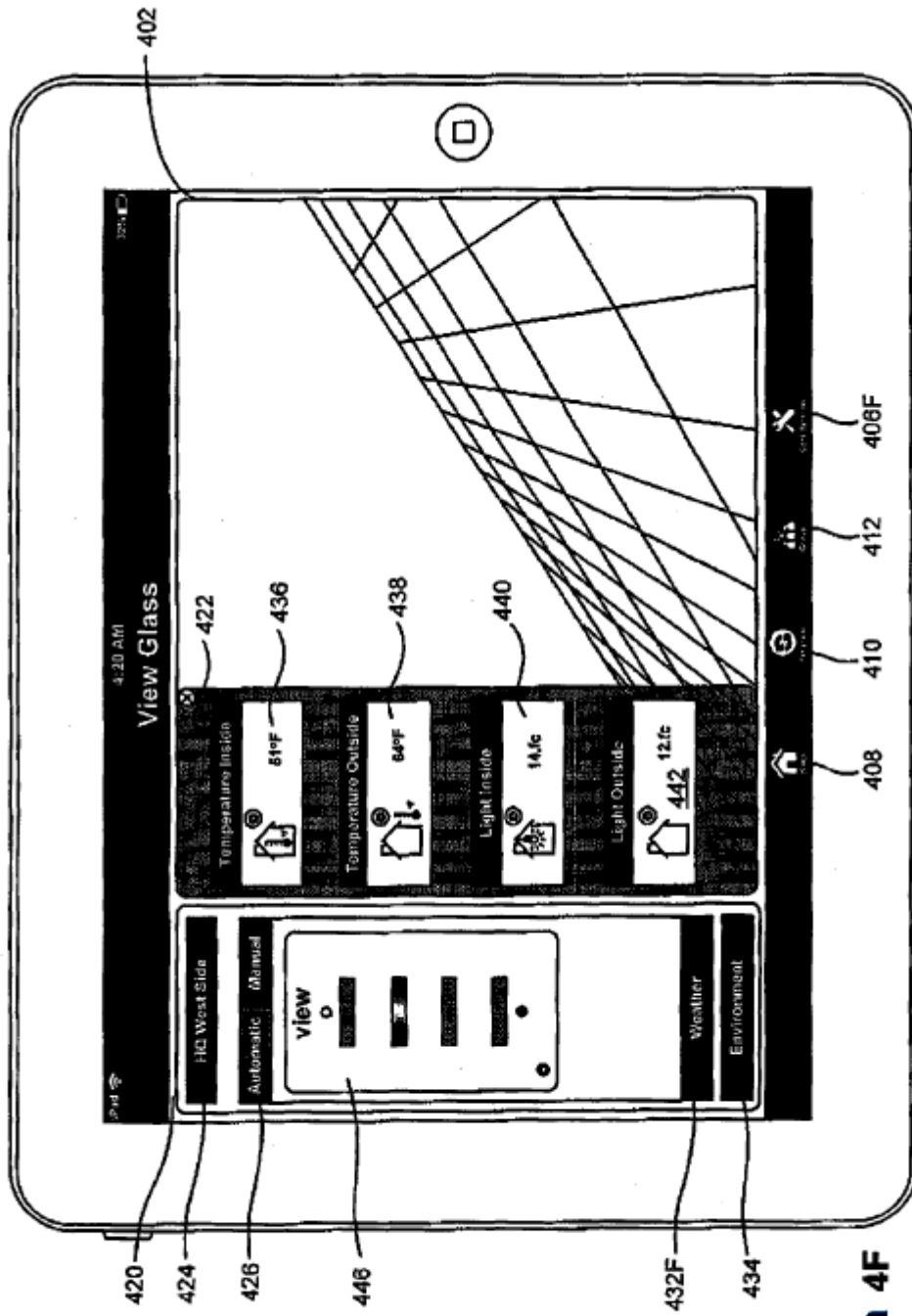


Figura 4F

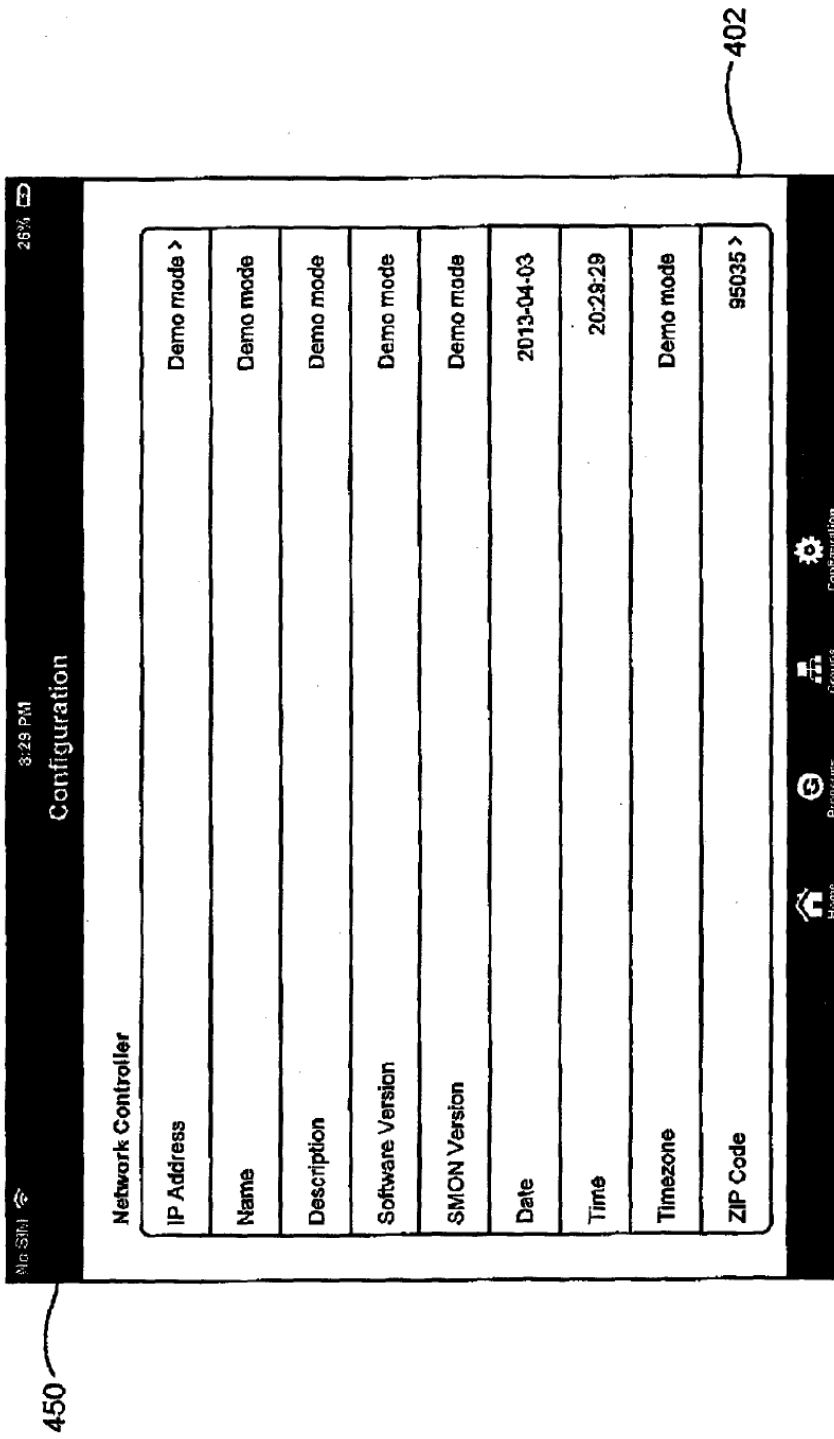


Figura 4G

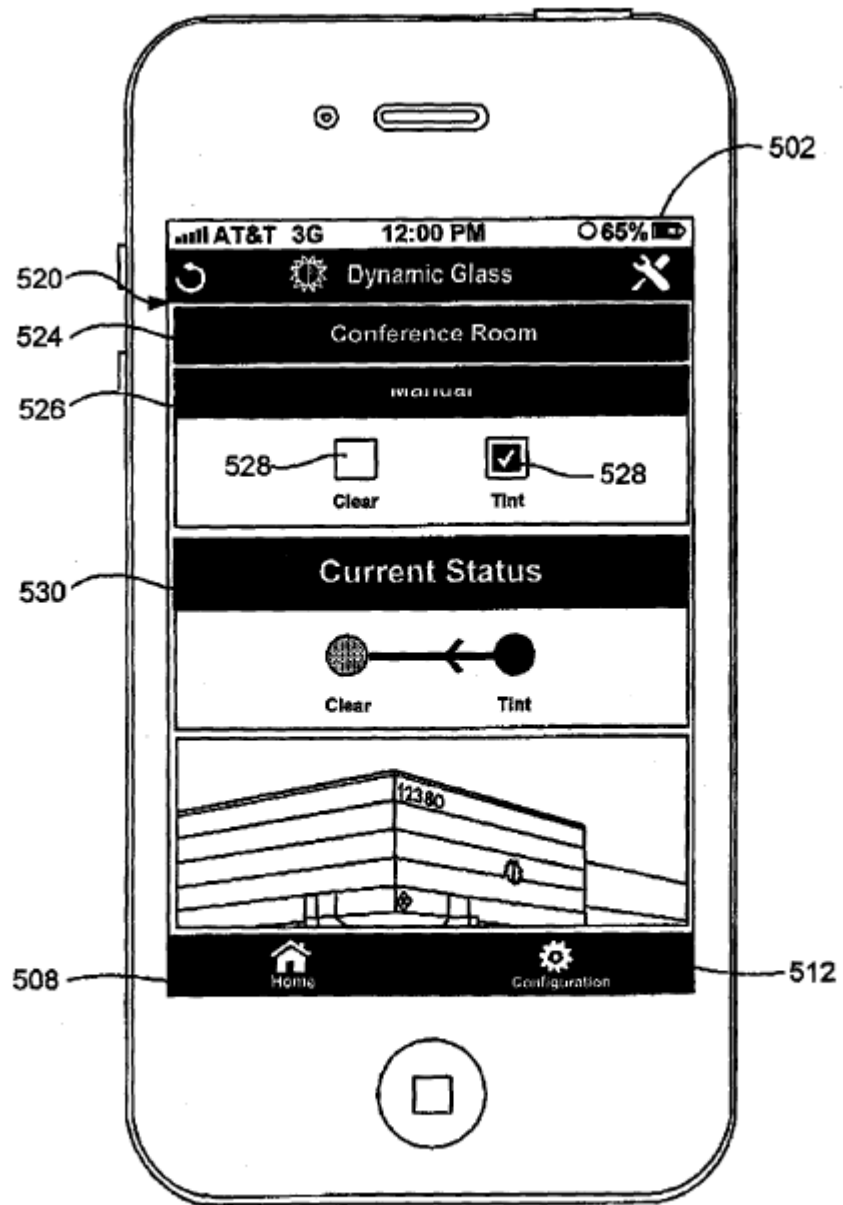


Figura 5A

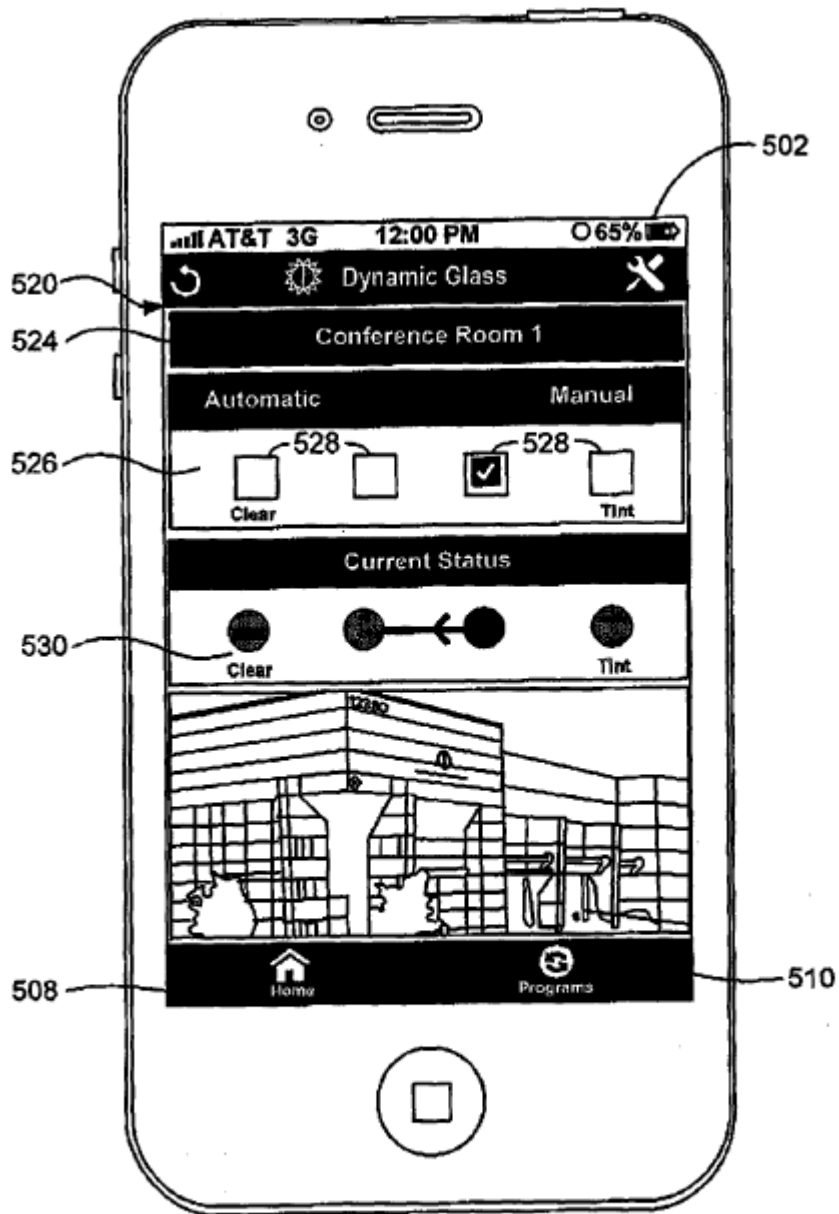


Figura 5B

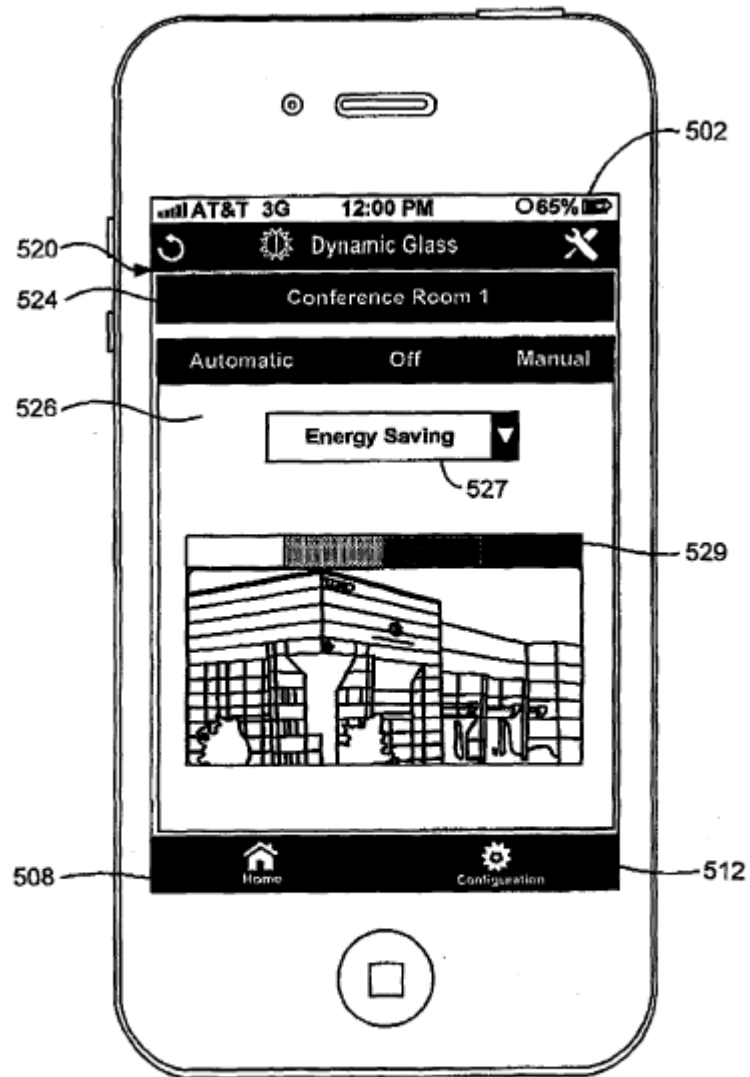


Figura 5C

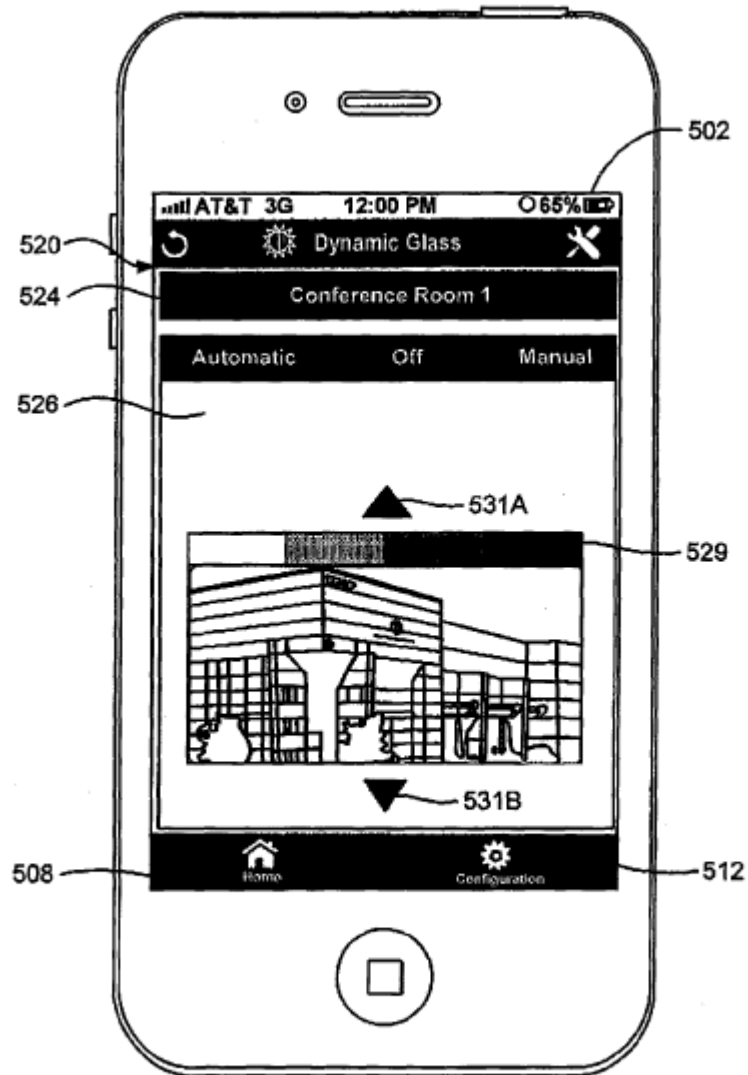


Figura 5D

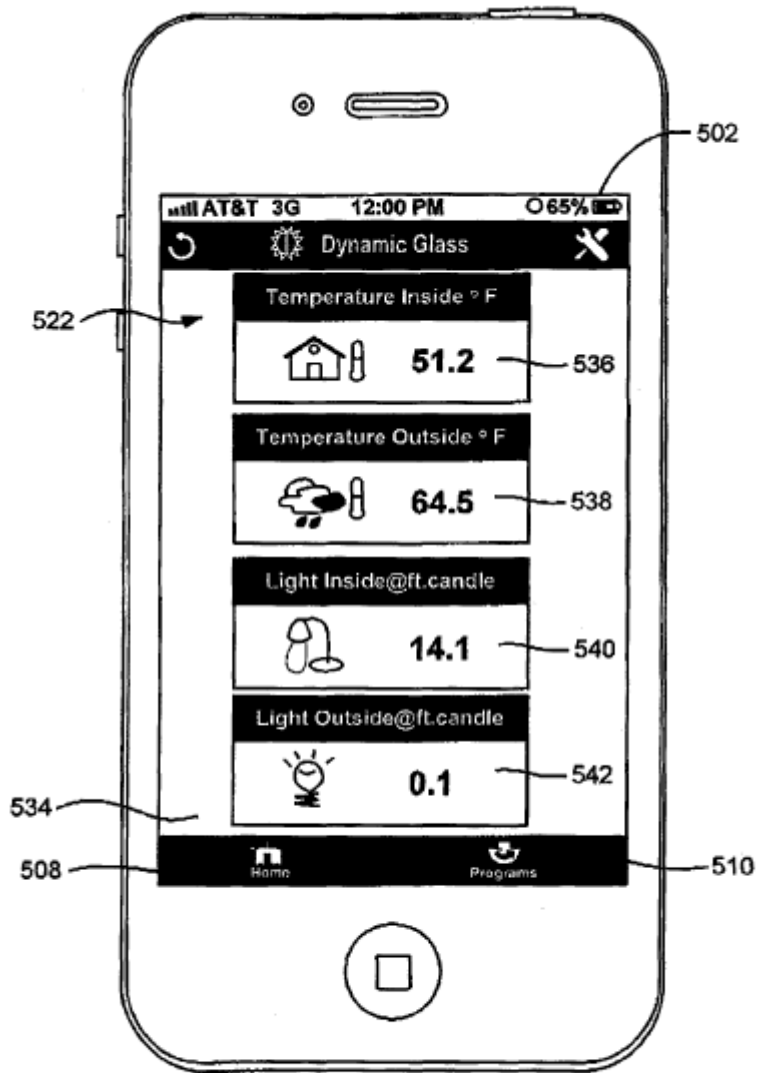


Figura 5E

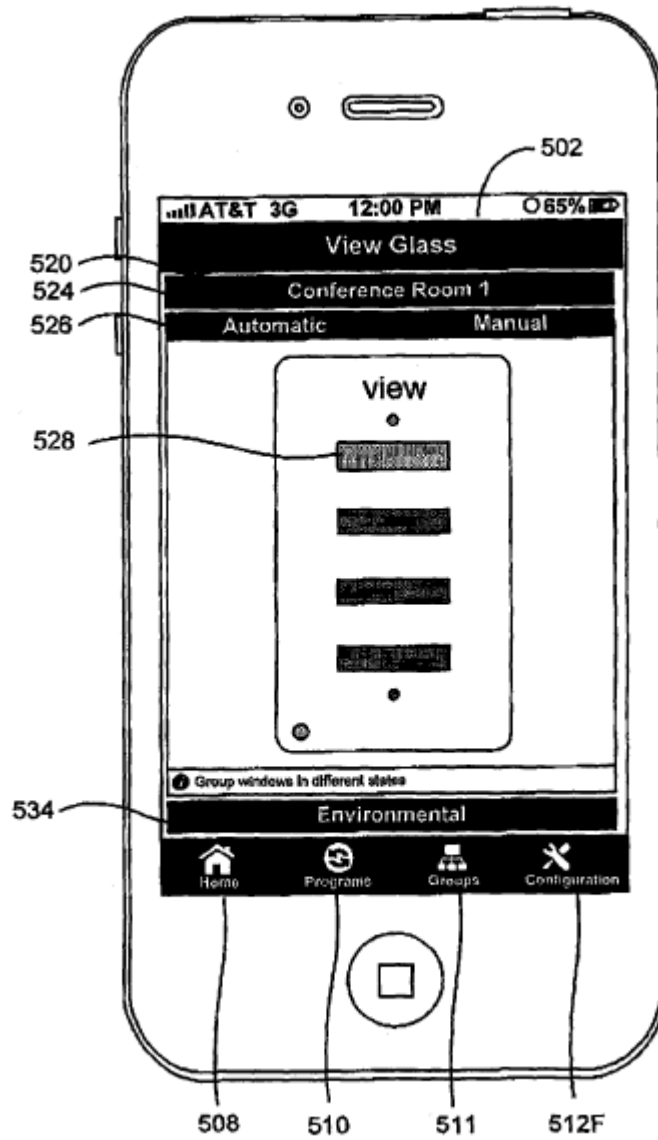


Figura 5F

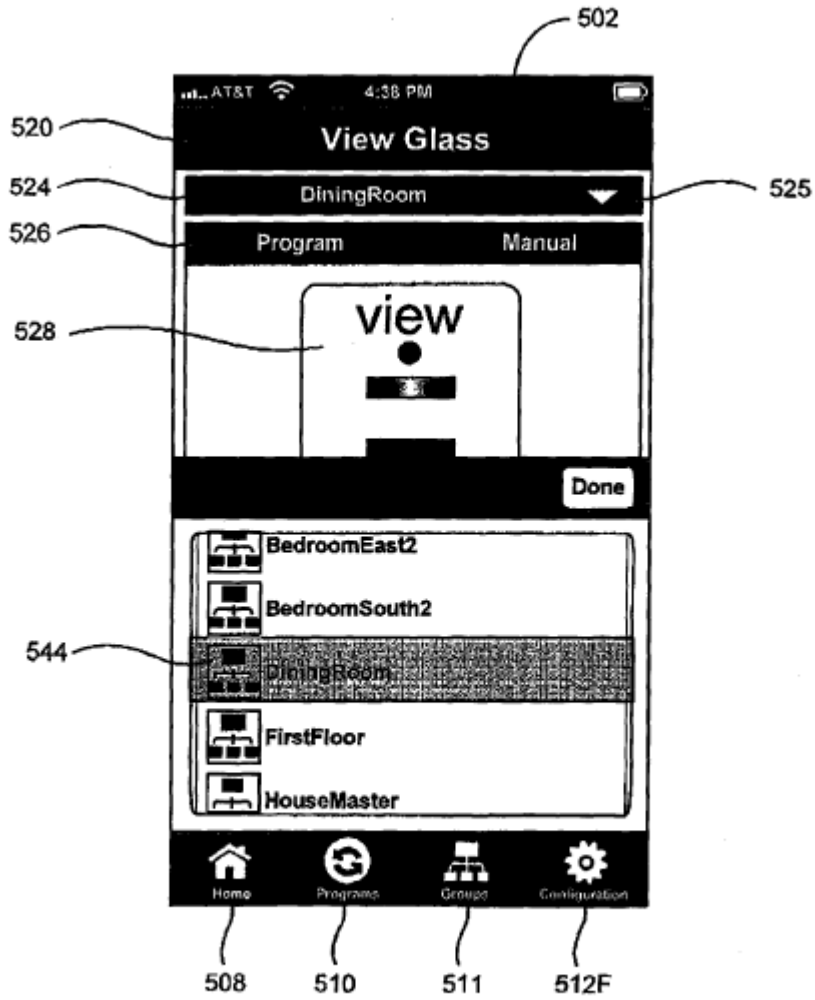


Figura 5G

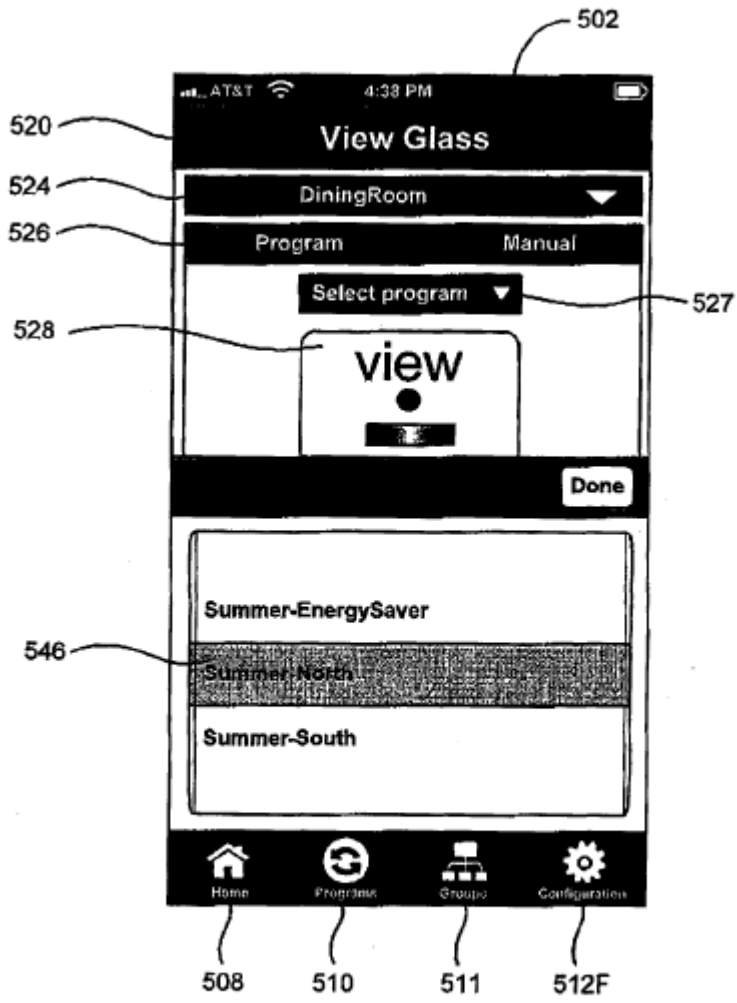


Figure 5H



Figura 6C

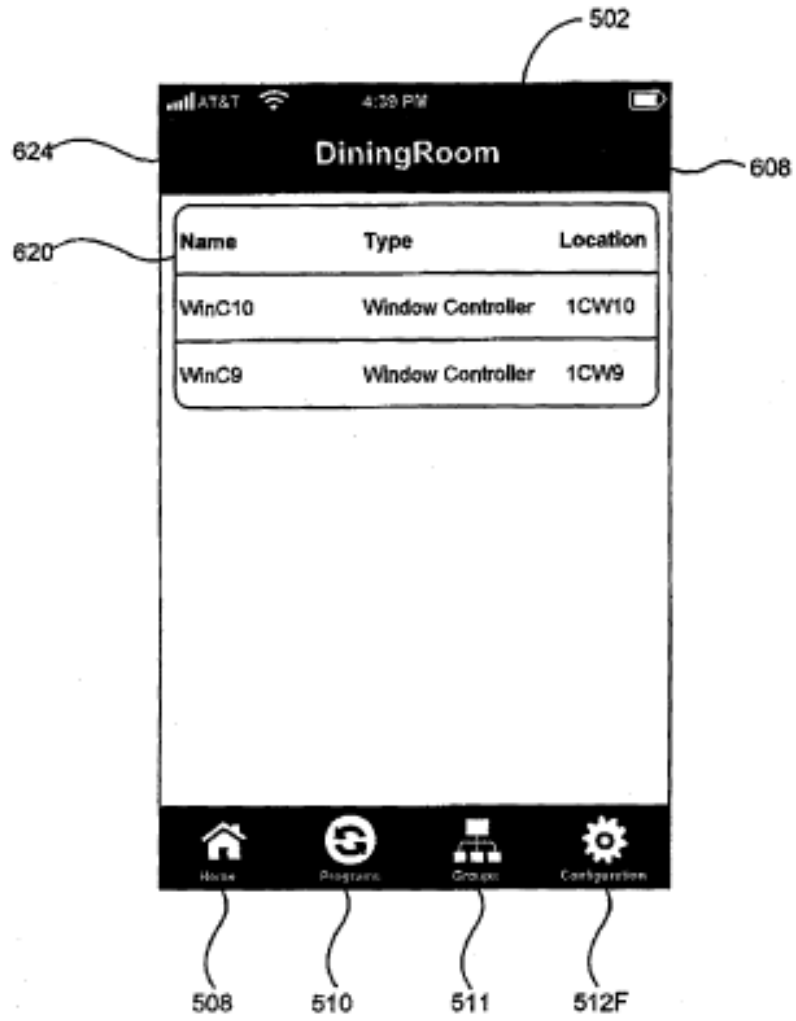


Figura 6D

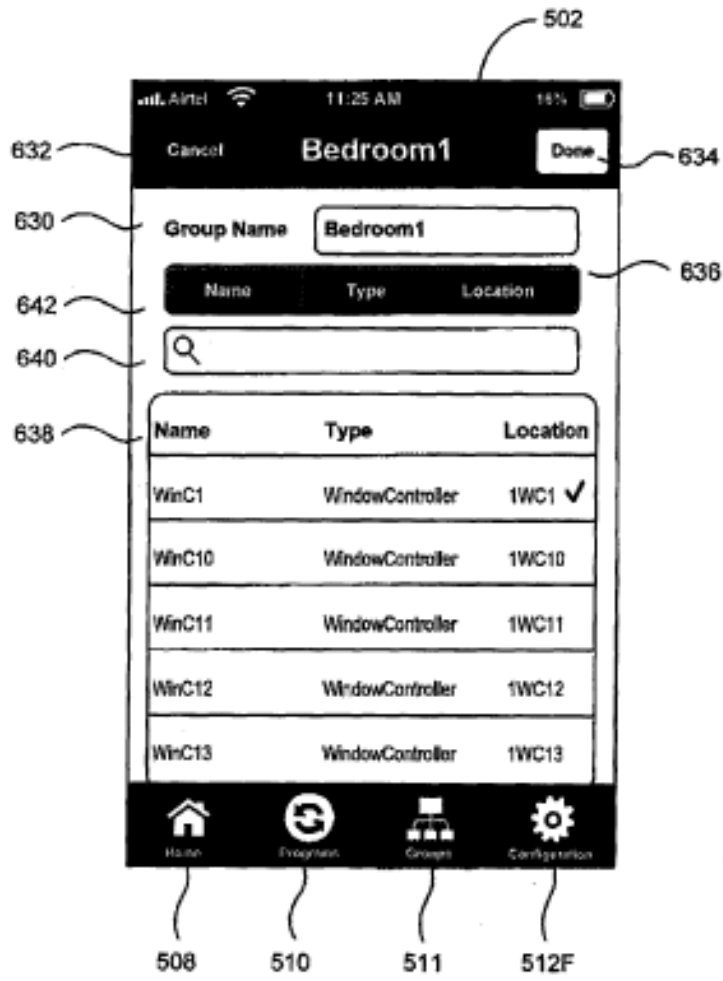


Figura 6E

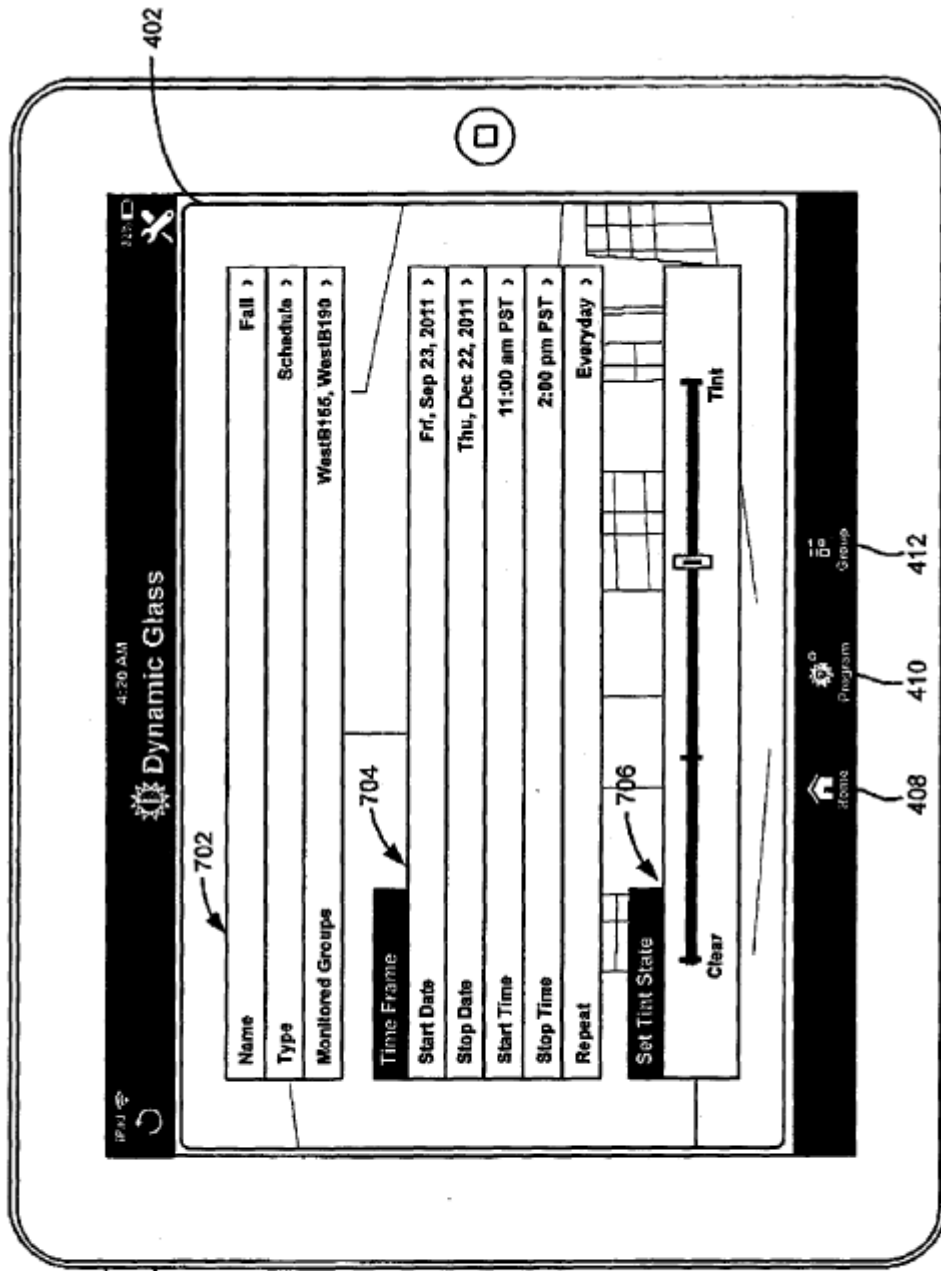


Figura 7A

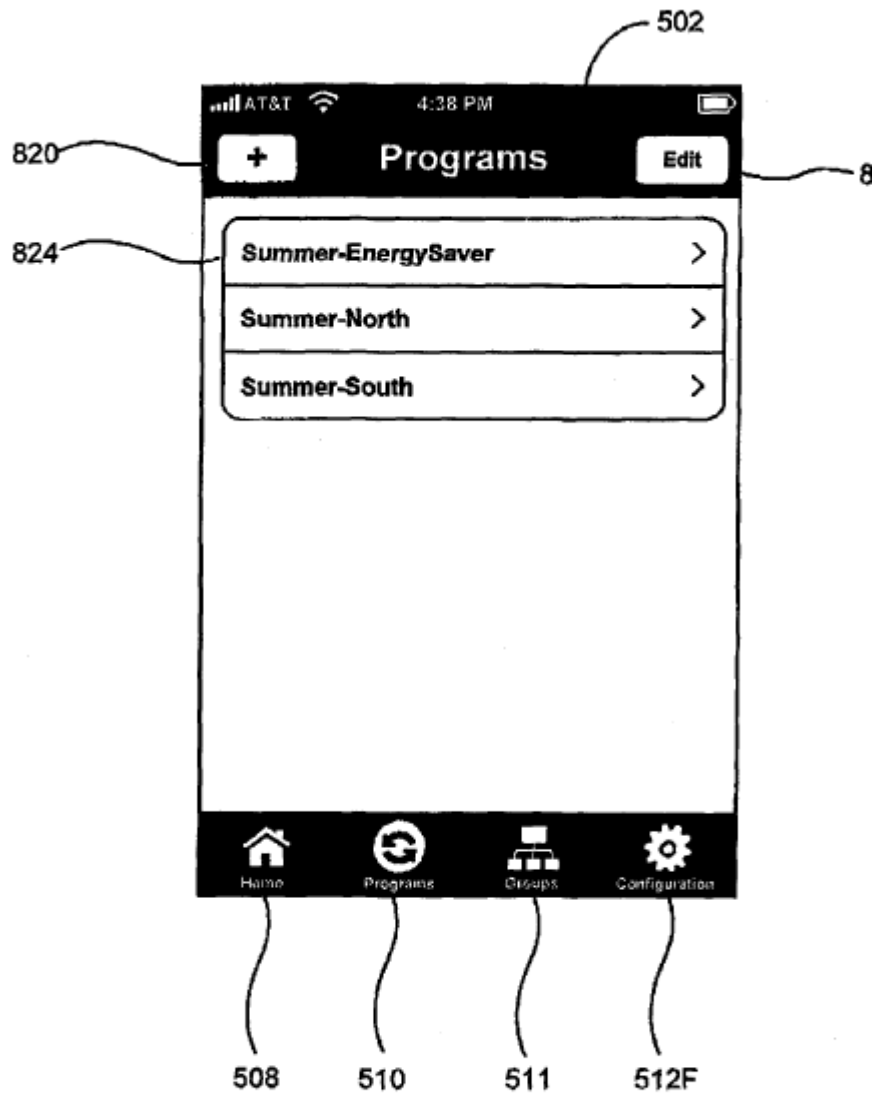


Figura 7B

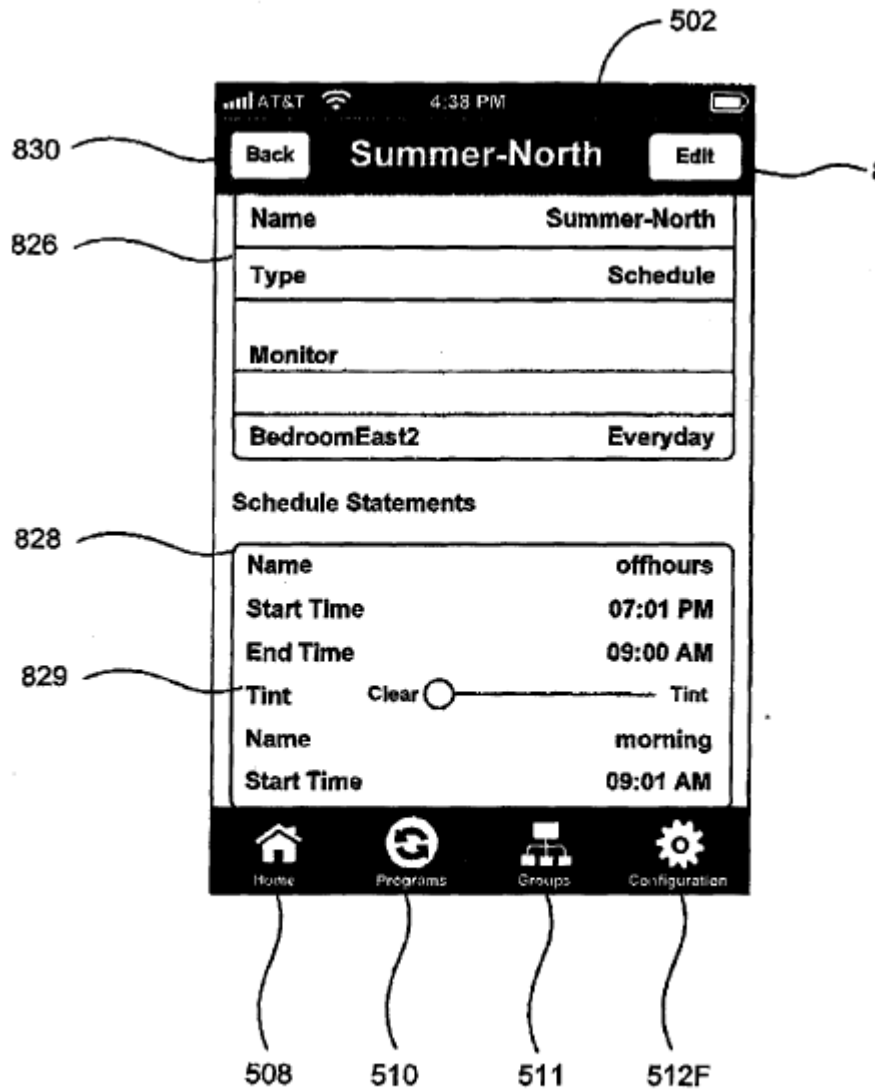


Figura 7C

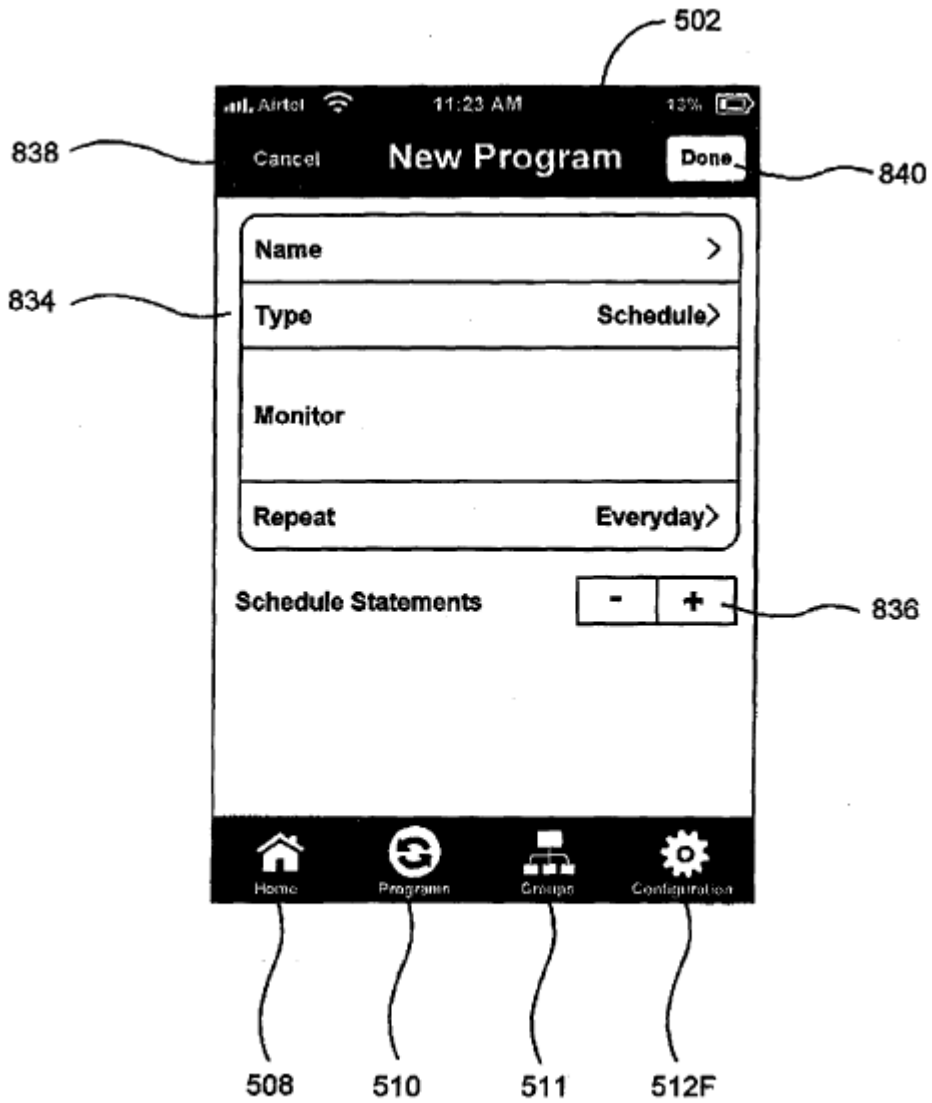


Figura 7D

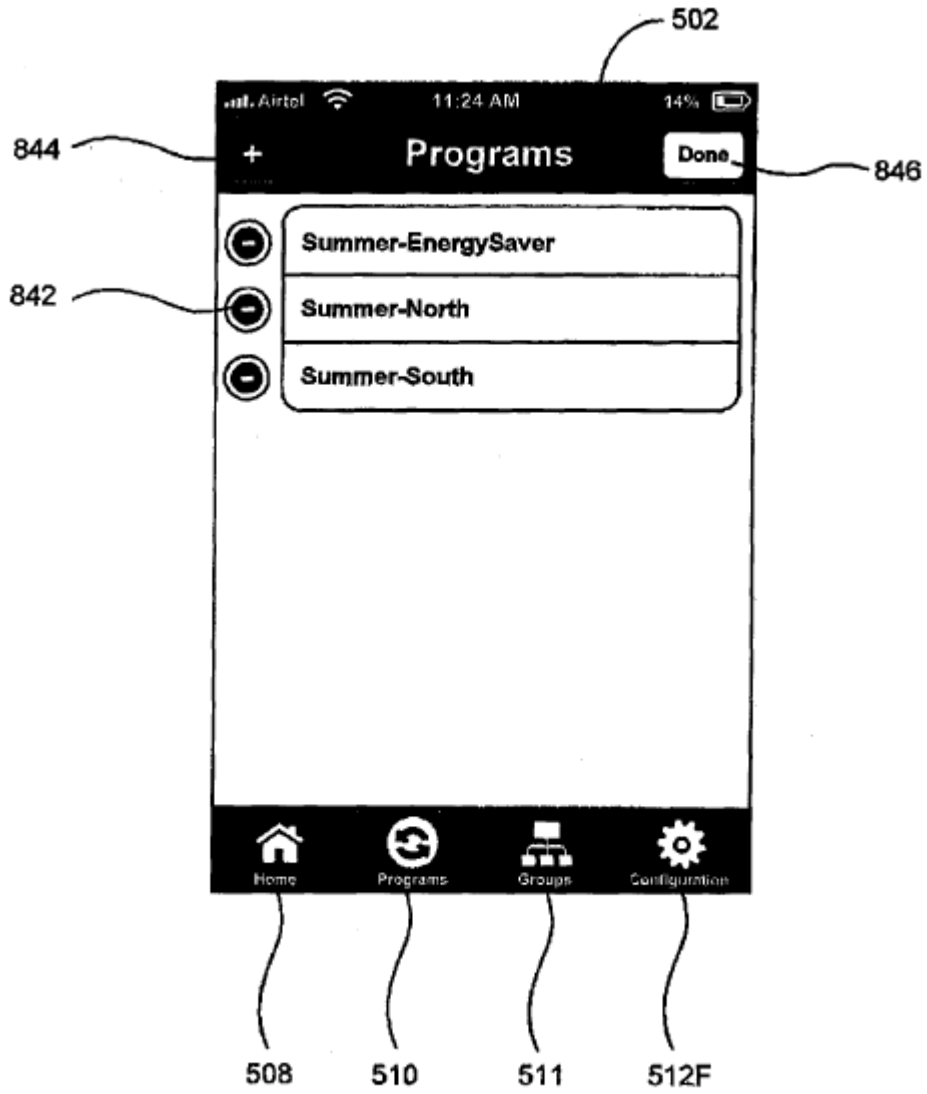


Figure 7E

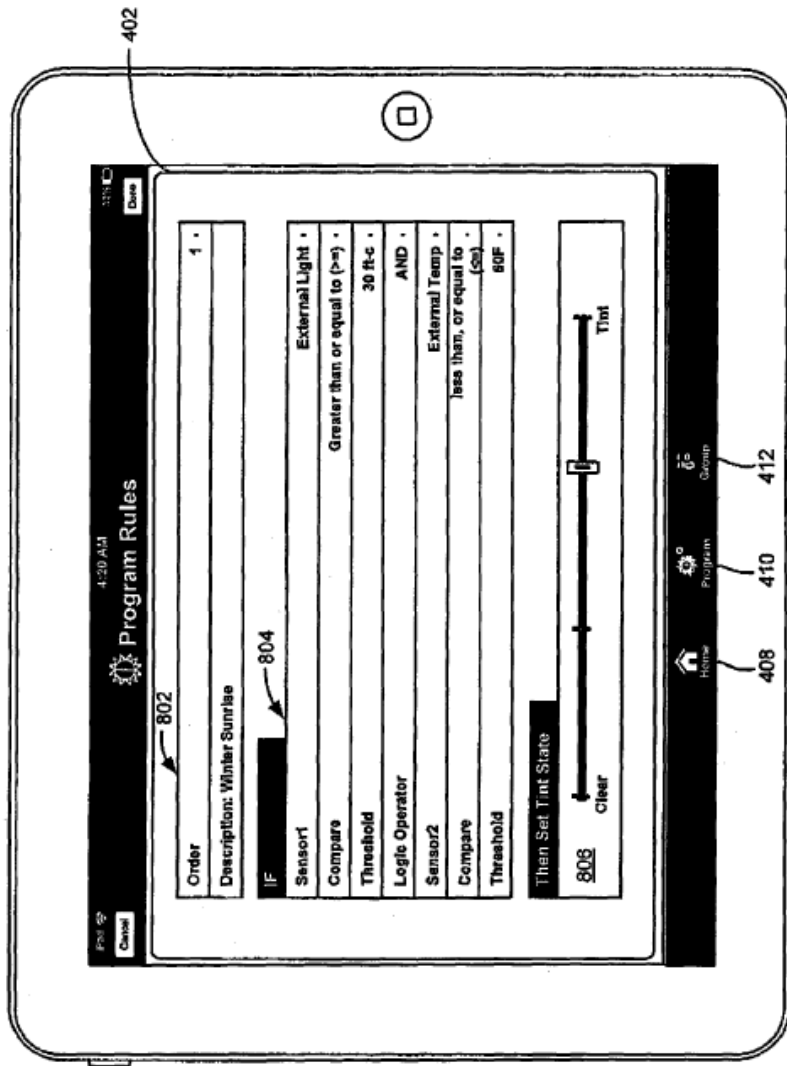


Figura 8A

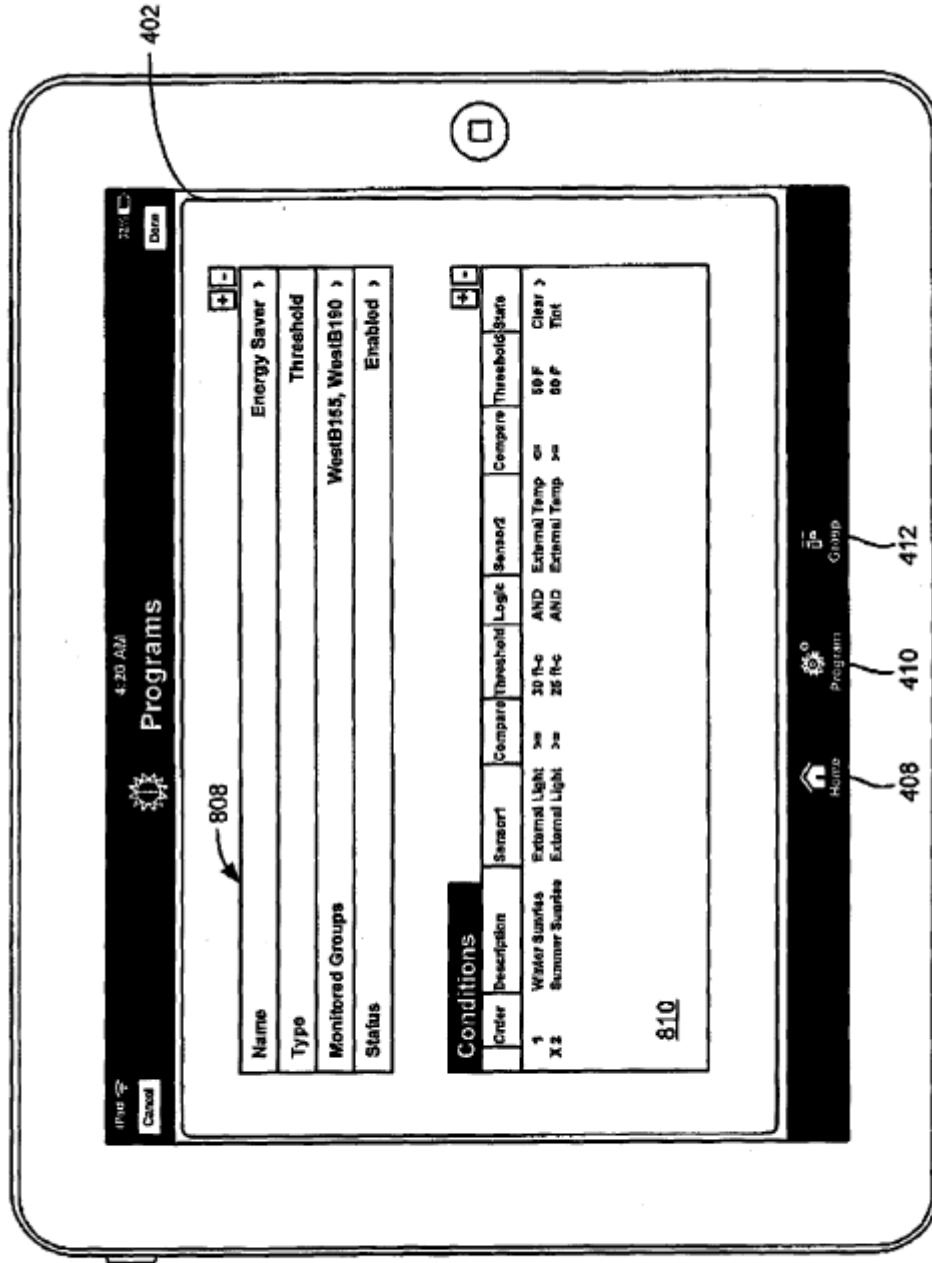


Figura 8B

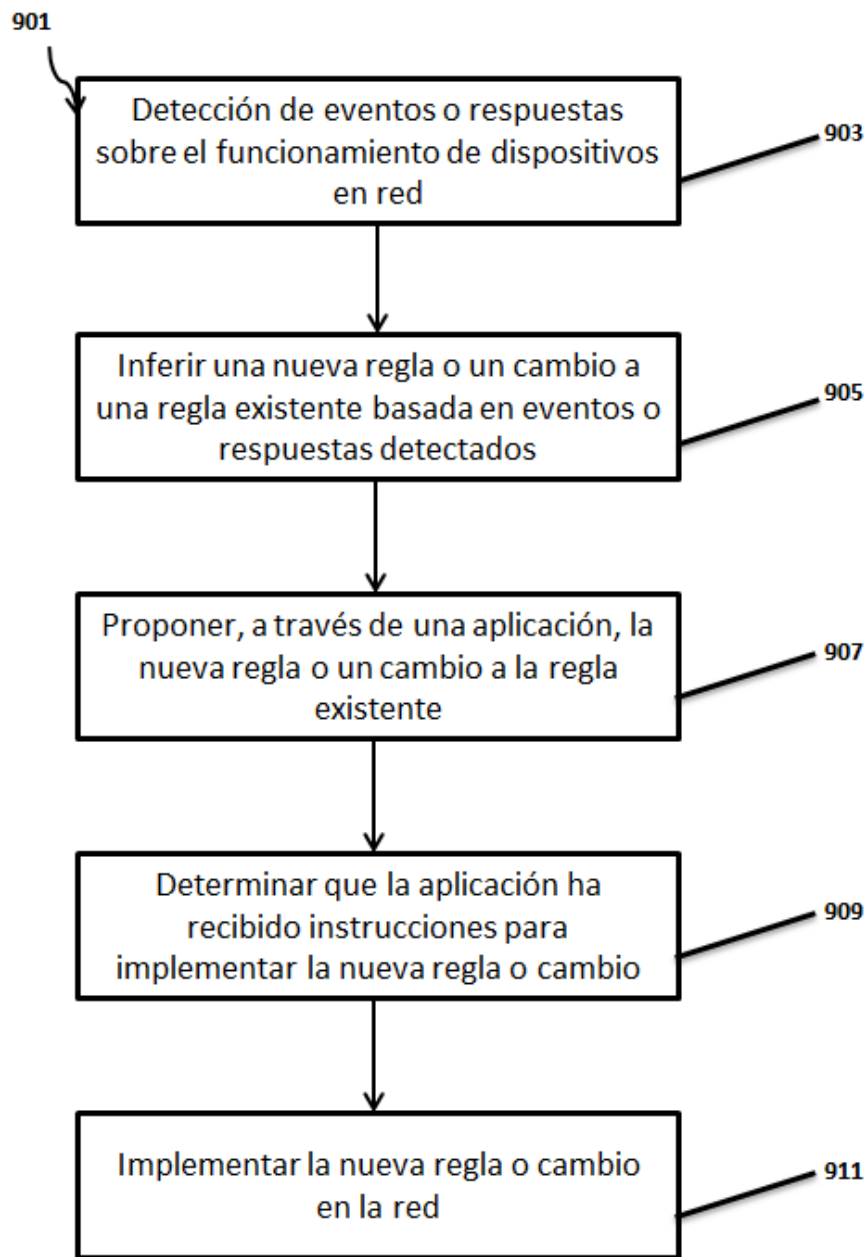


Figura 9