

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 353**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2016 PCT/FR2016/052309**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17046512**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2016 E 16777722 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3350967**

54 Título: **Procedimiento de configuración y procedimiento de control de una instalación domótica**

30 Prioridad:

16.09.2015 FR 1558667

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

05.05.2020

73 Titular/es:

**OVERKIZ (100.0%)
Immeuble Variation A Allée de la Mandallaz
74370 Metz-Tessi, FR**

72 Inventor/es:

POGNANT, SYLVAIN

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 758 353 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

Procedimiento de configuración y procedimiento de control de una instalación domótica.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de configuración y a un procedimiento de control de una instalación domótica.

10 Una instalación domótica de un edificio puede comprender una pluralidad de dispositivos domóticos. Se conoce proceder a la configuración, al control y/o a la supervisión de dicha instalación utilizando una unidad central de control que se comunica con uno o varios dispositivos domóticos. La publicación de patente US2011/228665 describe un procedimiento de configuración de una instalación domótica que comprende una pluralidad de dispositivos domóticos y una pluralidad de unidades centrales de control.

15 En el caso de edificios de gran tamaño, puede que resulte necesario o bien recurrir a repetidores, o bien proceder a la instalación de diversas unidades centrales con el fin de permitir acceder al conjunto de los dispositivos domóticos que forman parte de la instalación. Por otra parte, en el caso de instalaciones domóticas heterogéneas, en las cuales se deben controlar numerosos tipos de dispositivos domóticos, también puede que sea deseable utilizar diversas unidades centrales de control que permiten la comunicación en los diferentes protocolos de comunicación utilizados por los dispositivos domóticos.

20 Si bien la presencia de estas diferentes unidades permite comunicarse con el conjunto de los dispositivos, la arquitectura así constituida es compleja de dominar para un usuario.

25 La presente invención tiene como objetivo resolver la totalidad o parte de los inconvenientes mencionados anteriormente.

30 A este efecto, la presente invención se refiere a un procedimiento de configuración de una instalación domótica, que comprende una pluralidad de dispositivos domóticos y una pluralidad de unidades centrales de control; siendo el procedimiento ejecutado por una unidad de gestión o por un terminal móvil conectada(o) a la instalación domótica, y que comprende las siguientes etapas:

35 i. Recepción de un mensaje de configuración procedente de un usuario o de una aplicación que se ejecuta en la unidad de gestión o en otra unidad de gestión conectada, comprendiendo el mensaje una definición de una expresión condicional que define

- una evaluación de por lo menos una condición referente a:
 - por lo menos una variable de estado de por lo menos un dispositivo domótico, y/o
 - por lo menos un tiempo o una fecha; y
- una activación condicional de por lo menos una acción;

45 ii. Determinación de una lista que comprende por lo menos una unidad central de control apta

- para evaluar la por lo menos una condición y/o
- para activar la por lo menos una acción;

50 iii. Generación de por lo menos un módulo de código de *software* condicional que permite, durante su ejecución por parte de la por lo menos una unidad central de control comprendida en la lista, la evaluación de la por lo menos una condición y/o la activación de la por lo menos una acción;

55 iv. Envío de por lo menos un mensaje de configuración que comprende una definición del por lo menos un módulo de código de *software* condicional a la por lo menos una unidad central de control comprendida en la lista.

60 Por acción se puede entender la ejecución de por lo menos una orden definida opcionalmente en la expresión condicional; o incluso la activación de un escenario o de un grupo de órdenes comunicadas previamente a la unidad central de control e identificado por un identificador de grupo de órdenes o de escenario; en este caso, el elemento acción de la expresión condicional contiene este identificador.

La activación de la acción puede ser directa por la unidad central de control o indirecta, mediante envío de un mensaje de notificación o de control destinado a la unidad de gestión o a otra unidad central de control.

65 Por escenario se entiende un conjunto de órdenes que comprenden por lo menos una orden destinada a por lo menos un dispositivo domótico, siendo dicho conjunto grabado previamente en por lo menos una unidad central de control, pudiendo el escenario ser activado sobre la base de una orden del usuario, de un evento activado por

el cumplimiento de una condición con respecto al tiempo y/o la flecha, o incluso de una condición con respecto a una variable de estado de un dispositivo domótico que puede ser, en especial, una medición de sensor o una variable de estado de un dispositivo domótico. Un escenario se puede identificar con un identificador de escenario.

5 Por orden agrupada o grupo de órdenes se entiende un conjunto de órdenes que comprenden una pluralidad de órdenes destinado a uno o varios dispositivos domóticos, estando la pluralidad de órdenes destinada a ser enviada a por lo menos una unidad central de control para una ejecución en la recepción.

10 Todos los módulos de código de *software* condicional pueden ser evaluados en el lado del servidor ya que el servidor tiene visibilidad sobre todos los valores de las variables de estado, siendo la información referente al cambio de valor de estas variables comunicada por las unidades centrales de control. Por otra parte, el servidor puede gestionar los contadores de tiempo necesarios.

15 Sin embargo, en muchos casos es posible distribuir los tratamientos sobre una o varias unidades centrales de control de una instalación para economizar recursos de cálculo en el lado del servidor, incluyendo estos tratamientos:

- La necesidad de reevaluar condiciones cuando un valor de variable de estado cambia;
- 20 - La necesidad de mantener contadores de tiempo en ejecución para las diversas condiciones basadas en el tiempo.

25 Teniendo en cuenta una base grande de usuarios, los recursos en cuanto a tiempo de tratamiento y memoria en la unidad de gestión para gestionar los módulos de código de *software* condicional en tiempo real resultan significativos.

Las disposiciones según la invención permiten una reducción significativa de estos recursos mediante disposiciones específicas en la gestión de los módulos de código de *software* condicional y su distribución.

30 Una expresión condicional se considera como distribuida en cuanto la misma se extiende sobre varios elementos de un sistema, estando los elementos constituidos por unidades centrales de control o un servidor/una unidad de gestión:

- 35 - O bien la condición de la expresión condicional depende de variables de estado relativas a dispositivos domóticos que son gestionados por múltiples unidades centrales de control independientes;
- O bien las acciones de la expresión condicional se extienden sobre dispositivos domóticos múltiples vinculados a múltiples unidades centrales de control;
- 40 - O bien la condición depende de por lo menos una variable de estado relativa a por lo menos un dispositivo domótico vinculado a por lo menos una primera unidad central de control y la por lo menos una acción de la expresión condicional se refiere a por lo menos otro dispositivo domótico vinculado a otra unidad electrónica de control.

45 Se genera un módulo de código de *software* condicional para cada unidad central de control comprendida en la lista, estando cada módulo dispuesto para realizar la evaluación de la parte de la expresión condicional asignada a la unidad central de control y, opcionalmente, para emitir por lo menos una notificación destinada a la unidad de gestión y/o a otra unidad central de control.

50 Durante la etapa de envío de un mensaje de configuración, se realiza una propagación de la definición de la expresión condicional.

55 Esta propagación puede comprender una partición de los elementos de la expresión condicional, siendo los elementos de la expresión condicional la por lo menos una condición, y la por lo menos una acción sobre las unidades centrales seleccionadas. Así, cada unidad central no puede recibir más que una parte de los elementos de la expresión en forma de un módulo de código de *software* condicional, quedando el nexo entre estos diferentes elementos distribuidos garantizado por la unidad de gestión que recibe notificaciones de las unidades centrales de control que ejecutan los elementos y reenvía un mensaje de acción a la unidad que debe ejecutar el elemento siguiente del módulo.

60 Según un aspecto de la invención, la grabación del módulo de código de *software* condicional se realiza en la unidad de gestión en relación con un identificador de la instalación o de una entidad representativa de la instalación.

65 Gracias a las disposiciones de la invención, es posible utilizar expresiones condicionales que implican varias unidades centrales de control en el seno de una misma instalación con el fin de extender el número de dispositivos domóticos controlables por una sola expresión condicional.

Cabe indicar que por dispositivo domótico se entiende un equipo domótico y/o un sensor, o incluso una parte de equipo domótico o una parte de sensor que se corresponde con un subconjunto funcional.

5 Por otra parte, por mensaje se entiende un elemento de información notificado o recibido por medio de un módulo de comunicación desde un equipo exterior, o en forma de una llamada síncrona o asíncrona, que se puede corresponder también con una llamada de función local o remota.

10 Por instalación se entiende un conjunto que comprende una pluralidad de dispositivos domóticos y una pluralidad de unidades centrales de control dispuestos en un solo edificio o en una pluralidad de emplazamientos, estando cada dispositivo domótico conectado a una unidad central de control entre la pluralidad de unidades centrales de control, formando la pluralidad de unidades centrales de control un grupo bajo el control de un usuario. Los dispositivos electrónicos forman grupos de por lo menos un dispositivo domótico vinculado a una unidad central de control.

15 Un mismo dispositivo o una misma unidad de control puede pertenecer a por lo menos dos instalaciones diferentes, eventualmente bajo la responsabilidad de por lo menos dos usuarios diferentes. A título de ejemplo, un dispositivo domótico correspondiente a un sistema de calefacción puede estar comprendido en una primera instalación domótica que comprende un conjunto de los dispositivos comprendidos en un alojamiento, bajo el control de un usuario que ocupa el alojamiento, y en una segunda instalación domótica que comprende un conjunto de dispositivos domóticos correspondientes a sistemas de calefacción dispuestos en una pluralidad de alojamientos bajo el control de un usuario administrador de los equipos de calefacción para la pluralidad de alojamientos.

20 Por unidad central de control de la instalación domótica se entiende una unidad de electrónica que comprende por lo menos una unidad de tratamiento para contener y ejecutar por lo menos un programa de ordenador, que comprende por lo menos un módulo de comunicación destinado al control y/o al mando de por lo menos un dispositivo domótico o una unidad electrónica integrada en un dispositivo domótico y por lo menos un módulo de comunicación con la unidad de gestión. En ciertas aplicaciones, una unidad central de control se puede comunicar con la unidad de gestión a través de una unidad de gestión intermedia, por ejemplo de un proveedor de servicios tercero, ofreciendo dicha unidad de gestión intermedia una interfaz de servicio o API.

25 Según un aspecto de la invención, la unidad de gestión es un servidor conectado a distancia a la por lo menos una instalación domótica, por medio de una red de área extensa.

30 Según otro aspecto de la invención, la unidad de gestión es una unidad central destinada a ser conectada a una o varias unidades centrales de control en redes privadas o locales distintas, o incluso en la misma red local.

35 Según un aspecto de la invención, la aplicación tercera se puede ejecutar, según el caso, en el terminal de usuario o en la unidad de gestión o incluso en otra unidad de gestión conectada al terminal de usuario o a la unidad de gestión que ejecuta el procedimiento de control.

40 Según un aspecto de la invención, la instalación domótica está representada por una entidad representativa asociada a un grupo de dispositivos domóticos que se corresponden con la pluralidad de dispositivos domóticos que pertenecen a la instalación.

45 Gracias a estas disposiciones, la interfaz presentada al usuario puede, así, añadir una capa de abstracción para ocultar la vinculación efectiva de los dispositivos a las unidades centrales de control. La interfaz representa, así, los equipos domóticos, tales como persianas, toldos, sistemas de HVAC o de iluminación, gobernables en la instalación así como los sensores presentes.

50 Estas disposiciones se obtienen sin comunicación entre las unidades centrales de control, sino simplemente por la vinculación lógica llevado a cabo durante la configuración.

55 Según un aspecto de la invención, la entidad representativa está asociada a un grupo de unidades centrales de control que se corresponden con la pluralidad de unidades centrales de control que pertenecen a la instalación.

60 Según un aspecto de la invención, el procedimiento comprende además una etapa de grabación de la expresión condicional en relación con un identificador de expresión condicional, y la etapa de envío del por lo menos un mensaje de configuración que comprende la definición del por lo menos un módulo de código de *software* condicional se ejecuta en relación con el identificador de expresión condicional.

65 Por identificador de expresión condicional se entiende un elemento de identificación que permite establecer un nexo entre un módulo de código de *software* y una expresión condicional. Es posible utilizar un identificador único un identificador múltiple, por ejemplo, un identificador por módulo de código de *software*, estando grabado el conjunto de los identificadores.

Según un aspecto de la invención, la unidad de gestión determina que una unidad central de control es apta para evaluar la por lo menos una condición o para ejecutar la por lo menos una acción si:

- 5
- Por lo menos una de las variables de estado de uno de los dispositivos domóticos vinculado a dicha unidad central de control se utiliza en la condición; o
 - Por lo menos uno de los dispositivos domóticos vinculado a dicha unidad central de control se utiliza en la por lo menos una acción.

10 Según un aspecto de la invención, el procedimiento comprende además una etapa de determinación de un nivel de soporte suministrado por la por lo menos una unidad central de control para un tipo del módulo de código de *software* condicional; y la generación del por lo menos un módulo de código de *software* condicional se efectúa sobre la base del nivel de soporte.

15 Según un aspecto de la invención, las unidades centrales de control pueden presentar diferentes niveles de soporte para los tipos de expresiones condicionales:

- 20
- Un soporte completo de la expresión condicional: evaluación de las condiciones Cnd y activación de las acciones;
 - Un soporte completo para la evaluación de las condiciones;
 - Un soporte para la evaluación de las condiciones basadas en los valores de variables de estado solamente;
 - Un soporte para la evaluación de las condiciones temporales solamente;
 - Un soporte para la ejecución de las acciones solamente;
 - Un soporte para el envío de mensajes de notificación con destino a la unidad de gestión, que indican que la condición se cumple;
 - Un soporte para el envío de mensajes de control o de notificación con destino a otras unidades centrales de control, aptas para ejecutar acciones. Según una posibilidad, estos mensajes y sus destinatarios pueden ser definidos por la unidad de gestión durante la etapa de generación del módulo de código de *software*. En este caso, la unidad central de control que envía el mensaje de control o de notificación activa la acción sin necesidad de conocer la vinculación de los dispositivos domóticos o la acción a ejecutar;
 - Ningún soporte.
- 30
- 35

40 La presente invención se refiere igualmente a un procedimiento de configuración de una instalación domótica, que comprende una pluralidad de dispositivos domóticos y una pluralidad de unidades centrales de control; siendo el procedimiento ejecutado por lo menos por una unidad central de control y comprendiendo las etapas del procedimiento según la reivindicación 5.

45 Según un aspecto de la invención, la por lo menos una unidad de control está configurada para enviar un mensaje de notificación con destino a la unidad de gestión o al terminal móvil indicando que la por lo menos una condición del módulo de código de *software* condicional CCM ha sido validada y/o que la acción o las acciones han sido activadas.

50 Según un aspecto de la invención, el procedimiento de configuración es ejecutado por una primera unidad central de control, y el mensaje de configuración comprende

- 55
- una definición de por lo menos un mensaje de notificación o de control; y
 - por lo menos un identificador de una segunda unidad central de control de la instalación domótica,

y la primera unidad central de control está configurada para enviar el mensaje de notificación o de control con destino a la segunda unidad central de control, cuando ha sido validada la por lo menos una condición.

60 La presente invención se refiere también a un procedimiento de control de una instalación domótica según la reivindicación 8.

65 Según un aspecto de la invención, en el caso en el que la unidad central de control reciba un módulo de código de *software* condicional referente solamente a la acción, la activación de esta acción se puede obtener sin el conocimiento por parte de la unidad en cuestión de la evaluación de la condición. La activación se realiza por referencia al identificador de expresión condicional.

5 Según un aspecto de la invención, el módulo de código de *software* condicional se graba previamente en relación con un identificador de expresión condicional; y comprende además una etapa de envío de un mensaje de notificación con destino a una unidad de gestión indicando que la por lo menos una condición del módulo de código de *software* condicional ha sido validada durante su evaluación y/o que la por lo menos una acción ha sido ejecutada, en relación con el identificador de expresión condicional.

10 Según un aspecto de la invención, una primera unidad central de control ha sido configurada previamente para realizar la evaluación de la por lo menos una condición, comprendiendo además el procedimiento una etapa de envío de un mensaje de notificación o de control con destino a una segunda unidad central de control de la instalación por parte de la primera unidad central de control, cuando la por lo menos una condición ha sido validada por la primera unidad central de control.

15 Según un aspecto de la invención, el mensaje de notificación contiene instrucciones para la ejecución de una acción para un dispositivo vinculado a la segunda unidad central de control, con la recepción de un mensaje de notificación que indica que se ha validado la condición Cnd.

Según otro aspecto de la invención, el mensaje de notificación comprende un valor de variable de estado.

20 Según otro aspecto de la invención, el mensaje de notificación comprende o de control comprende una orden explícita con destino a la segunda unidad central de control.

25 La presente invención se refiere, también, a un procedimiento de control de una instalación domótica, comprendiendo la instalación domótica una pluralidad de dispositivos domóticos, y una pluralidad de unidades centrales de control; siendo el procedimiento ejecutado por una unidad de gestión o por un terminal conectada(o) a la por lo menos una instalación domótica, sobre la base de una expresión condicional que define una evaluación de por lo menos una condición referente a por lo menos una variable de estado de por lo menos un dispositivo domótico y/o a por lo menos un tiempo o una fecha y una activación condicional de por lo menos una acción y que comprende las etapas que se definen en la reivindicación 11.

30 Según un aspecto de la invención, durante la etapa iii, la unidad central de control emisora del mensaje de notificación se excluye de la selección.

35 Según un aspecto de la invención, en el caso de un módulo de código de *software* condicional que estaría basado solamente en el tiempo, durante la etapa iii, en la selección únicamente se conservan las unidades centrales que no tienen soporte para los módulos de código de *software* condicional basados en el tiempo.

40 Según un aspecto de la invención, el mensaje de notificación recibido en la etapa i suministra un identificador de la expresión condicional; y la definición completa de la expresión condicional se almacena previamente en relación con el identificador, pudiendo la identificación de una definición completa de la expresión condicional ser realizada gracias al identificador de la expresión condicional suministrado en el mensaje de notificación.

Según un aspecto de la invención, el mensaje de acción enviado en la etapa iv comprende el identificador de la expresión condicional, comprendiendo además el procedimiento la siguiente etapa:

- 45 - Determinación de un resultado de la por lo menos una acción agregando una pluralidad de notificaciones recibidas en una pluralidad de mensajes de notificación recibidos, sobre la base del identificador único de la expresión condicional.

50 Según un aspecto de la invención, el resultado puede ser comunicado o consultado por un usuario o por una aplicación tercera en una etapa posterior.

55 Según un aspecto de la invención, es posible, por ejemplo, para la unidad que ejecuta la evaluación de la expresión condicional, adjuntar un identificador de ejecución al identificador único de módulo de código de *software* condicional para diferenciar las diferentes ejecuciones de este módulo, propagándose este identificador de ejecución a las otras unidades referidas en los mensajes de notificación o de acción.

60 La presente invención se refiere, asimismo, a un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones de código dispuestas para poner en práctica las etapas de un procedimiento tal como el descrito anteriormente, cuando dicho programa es ejecutado por un procesador de una unidad de gestión o de una unidad central de control.

65 La presente invención se refiere, también, a un sistema que comprende una unidad de gestión o un terminal móvil dispuesta(o) para ejecutar el procedimiento que se ha descrito anteriormente, de manera conectada a por lo menos una unidad central de control de una instalación domótica, estando la por lo menos una unidad central de control dispuesta para ejecutar el procedimiento tal como se ha descrito anteriormente.

Los diferentes aspectos definidos anteriormente en la presente y que no son incompatibles se pueden combinar.

La invención se entenderá mejor con la ayuda de la descripción detallada que se expone posteriormente en la presente en relación con el dibujo adjunto en el cual:

5 La figura 1 es una vista esquemática de un edificio y de una instalación domótica de acuerdo con un modo de realización de la invención;

10 La figura 2 es un esquema que presenta una arquitectura de un sistema que comprende la instalación domótica ilustrada en la figura 1, así como un servidor destinado a ser conectado a un terminal de usuario;

La figura 3 es un esquema que representa las relaciones entre una entidad representativa de una instalación domótica, las unidades centrales de control y los dispositivos de la instalación domótica.

15 La figura 4 es un esquema que ilustra un modo de puesta en práctica de un procedimiento de configuración de una instalación domótica según la invención.

20 La figura 5 es un esquema que ilustra un modo de puesta en práctica de un procedimiento de control de una instalación domótica según la invención.

La figura 6 es un esquema que ilustra un segundo modo de puesta en práctica de un procedimiento de control de una instalación domótica según la invención.

25 En la descripción detallada que se ofrece a continuación de las figuras definidas anteriormente en la presente, los elementos iguales o los elementos que dan cumplimiento a funciones idénticas podrán conservar las mismas referencias para simplificar la comprensión de la invención.

30 Tal como se ilustra en la figura 1, un edificio 1 comprende, a título de ejemplo, tres habitaciones P1, P2, P3. El edificio 1 comprende, también, equipos domóticos 3 y sensores 5.

35 Un equipo domótico 3 puede ser un accionador dispuesto para desplazar o regular un elemento del edificio 1, por ejemplo, un accionador 7 para desplazar una persiana enrollable 9 o un toldo de terraza 19, o un sistema de regulación 10 para un módulo de calefacción 11 o un sistema de ventilación 13. Un equipo domótico 3 puede ser, asimismo, un módulo de iluminación, por ejemplo un módulo de iluminación exterior de terraza 21 o un sistema de control de iluminación, un sistema de alarma, o incluso una cámara de vídeo, en particular una cámara de videovigilancia.

40 La instalación domótica 17 puede comprender, asimismo, un punto de control 15 de un accionador 7, tal como una caja de control B inalámbrica para la persiana enrollable 9.

45 La instalación domótica 17 puede comprender uno o varios sensores 5, integrados en un accionador 7, en un punto de control 15 o incluso en la caja de control B, o de manera independiente con respecto a estos elementos. En especial, un sensor 5 puede estar dispuesto para medir una magnitud física, por ejemplo un sensor de temperatura, un sensor de radiación solar o un sensor de humedad. Se pueden prever, también, sensores 5 de posición de equipos domóticos 3 del edificio 1, como, por ejemplo, sensores del estado de abertura de una persiana enrollable 9 o sensores de posición de un batiente tal como una ventana, motorizada o no. La instalación domótica puede comprender, asimismo, uno o varios sensores de presencia.

50 Un equipo domótico 3 y un sensor 5 se deben considerar, así, como unidades que tienen disponible información sobre estados reales constatados de elementos del edificio 1 y que son aptas para compartir información con otros elementos de la instalación domótica 17.

55 Así, los equipos domóticos 3 y los sensores 5 pueden tener acceso a cualquier magnitud física medible, como la temperatura de cada habitación P1, P2, P3 o un estado de un elemento del edificio 1, como el estado de abertura de una persiana enrollable 9, el estado de una alarma, etcétera.

A continuación se utilizará la designación de dispositivo domótico o dispositivo D de manera indiferente para designar sensores o equipos domóticos, o incluso partes de equipos domóticos 3 o sensores 5.

60 La instalación domótica 17 comprende una pluralidad de unidades centrales de control U1, U2. En particular y a título de ejemplo, en la figura 1 se representan dos unidades centrales de control U1, U2.

65 Cada unidad central de control U1, U2 está dispuesta para gobernar y/o controlar una parte de los dispositivos D de la instalación 17 que forman un grupo DGrU1, DGrU2. A título de ejemplo, en la figura 1, la unidad central de control U1 está a cargo de los dispositivos D dispuestos en las habitaciones P1 y P2 del primer piso del edificio, mientras que la unidad central de control U2 está a cargo de los dispositivos D dispuestos en la habitación P3 en

la planta baja del edificio y de los dispositivos exteriores.

En particular, el gobierno y/o el control se realiza a distancia, en especial utilizando un protocolo de comunicación inalámbrica, por ejemplo un protocolo de comunicación de radiofrecuencia. Cada unidad central de control U1, U2 está dispuesta para reagrupar el conjunto de los datos procedentes de los dispositivos D de su grupo DGrU1, DGrU2 y para tratar estos datos.

Los dispositivos D que forman parte de un grupo DGrU1, DGrU2 pertenecen a una red local gestionada por una unidad central de control U1 o U2 en el seno de la instalación domótica y se comunican según un protocolo de comunicación local con la unidad central de control U1 o U2. Los mismos tienen una dirección local en esta red. Los dispositivos lógicos D se pueden modelizar como nodos o puntos extremos en la red local.

El sistema de direccionamiento local puede ser jerárquico o plano, pudiendo el formato de la dirección ser numérico o alfanumérico.

Tal como se representa en la figura 2, cada unidad central de control U está dispuesta para comunicarse con un servidor Sv.

Las unidades centrales de control U1, U2, U3 están dispuestas en una red privada PN, PN', cuyo acceso está protegido en general por un cortafuegos FW. En particular, en el ejemplo representado en la figura 2, dos unidades centrales de control U1, U2 están dispuestas en una primera red privada que se corresponde con una primera instalación domótica, mientras que una tercera unidad central de control U3 está dispuesta en una segunda red privada PN', independiente de la red privada PN que se corresponde con una segunda instalación domótica. El servidor Sv está dispuesto, asimismo, en una red privada SN. La red privada PN está conectada a una red de área extensa N, por ejemplo, Internet. Evidentemente, el servidor Sv está dispuesto para comunicarse con un conjunto de dichas unidades centrales de control U. A continuación se describirá una de estas unidades.

Una unidad central de control U comprende una unidad de tratamiento 2 dispuesta para contener y ejecutar un primer programa de ordenador. A título de ejemplo, la unidad de tratamiento 2 comprende un procesador, una memoria *flash* de almacenamiento así como una memoria de acceso aleatorio, y un chip de Ethernet.

La unidad central de control U comprende además por lo menos un módulo de comunicación 2' destinado al control y/o al gobierno de equipos domóticos 3 y/o de sensores 5, de manera que los equipos domóticos 3 pueden ser accionadores 7, módulos de iluminación 21, un sistema de alarma, o una cámara de vídeo.

A título de ejemplo, tal como se representa en la figura 2, el módulo de comunicación 2' permite el control y el gobierno de por lo menos un accionador 7, de un elemento móvil del edificio 1, como por ejemplo una persiana enrollable 9, o de un parasol (*brise soleil*) orientable 9' o de otros accionadores 7 o de módulos de iluminación 21, tal como se ha descrito anteriormente en referencia a la figura 1.

A título de ejemplo, el módulo de comunicación 2' puede estar dispuesto para implementar, por ejemplo, uno o varios de los protocolos Z-Wave, EnOcean, IO Homecontrol, Somfy RTS, KNX, MODBUS, Wavenis, Philips HUE.

Según otra posibilidad, por ejemplo en el marco de sistemas de alarma, la unidad central de control puede estar integrada en el dispositivo domótico.

La recepción de información de un sensor 5 que suministra información de presencia de un usuario o valores de los parámetros del entorno, como la temperatura, la humedad y la luminosidad, está también prevista. Asimismo, la unidad central U puede permitir el control y/o el gobierno de un sistema de alarma.

Cada unidad central de control U comprende además un módulo de comunicación 4 con el servidor Sv. El servidor Sv permite el gobierno y/o el control a distancia y comprende una o varias unidades de tratamiento 102 dispuestas para contener y ejecutar un segundo programa de ordenador.

Cada unidad central de control U comprende además un módulo de comunicación 4' para comunicarse según un protocolo de comunicación local, por ejemplo Bluetooth, Zigbee o Wifi, con un terminal de comunicación móvil T. El terminal de comunicación T puede contener y ejecutar un *software* de aplicación APP.

En ciertas aplicaciones, una unidad central de control U se puede comunicar con la unidad de gestión a través de un servidor intermedio, por ejemplo de un proveedor de servicios tercero, ofreciendo dicho servidor intermedio una interfaz de servicio o API. Por su parte, el servidor Sv comprende por lo menos una interfaz de comunicación 104 destinada a la comunicación con la unidad central U.

El servidor Sv puede comprender asimismo una interfaz de comunicación 106 destinada a la comunicación con una interfaz de gobierno y/o de control IN que permite que un usuario controle a distancia la instalación domótica.

Cabe indicar que el término servidor es una designación lógica que puede abarcar la utilización de varios servidores físicos para compartir la carga de tratamiento informático a realizar.

5 La interfaz de gobierno y/o de control IN comprende, por ejemplo, un servidor web 107 y un terminal de comunicación móvil T que se comunican por la red de área extensa N. El terminal de comunicación móvil T puede ser, por ejemplo, un teléfono inteligente o una tableta. El terminal de comunicación móvil T puede ser el mismo o un terminal del mismo tipo que el correspondiente con el cual se comunica localmente la unidad central de control U por medio del módulo de comunicación 4', o un terminal diferente. A estos terminales móviles se les designará, de manera indiferente, con la referencia T.

10 La interfaz de gobierno y/o de control IN comprende un procesador que puede estar dispuesto en el nivel del servidor web 107 y/o del terminal de comunicación móvil T.

15 El procesador de la interfaz de gobierno y/o de control IN está dispuesto para utilizar un tercer programa de ordenador. Por su parte, este tercer programa de ordenador está dispuesto para ejecutar una aplicación descargable.

20 El terminal de comunicación móvil T comprende un dispositivo de entrada de datos y un dispositivo de visualización, por ejemplo en forma de una parte de control táctil de una pantalla del terminal T y en forma de uno o de varios botones del terminal T.

25 Las figuras 1 y 2 describen una instalación 17 que comprende un conjunto de dispositivos D y una pluralidad de unidades centrales de control U1, U2, dispuestas en un mismo alojamiento, un mismo edificio o un mismo emplazamiento físico.

30 Según otra posibilidad, una instalación 17 en el sentido de la invención puede comprender dispositivos domóticos dispuestos en una pluralidad de emplazamientos, con por lo menos una unidad central de control en cada uno de estos emplazamientos a la cual están vinculados los dispositivos domóticos, quedando las unidades centrales de control U de la instalación situadas bajo el control de un usuario.

35 A título de ejemplo, una instalación de este tipo puede comprender un conjunto de dispositivos domóticos constituidos por sistemas de calefacción repartidos en un conjunto de alojamientos o de locales terciarios, vinculado a un conjunto de unidades centrales de control U, estando el conjunto de dispositivos domóticos destinado a ser controlado por un usuario específico a cargo de la calefacción para dicho conjunto de alojamientos o de locales terciarios.

40 A continuación se describirá, en referencia a la figura 3, la representación de la instalación 17 mediante una entidad representativa St en el servidor Sv, en el caso en el que la instalación comprende múltiples unidades centrales de control U.

45 El sistema según la invención vincula varias unidades centrales de control U a un solo objeto St que representa una instalación 17 mediante una configuración en el nivel del servidor Sv.

50 Así, el servidor Sv puede presentar al usuario la instalación 17 como un solo conjunto de dispositivos D para el usuario, por ejemplo por medio de una Interfaz de Programación de Aplicación o API, en el cual cada dispositivo D puede aceptar un conjunto dado de órdenes C o presentar variables de estado S.

55 Asimismo, el servidor Sv puede utilizar un sistema o capa de abstracción para las órdenes C y las variables de estado S con el fin de proponer una API más genérica e independiente del protocolo de comunicación utilizado por un dispositivo D dado.

60 La identificación de la entidad representativa St de la instalación se puede efectuar según un modo de realización por medio de uno cualquiera de los identificadores UID de una de las unidades centrales de control U presente en la instalación, por medio de un identificador de la instalación o del usuario.

65 Así, para simplificar la designación de una instalación en las APIs públicas, es suficiente con que los usuarios de estas APIs suministren un identificador único relacionado con la entidad representativa St de la instalación 17.

De manera interna con respecto al servidor, puede existir un identificador único de la entidad representativa St de la instalación 17 para facilitar la implementación.

Así, la entidad representativa St puede estar asociada a una lista o grupo de dispositivos DGrSt que reagrupan los dispositivos contenidos en los diferentes grupos DGrU1, DGrU2 relacionados con cada unidad central de control U1, U2, y a un grupo UGrSt de los identificadores UID de las unidades centrales de control referidas U. Los dispositivos quedan identificados por un identificador único. Una entidad representativa de una instalación domótica puede estar asociada con un usuario dado Usr1, identificado por un identificador UsrID, correspondiente,

por ejemplo, a una combinación de *login* y contraseña, o con un grupo de usuarios dado *UsrGrSt*.

A continuación se describirá un ejemplo de modo de realización de un identificador único de un dispositivo DURL.

5 Según este modo de realización, el identificador único de un dispositivo DURL comprende información sobre:

- El protocolo nativo local del dispositivo doméstico D;
- El camino de comunicación hacia el dispositivo D, que incluye las unidades centrales de control intermedias U y las direcciones de terminación que se deben atravesar, organizadas o no en una topología jerárquica;
- Un identificador de subsistema *subsystemId* si el dispositivo comprende varios subconjuntos funcionales o subsistemas que se pueden direccionar por separado. Los dispositivos que no comprenden más que un conjunto funcional no presentan extensión de identificación de un subsistema.

15 Así, la forma del identificador único de un dispositivo DURL puede ser la siguiente:

`<protocol>://<gatewayId>/<rawDeviceAddress>(<#<subsystemId>)`

20 En la cual están presentes los siguientes campos:

protocol: identificador del protocolo local de dispositivo nativo;

gatewayId: identificador de la primera unidad central de control U, por ejemplo un número de serie o un identificador único.

rawDeviceAddress: un camino simple o en varios niveles. Su significado y su formato dependen del esquema de direccionamiento del protocolo de comunicación local del dispositivo D.

subsystemId: este campo opcional indica una identificación, por ejemplo un rango del subsistema (comenzando por ejemplo en 1), si es que hay presencia de un subsistema de este tipo.

Ejemplos:

35 1. knx://0201-0001-1234/1.1.3

Este identificador único de dispositivo DURL se corresponde con un dispositivo D que se comunica por el protocolo KNX con una dirección individual 1.1.3 accesible por la unidad central de control U que lleva el identificador #0201-0001-1234.

40 2. io://0201-0001-1234/145036#2

Este identificador único de un dispositivo DURL se corresponde con un subsistema que lleva el n.º2 asociado a un dispositivo D que se comunica mediante el protocolo io homecontrol con una dirección de radiocomunicaciones 145036 accesible por la unidad central de control U que lleva el identificador #0201-0001-1234.

Las manipulaciones de los datos relativos a los dispositivos D en el nivel del servidor Sv se realiza mediante un proceso o servicio de ejecución ES. Con el fin de almacenar los datos relativos a las diferentes instancias de dispositivo D mencionadas anteriormente en la presente, el servicio de ejecución puede tener acceso a una base de datos de instancias IDB. Evidentemente, estos diferentes tipos de instancias también se pueden almacenar por separado. Por otra parte, por base de datos se entiende en este caso un modo de almacenamiento adecuado para un conjunto de instancias, que se pueden memorizar en una lista, un árbol o tablas o cualquier otra estructura de datos adecuada.

55 La presente invención se refiere, más particularmente, a la consideración de expresiones condicionales CE distribuidas.

Una expresión condicional CE define:

- por lo menos una evaluación de una condición *Cnd* referente a por lo menos una variable de estado *S* de por lo menos un dispositivo doméstico D y/o al tiempo y/o la fecha, y
- por lo menos una activación condicional de por lo menos una acción *Ac*.

65 Por acción *Ac*, se puede entender la ejecución de por lo menos una orden *C* definida opcionalmente en la expresión condicional CE; o incluso la activación de un escenario *Sc* o de un grupo de órdenes *C* comunicadas a la unidad

central de control U e identificado por un identificador del grupo de órdenes o de escenario.

Una expresión condicional CE se considera como distribuida en cuanto la misma se extiende sobre varios elementos de un sistema, estando los elementos constituidos por unidades centrales de control o un servidor/una unidad de gestión:

- 5 - O bien la condición Cnd depende de variables de estado S relativas a dispositivos domóticos D que son gestionados por múltiples unidades centrales de control U independientes;
- 10 - O bien las acciones Ac se extienden sobre dispositivos domóticos D múltiples vinculados a múltiples unidades centrales de control U;
- 15 - O bien la condición Cnd depende de por lo menos una variable de estado S relativa a por lo menos un dispositivo domótico D vinculado a por lo menos una primera unidad central de control U1 y los efectos/acciones se refieren a por lo menos otro dispositivo domótico vinculado a otra unidad electrónica de control U2.

Se pueden considerar diferentes tipos de expresiones condiciones CE.

20 Un primer tipo se corresponde con una expresión condicional CE temporal, pudiendo la condición correspondiente ser verificada una sola vez, o de manera recurrente. A título de ejemplo, una condición que no se cumple más que una sola vez se puede corresponder con una instrucción del tipo "ejecutar en 15 minutos". A título de ejemplo, una condición recurrente se puede corresponder con una condición del tipo "ejecutar todos los lunes a las 8h00".

25 Un segundo tipo de expresión condicional se basa en por lo menos un valor de variable de estado S. A título de ejemplo, una expresión condicional basada en una variable de estado puede ser del tipo "ejecutar la acción Ac si la temperatura está por debajo de 19°C". En el marco de este segundo tipo de módulo, la expresión condicional también puede comprender un periodo de tiempo de activación. A título de ejemplo, una expresión condicional de este tipo puede ser: "ejecutar la acción Ac si la temperatura es inferior a 19°C entre las 10h00 y 19h00 durante el fin de semana".

30 Las unidades centrales de control U pueden presentar diferentes niveles de soporte SL para los tipos de expresiones condicionales CE:

- 35 - Un soporte completo de la expresión condicional: evaluación de las condiciones Cnd y activación de las acciones Ac;
- Un soporte completo para la evaluación de las condiciones Cnd;
- 40 - Un soporte para la evaluación de las condiciones Cnd basadas en los valores de variables de estado S solamente;
- Un soporte para la evaluación de las condiciones temporales solamente;
- 45 - Un soporte para la ejecución de las acciones Ac solamente;
- Un soporte para el envío de mensajes de notificación con destino a la unidad de gestión Sv, que indican que la condición Cnd se cumple;
- 50 - Un soporte para el envío de mensajes de control o de notificación con destino a otras unidades centrales de control, aptas para ejecutar acciones Ac. Ventajosamente, estos mensajes y sus destinatarios pueden ser definidos por la unidad de gestión Sv durante la etapa de generación del módulo de código de *software*. En este caso, la unidad central de control que envía el mensaje de control o de notificación activa la acción sin necesidad de conocer la vinculación de los dispositivos domóticos o la acción a ejecutar;
- 55 - Ningún soporte.

60 Este nivel de soporte SL debe ser conocido por el servidor Sv para generar de manera adecuada la evaluación de la condición Cnd y sus efectos tal como se describirá posteriormente. El nivel de soporte depende habitualmente del tipo de unidad central de control U y/o de su versión de *software*.

Los diferentes elementos de la expresión condicional CE, a saber la condición Cnd y las acciones Ac, se pueden definir:

- 65 - En forma de secciones de lenguaje de programación interpretable;

- en forma de código fuente de un lenguaje de programación compilable; en este caso es necesaria una etapa suplementaria de compilación para el procesador de destino.
- 5 - en forma precompilada para una máquina virtual; la máquina virtual se debe implementar en la entidad Sv, U destinada a ejecutar el elemento y, previamente a la ejecución, se debe efectuar una carga del elemento en la máquina virtual.
- 10 - En forma binaria o ejecutable, como una secuencia de instrucciones en lenguaje máquina del procesador de destino; en este caso, las tablas de conversión pueden contener el código fuente que es compilado por la unidad de gestión Sv, para un procesador destinado a ejecutar el código; las características del procesador se deben conocer de antemano; para poder ejecutar este fragmento de código de *software*, la entidad que ejecuta el código, por ejemplo la unidad de control U o la unidad de gestión Sv, deben disponer, previamente, de la interfaz de programación que permite la llamada del fragmento de código generado. El código binario/ejecutable generado se puede integrar en forma de biblioteca(s), en el *software* ejecutable por la unidad de control U.

20 A continuación se describirá, en referencia a la figura 4, un procedimiento de configuración de una instalación domótica 17 de un edificio 1, ejecutado por un servidor Sv conectado a la por lo menos una instalación domótica 17.

25 En una primera etapa ETCfSv1, el servidor recibe un mensaje de configuración MCf que comprende una definición de una expresión condicional CE procedente de un usuario Usr o de una aplicación A que se ejecuta en el servidor Sv o en otra unidad de gestión conectada. La expresión condicional CE define por lo menos una evaluación de condición Cnd referente a por lo menos una variable de estado S de por lo menos un dispositivo domótico D y/o al tiempo y/o la fecha, y por lo menos una activación condicional de por lo menos una acción Ac en relación con por lo menos un dispositivo domótico de la instalación domótica.

30 A continuación, en una etapa ETCfSv2, la expresión condicional CE se graba en el servidor Sv en relación con una entidad representativa St de la instalación 17. La definición de la expresión condicional CE se conserva siempre en el servidor para remitir a ella posteriormente. Esta grabación se realiza en relación un identificador de expresión condicional CEID.

35 En una fase posterior del procedimiento, el servidor Sv determina si hay que hacerse cargo de la expresión condicional CE en el lado del servidor o si la misma debe estar distribuida, por lo menos parcialmente, en unidades centrales de control U de la instalación.

A este efecto, el servidor ejecuta las siguientes etapas.

40 En una etapa ETCfSv3, el servidor determina las unidades centrales de control U1, U2 implicadas en la expresión condicional CE y/o las acciones.

En particular, el servidor Sv considera que una unidad central de control U1, U2 está implicada si:

- 45 - Por lo menos una de las variables de estado S de uno de los dispositivos domóticos D vinculado a dicha unidad central de control U1, U2, se utiliza en la condición Cnd; o
- Por lo menos uno de los dispositivos domóticos D vinculado a dicha unidad central de control U1, U2 se utiliza en una acción Ac.

50 En una etapa ETCfSv4, para cada unidad central de control seleccionada U1, U2, el servidor determina el nivel de soporte SL suministrado para el tipo de expresión condicional CE considerada.

55 En una etapa ETCfSv5, utilizando la información de nivel de soporte SL, el servidor Sv selecciona las unidades centrales de control U que son capaces de participar en la gestión de la expresión condicional CE en una lista UL.

Existen casos específicos para los cuales la expresión condicional CE se debe gestionar por lo menos parcialmente en el lado del servidor:

- 60 - Si la condición depende de valores de variables de estado de dispositivos vinculados a unidades centrales de control distintas teniendo en cuenta que, según una posibilidad, las unidades centrales de control no se comunican entre ellas. En este caso, la unidad central de control que proporciona un soporte para la evaluación de la condición Cnd envía al servidor/a la unidad de gestión un mensaje de notificación indicando que la condición se cumple o señalizando un evento de cambio de valor para por lo menos una de las variables de estado de las que depende la condición. A continuación, el servidor propaga los eventos de cambio de valor de variable de estados o la notificación de condición cumplida a las otras unidades centrales de control de una misma instalación.

- Según otra posibilidad, las unidades centrales de control se pueden comunicar entre ellas. En este caso:
 - el módulo de código de *software* condicional CCM1 generado por la unidad de gestión/servidor para la unidad central de control a cargo de la evaluación de la condición comprende una definición de un mensaje de notificación o de control Mnc que debe ser enviado por esta unidad central de control con destino a otra unidad central de control, a cargo de la ejecución de la acción; y
 - el módulo de código de *software* condicional CCM2 generado por la unidad de gestión/servidor para la otra unidad central de control, a cargo de la ejecución de la acción, comprende una definición de la acción Ac a ejecutar al producirse la recepción del mensaje de control o notificación.
- si ninguna de las unidades centrales de control implicadas presenta soporte para el tipo de expresión condicional CE considerado, es decir que las etapas anteriores no han permitido seleccionar ninguna unidad central de control U.

Ahora se puede considerar el siguiente ejemplo. Se define una expresión condicional CE del tipo “ejecución de las acciones Ac si la temperatura T1 es superior a 21°C”, correspondiendo la temperatura T1 a una variable de estado S de un dispositivo D de tipo sensor de temperatura vinculado a una primera unidad central de control U1. Las acciones Ac definidas en este módulo de control son:

- AcU1: apagar un sistema de calefacción, el cual es un dispositivo domótico vinculado a la primera unidad central de control U1;
- AcU2: activar una orden sobre un conjunto de toldos exteriores que son dispositivos domóticos vinculados a una segunda unidad central de control U2.

Parece que en este ejemplo, la primera unidad central de control U1 está en condiciones de evaluar la condición Cnd, en la medida en la que la misma presenta un nivel de soporte suficiente para evaluar expresiones basadas en variables de estado S. Esta unidad de control será también para para ejecutar la acción AcU1. En consecuencia, la evaluación de la condición y la realización de la acción AcU1 se pueden desviar a dicha primera unidad central de control. En cambio, la segunda acción no se puede desviar a la primera unidad central de control U1, sino a la segunda unidad central de control U2. En este ejemplo, las unidades centrales de control U1, U2 no se comunican entre ellas.

Basándose en estas reglas, el servidor realiza, en una etapa ETCfSv6 una generación de por lo menos un módulo de código de *software* condicional CCM. En particular, se genera un módulo de código de *software* condicional para cada unidad central de control U, U1, U2 comprendida en la lista UL, estando cada módulo dispuesto para realizar la evaluación de la parte de la expresión condicional CE asignada a la unidad central de control, y/o para activar una acción Ac y/o opcionalmente para emitir por lo menos una notificación con destino a la unidad de gestión y/o a otra unidad central de control U, U1, U2. Supondremos, en este caso, que se generan dos módulos de código de *software* condicional CCM1 y CCM2, destinados, respectivamente, a la primera unidad central de control U1 y a la segunda unidad central de control U2.

En una fase sucesiva del procedimiento, el servidor realiza una etapa ETCfSv7 de envío del por lo menos un módulo de código de *software* condicional CCM1, CCM2 a las unidades centrales de control U1, U2 seleccionadas durante la fase precedente del procedimiento descrito anteriormente en la presente, en un mensaje de configuración MCFU1, MCFU2, opcionalmente en relación con un identificador de expresión condicional CEID.

En una etapa ETCfU17, la unidad central de control U1 recibe el primer módulo de código de *software* condicional CCM1.

Como consecuencia de la recepción de esta definición, la unidad central U1 realiza las siguientes etapas.

En una etapa ETCfU18, la primera unidad central de control U1 almacena localmente la definición del módulo de código de *software* condicional CCM1 en relación con el identificador de la expresión condicional CEID.

En una etapa ETCfU19, la primera unidad central de control se configura para ejecutar posteriormente el módulo de código de *software* condicional CCM1, es decir:

- Reevaluar la condición Cnd de la expresión condicional CE localmente cuando sea necesario, pudiendo esta expresión basarse en un contador de tiempo o en valores de variables de estado S relativas a dispositivos D vinculados a la primera unidad central de control U1, como en el ejemplo citado anteriormente en la presente;
- Ejecutar una parte de las acciones de la expresión condicional CE definidas en el módulo de código de

software condicional CCM1 cuando se valida la condición Cnd; la parte correspondiente de las acciones se corresponde con las acciones que se aplican a dispositivos vinculados a la unidad central de control U1; esto se corresponde con la acción AcU1 en el ejemplo mencionado anteriormente en la presente.

- 5 - Notificar al servidor que la condición Cnd de la expresión condicional CE comprendida en el módulo de código de *software* condicional CCM1 ha sido validada y que la acción o las acciones AcU1 han sido activadas.

10 En una etapa ETCfU27, la segunda unidad central de control U2 recibe la definición del módulo de código de *software* condicional CCM2.

Como consecuencia de la recepción de esta definición, la unidad central de control U2 realiza las siguientes etapas.

15 En una etapa ETCfU28, la segunda unidad central de control U2 almacena localmente la definición del módulo de código de *software* condicional CCM2 en relación con el identificador de la expresión condicional CEID.

En una etapa ETCfU29, la unidad central de control U2 se configura para ejecutar posteriormente el módulo de código de *software* condicional CCM2, es decir:

- 20 - Ejecutar una parte de las acciones de la expresión condicional CE definidas en el módulo de código de *software* condicional CCM2 cuando se valida la condición Cnd y cuando se comunica un mensaje en este sentido por parte del servidor Sv a la unidad central de control U2; la parte correspondiente a las acciones se corresponde con las acciones que se aplican a dispositivos vinculados a la unidad central de control U2; esto se corresponde con la acción AcU2 en el ejemplo mencionado anteriormente en la presente.
- 25 - Notificar al servidor que se ha activado la acción AcU2.

30 Según diversas variantes o modos de puesta en práctica, las unidades de control U1, U2 se pueden comunicar entre ellas. En este caso, la expresión condicional CE se puede gestionar de manera diferente. Cabe recordar que la expresión condicional CE considerada en el ejemplo anterior es "ejecución de las acciones AcU1 y AcU2 si la temperatura T1 es superior a 21°C"; la temperatura T1 se corresponde con una variable de estado S de un dispositivo D de tipo sensor de temperatura vinculado a una primera unidad central de control U1, que está, por tanto, en condiciones de evaluar la condición Cnd. Las acciones Ac definidas en este módulo de control son:

- 35 - AcU1: apagar un sistema de calefacción, el cual es un dispositivo domótico vinculado a la primera unidad central de control U1, que, por tanto, es apta para ejecutar la acción AcU1.
- 40 - AcU2: activar una orden sobre un conjunto de toldos exteriores los cuales son dispositivos domóticos vinculados a una segunda unidad central de control U2, apta para ejecutar la segunda acción AcU2.

Los módulos de código condicional CCM1, CCM2 generados por el servidor serán diferentes de los correspondientes del ejemplo anterior por lo que respecta a la transmisión de la información de que se ha validado la condición Cnd. En este contexto se pueden considerar varios modos de puesta en práctica.

45 Según un primer modo de puesta en práctica, el código CCM1 destinado a la primera unidad central de control U1 contiene, además de las instrucciones necesarias para la evaluación de la condición Cnd y de la ejecución de la acción AcU1, instrucciones para el envío de un mensaje de notificación directamente con destino a la segunda unidad central de control U2 para indicar que la condición Cnd de la expresión condicional CE comprendida en el módulo de código de *software* condicional CCM1 ha sido validada.

50 El código CCM2 destinado a la segunda unidad central de control U2 contiene, en este caso, instrucciones para la ejecución de la acción AcU2, al producirse la recepción de un mensaje de notificación que indica que se ha validado la condición Cnd.

55 De acuerdo con un segundo modo de puesta en práctica, la condición Cnd se cumple si el valor de la variable de estado S es igual a un valor V definido en la condición. El código CCM1 puede comprender instrucciones para el envío de un mensaje de notificación directamente con destino a la segunda unidad central de control U2 para indicar explícitamente que el valor de la variable de estado S es igual a V. Este caso de utilización es particularmente ventajoso si la segunda unidad central de control U2 es apta para grabar un escenario Scn que se puede activar si el valor de la variable de estado S (en nuestro ejemplo la temperatura) es igual a V.

60 El escenario Scn se puede transmitir en el módulo CCM2 o se puede grabar previamente en la segunda unidad de control U2. En esta segunda hipótesis, no es necesario generar un módulo de código de *software* condicional específico CCM2.

65 Según un tercer modo de puesta en práctica, el código CCM1 destinado a la primera unidad central de control U1

contiene instrucciones para el envío de un mensaje de control explícito con destino a la segunda unidad central de control U2, con vistas a la ejecución de la acción AcU2, por ejemplo “bajar el conjunto de los toldos exteriores”. En este caso, no es necesario generar un módulo de código de *software* condicional específico CCM2.

5 Cabe indicar que, en los tres modos de puesta en práctica descritos anteriormente en la presente, la generación de los módulos de código condicionales CCM1, CCM2 por el servidor SV, que tiene conocimiento de la vinculación de los dispositivos con las unidades de control, de las funcionalidades de cada unidad de control, de las órdenes y de los parámetros a enviar a cada dispositivo domótico, permite utilizar unidades de control más simples y, por lo tanto, menos costosas.

10 A continuación, se describirá, en referencia a la figura 5, un procedimiento de control de una instalación.

15 Cuando las acciones de la expresión condicional CE abarcan múltiples dispositivos D vinculados a múltiples unidades centrales de control U, puede que el servidor tenga que propagar la ejecución de estos efectos a las unidades centrales de control que no conocen la definición de la expresión condicional CE.

Se deben considerar, en particular, las siguientes situaciones:

- 20 - La condición Cnd de la expresión condicional depende de un valor de variable de estado S: en este caso, la condición Cnd será evaluada solamente por la única unidad central de control que posee la definición del módulo de código de *software* condicional CCM1. En el ejemplo anterior de la presente, la condición Cnd no se puede evaluar más que por parte de la primera unidad central de control U1;
- 25 - Si la condición Cnd se basa en el tiempo solamente, pero ciertas unidades centrales de control no ofrecen soporte para los módulos de código de *software* condicional CCM basados en el tiempo.

En los dos casos, una parte de los efectos se debe propagar por parte del servidor a otras unidades centrales de control.

30 En el caso considerado en la figura 5, se supondrá que la condición Cnd de la expresión condicional es referente a una variable de estado S relativa a un dispositivo D vinculado a la unidad central de control U1, y que las acciones activadas se refieren a un dispositivo domótico vinculado a la unidad central de control U1 y un dispositivo domótico vinculado a la unidad central de control U2, sobre la base del ejemplo de expresión condicional CE descrito para el procedimiento de configuración descrito en referencia a la figura 4.

35 En una etapa ETXU11, la unidad central de control U1 reevalúa la condición Cnd tal como se ha definido en el módulo de código de *software* CCM1, pudiendo esta condición basarse en un contador de tiempo o en valores de variables de estado S relativas a dispositivos D vinculados a la unidad central de control U1;

40 En una etapa ETXU12, cuando se valida la condición Cnd, la unidad central de control ejecuta una parte de las acciones AcU1 de la expresión condicional CE definidas en el módulo de código de *software* condicional CCM1, a saber las acciones que se aplican a dispositivos vinculados a la unidad central de control U1;

45 En una etapa ETXU13, la unidad de control U1 envía una notificación NtU1 al servidor Sv, por ejemplo en forma de un mensaje de notificación MnU1 que indica que la condición Cnd de la expresión condicional CE se ha validado y, opcionalmente, que sus acciones han sido activadas, recibiendo el servidor este mensaje de notificación en una etapa ETXSv3. El mensaje de notificación comprende el identificador de la expresión condicional CEID.

50 En una etapa ETXSv4, el servidor identifica la definición completa de la expresión condicional CE previamente almacenada gracias al identificador de expresión condicional CEID suministrado en el mensaje de notificación MN.

55 En una etapa ETXSv5, el servidor determina una selección de unidades centrales de control implicadas XUL en las acciones de la expresión condicional CE solamente. Durante esta etapa, la unidad central de control U1 emisora de la notificación NtU1 se excluye de la lista. En el caso de una condición Cnd de la expresión condicional CE que se basase solamente en el tiempo, en la selección se conservan solamente las unidades centrales que no tienen soporte para la evaluación de las expresiones condicionales CE basadas en el tiempo.

60 En una etapa ETXSv6, el servidor envía, a continuación, mensajes de acción MAC a las unidades centrales de control seleccionadas para producir los efectos restantes que se han configurado en relación con esta expresión condicional CE. En el ejemplo ilustrado en la figura 5, se envía un mensaje de acción MAC a la unidad de control U2 que lo recibe en una etapa ETXU26, el mensaje de acción MAC puede comprender el identificador de la expresión condicional CEID.

65 En una etapa ETXU27, la unidad central de control U2 ejecuta la acción o las acciones AcU2 que se corresponden con el mensaje de acción recibido, en relación, por ejemplo, con un dispositivo domótico D que está vinculado al mismo.

En una etapa ETXU28, la unidad central de control U2 envía una notificación NtU2 en un mensaje de notificación MNU2, en relación con el identificador de la expresión condicional CEID con el fin de dar cuenta del desarrollo de la acción, recibiendo el servidor este mensaje de notificación en una etapa ETXSv8.

5

En una etapa ETXSv9, el servidor determina un resultado de las acciones de la expresión condicional CE, agregando las notificaciones recibidas en los diferentes mensajes de notificación recibidos MNU1, MNU2, sobre la base del identificador único de la expresión condicional CEID. A este efecto, es posible, por ejemplo, que la unidad central U1 que ejecuta la evaluación de la condición Cnd adjunte un identificador de ejecución al identificador único de expresión condicional CEID para diferenciar las diferentes ejecuciones de este módulo, propagándose este identificador de ejecución al servidor y a continuación a otras unidades centrales de control referidas en los mensajes de notificación o de acción. Alternativamente o de manera complementaria, en el caso de una condición temporal, para agregar los resultados se puede utilizar una referencia al tiempo de activación.

10

Este resultado puede ser comunicado o consultado por un usuario o por una aplicación tercera en una etapa ETXUsr10, respectivamente ETXA10.

15

A continuación se describirá, en referencia a la figura 6, una variante del procedimiento de control de una instalación. Esta variantes se corresponde con el caso en el que las unidades centrales de control se comunican entre ellas. A continuación en la presente se detallarán solamente las diferencias con respecto al ejemplo anterior.

20

Las etapas ETXU11' y ETXU12' son similares a las etapas ETXU11 y ETXU12.

En la etapa ETXU13', la unidad de control U1 envía una notificación NtU1 al servidor Sv, por ejemplo en forma de un mensaje de notificación MnU1 que indica solamente que sus acciones han sido activadas, recibiendo el servidor este mensaje de notificación en una etapa ETXSv3'. El mensaje de notificación comprende el identificador de la expresión condicional CEID.

25

En una etapa ETXU14', la primera unidad central de control U1 envía un mensaje de notificación o de control Mnc con destino a la unidad central de control U2 que lo recibe en una etapa ETXU24'. Este mensaje comprende, según el caso de utilización, una indicación de que se ha cumplido la condición Cnd, una indicación de que ha tenido lugar un cambio de valor de la variable de estado S, una petición de ejecución de un escenario o de un grupo de órdenes identificado por un identificador de escenario o de grupo de órdenes, o incluso explícitamente una orden o un grupo de órdenes a ejecutar.

30

Posteriormente, las etapas ETXU27' y ETXU28' son similares a las etapas ETXU27 y ETXU28 descritas en el modo de puesta en práctica de la figura 5, como las etapas posteriores puestas en práctica por el servidor, la ETXSv8' y siguientes.

35

Cabe indicar que el servidor Sv ya no está implicado en la evaluación de la condición Cnd o en la activación de las acciones AcU1, AcU2. Además de la ventaja ya mencionada, de distribución de la carga de cálculo, esta variante del procedimiento de control presenta la ventaja complementaria de garantizar un buen funcionamiento de la instalación incluso en caso de corte de Internet.

40

El servidor puede siempre proceder a las agregaciones de las notificaciones de ejecución, como se ha descrito en el ejemplo anterior.

45

En el procedimiento representado en la figura 5 o en la figura 6, la agregación de los mensajes de notificación permite actualizar los datos grabados en la base de datos de instancias IDB relacionada con la entidad representativa St. Así, el Servidor dispone de una versión actualizada del estado de los dispositivos domésticos.

50

Gracias a estas disposiciones, se logra una mejor experiencia para el usuario, ya que el servidor está en condiciones de presentar la ejecución de las acciones de la expresión condicional CE como un único grupo de órdenes coherente, de la misma manera que lo habría sido una ejecución de orden inmediata, incluso si esta última se divide y se propaga a múltiples unidades centrales de control.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de configuración de una instalación domótica (17), que comprende una pluralidad de dispositivos domóticos (D) y una pluralidad de unidades centrales de control (U, U1, U2); siendo el procedimiento ejecutado por una unidad de gestión (Sv) o por un terminal móvil (T) conectada(o) a la instalación domótica (17) y caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- 10 i. Recepción (ETCfSv1) de un mensaje de configuración (Mcf) procedente de un usuario (Usr) o de una aplicación (A) que se ejecuta en la unidad de gestión (Sv) o en otra unidad de gestión conectada, comprendiendo el mensaje (Mcf) una definición de una expresión condicional (CE) que define
- 15 - una evaluación de por lo menos una condición (Cnd) referente a:
- por lo menos una variable de estado (S) de por lo menos un dispositivo domótico (D) y/o
- por lo menos un tiempo o una fecha; y
- una activación condicional de por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2);
- 20 ii. Determinación (ETCfSv5) de una lista (UL) que comprende por lo menos una unidad central de control (U, U1, U2) apta
- para evaluar la por lo menos una condición (Cnd) y/o
- para activar la por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2);
- 25 iii. Generación (ETCfSv6) de por lo menos un módulo de código de *software* condicional (CCM) que permite, cuando tiene lugar su ejecución por la por lo menos una unidad central de control (U, U1, U2) comprendida en la lista (UL), la evaluación de la por lo menos una condición (Cnd) y/o la activación de la por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2);
- 30 iv. Envío (ETCfSv7) de por lo menos un mensaje de configuración (McfU1, McfU2) que comprende una definición del por lo menos un módulo de código de *software* condicional (CCM) a la por lo menos una unidad central de control (U, U1, U2) comprendida en la lista (UL).
- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además una etapa de grabación (ETCfSv2) de la expresión condicional (CE) en relación con un identificador de expresión condicional (CEID), y en el que la etapa de envío (ETCfSv7) del por lo menos un mensaje de configuración (McfU1, McfU2) que comprende la definición del por lo menos un módulo de código de *software* condicional (CCM) es ejecutada en relación con el identificador de expresión condicional (CEID).
- 40 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la unidad de gestión (Sv) determina que una unidad central de control (U, U1, U2) es apta para evaluar la por lo menos una condición (Cnd) o para ejecutar la por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2) si:
- 45 - Por lo menos una de las variables de estado (S) de uno de los dispositivos domóticos (D) vinculado a dicha unidad central de control (U1, U2) se utiliza en la condición (Cnd); o
- Por lo menos uno de los dispositivos domóticos (D) vinculado a dicha unidad central de control (U1, U2) se utiliza en la por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2).
- 50 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una etapa de determinación (ETCfSv4) de un nivel de soporte (SL) suministrado por la por lo menos una unidad central de control (U) para un tipo del módulo de código de *software* condicional (CCM); y en el que
- 55 - la generación (ETCfSv5) del por lo menos un módulo de código de *software* condicional (CCM) se efectúa sobre la base del nivel de soporte (SL).
- 60 5. Procedimiento de configuración de una instalación domótica (17), que comprende una pluralidad de dispositivos domóticos (D) y una pluralidad de unidades centrales de control (U, U1, U2); siendo el procedimiento ejecutado por la por lo menos una unidad central de control (U, U1, U2), y caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- 65 Recepción (ETCfU17, ETCfU27) de un mensaje de configuración (McfU1, McfU2), habiendo sido (ETCfSv7) el mensaje de configuración (McfU1, McfU2) enviado por una unidad de gestión (Sv) o por un terminal móvil (T) conectado a la instalación domótica (17) como consecuencia de la recepción (ETCfSv1) de un mensaje de configuración (Mcf) procedente de un usuario (Usr) o de una aplicación (A) que se ejecuta en la unidad de gestión (Sv) o en otra unidad de gestión conectada, comprendiendo el mensaje (Mcf) procedente del usuario

(Usr) o de la aplicación (A) una definición de una expresión condicional (CE) que define

- una evaluación de por lo menos una condición (Cnd) referente a:

5 - por lo menos una variable de estado (S) de por lo menos un dispositivo domótico (D) y/o
 - por lo menos un tiempo o una fecha; y

- una activación condicional de por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2);

10 comprendiendo el mensaje de configuración (MCfU1, MCfU2) una definición de un módulo de código de *software* condicional (CCM, CCM1, CCM2), habiendo sido (ETCfSv6) el módulo de código de *software* condicional (CCM, CCM1, CCM2) generado por la unidad de gestión (Sv) o por el terminal móvil (T) conectada(o) a la instalación domótica (17) y permitiendo cuando tiene lugar su ejecución:

15 - una evaluación de por lo menos una condición (Cnd) referente a

- por lo menos una variable de estado (S) de por lo menos un dispositivo domótico (D) vinculado a la por lo menos una unidad central de control (U, U1, U2) y/o

20 - por lo menos un tiempo o una fecha; y/o

- una activación condicional de por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2);

25 i. Grabación (ETCfU18, ETCfU28) del módulo de código de *software* condicional (CCM, CCM1, CCM2);

 ii. Configuración (ETCfU19, ETCfU29) de la unidad central de control (U, U1, U2) de manera que:

- evalúe la por lo menos una condición (Cnd); y/o

30 - active la por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2) cuando la por lo menos una condición (Cnd) es validada como consecuencia de la evaluación.

35 6. Procedimiento de configuración según la reivindicación anterior, en el que la por lo menos una unidad de control (U) está configurada de manera que envíe un mensaje de notificación con destino a la unidad de gestión (Sv) o al terminal móvil (T) indicando que la por lo menos una condición (Cnd) del módulo de código de *software* condicional CCM ha sido validada y/o que la acción o las acciones (AcU1, AcU2) han sido activadas.

40 7. Procedimiento de configuración según una de las reivindicaciones 5 o 6, que es ejecutado por una primera unidad central de control (U, U1, U2), en el que el mensaje de configuración (MCfU1, MCfU2) comprende

- una definición de por lo menos un mensaje de notificación o de control (Mnc); y
- por lo menos un identificador de una segunda unidad central de control (U2) de la instalación domótica (17),

45 y en el que la primera unidad central de control (U) está configurada de manera que envíe el mensaje de notificación o de control (Mnc) con destino a la segunda unidad central de control (U2), cuando la por lo menos una condición (Cnd) ha sido validada.

50 8. Procedimiento de control de una instalación domótica (17), comprendiendo la instalación domótica (17) una pluralidad de dispositivos domóticos (D), y una pluralidad de unidades centrales de control (U1, U2); siendo el procedimiento ejecutado por una unidad central de control (U1, U2),

comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- o. Puesta en práctica del procedimiento de configuración según una de las reivindicaciones 5 a 7;

55 i. Evaluación (ETXU11, ETXU11') de la por lo menos una condición (Cnd); y/o

- ii. Ejecución (ETXU12, ETXU27, ETXU12', ETXU27') de la por lo menos una acción (AcU1, AcU2) definida por el módulo de código de *software* condicional (CCM).

60 9. Procedimiento de control según la reivindicación 8, en el que el módulo de código de *software* condicional (CCM, CCM1, CCM2) se graba previamente en relación con un identificador de expresión condicional (CEID); y

65 que comprende además una etapa de envío (ETXU13, ETXU28) de un mensaje de notificación (MnU1, MnU2) con destino a una unidad de gestión (Sv) indicando que la por lo menos una condición (Cnd) del módulo de código de *software* condicional (CCM) ha sido validada cuando tiene lugar su evaluación y/o que la por lo menos una acción

(AcU1, AcU2) ha sido ejecutada, en relación con el identificador de expresión condicional (CEID).

- 5 10. Procedimiento de control según una de las reivindicaciones 8 o 9, en el que una primera unidad central de control (U1) ha sido configurada previamente para realizar la evaluación de la por lo menos una condición, comprendiendo además el procedimiento una etapa (ETXU14') de envío de un mensaje de notificación o de control (Mnc) con destino a una segunda unidad central de control (U2) de la instalación por la primera unidad central de control (U1), cuando la por lo menos una condición (Cnd) ha sido validada por la primera unidad central de control (U1).
- 10 11. Procedimiento de control de una instalación domótica (17), comprendiendo la instalación domótica (17) una pluralidad de dispositivos domóticos (D), y una pluralidad de unidades centrales de control (U1, U2); siendo el procedimiento ejecutado por una unidad de gestión (Sv) o por un terminal (T) conectada(o) a la por lo menos una instalación domótica (17), y comprendiendo las siguientes etapas:
- 15 o. Puesta en práctica del procedimiento de configuración según una de las reivindicaciones 1 a 4;
- i. Recepción (ETXSv3) de un mensaje de notificación (MnU1, MnU2) procedente de una unidad central de control emisora (U1, U2) que indica que la por lo menos una condición (Cnd) de la expresión condicional (CE) ha sido validada y/o que la por lo menos una acción (AcU1, AcU2) ha sido ejecutada;
- 20 ii. Identificación (ETXSv4) de una definición completa de la expresión condicional (CE);
- iii. Determinación (ETXSv5) de una selección (XUL) de unidades centrales de control (U, U1, U2) implicadas en la por lo menos una acción (Ac, AcU1, AcU2) de la expresión condicional (CE);
- 25 iv. Envío (ETXSv6) de por lo menos un mensaje de acción (Mac) a por lo menos una unidad central de control (U, U1, U3) comprendida en la selección (XUL) con vistas a la activación de una acción (AcU1, ACU2) en un dispositivo domótico (D) vinculado a dicha unidad central de control (U, U1, U2).
- 30 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el mensaje de notificación recibido en la etapa i suministra un identificador (CEID) de la expresión condicional (CE); y en el que la definición completa de la expresión condicional (CE) es almacenada previamente en relación con el identificador(CEID), pudiendo la identificación (ETXSv4) de una definición completa de la expresión condicional (CE) ser realizada gracias al identificador (CEID) de la expresión condicional (CE) suministrado en el mensaje de notificación (MNU1, MnU2).
- 35 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el mensaje de acción (Mac) enviado en la etapa iv comprende el identificador (CEID) de la expresión condicional (CE), comprendiendo además el procedimiento la siguiente etapa:
- 40 - Determinación (ETXSv9), de un resultado de la por lo menos una acción (AcU1, AcU2), agregando una pluralidad de notificaciones recibidas en una pluralidad de mensajes de notificación recibidos (MNU1, MNU2), sobre la base del identificador único (CEID) de la expresión condicional (CE).
- 45 14. Producto de programa de ordenador que comprende unas instrucciones de código dispuestas para poner en práctica las etapas de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, cuando dicho programa es ejecutado por un procesador de una unidad de gestión (Sv) o de una unidad central de control (U1, U2).
- 50 15. Sistema que comprende una unidad de gestión (Sv) o un terminal móvil (T) dispuesta(o) para ejecutar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 u 11 a 13, de manera conectada a por lo menos una unidad central de control (U) de una instalación domótica (17), estando la por lo menos una unidad central de control (U) dispuesta para ejecutar el procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 10.

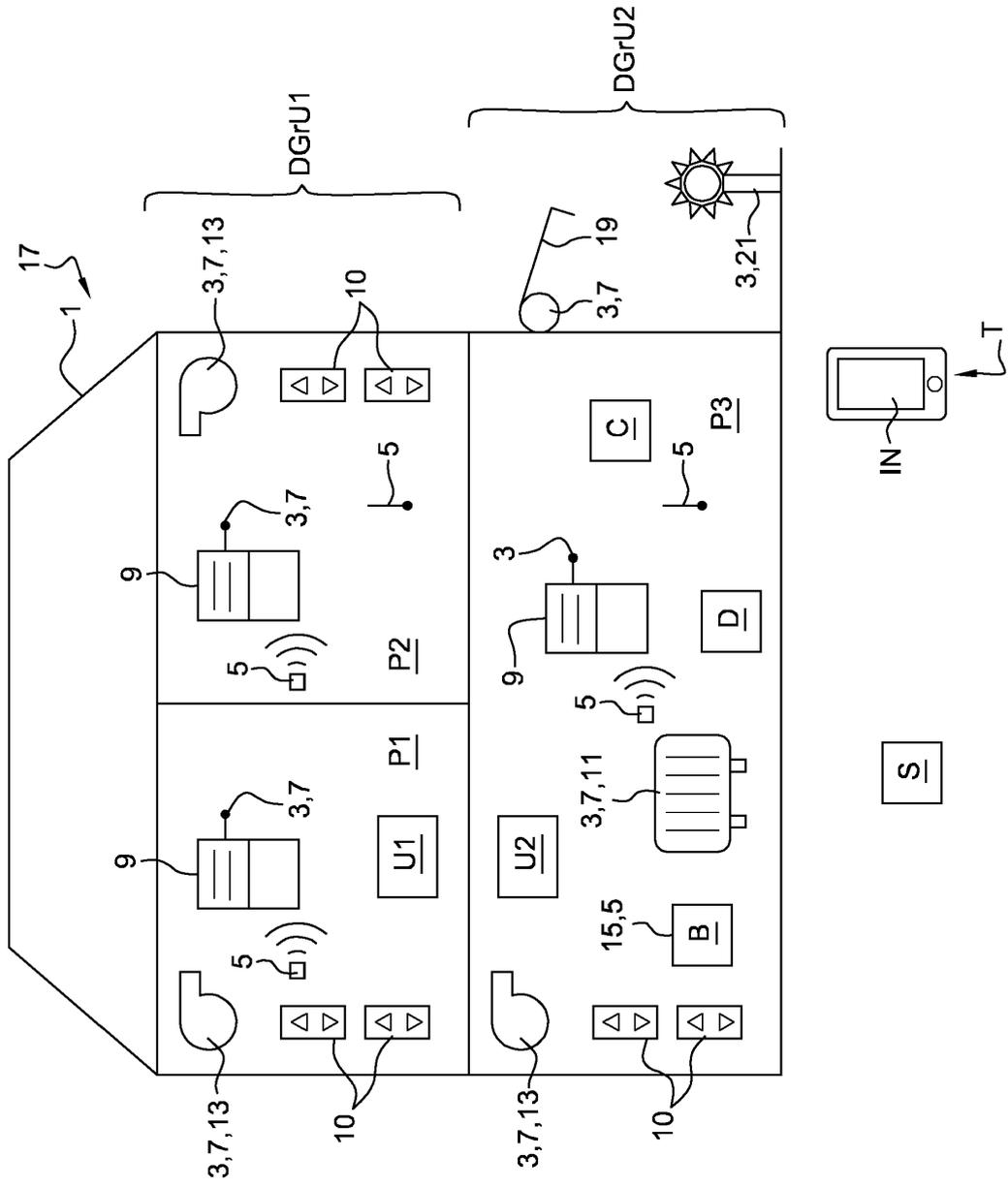


Fig. 1

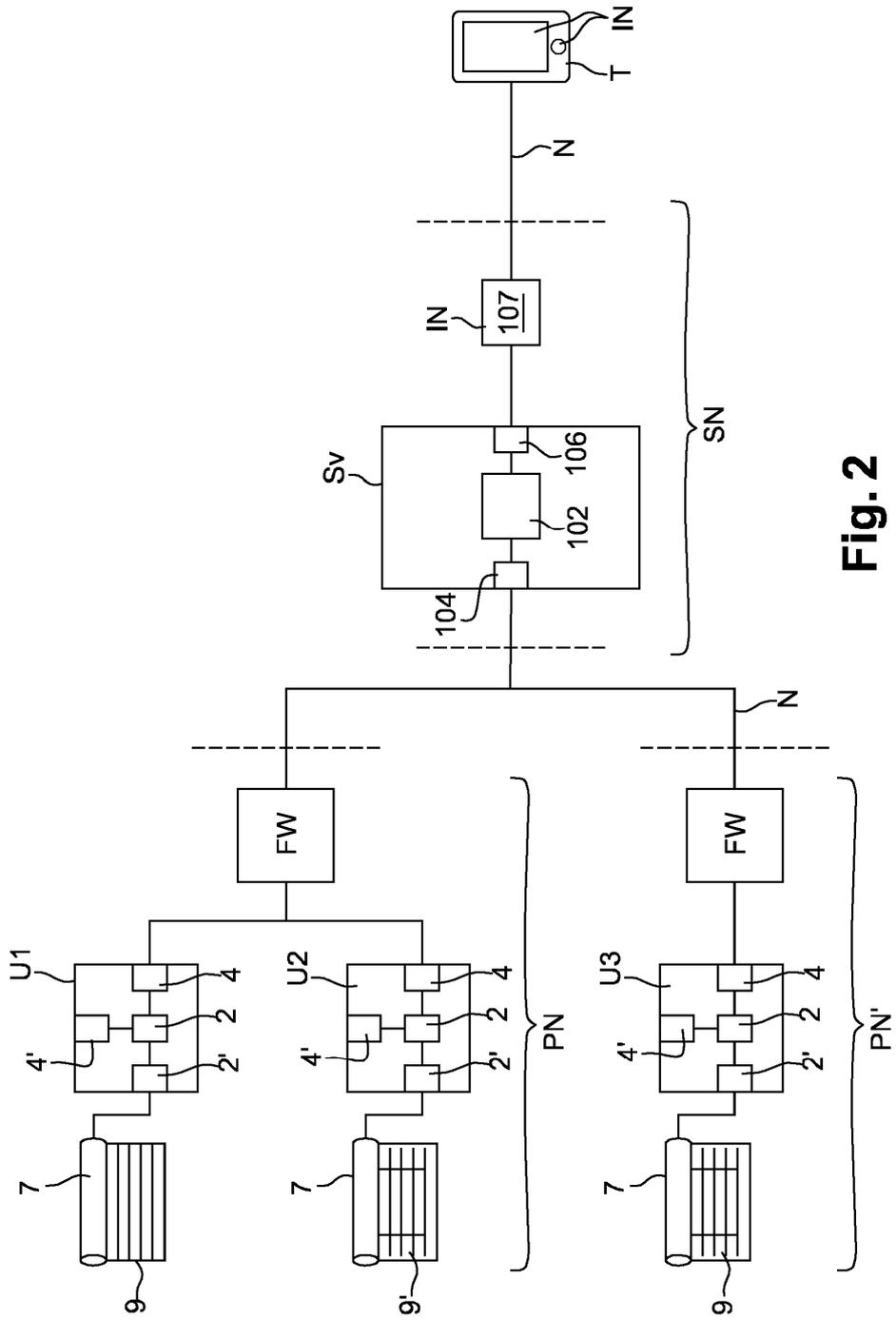


Fig. 2

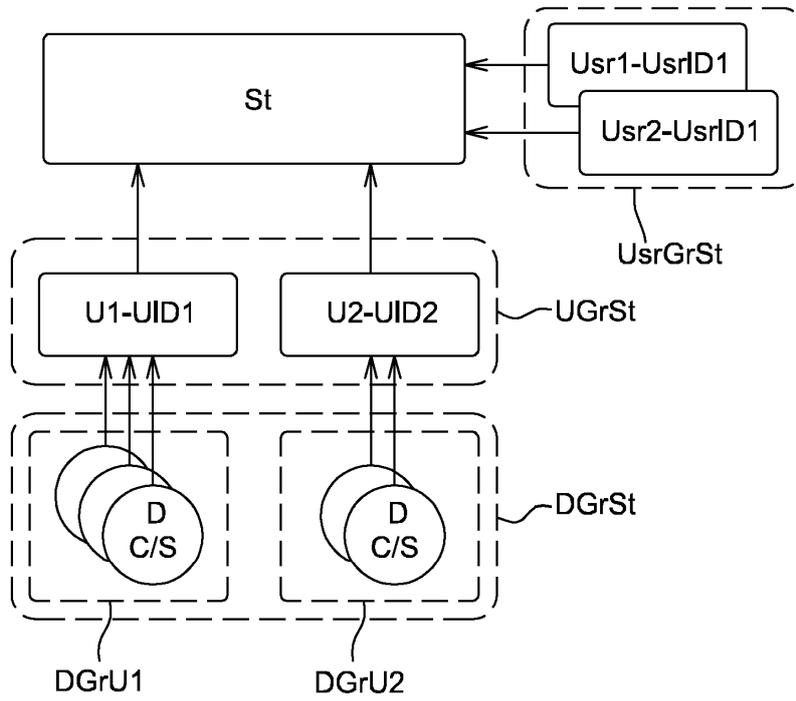


Fig. 3

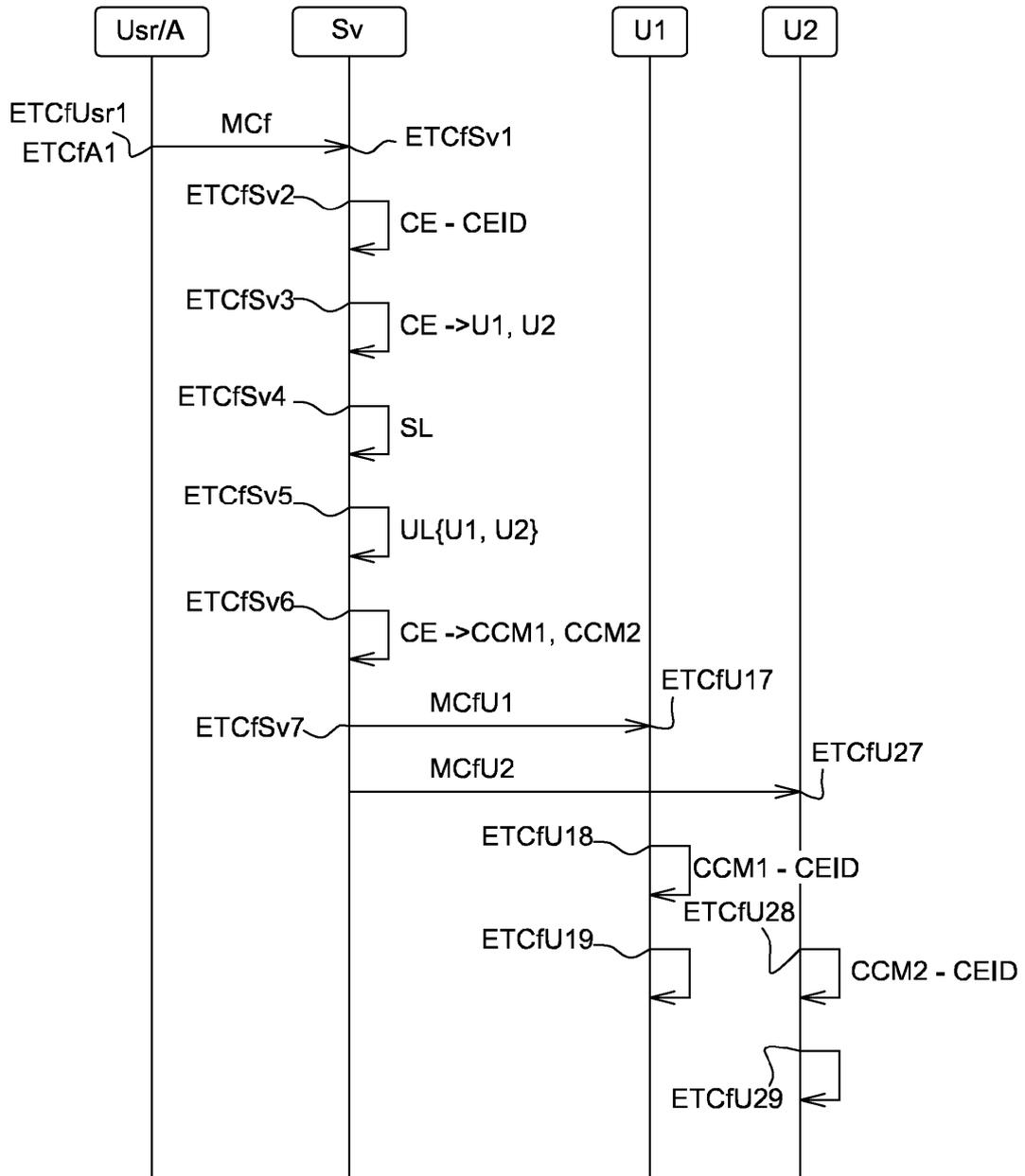


Fig. 4

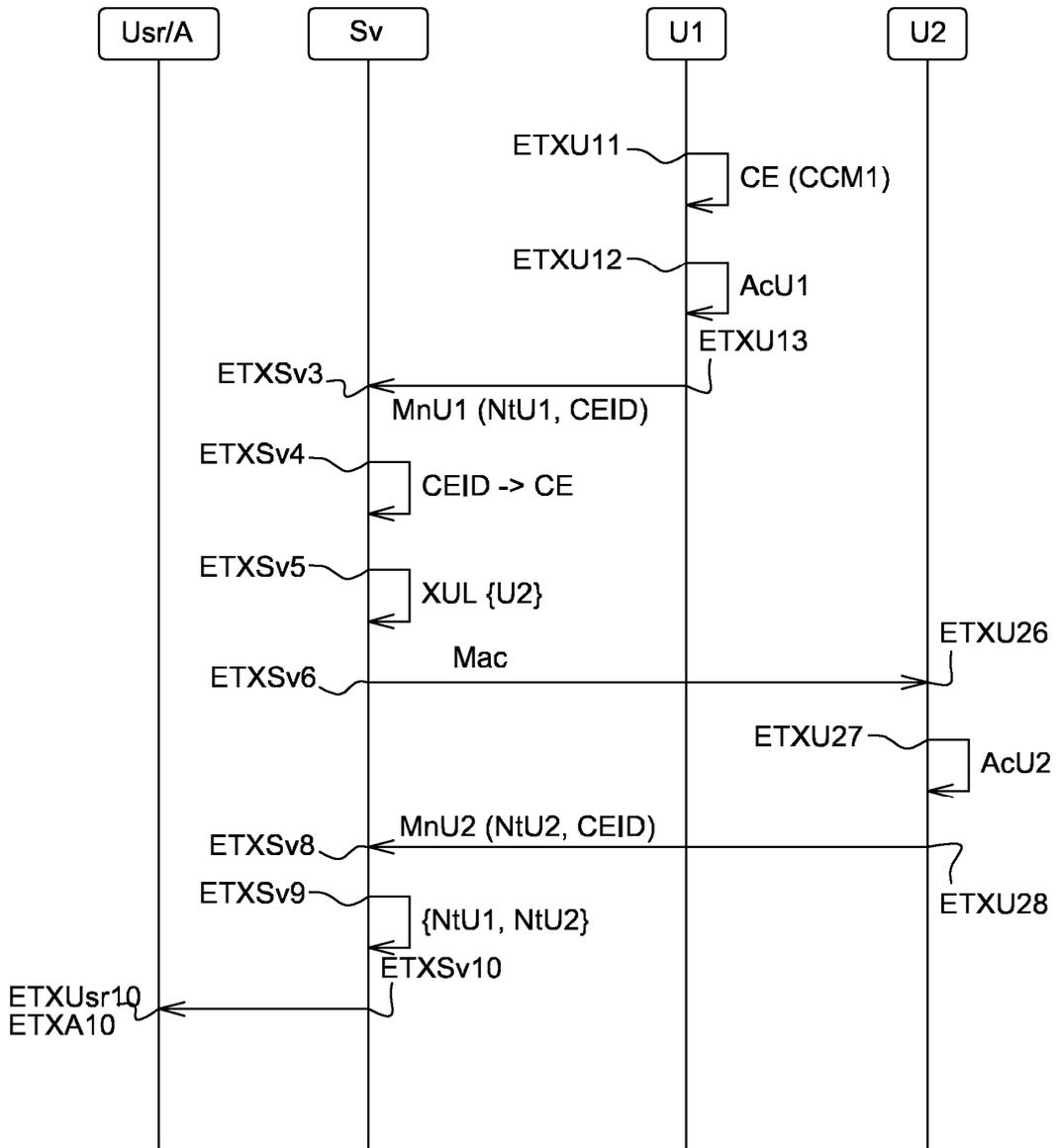


Fig. 5

