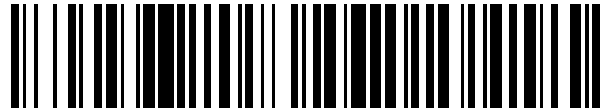


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 139**

51 Int. Cl.:

**G06F 9/445** (2006.01)

**H04W 4/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2012 E 12772890 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2758874**

54 Título: **Método y producto de programa informático para controlar la ejecución de al menos una aplicación en o para un dispositivo electrónico móvil, y un ordenador**

30 Prioridad:

**20.09.2011 EP 11182075**

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

**11.04.2016**

73 Titular/es:

**KONSULTOINTI MARTIKAINEN OY (100.0%)  
Kaskenpolttajantie 21 B 2  
00670 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**MARTIKAINEN, OLLI**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 566 139 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**

Método y producto de programa informático para controlar la ejecución de al menos una aplicación en o para un dispositivo electrónico móvil, y un ordenador

5

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de la programación informática, y más particularmente a controlar la ejecución de aplicaciones en o para un ordenador.

10

**Técnica anterior**

La potencia de procesamiento y posibilidades ofrecidas por las interfaces de usuario modernas de determinados dispositivos electrónicos móviles, tales como asistentes digitales personales, teléfonos inteligentes y similares, en particular aquellos que usan el sistema operativo Apple, el sistema operativo Android, el sistema operativo Windows Mobile o similar, se han desarrollado tanto en los últimos años que estos dispositivos pueden usarse con múltiples propósitos. Normalmente, el uso de un dispositivo electrónico móvil de la clase anterior implica controlar la ejecución de al menos una aplicación en el dispositivo electrónico móvil. Si la aplicación es una aplicación ubicada de manera remota con respecto al dispositivo electrónico móvil, se controla la aplicación para el dispositivo electrónico móvil.

15

20

El documento US 2011/0105097 A<sub>1</sub> da a conocer un sistema para modificar funciones u opciones disponibles en un dispositivo móvil. El sistema comprende uno o más sensores, detectores, o antenas que determinan la posición o coordenada relativa o absoluta del dispositivo móvil. Un controlador modifica funciones u opciones disponibles en el dispositivo móvil. Si los sensores, detectores o antenas determinan que el dispositivo móvil está dentro o fuera de un alcance con límites predefinidos, entonces el controlador recibe un mensaje indicando el estatus dentro del alcance para el dispositivo móvil. El controlador modifica funciones u opciones disponibles en el dispositivo móvil según varias reglas asociadas con el estatus dentro del alcance para el dispositivo móvil.

25

30

El documento WO 2004/040923 da a conocer miniaplicaciones desechables que son elementos de software ejecutable, cuya activación, desactivación y eliminación en un terminal móvil están definidas por parámetros y reglas de desencadenamiento. Los parámetros de desencadenamiento incluyen ubicación, hora y datos de usuario almacenados. Las reglas son varios parámetros de desencadenamiento que se requieren para efectuar una acción. Un dispositivo de mantenimiento del hogar monitoriza en busca de datos que corresponden a los parámetros y satisface las reglas y realiza una variedad de funciones de mantenimiento del hogar relacionadas con las miniaplicaciones desechables.

35

40

El inventor participó en un proyecto en el que se observó el uso de diferentes aplicaciones de atención sanitaria por parte del personal de una unidad de atención sanitaria (hospital). Las aplicaciones de atención sanitaria se usaron a través de teléfonos inteligentes o a través de terminales de ordenador en salas para tareas administrativas. Cuando un miembro del personal quería iniciar una aplicación particular con su teléfono inteligente, seleccionaba la aplicación tocando la pantalla táctil del teléfono inteligente, por ejemplo. Con el fin de proteger datos sensibles, en la mayoría de aplicaciones fue necesario para el miembro del personal iniciar sesión en la aplicación introduciendo sus datos de inicio de sesión (tales como nombre de usuario y contraseña). Algunas aplicaciones se hicieron funcionar localmente en el teléfono inteligente y algunas se usaron por una red de comunicaciones tal como una red local inalámbrica, más comúnmente por medio de un navegador.

45

50

Se observó que la mayoría de miembros del personal en el entorno de atención sanitaria tuvo que usar varias aplicaciones. El máximo número de aplicaciones requeridas para un individuo fue de aproximadamente veinte. La mayoría de los miembros del personal sintió que recordar las contraseñas fue difícil. Además, dado que la sesión activa en las aplicaciones se terminaba después de haber pasado un determinado tiempo desde el inicio de sesión, se encontró que el inicio de sesión en diferentes aplicaciones tenía que realizarse repetidamente durante el turno de trabajo.

55

Se encontró sorprendentemente que seleccionar aplicaciones, iniciarlas y proporcionar los datos de inicio de sesión llevó, en casos extremos, hasta el 20 por ciento del tiempo de trabajo total de miembros individuales del personal.

**Sumario de la invención**

60

El objetivo de la presente invención es acelerar el control de la ejecución de una aplicación de este tipo con un dispositivo electrónico móvil que puede usarse en el dispositivo electrónico móvil o por medio del dispositivo electrónico móvil, en un edificio que tiene varias salas, al menos en el sentido de que puede reducirse la cantidad de intervención humana requerida.

65

Este objetivo puede satisfacerse con un producto de programa informático según la reivindicación 1 y con un método según la reivindicación 6. El objetivo también puede satisfacerse con un ordenador según la reivindicación 14.

Las reivindicaciones dependientes describen diversas realizaciones ventajosas de la invención.

**Ventajas de la invención**

- 5 Si en el método y producto de programa informático para controlar la ejecución de una aplicación con un dispositivo electrónico móvil en un edificio que tiene varias salas, la aplicación i) puede usarse en el dispositivo electrónico móvil o ii) puede usarse por medio del dispositivo electrónico móvil en un ordenador remoto por medio de una red de comunicaciones, el método que comprende las etapas de o el programa informático, cuando se ejecuta en un procesador está adaptado para:
- 10 - generar de manera experimental al menos una regla que contiene un conjunto de clasificadores de secuencia que comprenden al menos una plantilla y que definen la relación entre al menos un rastro de señal de corto alcance de transmisores de señal registrados en una estructura de datos y control de aplicación como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas;
- 15 - medir con el dispositivo electrónico móvil mediante su controlador de software con una interfaz compatible con identificación de transmisor de señal de corto alcance específico de ubicación y opcionalmente también una medición de nivel de señal, una pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación emitidas por transmisores de señal ubicados en el edificio, comprendiendo las señales identificadores de transmisores de señal como descriptores de los transmisores de señal, y formando a partir de las señales medidas un conjunto de vectores de señal que representan señales de corto alcance recibidas desde transmisores de señal conocidos en cada instante de tiempo;
- 20 - generar un rastro de señal de corto alcance detectando en cada vector de señal elementos no vacíos;
- 25 - usar dicho conjunto de clasificadores de secuencia de dicha al menos una regla en dicho conjunto de vectores de señal para determinar qué clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia coinciden con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas, contando si los orificios de la plantilla están o no presentes en el al menos un rastro de señal de corto alcance; y
- 30 - controlar la ejecución de la aplicación según la al menos una regla para la que coinciden los clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas, mediante al menos uno de lo siguiente:
- 35 a) iniciar o activar la aplicación;
- 40 b) llevar la aplicación del segundo plano al primer plano;
- c) recuperar información de inicio de sesión almacenada previamente para la aplicación e introducirla en la aplicación;
- 45 d) cerrar la aplicación o llevarla al segundo plano; y/o
- f) iniciar o activar un programa que mide información externa y/o controla un sistema de automatización externo, en particular un sistema de automatización de atención sanitaria u hospital, un sistema de automatización industrial o un sistema de automatización de un edificio
- 50 se hace posible reducir la intervención humana requerida para controlar la ejecución de aplicaciones.
- Con el método y producto de programa informático, el control de la ejecución de una aplicación con el dispositivo electrónico móvil puede realizarse basado en reglas y por tanto puede hacer un uso automatizado de señales de corto alcance específicas de ubicación. Debido a que las señales de corto alcance específicas de ubicación tienden a correlacionarse con información de ubicación, esta información puede usarse para encontrar la ubicación del dispositivo electrónico móvil. Por tanto puede automatizarse la toma de decisiones basada en la ubicación, lo que resulta apto para reducir la implicación humana en el control de la ejecución de una aplicación y por tanto puede acelerar el control de la ejecución de una aplicación. Cuando el dispositivo electrónico móvil está en una ubicación particular, por ejemplo, puede iniciarse siempre automáticamente una determinada aplicación.
- 60 Si, en la etapa de control, la aplicación que va a controlarse se selecciona de una pluralidad de aplicaciones usando la serie de tiempo y/o serie de ubicación en dicha pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación medidas, el control de aplicaciones puede hacerse así más sofisticado, dado que en la toma de decisiones, puede usarse no sólo la información de ubicación más reciente del dispositivo electrónico móvil, sino también su información de ubicación pasada.
- 65

Según un aspecto ventajoso del método y producto de programa informático, transmisores de señal son transmisores de Bluetooth y la medición se realiza usando el procedimiento de consulta de Bluetooth. Dado que los descriptores de dispositivos electrónicos se leen como señales de corto alcance específicas de ubicación, la manipulación de información de ubicación puede automatizarse. Tales descriptores son o comprenden  
 5 identificadores de los transmisores de dispositivos electrónicos y opcionalmente también de sus respectivas intensidades de señal; en lo sucesivo, se usan los términos intensidad de señal y nivel de señal como sinónimos. La disposición puede potenciar la precisión de la determinación de ubicación que resulta posible usando las señales de corto alcance específicas de ubicación, dado que para determinar la ubicación de manera más precisa, puede  
 10 usarse no solo la información sobre qué dispositivos electrónicos se detectaron, sino también las respectivas intensidades de señal. En particular, en tales disposiciones en las que la intensidad de señal disminuye por una potencia negativa de la distancia desde el transmisor, esto puede resultar muy útil.

Esto puede hacerse más versátil, si, en el conjunto de clasificadores de secuencia, se especifican valores inferiores y superiores permitidos de cada señal de corto alcance y se especifican variaciones permitidas de las longitudes en serie de tiempo, así como las variaciones permitidas de sus distancias entre sí; y/o todos o al menos algunos  
 15 elementos en la disposición se convierten a un valor lógico.

Es probable que los valores inferiores y superiores de la (intensidad de) señal de corto alcance se correlacionen con la distancia entre el emisor de la señal y el dispositivo electrónico móvil. Los valores inferiores pueden interpretarse por tanto como distancia máxima (permitida) y los valores superiores pueden interpretarse de manera similar como  
 20 distancia mínima (permitida).

La transformación en un valor lógico transforma la señal de corto alcance a un valor lógico y por tanto más sencillo de manipular que un valor real, de punto flotante, de número entero o complejo. La transformación en un valor lógico puede implicar la verificación de si la (intensidad de) señal de corto alcance particular está o no por debajo de un determinado límite inferior o superior, más allá de un determinado límite inferior o superior, o entre un determinado  
 25 intervalo, y/o si la señal de corto alcance particular se emite o no mediante tal transmisor de señal que es o no de relevancia.

Según un aspecto ventajoso del método y producto de programa informático, la al menos una regla dicha es configurable o está configurada para operar además de señales de corto alcance específicas de ubicación también en evaluaciones de señales de al menos un sensor en el dispositivo electrónico móvil, concretamente de un  
 30 acelerómetro, un giroscopio o un medidor de pasos, que indican cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, indicando la probabilidad de caminar, estar parado de pie o sentado.

Con la configuración anterior, se tiene en mente lo siguiente: se quiere conocer si el usuario del dispositivo electrónico móvil está sentado, caminando, parado de pie, etc. Para obtener esta información, se prefiere usar un giroscopio, un medidor de pasos, un acelerómetro o similar como sensor o sensores. La información procedente de estas clases de sensores (o bien por sí solas o bien en cualquier combinación) como una serie de tiempo, serie de  
 35 ubicación o ambas puede usarse para determinar cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil.

Según un aspecto de la invención, el conjunto de clasificadores de secuencia comprende al menos una plantilla. A la hora de determinar qué clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia coinciden con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, como una serie de ubicación o como una  
 45 combinación de ambas, se cuenta si los orificios de la plantilla no están vacíos. Este enfoque de plantilla puede hacerse muy efectivo de manera computacional. Además, puede reducirse para llevarse a la práctica de manera relativamente fácil.

Automatizando cualquiera de estas funciones de control de ejecución, puede ser posible reducir la intervención humana requerida y por tanto acelerar el control de la ejecución de una aplicación.  
 50

Por sistema de automatización externo, quiere decirse en particular sistemas que pueden usarse en automatización de atención sanitaria, hospital, industrial o automatización de edificios. Con la invención, será posible por tanto controlar cualquiera de estos sistemas de automatización con menos interacción humana.  
 55

Anteriormente y en lo sucesivo, una serie significa una secuencia de mediciones que tiene al menos dos puntos de medición.

Normalmente, una serie de tiempo es una serie que se mide en momentos sucesivos separados a intervalos de tiempo uniformes. Sin embargo, en el contexto de la presente invención, se entiende una serie de tiempo como una serie en la que los intervalos de tiempo no tienen por qué ser uniformes sino que además, o en lugar de ello, pueden ser no uniformes y/o variables.  
 60

Una serie de ubicación comprende al menos dos puntos de medición de cualquier ubicación diferente.  
 65

Usando la serie de tiempo, la serie de ubicación o la combinación de estas en dicha pluralidad de señales de corto

alcance específicas de ubicación medidas, la aplicación que va a controlarse se selecciona de la pluralidad de aplicaciones.

5 Si la regla está adaptada para analizar la serie de tiempo, la serie de ubicación o la combinación de estas por al menos un algoritmo de clasificación de secuencia con el fin de generar información de selección sobre qué aplicación va a controlarse, aún será posible seleccionar la aplicación que va a controlarse incluso si no puede realizarse una selección no ambigua a partir de la información de ubicación.

10 Si la regla se modifica usando al menos un algoritmo de autoaprendizaje, el control de la ejecución de una aplicación puede hacerse más versátil. El dispositivo electrónico móvil puede aprender patrones de uso que son típicos para su usuario actual y adaptar su funcionamiento respectivamente. De este modo, al usuario puede ofrecérsele la posibilidad de controlar las aplicaciones que habitualmente quiere controlar en esa situación particular.

15 Si el ordenador es un dispositivo electrónico móvil que está adaptado para usar señales de corto alcance específicas de ubicación medidas por sí mismo como las señales de corto alcance específicas de ubicación y para controlar la ejecución de al menos una aplicación por sí mismo, la facilidad de uso del dispositivo electrónico móvil puede aumentarse.

20 Si, en lugar de esto, o además de esto, el ordenador está adaptado para usar señales de corto alcance específicas de ubicación medidas mediante un dispositivo electrónico móvil remoto y para controlar la ejecución de al menos una aplicación en o para dicho dispositivo electrónico móvil remoto, el dispositivo electrónico móvil puede ser más sencillo, dado que la función de control puede necesitar implementarse en el ordenador solo y no en el dispositivo electrónico móvil remoto.

## 25 **Lista de dibujos**

En lo sucesivo, la invención se describe en más detalle con referencia a los ejemplos mostrados en los dibujos adjuntos en las figuras 1 a 14, en las que:

30 la figura 1 ilustra una planta de un hospital;

la figura 2 ilustra el uso de dispositivos electrónicos móviles y dispositivos electrónicos en el hospital mostrado en la figura 1;

35 la figura 3 ilustra la recolección de una pluralidad de datos de medición;

la figura 4 ilustra el rastro de señal de corto alcance en coordenadas en las que la ubicación es el eje Y y el tiempo es el eje X;

40 la figura 5 ilustra cómo se registran los dispositivos electrónicos y dispositivos electrónicos móviles que se usan como transmisores de señal de corto alcance específica de ubicación;

la figura 6 ilustra cómo se generan reglas que definen la relación entre el rastro de señal de corto alcance e información de control de aplicación;

45 la figura 7 ilustra cómo se usa la regla en dicha pluralidad de información de ubicación para controlar la ejecución de una aplicación en o para el dispositivo electrónico móvil;

50 la figura 8 ilustra la recepción de una pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación en un dispositivo electrónico móvil y el uso de al menos una regla en dicha pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación para controlar la ejecución de una aplicación en o para el dispositivo electrónico móvil como un proceso continuo;

55 las figuras 9 y 10 ilustran esquemáticamente la estructura de un dispositivo electrónico móvil;

la figura 11 es un proceso de determinación sencillo;

la figura 12 es un proceso de determinación más avanzado;

60 la figura 13 es una plantilla sencilla; y

la figura 14 es una reducción de una plantilla avanzada a una plantilla sencilla.

65 Los mismos números de referencia se refieren a las mismas características técnicas en todos los dibujos.

## **Descripción detallada**

5 La figura 1 muestra un nivel de un hospital 100. El hospital 100 tiene una pluralidad de salas 101 que pueden estar conectadas entre sí por plantas 108. Algunas de las salas 101 están amuebladas con camas 102 para pacientes 103. Algunas salas 101 pueden estar reservadas para tareas administrativas y por tanto están equipadas con sillas 105 de oficina, mesas 104 y otro mobiliario de oficina. Algunas salas 101 pueden tener estanterías 106 para equipos especiales y armarios 107 para medicinas.

10 La figura 2 muestra personal 200 de hospital, tal como enfermeros y médicos, visitando a algunos de los pacientes 103. Cada uno del personal 200 de hospital porta un dispositivo 202 electrónico móvil, tal como un teléfono inteligente, por ejemplo.

15 Los dispositivos 202 electrónicos móviles, de los cuales se muestra uno en la figura 9, comprenden unos medios 91 de entrada tales como una pantalla de sensibilidad al tacto, unos medios 95 de salida tales como una pantalla, un procesador 93, una memoria 92 y una unidad 94 de comunicación.

20 Un dispositivo electrónico móvil (que en particular puede ser un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un ordenador portátil, un ordenador de sobremesa, o similares) puede entenderse que es un tipo de ordenador portátil que puede manejar aplicaciones almacenadas localmente, o al menos un navegador a través del cual pueden usarse una o más aplicaciones de manera remota. Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 10, los dispositivos 202 electrónicos móviles comprenden al menos una aplicación pero preferiblemente varias aplicaciones  $A_1, A_2, \dots, A_K$ . Los dispositivos 202 electrónicos móviles también comprenden varias reglas  $R_1, R_2, \dots, R_L$ , señales registradas  $S$  y clasificadores de secuencia  $C$ .

25 Volviendo a la figura 2, también se observa que al menos las camas 102 con un paciente 103 están equipadas con dispositivos 201 electrónicos. También puede haber dispositivos 201 electrónicos específicos de sala presentes en el hospital 100.

30 Los dispositivos 201 electrónicos pueden ser cualquier clase de dispositivos electrónicos que comprenden un transmisor de radio para comunicarse con los dispositivos 202 electrónicos móviles.

35 En lugar o además de esto, pueden ser emisores de luz (lo más preferiblemente en el espectro ultravioleta o infrarrojo) o emisores de sonido (lo más preferiblemente teniendo cada uno una frecuencia que no es audible para los seres humanos, tales como por encima de 15 kHz o preferiblemente por encima de 17 kHz).

40 En lugar o además de esto, pueden usarse emisores de radio de baja potencia, en particular aquellos que pueden usarse para convertir una señal de audio de un reproductor de música portátil en una señal de radio de Frecuencia Modulada.

45 El identificador de transmisor puede codificarse en la señal transmitida de muchas maneras. Los identificadores pueden incluir cualquiera de lo siguiente o pueden consistir en cualquiera de lo siguiente (por sí solo o en combinación): amplitud, frecuencia, código de pulso modulado en la señal.

50 Si, en lugar de usar transmisores Bluetooth, se usan cualquiera de los otros transmisores, será necesario incluir un identificador de transmisor (ID de transmisor) en la señal recibida. Esto puede realizarse, por ejemplo, modulando la ID de transmisor. La modulación puede realizarse de una manera muy sencilla para señales de radio moduladas por frecuencia, para señales de luz infrarroja y para señales de luz ultravioleta. Además, la intensidad de señal puede medirse y usarse para determinar la distancia del receptor con respecto al transmisor percibido. De esta manera, la intensidad de señal puede usarse para descubrir la ubicación del dispositivo 102 electrónico móvil.

55 En lugar de o además, el ID de transmisor puede, evidentemente, ser un ID digital. En la transmisión digital, los identificadores pueden codificarse en encabezados de paquetes de datos.

60 Por motivos de simplicidad, el modo preferido de la invención se describe en este caso con transmisores Bluetooth usados como transmisores de señal de corto alcance. Se usa el método descrito en "Wireless Acquisition of Data Process", por Ye Zhang, publicado en ETLA Elinkeinoelaman Tutkimuslaitos (The Research Institute of the Finnish Economy) Artículos de discusión n.º 1250 el 24 de mayo de 2011.

65 El inventor ha sometido a prueba hasta ahora la invención usando, como dispositivos 201 electrónicos, ratones de ordenador o teléfonos móviles que tienen un transmisor Bluetooth integrado. La unidad 94 de comunicación del dispositivo 202 electrónico móvil comprendía una unidad de comunicación por Bluetooth. Durante las pruebas, la comunicación entre los dispositivos 201 electrónicos y el dispositivo 202 electrónico móvil se llevó a cabo mediante un procedimiento de consulta de Bluetooth normal.

Normalmente, en la consulta de Bluetooth, cada uno de los dispositivos 201 electrónicos difunden su ID de dispositivo único. La unidad 94 de comunicación del dispositivo 202 electrónico móvil escucha las señales de difusión y almacena la información de señal recibida  $s$  en la memoria 92.

La figura 3 ilustra la recopilación de una pluralidad de información de señal recibida  $s$  que se almacena en la memoria del dispositivo 202 electrónico móvil.

5 El dispositivo 202 electrónico móvil puede recibir señales desde  $N$  dispositivos 201 electrónicos y adicionalmente desde  $M$  dispositivos 202 electrónicos móviles. Las señales de corto alcance recibidas desde cada uno de los dispositivos se almacenan en la memoria 92. La figura 3 muestra cada una de las señales de corto alcance  $s$  almacenadas en la memoria 92.

10 En cada instante de tiempo  $t_i$  (en la figura 3 ilustrado como  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_{11}, \dots$ ), las señales recibidas  $s$  se almacenan en un vector de señal  $S(t_i)$ . El vector de señal  $S(t_i)$  tiene  $T(t_i)$  elementos no vacíos, que es el número de transmisores Bluetooth de dispositivos 201(1) a 201(N) electrónicos o dispositivos 202(1) a 202(M) electrónicos móviles que se reciben mediante el dispositivo 202 electrónico móvil en cada respectivo instante de tiempo.

15 La señal recibida  $s_{201(j),t_i}$  comprende el respectivo ID de transmisor del dispositivo 201(1) a 201(N) electrónico o dispositivo 202(1) a 202(M) electrónico móvil, opcionalmente también la intensidad de señal percibida en la unidad 94 de comunicación del dispositivo 202 electrónico móvil, y el instante de tiempo  $t_i$ .

20 Si no hay señal alguna presente en  $s_{201(j),t_i}$ , los correspondientes datos en el vector de señal están vacíos o tienen algún valor predefinido que significa vacío.

En la figura 3 también se muestra un primer conjunto 301 y segundo conjunto 302 de índices usados en cada vector de señal  $S$ .  $A_1$  menos uno de estos conjuntos no está vacío.

25 Tal como se ilustra en la figura 4, el vector de señal recibido también puede usarse para crear un rastro de señal de corto alcance. Intensidades de señal de cada uno de los dispositivos 201(1) a 201(N) electrónicos o dispositivos 202(1) a 202(M) electrónicos móviles se miden durante un intervalo de tiempo  $t_1, t_2, \dots, t_{11}$ , por ejemplo. El rastro de señal de corto alcance para este intervalo de tiempo del dispositivo electrónico 201(1) es un vector de posición  $S(201(1))$ , que tiene un punto de inicio en  $t_3$ , longitud 6 y contiene las señales  $s_{201(1),t_3}, s_{201(1),t_4}, \dots, s_{201(1),t_8}$  como elementos. Los rastros de señal de corto alcance  $S(201(2)), \dots, S(202(N))$  para otros dispositivos 201(2),  $\dots$ , 201(N) y  $S(202(1)), \dots, S(202(M))$  electrónicos para dispositivos electrónicos móviles se definen de manera similar. El rastro de señal de corto alcance para el intervalo de tiempo  $t_1, \dots, t_{11}$  es la recopilación de rastros de señal de corto alcance  $S(201(i))$  y  $S(202(j))$ ,  $i=1, \dots, N, j=1, \dots, M$ .

35 El rastro de señal de corto alcance representa un patrón que puede detectarse a partir de un vector de señal de corto alcance obtenido. La detección puede ser sencilla o avanzada. La detección sencilla del rastro de señal de corto alcance puede implementarse por ejemplo como una plantilla, en la que se cortan orificios alrededor de  $S(201(1)), S(201(2)), \dots, S(202(2))$  en el ejemplo. Cuando esta plantilla se sitúa en el vector de señal de corto alcance  $S(t_i)$  y se mueve a lo largo del tiempo a medida que se recibe el vector de señal de corto alcance, el patrón de la figura 4 se detecta cuando ningún orificio de la plantilla está vacío. La plantilla es un patrón de detección sencillo. Evidentemente, puede haber señales de corto alcance adicionales presentes, pero serán insignificantes para la detección de patrón dado que no hay orificio alguno para tales señales de corto alcance en la plantilla.

45 En la detección avanzada los valores inferiores y superiores permitidos de cada señal de corto alcance en  $S(201(1)), S(201(2)), \dots, S(202(2))$  pueden especificarse y las variaciones permitidas de las longitudes en el tiempo de  $S(201(1)), S(201(2)), \dots, S(202(2))$  pueden especificarse, así como las variaciones permitidas de sus distancias entre sí. En la detección avanzada, también pueden eliminarse rastros de señal de corto alcance redundantes del rastro de señal de corto alcance. Pueden desarrollarse varios patrones de detección avanzada de este modo a partir de un rastro de señal de corto alcance dado. El mejor patrón de detección puede elegirse mediante pruebas en la práctica.

50 En la figura 4, secuencias de señal  $S_{201(i)}$  y  $S_{202(j)}$  que se ilustran con burbujas horizontales son ejemplos de serie de tiempo. De manera correspondiente, vectores de señal  $S(t_i)$  que se ilustran con burbujas verticales son ejemplos de serie de ubicación. En principio, la serie de tiempo y ubicación puede consistir en cualquier número de señales medidas. Sin embargo, cuanto más largas son las series, más complicada se hace la "plantilla".

55 Un experto puede desarrollar un editor gráfico para editar patrones de detección a partir de rastros de señal de corto alcance. Estos patrones de detección son casos especiales de clasificadores de secuencia. El patrón de detección avanzada demostrado anteriormente es un caso especial de un clasificador basado en característica en Clasificación de secuencias. Clasificadores adicionales de secuencia que pueden usarse para la implementación del método pueden encontrarse en el artículo "A Brief Survey on Sequence Classification" por Zhengzheng Xing, Jian Pei y Eamonn Keogh, que se publicó en SIGKDD Explorations 12(1): 40-48 (2010).

60 Para el mejor reconocimiento de patrón posible, pueden desarrollarse muchos clasificadores de secuencia profesionales. En lo sucesivo se hace referencia a patrones de detección como clasificadores de secuencia C.

65 Ha de observarse que también pueden desarrollarse patrones de detección heurísticos y usarse como clasificadores

de secuencia C.

5 La figura 5 muestra cómo se registran los dispositivos 201 electrónicos y dispositivos 202 electrónicos móviles que se usan como transmisores de corto alcance específicos de ubicación. En la etapa F501, cualquiera de tales dispositivos 201 electrónicos y dispositivos 202 electrónicos móviles que van a usarse más tarde en aplicaciones de inicio se apagan, excepto por el dispositivo 202 electrónico móvil, que se usa para registrar los rastros de señal de corto alcance.

10 En la etapa F503, la consulta de dispositivo Bluetooth se inicia en el dispositivo 202 electrónico móvil usado para registrar los rastros de señal de corto alcance.

15 En la etapa F505, todos esos ID de dispositivos Bluetooth que se reciben en el dispositivo 202 electrónico móvil usados para registrar los rastros de señal de corto alcance se almacenan en primer lugar en una estructura de datos X.

20 En la etapa F507, cualquiera de tales dispositivos 201 electrónicos y dispositivos 202 electrónicos móviles (estos son los “dispositivos permitidos”) que van a usarse más tarde como transmisores de corto alcance específicos de ubicación se recopilan y ponen en modo detectable, excepto por el dispositivo 202 electrónico móvil, que se usa para registrar los rastros de señal de corto alcance.

25 Esto significa que inician el procedimiento de consulta de Bluetooth y por tanto pueden percibirse (en la etapa F509) mediante el dispositivo 202 electrónico móvil usado para registrar los rastros de señal de corto alcance, que está en el modo de consulta de dispositivo Bluetooth.

En la etapa F511 los identificadores de dispositivo encontrado se almacenan en una estructura de datos Y.

30 En la etapa F513, identificadores de dispositivo que están en la estructura de datos Y pero no en la estructura de datos X se almacenan en una estructura de datos de “Dispositivos Bluetooth Permitidos”. Esta estructura de datos comprende la Clase de Dispositivo Bluetooth (*BluetoothDeviceClass*), con campos de datos Dirección de dispositivo (*deviceAddress*) y Nombre de dispositivo (*deviceName*).

En la etapa F515, los “Dispositivos Bluetooth Permitidos” obtenidos se almacenan en un archivo.

35 La figura 6 ilustra el procedimiento para generar los clasificadores de secuencia que definen la relación entre rastros de señal de corto alcance e información de control de aplicación.

40 En la etapa G600, se inicia la enseñanza de clasificadores de secuencia para una determinada aplicación  $A_i$ , que es cualquiera de  $A_1, A_2, \dots, A_K$ . En primer lugar, se solicita la ID de aplicación de la aplicación  $A_i$ . Después, se selecciona un periodo de enseñanza de longitud T. Esto puede introducirlo el usuario o puede ser una longitud de tiempo predefinida. Después, se inicia un de señal de corto alcance  $VR(t_i)$  en  $t_1=0$ .

45 De la manera más ventajosa, el rastro de señal de corto alcance  $VR(t_i)$  es similar a cualquiera de los vectores de señal  $S(t_i)$  en la figura 3 o cualquiera de los vectores de señal procesados  $S_{201}(j)/S_{202}(j)$  en la figura 4. El rastro de señal de corto alcance  $VR(t_i)$  comprende la señal medida, o señales derivadas de la misma mediante procesamiento en el tiempo  $t_i$ .

En la etapa G601, se inicia la consulta de dispositivo Bluetooth en el dispositivo 202 electrónico móvil y t se establece a  $t_1$ .

50 En la etapa G603, el dispositivo 202 electrónico móvil escucha los resultados de la consulta de dispositivo Bluetooth.

55 En la etapa G605, se somete a prueba si la consulta de dispositivo Bluetooth ha finalizado o no. Si no, el control se devuelve a la etapa G603. Si sí, en la etapa G607, los identificadores de todos los dispositivos observados (dispositivos 201 electrónicos y dispositivos 202 electrónicos móviles), y opcionalmente sus intensidades de señal y tiempos se escriben en el rastro de señal de corto alcance  $VR(t_i)$  y  $t_i$  se aumenta en una unidad (tal como de  $t_1$  a  $t_2$ ).

60 En la etapa G609, se somete a prueba si se ha alcanzado o no la duración T del periodo de enseñanza, es decir si  $t < T$  o no. Si no, el proceso se continúa en la etapa G601. Si sí, en la etapa G611, se almacena el rastro de señal de corto alcance obtenido  $VR(t_i)$ .

65 En la etapa G613, se genera un clasificador de secuencia C correspondiente al rastro de señal de corto alcance  $VR(t_i)$ . Si es necesario, se comprueban las variaciones permitidas en tiempo y en intensidad de señal. Estas puede modificarlas el usuario, si lo desea. Con esta finalidad, puede usarse un editor gráfico para dar soporte de manera interactiva a la generación del clasificador de secuencia C a partir del rastro de señal de corto alcance al igual que en la explicación de la figura 4.



En lugar de usar el método descrito anteriormente con referencia a la figura 4 para generar el clasificador de secuencia C, también hay varios algoritmos de autoaprendizaje heurísticos que pueden usarse. Tales algoritmos incluyen redes neuronales, máquinas de vector de soporte y algoritmos evolutivos.

- 5 Alternativamente o además, cuando se usa repetidamente el método descrito anteriormente, se obtienen varios rastros de señal de corto alcance. Basándose en éstos, puede desarrollarse un algoritmo heurístico que se comporta como un patrón de detección y detecta rastros similares. Algoritmos de autoaprendizaje que pueden usarse en tal generación de clasificadores pueden encontrarse por ejemplo en
- 10 - B. Kröse, P. Smagt, An introduction to Neural Networks, Universidad de Ámsterdam, noviembre de 1996;  
 - D. Karaboga, D. Pham, Intelligent Optimisation Techniques: Genetic Algorithm, Tabu Search, Simulated Annealing and Neural Networks, Springer Verlag, 2000;  
 - F. Divina, E. Marchiori, Handling Continuous Attributes in an Evolutionary Inductive Learner, publicado en IEEE Transactions on Evolutionary Computation, vol. 9, no. 1, febrero de 2005.

15 En la etapa G615, el clasificador de secuencia C se almacena en un archivo.

Las reglas  $R_i$  se definen como conjuntos de clasificadores de secuencia  $C_{i,j}$ ,  $i = 1, \dots, L$  y  $j=1, \dots, H$ . Cada regla  $R_i$  puede estar relacionada con un grupo de usuarios especial y la situación de uso del dispositivo 102 electrónico móvil. Cada clasificador de secuencia  $C_{i,j}$  se refiere a una o más aplicaciones A y su o información de control.

20 La figura 7 ilustra cómo se usa en la práctica una regla  $R_i$  ( $i=1, \dots, L$ ) (si hay en total L reglas  $R_i$ ).

En la etapa H701, un vector de señal  $S(t_i)$  se lee cuando la  $t_i$  mayor es el último instante de tiempo de la señal recepción.

25 En la etapa H703, se selecciona un primer clasificador de secuencia  $C_1$  del grupo de clasificadores de secuencia permitidos  $C_{i,j}$  ( $j=1, \dots, H$ ) (si hay H clasificadores de secuencia  $C_{i,j}$  en total para la regla  $R_i$ ) como el clasificador de secuencia actual  $C_{i,j}$ .

30 En la etapa H705, el vector de señal  $S(t_i)$  se analiza con el clasificador de secuencia actual  $C_{i,j}$  y, si coincide con cualquier aplicación  $A_k$  ( $k=1, \dots, K$ ), se almacena la identidad de la aplicación  $A_k$  en una lista B en la etapa H713.

En la etapa H707, j se incrementa en uno, tras lo cual se somete a prueba si existe o no un siguiente clasificador de secuencia  $C_{i, j+1}$ , es decir si  $j < H$  o no. Si no, en la etapa H711, se controlan las aplicaciones A enumeradas en la lista B. Si sí, en la etapa H709, el siguiente clasificador  $C_{i,j+1}$  para el clasificador de secuencia actual  $C_{i,j}$  se toma del grupo de clasificadores de secuencia permitidos.

35 Dicho de otro modo, las reglas  $R_i$  definen la relación de clasificadores de secuencia de señal  $C_{i,j}$  y aplicaciones  $A_k$  y la información de control de aplicación.

40 Cada regla  $R_i$  puede referirse a una persona en particular (o profesión) y/o ubicación (tal como el departamento en un hospital, por ejemplo). En lugar de o además de esto, cada regla puede depender del tiempo (tal como un turno de noche o turno de día).

45 La información de control de aplicación define cómo va a controlarse una aplicación  $A_k$  particular. Algunas de las posibles opciones son:

- a) se inicia o activa la aplicación  $A_k$ ;
- 50 b) la aplicación  $A_k$  se lleva del segundo plano al primer plano o del primer plano al segundo plano;
- c) la información de inicio de sesión almacenada previamente para la aplicación  $A_k$  se recupera e introduce en la aplicación  $A_k$ ;
- 55 d) la aplicación  $A_k$  se cierra o lleva al segundo plano;
- e) se controla la aplicación  $A_k$ ; o
- 60 f) se inicia o activa un programa de este tipo que mide información externa y/o controla un sistema de automatización externo, en particular un sistema de automatización de atención sanitaria u hospital, automatización industrial, o un sistema de automatización de un edificio.

El programa puede almacenarse en el dispositivo 202 electrónico móvil, en otro dispositivo 202 electrónico móvil, en un ordenador, o en cualquier dispositivo que forme parte del sistema de automatización de automatización externo.

65 La figura 8 ilustra el proceso de recuperar una pluralidad de información específica de ubicación de un dispositivo

202 electrónico móvil y de usar al menos una regla en dicha pluralidad de información específica de ubicación  $S(t)$  para controlar la ejecución de una aplicación  $A_k$  ( $k=1, \dots, K$ ) en o para el dispositivo 202 electrónico móvil.

5 En la etapa I801, se inicia la consulta de dispositivo Bluetooth en el dispositivo 202 electrónico móvil.

En la etapa I803, se escuchan los resultados de la consulta.

10 En la etapa 1805, se somete a prueba si la consulta ha finalizado o no. Si no, el control se devuelve a la etapa I8903. Si sí, en la etapa 1807, los dispositivos 201 electrónicos y/o los dispositivos 202 electrónicos móviles, instante de tiempo  $t$ , y las respectivas intensidades de señal se añaden al vector de señal  $S(t_i)$ .

En la etapa I809, el vector de señal  $S(t_i)$  se manipula usando un algoritmo de reconocimiento de patrón y se compara con los clasificadores de secuencia permitidos, como en la figura 7.

15 En la etapa I811, se inician las aplicaciones especificadas en la lista B.

20 En la etapa I813, cada una de las aplicaciones  $A_k$  en la lista B se mantienen en la pantalla durante un tiempo predeterminado. El tiempo predeterminado puede ser el mismo o diferente para cada aplicación  $A_k$ . Tras haber transcurrido el tiempo predeterminado, se cierra la respectiva aplicación. Opcionalmente, se muestra un recordatorio de modo que el usuario puede iniciar la aplicación más tarde, si es necesario.

La figura 11 ilustra un proceso de determinación sencillo que utiliza una base 1100 de datos de plantilla, pudiendo realizarse el proceso en un dispositivo 202 electrónico móvil o en un ordenador remoto.

25 En la etapa S11 se cargan datos lógicos. Con datos lógicos se quiere decir evaluaciones de señales de corto alcance específicas de ubicación de valor lógico (verdadero o falso) recibidas por el dispositivo 202 electrónico móvil y/o desde al menos uno de sus sensores que indica i) qué usuario particular está usando el dispositivo electrónico móvil o a qué categoría de usuarios pertenece el usuario que usa el dispositivo electrónico móvil, ii) cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, y/o iii) luz o sonido registrado por el dispositivo 202 electrónico móvil.

30 En la etapa S13 se integran datos binarios es decir en cada instante de tiempo se almacena un vector de señal  $S(t_i)$  y la secuencia de tiempo de estos vectores de señal forma una disposición en la que la abscisa indica unidades de tiempo y la ordenada índices de vector de señal.

35 En la etapa S15 la toma de decisiones se realiza comparando la disposición lógica con las plantillas almacenadas en la base 1100 de datos de plantilla. Las plantillas almacenadas en la base 1100 de datos de plantilla se almacenan de la manera más conveniente ahí como disposiciones (binarias) lógicas.

40 La figura 13 ilustra un ejemplo de una plantilla 1300 sencilla. La abscisa indica unidades de tiempo y la ordenada índices de vector de señal. Los orificios 1301 requeridos en la plantilla 1300 son blancos mientras que las otras posiciones en la plantilla son oscuras. La plantilla 1300 a modo de ejemplo tiene ahora varias aberturas que se extienden en ambas direcciones. Está claro que el número de filas y columnas de la plantilla 1300 en un caso del mundo real puede ser diferente y que el número y la ubicación de los orificios puede ser diferente.

45 En el ejemplo de la figura 13, los orificios blancos 1301 corresponden a aquellos índices de vector de señal que han de estar presentes en determinados tiempos (tal como, intensidad de señal que está por encima de un primer umbral, por debajo de un segundo umbral, entre un intervalo de un tercer umbral y un cuarto umbral). Así se entiende que la figura 13 representa cuatro vectores de tiempo. La totalidad de los orificios 1301 se ha marcado con el número de referencia 1310. El requisito de la plantilla 1300 se considera entonces satisfecho si puede determinarse todos los orificios 1301 en la totalidad 1310 de orificios en el dispositivo 202 electrónico móvil.

50 En la plantilla 1300 sencilla, para los orificios blancos 1301 se tiene como valor lógico "verdadero" y para las posiciones 1302 restantes "falso". Evidentemente, la plantilla 1300 podría estar invertida de modo que la totalidad de las posiciones que no deben estar presentes están marcadas con "verdadero" y la totalidad de las otras posiciones deberían estar marcadas entonces con "falso".

La figura 12 ilustra un proceso de determinación que es más avanzado que el proceso de determinación de la figura 11.

60 En la etapa T11, se cargan datos 1401 de valor de punto flotante (o real o complejo). Con tales datos 1401 se quiere decir evaluaciones de señales de corto alcance específicas de ubicación recibidas por el dispositivo 202 electrónico móvil y/o de al menos uno de sus sensores que indica i) qué usuario particular está usando el dispositivo electrónico móvil o a qué categoría de usuarios pertenece el usuario que usa el dispositivo electrónico móvil, ii) cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, y/o iii) luz o sonido registrado por el dispositivo 202 electrónico móvil.

65 En la etapa T13, los datos 1401 de valor de punto flotante (o real o complejo) se transforman en datos 1301, 1302

(binarios) lógicos, a través de al menos un filtro F. En la etapa T15, se realiza una integración de datos lógicos similar a la etapa S13. En la etapa T17, la toma de decisiones se realiza de manera similar a la etapa S15 comparando la disposición obtenida de las etapas T13 y T15, con las plantillas almacenadas en la base 1200 de datos de plantilla. Las plantillas almacenadas en la base 1200 de datos de plantilla se almacenan de la manera más conveniente ahí como disposiciones (binarias) lógicas.

La figura 14 ilustra la transformación para la reducción de una plantilla 1400 avanzada en una plantilla 1300 sencilla. Los valores 1401 de punto flotante (o real o complejo, generalmente "continuo") en las posiciones de la plantilla 1400 avanzada se filtran a través del al menos un filtro F con el fin de obtener valores 1301, 1302 (lógicos) binarios. Esta transformación se realiza preferiblemente para

i) evaluaciones de señales de corto alcance específicas de ubicación recibidas por el dispositivo 202 electrónico móvil y/o de al menos uno de sus sensores que indica i) qué usuario particular está usando el dispositivo electrónico móvil o a qué categoría de usuarios pertenece el usuario que usa el dispositivo electrónico móvil, ii) cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, y/o iii) luz o sonido registrado por el dispositivo 202 electrónico móvil

que se usan en el conjunto de clasificadores de secuencia C y por tanto almacenados en la base 1100 o 1200 de datos de plantilla; así como para

ii) evaluaciones de señales de corto alcance específicas de ubicación recibidas por el dispositivo 202 electrónico móvil y/o de al menos uno de sus sensores que indica i) qué usuario particular está usando el dispositivo electrónico móvil o a qué categoría de usuarios pertenece el usuario que usa el dispositivo electrónico móvil, ii) cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, y/o iii) luz o sonido registrado por el dispositivo 202 electrónico móvil

que se miden o determinan mediante el dispositivo 202 electrónico móvil y por tanto se cargan en la etapa S11 o T11.

Para generalizar las declaraciones anteriores, una plantilla 1300, 1400 tiene orificios que describen las señales que han de estar presentes en un determinado evento. Los orificios pueden cubrir varias ubicaciones o, de manera sinónima, varios elementos (o índices) del vector de señal en un determinado tiempo (orificios en la dirección de ordenadas en la figura 13) o varios momentos (orificios en la dirección de abscisas en la figura 13). En una plantilla 1300, 1400 estos orificios en dirección de abscisas y ordenadas definen el patrón de detección 1310 de la plantilla.

Dicho de otro modo, en la figura 13 hay una plantilla 1300 de ejemplo con cinco orificios 1301 indicados como círculos blancos, y la plantilla también puede cortarse a lo largo de las líneas de trazos en la figura 13. Si hay valores distintos de cero en cada orificio de la plantilla, entonces se detecta el patrón de detección de la plantilla 1300. Esto se denomina detección sencilla en la que las señales son binarias, lo que significa que se detectan como estilo encendido/apagado ("encendido" significa que la señal se ha detectado, "apagado" significa que no se ha detectado señal alguna).

En la detección avanzada se permiten valores continuos de señales medidas que se transforman en valores binarios para aplicar el procedimiento de detección de binarios sencillo anterior. En la detección avanzada también pueden aumentarse otras señales a vectores de señal de corto alcance para formar un vector de señal más genérico, tal como valores calculados de otras fuentes.

Por ejemplo, considerándose un vector de señal avanzado  $S(X(i,t), Y(j,t), Z(k,t))$  recibido por un dispositivo 202 móvil en el instante de tiempo  $t$ , en el que

$X(i,t)$  es un subvector de vector de señal de corto alcance con índices 301 es decir el vector de transmisores 201(i) ( $i=1,\dots,N$ ), y  $Y(j,t)$  es un subvector de vector de señal de corto alcance con índices 302 es decir un vector de los dispositivos móviles 202(j) ( $j=1,\dots,M$ ).

Según un aspecto del método y producto de programa informático, en ese caso el vector de señal también puede comprender subvectores adicionales.

Por ejemplo, el subvector  $Z(k,t)$  puede usarse en el vector de señal como vector de evaluaciones a partir de señales internas de sensores  $k$  en el dispositivo 202 electrónico móvil ( $k=1,\dots,P$ ), tal como probabilidad de caminar  $Z(1,t)$ , estar parado de pie  $Z(2,t)$  o sentado  $Z(3,t)$  calculados a partir de los acelerómetros u otros sensores en el dispositivo 202 electrónico móvil.

$A_1$  menos cualquiera de  $X$  o  $Y$  es distinto de cero.

Se puede definir la transformación  $F$  del vector de señal avanzado  $S(X(i,t), Y(j,t), Z(k,t))$  al vector de señal sencillo  $S(u,t)$  por alguna regla  $R_i(u=1,\dots,Q)$  de modo que se mapean valores continuos sobre binarios.

El número de índices en los vectores de señal avanzados (véase el conjunto 1400 de vectores de señal en la figura

14) y el número de índices en el vector de señal sencillo (véase el conjunto 1300 de vectores de señal en la figura 13) puede ser diferente. Normalmente, el número de índices es menor en el vector de señal sencillo. El número de índices disminuye habitualmente en la transformación F.

5 Se aplica entonces una plantilla sencilla a un vector de señal de valor binario obtenido  $S(u,t)$ .

Por "señal de corto alcance" se quiere decir una señal que se transmite y se recibe localmente. Localmente significa en este contexto que tanto la transmisión como la recepción tienen lugar en un edificio, en una sala, o incluso en una parte de una sala.

10 Las señales de corto alcance pueden ser señales de radio, en particular en la banda ISM (Industrial, Científica y Médica) de licencia libre entre 2,402 GHz y 2,480 GHz, tal como en el estándar Bluetooth (IEEE 802.15.1).

15 Alternativamente o además, las señales de corto alcance pueden ser señales de red inalámbrica local (tal como WLAN), en particular señales según uno cualquiera de los estándares IEEE 802.11, IEEE 802.11a/h, IEEE 802.11b/g o IEEE 802.11n, Comunicación de campo cercano (NFC), Zigbee o cualquier estándar comparable.

20 Alternativamente o además, las señales de corto alcance pueden ser señales ópticas (lo más preferiblemente que usan alguna parte del espectro ultravioleta o infrarrojo) o señales de audio (lo más preferiblemente que usan frecuencias que no son audibles para los seres humanos, tales como por encima de 15 kHz o preferiblemente por encima de 17 kHz).

25 Alternativamente o además, las señales de corto alcance pueden ser señales procedentes de una conexión de corto alcance inductiva o capacitiva. El inventor ha sometido a prueba incluso la invención con emisores de radio de baja potencia.

30 Según un aspecto adicional de la invención, el producto de programa informático para controlar la ejecución de al menos una aplicación en o para un dispositivo electrónico móvil y almacenado en un medio legible por ordenador está caracterizado porque comprende código de programa legible por ordenador, que, cuando se ejecuta en un procesador, está adaptado para:

- recibir al menos una regla que define la relación entre al menos un rastro de señal de corto alcance y un control de aplicación;

35 - recibir una pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación medidas mediante un dispositivo electrónico móvil, preferiblemente mediante su controlador de software con una interfaz compatible con identificación de transmisor de corto alcance específico de ubicación de señal y opcionalmente también medición de nivel de señal; y

40 - usando dicha al menos una regla en dicha pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación, controlar la ejecución de una aplicación en o para el dispositivo electrónico móvil, siempre que se determine que al menos una en la pluralidad de las señales de corto alcance específicas de ubicación coincide con el al menos un rastro de señal de corto alcance.

45 Según un aspecto adicional de la invención, el método para controlar la ejecución de una aplicación en o para un dispositivo electrónico móvil, que comprende las etapas de:

- recibir al menos una regla que define la relación entre al menos un rastro de señal de corto alcance y el control de aplicación;

50 - recibir una pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación medidas mediante un dispositivo electrónico móvil, preferiblemente mediante su controladora de software con una interfaz compatible con identificación de transmisor de corto alcance específico de ubicación de señal y opcionalmente también medición de nivel de señal; y

55 - usando dicha al menos una regla en dicha pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación, controlar la ejecución de una aplicación en o para el dispositivo electrónico móvil, siempre que se determine que al menos una en la pluralidad de las señales de corto alcance específicas de ubicación coincide con el al menos un rastro de señal de corto alcance.

60 Las múltiples características y ventajas de la presente invención resultan evidentes a partir de la descripción escrita. Además, dado que numerosas modificaciones y cambios resultarán evidentes para los expertos en la técnica, la invención no deberá limitarse a la exacta construcción y funcionamiento tal como se ilustra y describe. Por tanto, todas las modificaciones y equivalentes adecuados pueden interpretarse que entran dentro del alcance de la invención.

65

En particular, la invención no está concebida para limitarse a un edificio de hospital o edificio de atención sanitaria, sino que podría usarse en cualquier edificio, en particular (y sin limitarse a) laboratorio, aeropuerto, terminal, fábrica y en general en cualquier instalación de producción o salón, hotel, supermercado o tienda, teatro, cine, instalación de lavado de coches, salón de ferias/exhibiciones, etc.

5 En particular, la invención se describió anteriormente con transmisores Bluetooth usados como los transmisores de señal de corto alcance. En lugar de o además de usar Bluetooth, puede usarse cualquier otra señal de radio en la banda ISM, o incluso señales FM. También puede usarse WLAN, o más particularmente IEEE 802.11, IEEE 802.11a/h, IEEE 802.11b/g o IEEE 802.11n, o señales ópticas o de audio. También puede usarse comunicación de campo cercano (NFC), Zigbee o cualquier estándar comparable.

El producto de programa informático puede distribuirse como producto de software descargable, o puede almacenarse en un CD, DVD o cualquier otro soporte de datos.

15 Las reglas  $R_1, \dots, R_L$  (algunas o todas ellas) pueden almacenarse en un CD, DVD o cualquier otro soporte de datos, en un dispositivo electrónico móvil o en un ordenador (tal como, en un ordenador conectado o que puede conectarse a Internet). Las reglas  $R_1, \dots, R_L$  pueden distribuirse de uno a uno (tal como, entre pares) o de uno a muchos (tal como, de par a muchos). Esto permite la distribución de reglas  $R_1, \dots, R_L$  de un dispositivo electrónico móvil a otro o a un ordenador, y de un ordenador a un dispositivo electrónico (y en el sentido inverso también).

20 Tal capacidad de distribución de las reglas  $R_1, \dots, R_L$  hace posible que determinadas reglas que se han sometido a prueba y se ha encontrado que funcionan bien puedan distribuirse a dispositivos electrónicos móviles adicionales. En diferentes dispositivos electrónicos móviles, la misma regla puede controlar incluso diferentes aplicaciones. Se está a punto de someter a prueba incluso una solución de este tipo en la que las reglas  $R_1, \dots, R_L$  pueden transferirse acercando otro dispositivo 202 electrónico móvil a otro.

25 En el contexto de automatización de hospital y atención sanitaria, es posible generar reglas  $R_1, \dots, R_L$  para cada usuario o grupo de usuarios y distribuirlas a dispositivos electrónicos móviles de tales usuarios o de tales grupos de usuarios. Esto ahorra mucho esfuerzo debido a que ya no es necesario programar las reglas  $R_1, \dots, R_L$  para cada dispositivo electrónico móvil de una vez.

35 En una realización práctica, para al menos parte del personal, en particular, para enfermeros y médicos cualificados o para personal de laboratorio, una cerradura de puerta o ventana electrónica puede abrirse si el dispositivo electrónico móvil se detecta que se aproxima a la puerta y bloquearse si el dispositivo electrónico móvil se detecta que abandona las proximidades de la puerta o ventana. En esta realización, puede haber un transmisor 201 (preferiblemente un dispositivo Bluetooth) ubicado cerca de la puerta, o el funcionamiento de la puerta puede controlarse sencillamente basándose en la detección de la tarea o movimiento de la persona que porta el dispositivo móvil. La ejecución de una aplicación de apertura de puerta o ventana en el dispositivo electrónico móvil o en el ordenador se controla mediante al menos una regla  $R_i$ .

40

**REIVINDICACIONES**

1. Producto de programa informático para controlar la ejecución de al menos una aplicación con un dispositivo (202) electrónico móvil en un edificio (100) que tiene varias salas (101), la aplicación i) puede usarse en el dispositivo (202) electrónico móvil o ii) puede usarse por medio del dispositivo (202) electrónico móvil en un ordenador remoto por medio de una red de comunicaciones, el producto de programa informático almacenado en un medio (92) legible por ordenador, en el que el producto de programa informático comprende código (97) de programa legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un procesador (93), está adaptado para, en el procesador (93):
- leer de un medio (92) legible por ordenador al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) generada de manera experimental durante un periodo de enseñanza en el dispositivo (202) electrónico móvil o generada de manera experimental y distribuida al dispositivo (202) electrónico móvil, conteniendo la al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) un conjunto de clasificadores de secuencia (C) que comprenden al menos una plantilla y que definen la relación entre al menos un rastro de señal de corto alcance de transmisores (201, 202) de señal registrados en una estructura de datos y control de aplicación ( $A_1, \dots, A_k$ ) como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas;
  - medir con el dispositivo (202) electrónico móvil mediante su controladora de software con una interfaz compatible con identificación de transmisor de corto alcance específico de ubicación de señal, una pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación emitidas por transmisores (201, 202) de señal ubicados en el edificio, comprendiendo las señales identificadores de transmisores (201, 202) de señal como descriptores de los transmisores de señal, y para formar a partir de las señales medidas un conjunto de vectores de señal ( $S(t_i)$ ) que representa señales de corto alcance recibidas desde transmisores (201, 202) de señal conocidos registrados en la estructura de datos en cada instante de tiempo;
  - crear un rastro de señal de corto alcance detectando en cada vector de señal ( $S(t_i)$ ) elementos no vacíos;
  - usar dicho conjunto de clasificadores de secuencia (C) de dicha al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) en dicho conjunto de vectores de señal ( $S(t_i)$ ) para determinar qué clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia (C) coinciden con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas, contando si los orificios de la plantilla están presentes o no en el al menos un rastro de señal de corto alcance; y
  - controlar la ejecución de la aplicación ( $A_1, \dots, A_k$ ) según la al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) para la que los clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia (C) coinciden con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas, mediante al menos uno de lo siguiente:
    - a) iniciar o activar la aplicación;
    - b) llevar la aplicación del segundo plano al primer plano;
    - c) recuperar información de inicio de sesión almacenada previamente para la aplicación, e introducir la información de inicio de sesión en la aplicación;
    - d) cerrar la aplicación; y/o
    - e) iniciar o activar un programa que mide información externa y/o controla un sistema de automatización externo, en particular un sistema de automatización de atención sanitaria u hospital, un sistema de automatización industrial o un sistema de automatización de un edificio.
2. Producto de programa informático según la reivindicación 1, en el que:
- la medición con el dispositivo (202) electrónico móvil mediante su controladora de software con la interfaz compatible con identificación de transmisor de corto alcance específico de ubicación de señal también incluye compatibilidad para medición de nivel de señal y en el que la pluralidad de descriptores de señales de corto alcance específicas de ubicación de transmisores (201, 202) de señal incluyen además sus respectivas intensidades de señal; y
  - la generación del rastro de señal de corto alcance detectando en cada vector de señal ( $S(t_i)$ ) elementos no vacíos incluye detectar si elementos están por debajo de un determinado límite inferior o superior, o más allá de un determinado límite inferior o superior, o entre un determinado intervalo.
3. Producto de programa informático según la reivindicación 1 ó 2, en el que: la regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) se adapta, usando la serie de tiempo, la serie de ubicación o la combinación de estas en dicha pluralidad de señales

de corto alcance específicas de ubicación medidas, para seleccionar a partir de una pluralidad de aplicaciones ( $A_1, \dots, A_K$ ) qué aplicación va a controlarse.

- 5 4. Producto de programa informático según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que: al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) puede configurarse para operar además de en señal(es) de corto alcance específica(s) de ubicación, también en evaluaciones de señales de al menos un sensor en el dispositivo (202) electrónico móvil, concretamente de un acelerómetro, un medidor de pasos o un giroscopio, que indican cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, concretamente indicando la probabilidad de caminar, estar parado de pie o sentado.
- 10 5. Producto de programa informático según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que: los transmisores (201, 202) de señal son transmisores Bluetooth y la medición se realiza usando el procedimiento de consulta de Bluetooth.
- 15 6. Método para controlar la ejecución de una aplicación con un dispositivo (202) electrónico móvil en un edificio (100) que tiene varias salas (101), la aplicación i) puede usarse en el dispositivo (202) electrónico móvil o ii) puede usarse por medio del dispositivo (202) electrónico móvil en un ordenador remoto por medio de una red de comunicaciones, comprendiendo el método las etapas de:
- 20 - generar de manera experimental al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) que contiene un conjunto de clasificadores de secuencia (C) que comprenden al menos una plantilla y que definen la relación entre al menos un rastro de señal de corto alcance de transmisores (201, 202) de señal registrados en una estructura de datos y control de aplicación ( $A_2, \dots, A_K$ ) como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas;
- 25 - medir con el dispositivo (202) electrónico móvil mediante su controlador de software con una interfaz compatible con identificación de transmisor de corto alcance específico de ubicación de señal, una pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación emitidas por transmisores (201, 202) de señal ubicadas en el edificio (100), comprendiendo las señales identificadores de transmisores (201, 202) de señal como descriptores de los transmisores (201, 202) de señal, y formando a partir de las señales medidas un conjunto de vectores de señal ( $S(t_i)$ ) que representan señales de corto alcance recibidas desde transmisores (201, 202) de señal conocidos en cada instante de tiempo ( $t_i$ );
- 30 - crear un rastro de señal de corto alcance detectando en cada vector de señal ( $S(t_i)$ ) elementos no vacíos;
- 35 - usar dicho conjunto de clasificadores de secuencia (C) de dicha al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) en dicho conjunto de vectores de señal ( $S(t_i)$ ) para determinar qué clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia (C) coinciden con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, una serie de ubicación o como una combinación de ambas, contando si los orificios de la plantilla están presentes o no en el al menos un rastro de señal de corto alcance; y
- 40 - controlar la ejecución de la aplicación ( $A_1, \dots, A_K$ ) según la al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) para la que los clasificadores de secuencia en el conjunto de clasificadores de secuencia (C) coinciden con el al menos un rastro de señal de corto alcance como una serie de tiempo, como una serie de ubicación o como una combinación de ambas, mediante al menos uno de lo siguiente:
- 45 a) iniciar o activar la aplicación;
- 50 b) llevar la aplicación del segundo plano al primer plano;
- c) recuperar información de inicio de sesión almacenada previamente para la aplicación, e introducir la información de inicio de sesión en la aplicación;
- 55 d) cerrar la aplicación o llevarla al segundo plano; y/o
- e) iniciar o activar un programa que mide información externa y/o controla un sistema de automatización externo, en particular un sistema de automatización de atención sanitaria u hospital, una automatización industrial, o un sistema de automatización de un edificio
- 60 7. Método según la reivindicación 6, en el que:
- 65 - la medición con el dispositivo (202) electrónico móvil mediante su controlador de software con la interfaz compatible con identificación de transmisor de corto alcance específico de ubicación de señal también incluye soporte para medición de nivel de señal y en el que la pluralidad de descriptores de señales de corto alcance específicas de ubicación de transmisores (201, 202) de señal incluye además sus respectivas intensidades de señal; y

- la generación del rastro de señal de corto alcance detectando en cada vector de señal ( $S(t_i)$ ) elementos no vacíos incluye detectar si los elementos están por debajo de un determinado límite inferior o superior, o más allá de un determinado límite inferior o superior, o entre un determinado intervalo.
- 5
8. Método según la reivindicación 6 ó 7, en el que: en la etapa de control, usando la serie de tiempo y/o serie de ubicación en dicha pluralidad de señales de corto alcance específicas de ubicación medidas, la aplicación que va a controlarse se selecciona de una pluralidad de aplicaciones ( $A_1, \dots, A_K$ ).
- 10
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 8, en el que: los transmisores (201, 202) de señal son transmisores Bluetooth y la medición se realiza usando el procedimiento de consulta de Bluetooth.
- 15
10. Método según la reivindicación anterior 9, en el que: en el conjunto de clasificadores de secuencia (C), se especifican valores inferiores y superiores permitidos de cada señal de corto alcance y se especifican variaciones permitidas de las longitudes en serie de tiempo, así como las variaciones permitidas de sus distancias entre sí; y/o todos o al menos algunos elementos en el rastro de señal de corto alcance se transforman en un valor lógico.
- 20
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 10, en el que: al menos una regla ( $R_1, \dots, R_L$ ) se hace funcionar además de señales de corto alcance específicas de ubicación también en evaluaciones de señales de al menos un sensor en el dispositivo (202) electrónico móvil, concretamente de un acelerómetro, un medidor de pasos o un giroscopio que indican cómo está moviéndose el dispositivo electrónico móvil, concretamente indicando la probabilidad de caminar, estar parado de pie o sentado.
- 25
12. Método de generar de manera experimental reglas ( $R_1, \dots, R_L$ ) que van a usarse en el método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 11, en el que: las reglas ( $R_1, \dots, R_L$ ) se generan para cada usuario o grupo de usuarios y se distribuye a dispositivos (202) electrónicos móviles de tales usuarios o de tales grupos de usuarios.
- 30
13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 12, en el que: para médicos y enfermeros cualificados o para el personal de laboratorio, una cerradura de puerta o ventana electrónica se abre si el dispositivo (202) electrónico móvil se detecta que se aproxima a la puerta o ventana, y se bloquea si el dispositivo (202) electrónico móvil se detecta que abandona las proximidades de la puerta o ventana.
- 35
14. Ordenador que comprende: al menos un procesador (93) y adaptado para ejecutar un código legible por ordenador leído del producto de programa informático según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, o para llevar a cabo el método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 13.
- 40
15. Ordenador según la reivindicación 14, en el que: el ordenador es un dispositivo (202) electrónico móvil y está adaptado para usar señales de corto alcance específicas de ubicación medidas por sí mismo como las señales de corto alcance específicas de ubicación del dispositivo (202) electrónico móvil, y para controlar la ejecución de al menos una aplicación por sí mismo.
- 45



FIG 1

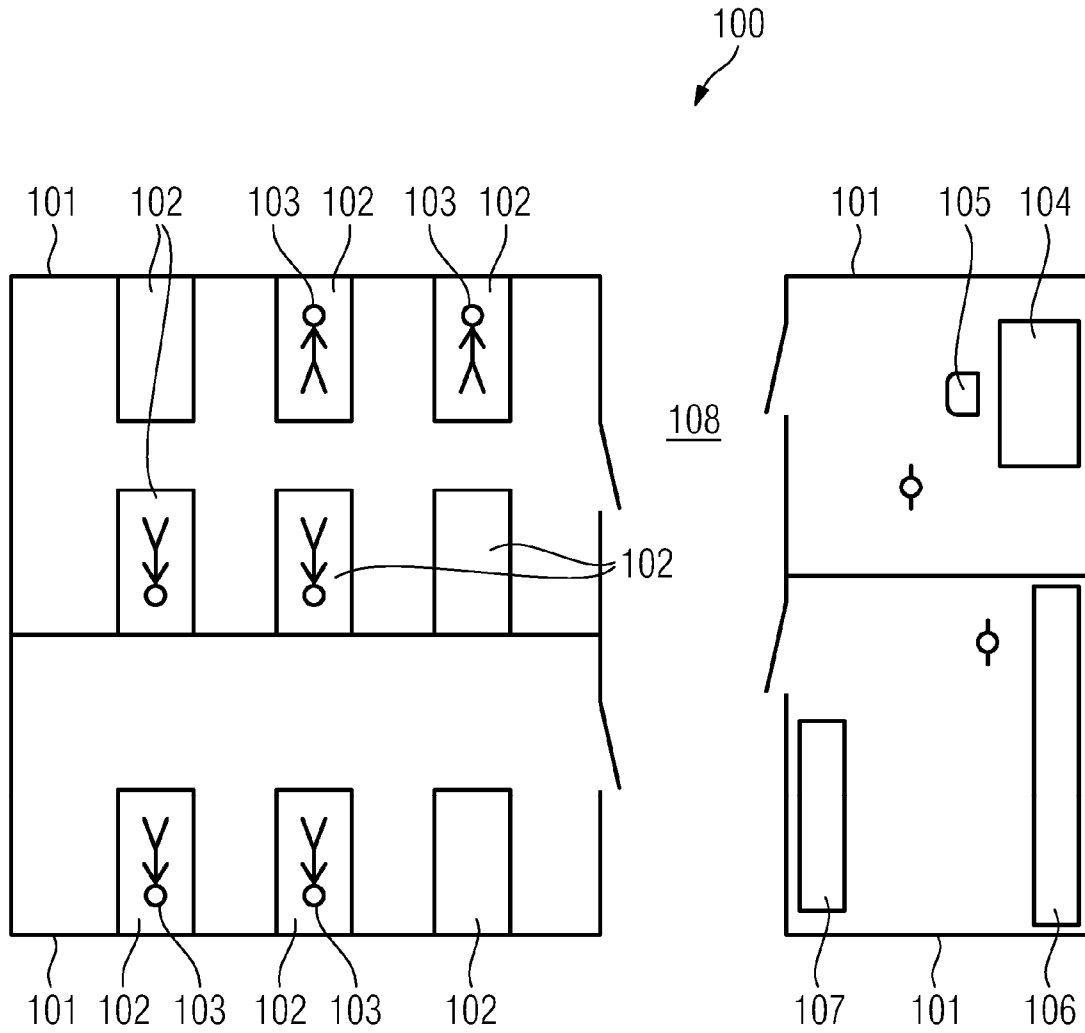


FIG 2

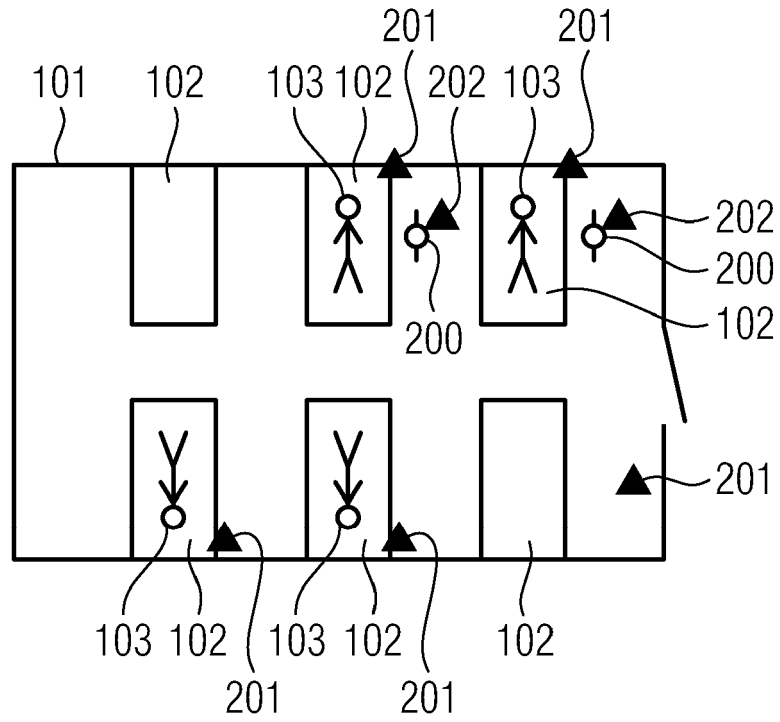


FIG 3

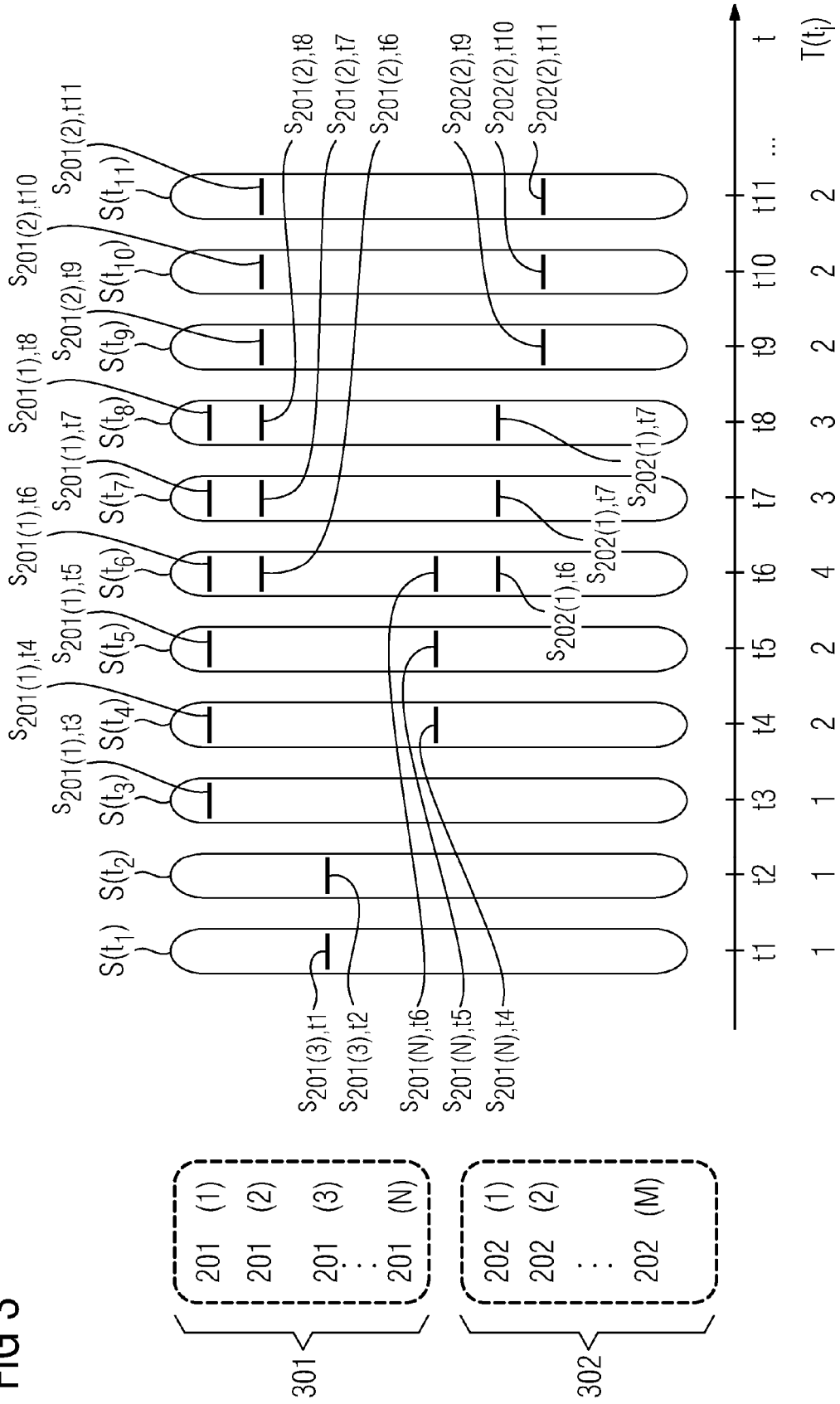


FIG 4

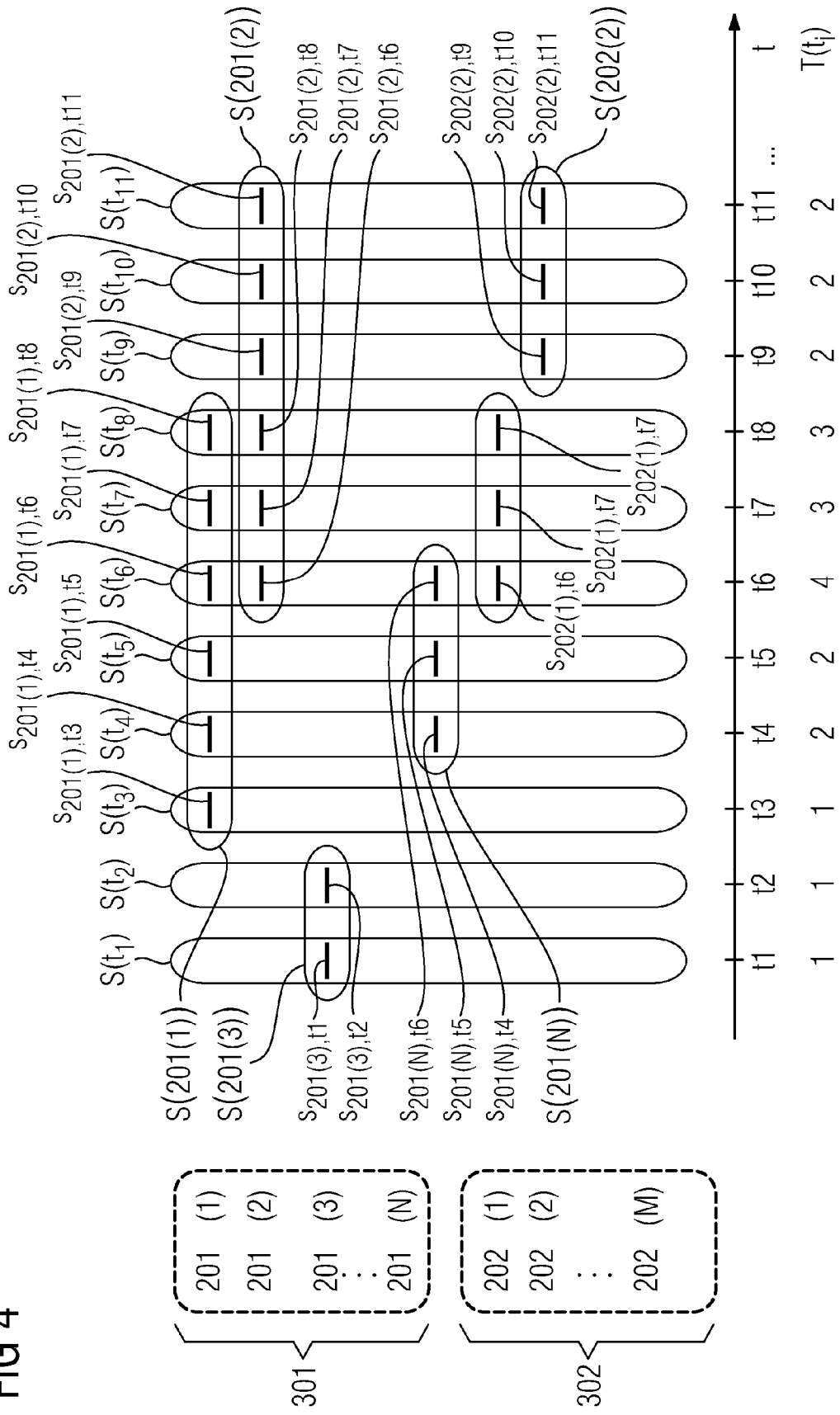


FIG 5

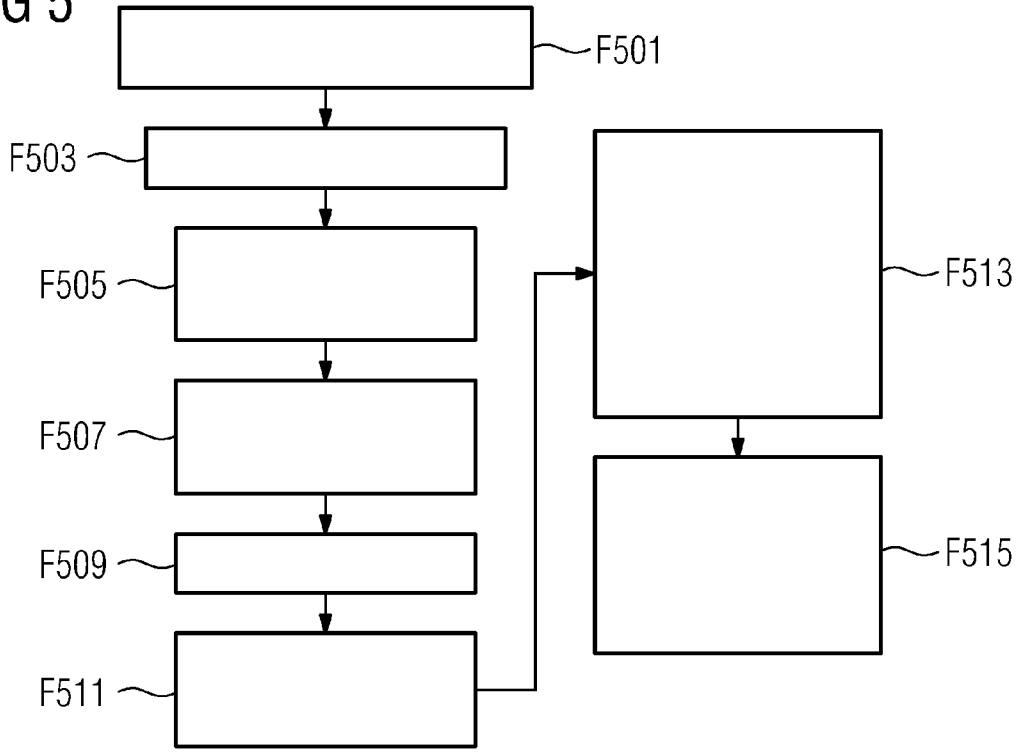


FIG 6

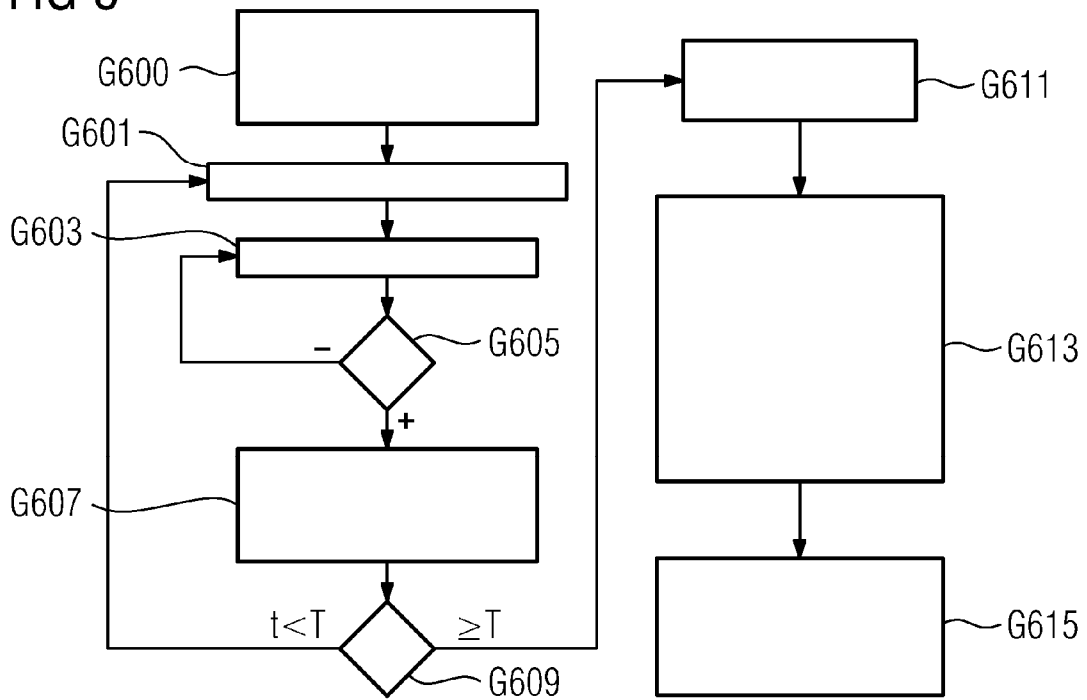


FIG 7

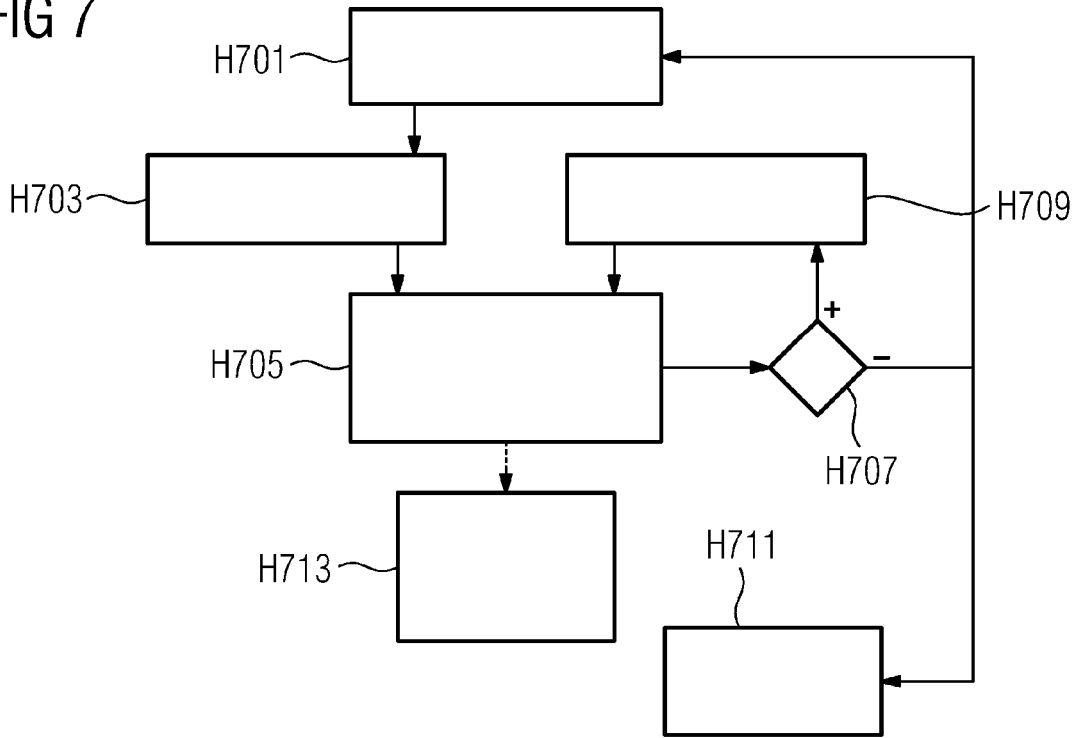


FIG 8

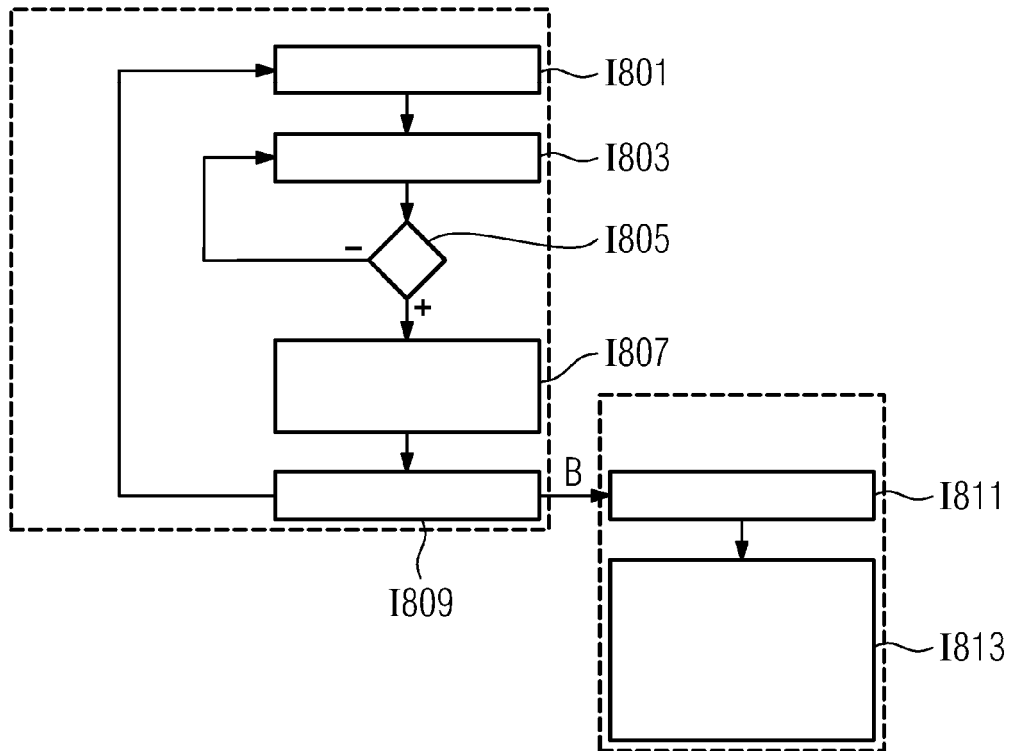


FIG 9

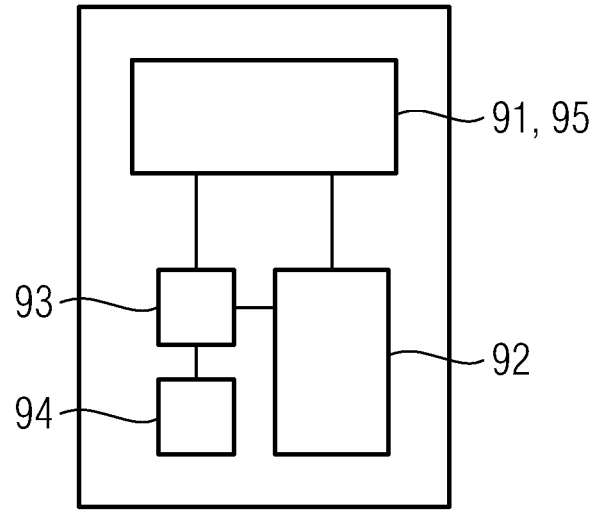


FIG 10

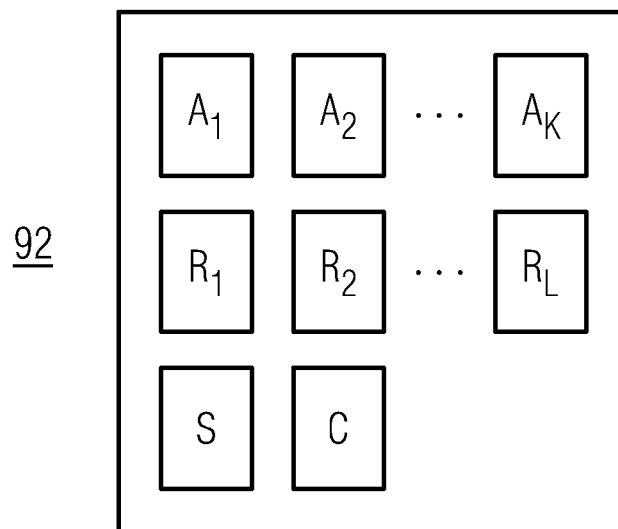


FIG 11

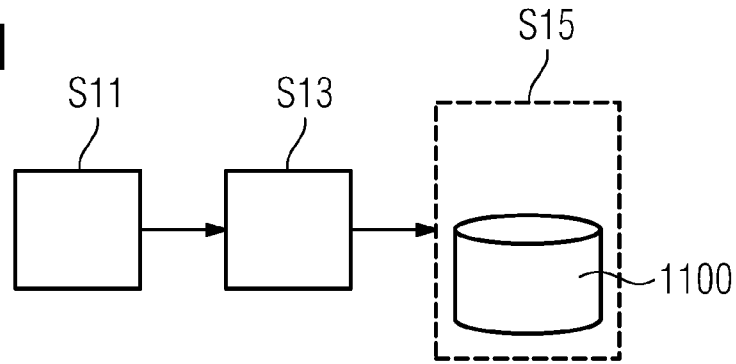


FIG 12

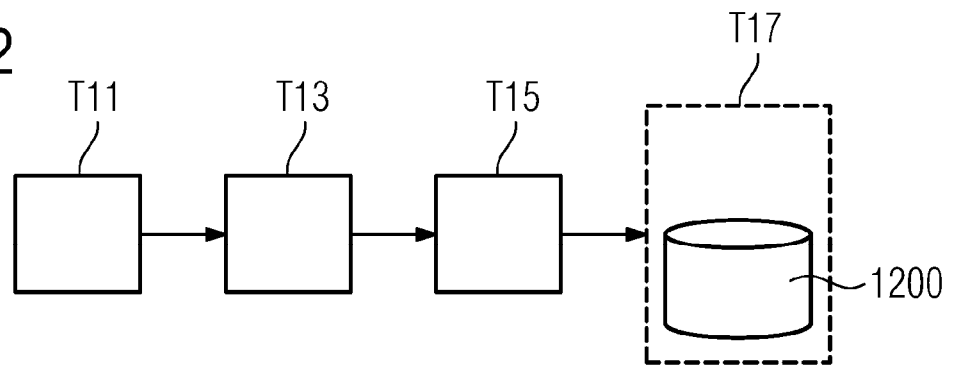




FIG 13

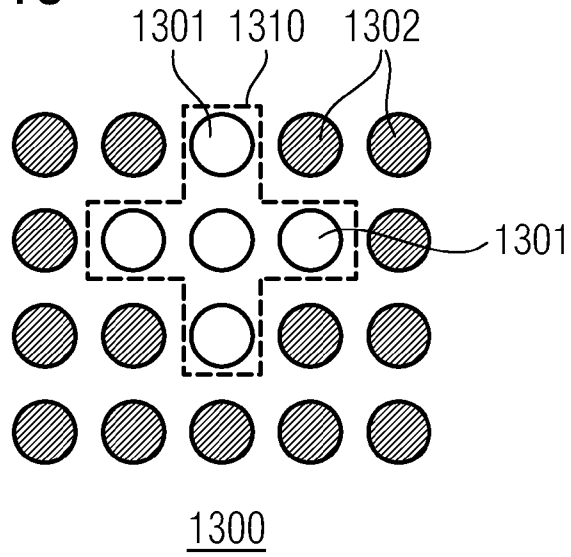


FIG 14

