

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 870**

51 Int. Cl.:

**G05D 1/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2006 PCT/EP2006/066613**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2007 WO07036487**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2006 E 06793733 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 1929389**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un aparato electrodoméstico autodesplazable y procedimiento para hacer funcionar una estación base**

30 Prioridad:

**30.09.2005 DE 102005046813**

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

**11.06.2018**

73 Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH  
(100.0%)  
MÜHLENWEG 17-37  
42275 WUPPERTAL, DE**

72 Inventor/es:

**LANG, TORSTEN;  
POPPEN, GÜNTER;  
SOMMER, JÖRG;  
FIESELER, MARTIN;  
NEUMANN, CHRISTIAN;  
MATTERS, PATRICK y  
SCHLISCHKA, PATRICK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 671 870 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 para hacer funcionar un aparato electrodoméstico autodesplazable y procedimiento para hacer funcionar una estación base

5 La invención se refiere en primer lugar a un procedimiento para hacer funcionar un aparato electrodoméstico autodesplazable según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Por el documento DE 10242257 A1, por ejemplo, se conoce un aparato para recoger el polvo del suelo y un procedimiento para su utilización. El contenido íntegro de esta solicitud de patente se incluye por la presente en la revelación de esta invención, también con el fin de incluir las características de esta solicitud de patente en las reivindicaciones de esta invención. En esta solicitud de patente se describe un procedimiento en el que la orientación del aparato para recoger el polvo del suelo se produce por medio de un campo electromagnético generado por una estación base.

Por el documento WO 00/38029 A1 se conoce el método de disponer, además de una estación base, elementos de estación que a través de un circuito resonante pasivo reenvían señales que permiten sacar conclusiones acerca de la respectiva ubicación respectiva del elemento de estación. El electrodoméstico puede orientarse en la habitación procesando estas señales, funcionando los elementos de la estación en el sentido de reflectores.

Por el documento US 5,491,670 A se conoce un electrodoméstico que emite una señal de radio y que activa con la misma en un elemento de estación el reenvío de una señal acústica. Esta señal de radio se individualiza de manera que sólo se active el reenvío a un elemento de estación determinado. Así se puede identificar el elemento de estación concreto.

Por el documento US 5,652,593 es conocido activar, para la orientación de un electrodoméstico en una habitación, una señal de localización desde un módulo de base y calcular la distancia entre el módulo de base y el electrodoméstico. Dado que en el electrodoméstico se disponen dos receptores distanciados el uno del otro se puede determinar, en base al intervalo de tiempo, por ejemplo en el caso de una señal acústica, la orientación del eje de conexión entre los receptores respecto a la fuente de la señal y, por consiguiente, la orientación del aparato en la habitación. Por el documento US 2005/0021179 A1 se conoce además el método de determinar la posición de un robot móvil considerando el retardo de tiempo entre una señal infrarroja y una señal de ultrasonido. Las señales se reflejan.

Por el documento EP 1462899 A1 se conoce también la forma de prever en un vehículo desplazable al aire libre unos elementos reflectantes o elementos activados que emiten señales. De este modo se pretende evitar obstáculos.

Partiendo del estado de la técnica expuesto, la invención se plantea la tarea de conseguir en un electrodoméstico móvil una posibilidad de orientación ventajosa para la limpieza efectiva de una habitación o de parte de una habitación.

35 Esta tarea se resuelve en el objeto según la reivindicación 1, en el que se pretende que se active un elemento de estación o la estación base para la emisión de una señal, produciéndose la activación por medio de una activación directa del elemento de estación mediante un mando a distancia, una activación indirecta por medio de una estación base dispuesta en su caso adicionalmente o indirectamente a través del aparato o apretando un pulsador en la estación base dispuesta en su caso adicionalmente, en el aparato o también directamente en el elemento de estación, emitiéndose en el caso de la activación indirecta a través del mando a distancia una señal desde la estación base o el aparato para la activación del respectivo elemento de estación, de modo que se indique al aparato, de entre una pluralidad de habitaciones o partes de habitaciones a limpiar, una habitación o parte de una habitación determinada, siendo posible que el aparato pase entre la estación base y la habitación o parte de habitación a limpiar por zonas situadas entre ellas sin tener en cuenta el resultado positivo de limpieza y que la indicación de la habitación se lleve a cabo mediante la activación de un elemento de estación asignado.

En cada habitación recorrida por el electrodoméstico se dispone un elemento de estación a modo de punto de referencia, realizándose una estación base prevista en su caso adicionalmente, por ejemplo para la recarga del electrodoméstico dotado de un acumulador en el sentido de la invención como un elemento de estación, de manera que también una estación base como ésta pueda emitir señales que identifique inequívocamente el lugar o la habitación en la que se posiciona la estación base. El electrodoméstico dispone de medios para evaluar las señales emitidas por los elementos de estación y para orientarse como consecuencia de esta evaluación de señales dentro de la habitación.

Se prefiere además que los elementos de estación se dispongan en la habitación distanciados los unos respecto a los otros y/o distribuidos respecto a la estación base en una o varias habitaciones. Así se pueden distribuir, por ejemplo, varios elementos de estación, en caso dado adicionalmente a una estación base, en una habitación para dividirla en secciones de habitación. Esto resulta especialmente ventajoso en caso de habitaciones de gran tamaño o anguladas. Con la disposición de varios elementos de estación distanciados entre sí también es posible dirigirse de forma orientada por señales a los diferentes electrodomésticos dotados de distintos elementos de limpieza para el suelo del tipo señalado.

También se puede prever que los elementos de estación se dispongan en puntos singulares de la habitación o de una pluralidad de habitaciones, tales como esquinas, salientes, pasos o escaleras. En una forma de realización preferida del procedimiento según la invención los elementos de estación envían señales y/o la estación base envía señales de radio que recibe el electrodoméstico autodesplazable, por ejemplo un robot para aspirar o barrer. La señal de radio emitida permite sacar conclusiones acerca de la respectiva ubicación del elemento de estación o de la estación base. Por medio de una señal como ésta se puede con seguir además una determinación exacta del emplazamiento del elemento de estación o de la estación base en la habitación, recurriéndose, por ejemplo, a la amplitud de la señal de radio, por ejemplo de 433 MHz y/o a la diferencia del tiempo de recorrido para la valoración. Los diferentes elementos de estación se pueden controlar para la emisión de las señales desde la estación base, por ejemplo por radio. El electrodoméstico que funciona de forma autónoma también puede emitir una señal de búsqueda, por ejemplo una señal de radio, a la que responde el elemento de estación correspondiente con una señal. Se puede pensar igualmente en una configuración en la que un elemento de estación se puede activar a través de una línea de corriente eléctrica existente, por ejemplo mediante superposición de una señal de control. Los elementos de estación y/o la estación base se conectan generalmente a una red de corriente normal para su funcionamiento. Las líneas de corriente, que de por sí existen en las habitaciones, pueden servir al mismo tiempo, mediante la superposición de una señal de control, de línea de señales entre los distintos elementos de estación o entre los elementos de estación y la estación base.

Se propone que el aparato se desplace en todo caso a lo largo de una limitación de pared para regresar a una estación base o para pasar de una primera habitación a una segunda habitación en virtud de las señales de sensor suministradas por sensores dispuestos en el propio aparato. Por lo tanto, el aparato se mueve como consecuencia de este desplazamiento de manera estrictamente autónoma sin ser conducido en dependencia de señales emitidas por la estación base o los demás elementos de estación. Un procedimiento táctil de este tipo se puede utilizar cuando las señales emitidas por la estación base y/o los demás elementos de estación se aíslan. Los sensores del aparato pueden ser, en una variante de realización perfeccionada, sensores de choque y/o sensores ópticos. La limitación existente de la habitación sirve de orientación mediante la detección con ayuda de los sensores. Puesto que el aparato seguiría por la pared si el camino directo, especialmente a la estación base pero también a otro elemento de estación a activar en su caso estuviera libre, resulta ventajoso otro procedimiento en el que el desplazamiento del aparato por la pared se combina con una orientación directa hacia la estación base u otro elemento de estación. Como consecuencia, en caso de una señal de guía aislada de la estación base o del elemento de estación, el aparato se mueve a lo largo de la pared hasta que la señal emitida se vuelva a recibir, con lo cual el aparato cambia automáticamente su comportamiento de desplazamiento y se acerca, siguiendo a la señal de guía, por el camino directo a la estación base o al elemento de estación.

También se propone que el aparato se desplace a lo largo de un hilo conductor, colocándose el hilo conductor dentro o por debajo de una alfombra o moqueta o dentro o por debajo de un suelo duro. Este hilo conductor se puede colocar de forma lineal o a modo de cinta. También sería posible pensar en una solución en la que el hilo conductor estuviera formado por varios puntos conductores distanciados entre sí que formaran un camino conductor. Este hilo conductor es ventajosamente de metal y conduce a la estación base o, en su caso, a un elemento de estación. Como consecuencia de la disposición del mismo dentro o por debajo de la alfombra o moqueta o dentro o por debajo de un suelo duro, el hilo conductor se coloca preferiblemente de manera invisible. El aparato que funciona de manera automática se desplaza, al detectar el hilo conductor, automáticamente a lo largo del mismo hasta la estación base o el elemento de estación, produciéndose la detección del hilo conductor en dependencia de una estrategia de comportamiento elegida del electrodoméstico. Igualmente es posible un procedimiento en el que el hilo conductor se coloca a modo de serpiente para una limpieza completa de la habitación. El aparato se puede desplazar además utilizando partículas que presentan características magnéticas y/o electrostáticas y que se distribuyen en una alfombra o moqueta. Estas partículas forman conjuntamente un hilo conductor para la localización de la estación base y/o de un elemento de estación. Las partículas se pueden introducir ventajosamente con posterioridad en la alfombra o moqueta, por lo que un electrodoméstico de funcionamiento autónomo incluso se puede utilizar en alfombras o moquetas ya colocadas. mediante la específica elección de las zonas a las que se incorporan las partículas, se puede conseguir una pista que el ojo no puede ver, pero que los sensores del electrodoméstico sí pueden detectar. En este sentido se propone además que las partículas se incorporen a la alfombra o moqueta en el marco de un proceso de limpieza normal formando parte de un producto de limpieza en forma de polvo o espuma que se aplica a la moqueta por medio de un aparato para la limpieza de alfombras. Una limpieza con polvo o espuma conlleva un proceso posterior de aspiración de la alfombra o moqueta limpiada. Las partículas conductoras incorporadas se prevén en un número tan elevado que después de un proceso de aspiración final de la alfombra o moqueta aún quede en la alfombra o moqueta una cantidad restante suficiente para una orientación del electrodoméstico autónomo, de manera que la pista hacia la estación base o hacia el elemento de estación se mantenga de forma clara.

Para lograr la llegada específica a determinadas zonas o habitaciones dentro de un entorno, por ejemplo una vivienda, es conocido desplazar un electrodoméstico de funcionamiento autónomo en primer lugar por el modo de Teach-In, por ejemplo por medio de un mando a distancia, a lo largo de un recorrido definido, registrándose los movimientos de desplazamiento a través de los giros de las ruedas y de otros sensores. Después de finalizar la fase de Teach-In, un electrodoméstico de este tipo puede desplazarse automáticamente por el recorrido preestablecido. Por consiguiente recorre siempre el mismo camino. Un procedimiento Teach-In de este tipo supone un gran esfuerzo para el usuario. Por otra parte, estos procedimientos resultan inflexibles puesto que el aparato recorre

exclusivamente el camino aprendido. También es conocido depositar en el procesador del electrodoméstico, por medio de programación o del procedimiento Teach-In, un mapa del entorno. Con ayuda del control de los giros de las ruedas y de la utilización de otras señales de sensores se puede determinar la posición actual del robot y comparar con el mapa depositado en la memoria. El empleo del procedimiento de trazado de mapas se limita generalmente al desplazamiento por recorridos definidos.

Para ello se puede asignar al aparato, de entre una pluralidad de habitaciones o partes de habitaciones a limpiar, una habitación o parte de una habitación determinada, siendo posible que pase por las zonas situadas entre la estación base y la habitación o parte de habitación a limpiar sin tener en cuenta el resultado de la limpieza. Por medio de un electrodoméstico que funciona de manera autónoma se pueden limpiar específicamente habitaciones o partes de una habitación o una vivienda. El camino recorrido desde el emplazamiento original del aparato hasta la zona de uso se puede desatender en cuanto a una limpieza. Sin embargo, también es posible que el electrodoméstico limpie al mismo tiempo este recorrido.

El procedimiento no sólo se puede utilizar para el desplazamiento del aparato desde la estación base a una habitación o a parte de una habitación a limpiar, sino también para el desplazamiento específico del electrodoméstico después de la limpieza de una habitación o de parte de una habitación a una habitación o a otra parte de la misma. A este respecto se propone además que la indicación de la habitación se produzca mediante la activación de un elemento de estación asignado, siendo además posible que el elemento de estación en la habitación o parte de habitación básica sea a la vez la estación base. Con la activación del elemento de estación asignado se da al electrodoméstico autónomo una señal inequívoca para que se dirija a esta habitación o a esta parte de la habitación. Así se puede disponer en la habitación o en las habitaciones una pluralidad de elementos de estación repartidos, activándose para la limpieza de una habitación o parte de habitación determinada un elemento de estación. La activación se puede llevar a cabo presionando un pulsador o por medio de un mando a distancia, siendo posible activar el pulsador en el electrodoméstico autónomo o en la estación base. De forma correspondiente, el mando a distancia puede estar en comunicación con la estación base o directamente con el electrodoméstico autónomo. La estación base puede enviar una señal específica para la respectiva habitación o parte de habitación o activar un elemento de estación que representa un punto de referencia en la habitación de destino, pudiéndose producir esta activación también de forma selectiva directamente por medio de una señal de puesta en marcha del electrodoméstico autónomo. Cabe igualmente la posibilidad de que varios elementos de estación para la indicación del recorrido hacia la habitación o parte de la habitación se activen de manera que el electrodoméstico autónomo llegue a la habitación de destino a lo largo de un camino conductor así formado. Para su desplazamiento a la habitación o a parte de la habitación el aparato también se puede conducir por medio de un rayo conductor o de una señal de radio, enviándose este rayo conductor o esta señal de radio, por ejemplo, desde la estación base. En este sentido es posible que la estación base se disponga en un pasillo alargado por la parte frontal del mismo y que emita a lo largo del pasillo un rayo conductor a lo largo del cual se oriente el aparato. En combinación con una medición del recorrido el aparato se puede dirigir de forma acertada a una habitación que sale del pasillo. En la habitación de destino se puede emitir además otra señal de guía que se cruza con el rayo conductor o con la señal de radio, de manera que al detectar el aparato dicha señal, que identifica la habitación de destino a la que se debe dirigir, se pueda desviar del rayo conductor de la estación base y pasar a la habitación de destino. Resulta además ventajoso que una habitación o parte de una habitación se identifiquen por medio de una señal adicional. Esta señal adicional se puede emitir, por ejemplo, al entrar el aparato en la habitación o parte de habitación a limpiar, por ejemplo en la zona del marco de la puerta. La recepción de una señal adicional como ésta conforma al aparato autónomo la entrada a la habitación a limpiar, de modo que pueda empezar con la limpieza, con lo que se limpia, por ejemplo, esta habitación sin que el aparato la abandone durante un espacio de tiempo predeterminado. La señal adicional también puede proceder de un transpondedor. Éste puede almacenar, además de la señal adicional que identifica la habitación, informaciones en forma de un sello de tiempo, por ejemplo para impedir al aparato de funcionamiento autónomo la salida de la habitación antes de transcurrir el tiempo preestablecido. El sello de tiempo también se puede utilizar para impedir la entrada a esta habitación en el supuesto de que la misma ya se hubiera limpiado recientemente.

Alternativamente se puede prever que la señal adicional sea emitida por un imán con una intensidad de campo específica. También es posible que la señal adicional se reciba por lectura de un código de barras, pudiéndose disponer, por ejemplo, un código de barras correspondiente en el marco de la puerta. Alternativamente se propone que la señal adicional sea emitida por un elemento de estación dispuesto en la habitación o parte de habitación en forma de una señal óptica, acústica o magnética o de una señal de radio. Y también por superposición a un rayo conductor que sirve para guiar el aparato o a una señal de radio. En este sentido resulta ventajoso que la evaluación de la señal se produzca a través de la recepción y evaluación de una amplitud de señal. Por medio de este procedimiento el aparato de funcionamiento autónomo también se puede reconducir, después de una interrupción, por ejemplo para la recarga del acumulador en la estación base situada en otra habitación, a la última habitación que aún no se ha limpiado por completo, para terminar la tarea.

Se propone además que la estación base y/o los elementos de estación emitan señales de radio, empleándose la amplitud de la señal de radio, por ejemplo de 433 MHz, y/o la diferencia del tiempo de recorrido para la evaluación. Para ello se considera ventajoso que el aparato presente un receptor orientado con el que pueda recibir las señales de radio emitidas por la estación base y/o por los elementos de estación. El aparato también puede presentar un receptor periférico independiente de la dirección.

Se propone además que los elementos de estación y/o la estación base emitan una señal infrarroja. Como consecuencia se propone un desplazamiento óptico. El aparato evalúa con preferencia la amplitud de la señal infrarroja. En el aparato se pueden disponer uno o varios receptores orientados o un receptor periférico/independiente de la dirección. En caso de una recepción orientada el aparato busca la señal infrarroja mediante giros. Igualmente se puede prever que se envíen a un elemento de estación y/o a una estación base señales infrarrojas en forma de dos rayos conductores con direcciones divergentes, de manera que se abra un embudo. El resultado es una amplia cobertura de superficie en la zona de acción lejana, con lo que se consigue una mayor probabilidad de que el aparato detecte el rayo conductor. Una disposición en forma de embudo de este tipo de dos rayos infrarrojos permite la entrada específica en la estación base. En este sentido también es posible utilizar un diodo de lector y un espejo para ampliar el rayo. Los rayos conductores se emiten en un plano orientado en el plano de desplazamiento, con preferencia prácticamente en un plano horizontal a la altura del electrodoméstico autárquico.

También se propone que el elemento de estación y/o la estación base presenten un generador de ultrasonido y que las señales acústicas se evalúen por medio de un transductor de ultrasonido. Se prefiere además que en el aparato se dispongan dos micrófonos de ultrasonido separados y que las señales registradas por los mismos se analicen para determinar un desfase y que los valores de salida de los micrófonos de ultrasonido se amplifiquen y se aporten a un detector de fases. A partir de los valores determinados el aparato puede calcular el ángulo y la dirección entre su eje longitudinal y la estación base o el elemento de estación, para lo que el propio aparato no tiene que realizar ningún giro.

Los procedimientos antes descritos, tanto para hacer funcionar un electrodoméstico autodesplazable como para el funcionamiento de una estación base y/o de un elemento de estación, también se pueden combinar entre sí, estando el aparato provisto de estrategias de comportamiento para buscar una señal de orientación, si la misma se aísla o cubre, o también para evitar un obstáculo en caso de contacto, si la señal de orientación se recibe o no se recibe. Especialmente en el comportamiento en caso de obstáculos el aparato dispone de estrategias de comportamiento que permiten rodear el obstáculo aunque el aparato pierda entretanto la señal básica. Además es posible combinar procedimientos para la zona de acción lejana, por ejemplo para guiar el aparato a una habitación determinada después de la localización de la habitación, para que se dirija directamente a una estación.

La invención se explica a continuación de forma más detallada a la vista de los dibujos adjuntos que representan únicamente ejemplos de realización. Se muestra en la

Figura 1 una representación en perspectiva de un electrodoméstico autodesplazable en forma de un aparato para la recogida del polvo del suelo;

Figura 2 una representación esquemática de una vivienda que presenta varias habitaciones con una estación base y con elementos de estación asignados respectivamente a otra habitación, que se refiere a un primer procedimiento para hacer funcionar el electrodoméstico;

Figura 3 una representación esquemática correspondiente a la de la figura 2, pero que en este caso se refiere a un segundo procedimiento para hacer funcionar el electrodoméstico;

Figura 4 otra representación correspondiente a la figura 2, que se refiere a un procedimiento y a una tercera forma de realización;

Figura 5 una representación esquemática de dos habitaciones contiguas que muestra un procedimiento para hacer funcionar el electrodoméstico en otra forma de realización;

Figura 6 otra representación esquemática de una vivienda que presenta varias habitaciones para la ilustración de un procedimiento para hacer funcionar un electrodoméstico en otra forma de realización;

Figura 7 una representación esquemática de una estación base o de un elemento de estación y de un electrodoméstico autodesplazable, que se refiere a un primer procedimiento para hacer funcionar la estación base o el elemento de estación;

Figura 8 una representación esquemática según la figura 7 que se refiere a una segunda forma de realización para hacer funcionar la estación base o el elemento de estación.

La figura 1 muestra un electrodoméstico autodesplazable en forma de un robot de limpieza. Éste posee un chasis que, por su parte inferior orientada hacia el suelo a limpiar, presenta ruedas de desplazamiento accionadas por un motor eléctrico así como un cepillo que sobresale del canto inferior del fondo del chasis accionado igualmente por un motor eléctrico. El chasis queda cubierto por una caperuza 2, presentando el electrodoméstico 1 una planta circular. En relación con el diseño del electrodoméstico 1 se señala el documento DE 10242257 A1 inicialmente mencionado.

A la vista de las ilustraciones de las figuras 2 a 6 se describen diferentes procedimientos para hacer funcionar electrodoméstico autodesplazable 1 en una habitación o en una pluralidad de habitaciones.

En las representaciones de las figuras 2 a 4 se ilustra, en primer lugar, esquemáticamente la planta de una vivienda que presenta tres habitaciones A, B y C a las que se accede a través de un pasillo D en forma de L, posicionándose en cada una de las tres formas de realización, en la habitación A, una estación base 3 y siendo posible en esta estación base 3 una recarga del acumulador que impulsa el aparato 1 y además, en su caso, también un vaciado de un recipiente de recogida de polvo.

En la primera forma de realización de un procedimiento para hacer funcionar el electrodoméstico 1, representada en la figura 2, se dotan, además de la habitación A provista de la estación base 3, las habitaciones B y C de elementos de estación 4 que emiten señales, por ejemplo señales de radio, que permiten sacar conclusiones acerca de la respectiva ubicación del elemento de estación 4. El electrodoméstico 1 se orienta mediante el procesamiento de estas señales en la respectiva habitación. En la figura 2 se ha activado, a modo de ejemplo, el elemento de estación 4 que forma el punto de referencia de la habitación B, pudiéndose producir la activación de diferentes maneras. El usuario puede activar este elemento de estación 4 directamente mediante un mando a distancia, indirectamente a través de la estación base 3 o alternativamente de manera indirecta a través del aparato 1, emitiendo la estación base 3 o el aparato 1 en las últimas dos posibilidades mencionadas, a través de dicho mando a distancia, una señal para la activación del elemento de estación 4 en cuestión. Una activación como ésta también se puede producir alternativamente apretando un pulsador en la estación base 3, en el aparato 1 o directamente en el elemento de estación 4.

Por medio del elemento de estación 4 activado el aparato 1 se orienta en la habitación B, recurriendo el aparato 1 en la emisión de señales de radio por parte del elemento de estación 4 a la amplitud de esta señal de radio, por ejemplo de 433 MHz, y/o a la diferencia del tiempo de recorrido para la evaluación. En el sentido de la invención la estación base 3 actúa también a modo de elemento de estación 4, dado que además de cumplir su función de plaza de estacionamiento para el aparato 1, la estación base 3 también sirve para la orientación del aparato 1 en la habitación A.

Mediante la activación de un elemento de estación 4 específico en la habitación se puede conseguir además un desplazamiento directo hacia esta habitación. De entre una pluralidad de habitaciones (A, B o C) a limpiar, se indica al aparato una habitación determinada (aquí la habitación B), siendo posible que el aparato pase por las zonas situadas entre la estación base 3 y la habitación B a limpiar, por ejemplo la habitación A y el pasillo D, sin tener en cuenta el resultado de limpieza. El aparato 1 se conduce con la activación del mismo, por ejemplo por medio de un rayo conductor o de una señal de radio que sale de la estación base 3, al pasillo D, después de lo cual el aparato 1 detecta, en su caso utilizando diferentes estrategias de comportamiento, una señal provista por ejemplo de una señal de comando superpuesta, de un elemento de estación 4 y sigue a dicha señal a lo largo de la habitación a limpiar.

El aparato 1 conducido por el elemento de estación 4 a la habitación B puede dirigirse en primer lugar a este elemento de estación 4 para realizar después el verdadero proceso de limpieza en la habitación B.

Alternativamente, la localización de una habitación a limpiar o la localización del elemento de estación 4 que define esta habitación también se puede producir mediante la especificación del recorrido por medio de varios elementos de estación 4' conectados en su caso en línea, que emiten preferiblemente una sola señal de guía, de manera que el aparato 1 se mueva a lo largo de esta línea de señales conductoras o elementos de estación 4' hasta que detecte la señal del elemento de estación 4 específico de la habitación. Una solución como ésta se muestra esquemáticamente en la figura 3. Se puede ver que se han activado elementos de estación 4' que guían la señal de guía para llevar el aparato 1 a la habitación B. En cambio se han desactivado otros elementos de estación 4" para la conducción del aparato a la habitación C. Los elementos de estación 4' o 4" dispuestos en el pasillo D forman una aguja para la localización de las habitaciones B o C respectivamente activadas.

La habitación destino a limpiar también se puede definir por medio de una señal adicional emitida, por ejemplo, por un transpondedor 5. Un ejemplo de realización correspondiente de un procedimiento como éste se representa, a modo de ejemplo, en la figura 4. A cada habitación A, B y C se asigna respectivamente un transpondedor 5, prefiriéndose una asignación del mismo en la zona de entrada de la habitación, por ejemplo en la zona del marco de la puerta. La señal adicional del transpondedor la puede emitir un imán de una intensidad de campo específica. El transpondedor 5 también se puede diseñar de modo que pueda almacenar informaciones en forma de sello del momento de entrada del aparato y, en su caso, del momento de salida del aparato en o de la habitación asignada.

La señal adicional que identifica la habitación a la que hay que acceder también se puede obtener mediante lectura de un código de barras, y este código de barras se puede disponer, por ejemplo, en la zona del marco de la puerta en el marco o también en el suelo.

La localización de la habitación predeterminada por el transpondedor 5 activado se puede llevar a cabo de diferentes maneras, por ejemplo por medio de una señal de guía orientada por la estación base o por otro elemento de estación o también por medio de un comportamiento táctil. La activación del transpondedor 5 se lleva a cabo de forma correspondiente a la de la activación de un elemento de estación específico de la habitación según la forma de realización descrita a la vista de la figura 2.

Se prefiere además que después de la entrada del aparato 1 en la habitación definida por el transpondedor 5 el aparato 1 no abandone dicha habitación durante un espacio de tiempo preestablecido, con lo que se garantiza una limpieza completa del suelo de esta habitación. El tiempo lo puede controlar el propio aparato 1 o también un transpondedor 5 que impide la salida de la habitación. El transpondedor 5 se dota además de una ventana de tiempo adaptada al tamaño de la habitación asignada al mismo que se activa al entrar el aparato 1 y dentro de la cual se impide una salida del aparato de la habitación.

Una interrupción del proceso de limpieza dentro de una habitación, por ejemplo para recargar los acumuladores en la estación base 3, se registra igualmente a través del transpondedor 5, para lo que éste permite en su caso, en

virtud de una señal (acumulador bajo) emitida por el aparato 1, la salida de la habitación a limpiar y demanda después de la recarga de los acumuladores la reentrada a la habitación, a fin de completar el proceso de limpieza. Esta nueva demanda del aparato después de una interrupción del proceso de limpieza también sería posible en relación con los elementos de estación 4 dispuestos en las distintas habitaciones.

5 Por otra parte, el aparato 1 puede desplazarse a lo largo de una limitación de pared, como se muestra esquemáticamente en la figura 5, para volver a la estación base 3 o para desplazarse de una primera habitación A a una segunda habitación B por medio de señales de sensor proporcionadas por sensores dispuestos en el propio aparato 1, siendo los sensores del aparato sensores de choque y/o sensores ópticos. Una estrategia de comportamiento del aparato 1 debidamente programada provoca el desplazamiento del mismo a lo largo de la limitación de pared. Este desplazamiento táctil se combina preferiblemente con otro desplazamiento, como se ha explicado antes a la vista de los diferentes ejemplos de realización, de manera que este desplazamiento táctil por la pared esté vinculado a una orientación directa en dirección a la estación base 3 o a un elemento de estación 4. Esta orientación directa se consigue por medio de una señal óptica, acústica o magnética emitida por la estación base 3 o por el elemento de estación 4 o además por medio de una señal de radio. Como corresponde, el aparato está provisto de una estrategia de comportamiento para la búsqueda de una señal de orientación de este tipo, si la misma se realísa u oculta. Así el aparato 1 reacciona en caso de no recepción de esta señal de orientación para volver a encontrar o para localizar la estación base 3 o un elemento de estación 4, con un comportamiento táctil.

Como se representa esquemáticamente en la figura 6, el aparato 1 también se puede conducir para su desplazamiento a una habitación por medio de un rayo conductor o de una señal de radio emitida por la estación base 3 o por un elemento de estación 4. En la figura 6 se representa una disposición de habitaciones con un pasillo D alargado y con habitaciones A a C y D a G dispuestas a ambos lados de este pasillo. En el pasillo alargado D se dispone por la parte frontal una estación base 3 que en caso de activación emite un rayo conductor o una señal de radio en línea recta a través del pasillo D a lo largo del cual se desplaza al principio el aparato 1. La detección de la habitación a limpiar se puede producir mediante al activación de un elemento de estación 4 dispuesto en la habitación cuya señal enviada es detectada en el transcurso del desplazamiento a lo largo del rayo conductor emitido por al estación base 3, lo que induce al aparato 1 a cambiar debidamente la dirección de desplazamiento. Como se representa esquemáticamente, en las zonas de acceso a la habitación (marco de puerta) también se pueden prever transpondedores 5 para la identificación de las habitaciones, cuya activación es detectada por el aparato, por ejemplo a través de las señales de radio emitidas. Durante un desplazamiento del aparato 1 a lo largo del rayo conductor también se puede llevar a cabo alternativamente una medición del recorrido, almacenándose en relación con las distintas habitaciones los recorridos correspondientes en el aparato.

Los distintos procedimientos antes descritos para hacer funcionar el electrodoméstico se pueden combinar entre sí. El electrodoméstico 1 recibe respectivamente la instrucción de dirigirse a una habitación determinada de la vivienda, siendo posible transmitir la instrucción directamente a través de un pulsador o a través de un mando a distancia. Al mismo tiempo la estación base 3 recibe la señal de manera que ésta envíe a su vez una señal específica de la respectiva habitación. La estación base 3 activa alternativamente un elemento de estación 4 en la habitación de destino, siendo también posible que este elemento de estación 4 se active de forma selectiva directamente por medio de la señal de puesta en marcha a través de un mando a distancia o a través del aparato 1 por radio. Se considera además la posibilidad de una activación del elemento de estación 4 en la habitación de destino o de varios elementos de estación 4' o 4'' a lo largo del camino hacia la habitación de destino a través de una comunicación Power-Line.

El aparato 1 se mueve después hasta alcanzar la habitación de destino, empleándose diferentes comportamientos de desplazamiento y orientaciones del aparato 1, en su caso de forma combinada. Así el aparato 1 puede avanzar al azar o desplazándose a lo largo de limitaciones de la habitación, como paredes o muebles, en una dirección de giro. El aparato también se puede orientar por un rayo conductor que emite la estación base 3 u otro elemento de estación 4 activado. El aparato 1 activa elementos de estación posicionados en la zona de destino, que a su vez reenvían una señal. A la vista de la diferencia de tiempo de recorrido se calcula la distancia entre el aparato 1 y la habitación de destino. Por medio de una medición continua o rítmica se puede reconocer si el aparato 1 se acerca a la habitación de destino o se aleja de la misma. Con ayuda de un registro de posición exterior, por ejemplo en la estación base 3, el aparato 1 se puede conducir a través de un mando a distancia automático por radio hasta la habitación de destino. Alternativamente el aparato se desplaza hacia la habitación de destino a través de una serie de señales de guía o elementos de estación activados específicamente por la estación base 3 o por el mando a distancia o directamente por el aparato 1. La habitación de destino se puede reconocer con ayuda de una señal adicional que recibe el aparato 1, por ejemplo al pasar por un marco de puerta, por ejemplo gracias a la disposición de un transpondedor con información específica de la habitación, a la disposición de un imán con una intensidad de campo específica y a la detección por medio de sensores de reverberación o de un código de barras en el marco de la puerta o en el suelo. La habitación de destino también se puede reconocer por medio de una señal adicional emitida por el elemento de estación 4 activado en la habitación de destino, siendo esta señal adicional un rayo conductor, una señal acústica de guía, un campo magnético o incluso una señal de radio. En este caso se evalúa la amplitud de la señal.

Se emplean con preferencia señales moduladas.

- 5 El procedimiento según la invención se acopla además a un comportamiento de búsqueda cuando no se recibe ninguna señal. Se prevé igualmente un acoplamiento a un comportamiento de obstáculos en el supuesto de que, a pesar de recibir la señal, aparato no pueda pasar por el camino directo que conduce al destino. De este modo el aparato 1 dispone de estrategias de comportamiento que permiten rodear el obstáculo incluso si entretanto se pierde la señal de guía necesaria para ello.
- La estación base 3 y/o los elementos de estación 4 pueden emitir señales de radio, utilizándose para la evaluación la amplitud de la señal de radio, por ejemplo de 433 MHz, y/o la diferencia del tiempo de recorrido, para lo que el aparato 1 presenta un receptor orientado o un receptor rotatorio independiente de la dirección.
- 10 Como se representa esquemáticamente en la figura 7, la estación base 3 o un elemento de estación 4 también pueden presentar un generador de ultrasonido 6. En el aparato 1 se encuentran para la recepción de las señales de ultrasonido dos micrófonos de ultrasonido 7, 8 dispuestos de forma simétrica al eje longitudinal del robot. La señal de ultrasonido generada en la estación base 3 o en el elemento de estación 4 es recibida por los dos micrófonos. Las señales de los micrófonos 7, 8 se amplifican y se aportan a un detector de fase 9 que emite una tensión proporcional al desfase entre las dos señales de ultrasonido recibidas. La tensión se aporta a un microcontrolador 10 que la evalúa.
- 15 La tensión es igual a cero si el eje longitudinal del aparato 1 se orienta hacia la estación base 3 o hacia el elemento de estación 4 que emite ultrasonido. A partir del signo y de la intensidad de la tensión el aparato puede determinar el ángulo y la dirección entre su eje longitudinal y la estación, con lo que se obtiene un dispositivo de marcación de gran precisión que permite activar la estación por el camino más corto.
- 20 La estación base 3 o un elemento de estación 4 activado también puede emitir una señal infrarroja que se emite preferiblemente, como se representa esquemáticamente en la figura 8, en forma de dos rayos conductores 11 con direcciones divergentes, emitiéndose estos rayos conductores además en un plano orientado en un plano de desplazamiento. Los dos rayos conductores infrarrojos forman un embudo, con lo que se consigue una gran cobertura superficial en la zona de acción lejana. El resultado es una mayor probabilidad de que el aparato 1 detecte el rayo conductor. Esta disposición en forma de embudo permite además la entrada específica en la estación base, por ejemplo para recargar el acumulador.
- 25 Los diferentes procedimientos para el funcionamiento de una estación base 3 o de un elemento de estación 4 se pueden combinar entre sí y se pueden combinar además con los distintos procedimientos para hacer funcionar el aparato 1 en una habitación o en una pluralidad de habitaciones.
- 30 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que los elementos de estación 4 se distribuyen distanciados entre sí y/o respecto a la estación base 3 en una habitación A - G o en varias habitaciones A - G.
- 35 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que los elementos de estación 4 se disponen en puntos singulares de la habitación A - G o de la pluralidad de habitaciones A - G, tales como esquinas, salientes, pasos o escaleras.
- 40 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que un elemento de estación 4 se puede activar a través de una línea de corriente existente, por ejemplo mediante superposición de una señal de control.
- 45 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que los sensores son sensores de choque y/o sensores ópticos.
- El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que el desplazamiento por la pared se combina con una orientación directa hacia la estación base 3 o hacia un elemento de estación 4.
- 50 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que las partículas se disponen, en su caso, adicionalmente a la incorporación con un producto de limpieza, en forma de una pista en dirección a la estación base 3.
- 55 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que una pluralidad de elementos de estación (4) se dispone repartida en la habitación A - G o en las habitaciones A - G, activándose para la limpieza de una habitación A - G determinada o de una parte de habitación un elemento de estación 4.
- El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que se activan varios elementos de estación 4', 4'' para indicar el camino hacia la habitación A - G o la parte de habitación.

El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que el aparato 1 se conduce, para su desplazamiento hacia la habitación A – G o hacia la parte de habitación por medio de un rayo conductor o de una señal de radio.

- 5 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que una habitación A – G o una parte de habitación a limpiar se identifica por medio de una señal adicional.

10 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que la señal adicional es emitida por un transpondedor 5.

El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que la señal adicional es emitida por un imán con una intensidad de campo específica.

- 15 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que la señal adicional se obtiene por medio de la lectura de un código de barras.

20 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que la señal adicional es emitida por un elemento de estación 4 situado en la habitación A – G o en la parte de habitación a limpiar en forma de una señal óptica, acústica o magnética o de una señal de radio.

El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que la evaluación de la señal se lleva a cabo a través de la recepción y evaluación de una amplitud de señal.

- 25 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que la amplitud de la señal infrarroja es evaluada por el aparato 1.

El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que los rayos conductores 11 se emiten en un plano orientado en un plano de desplazamiento.

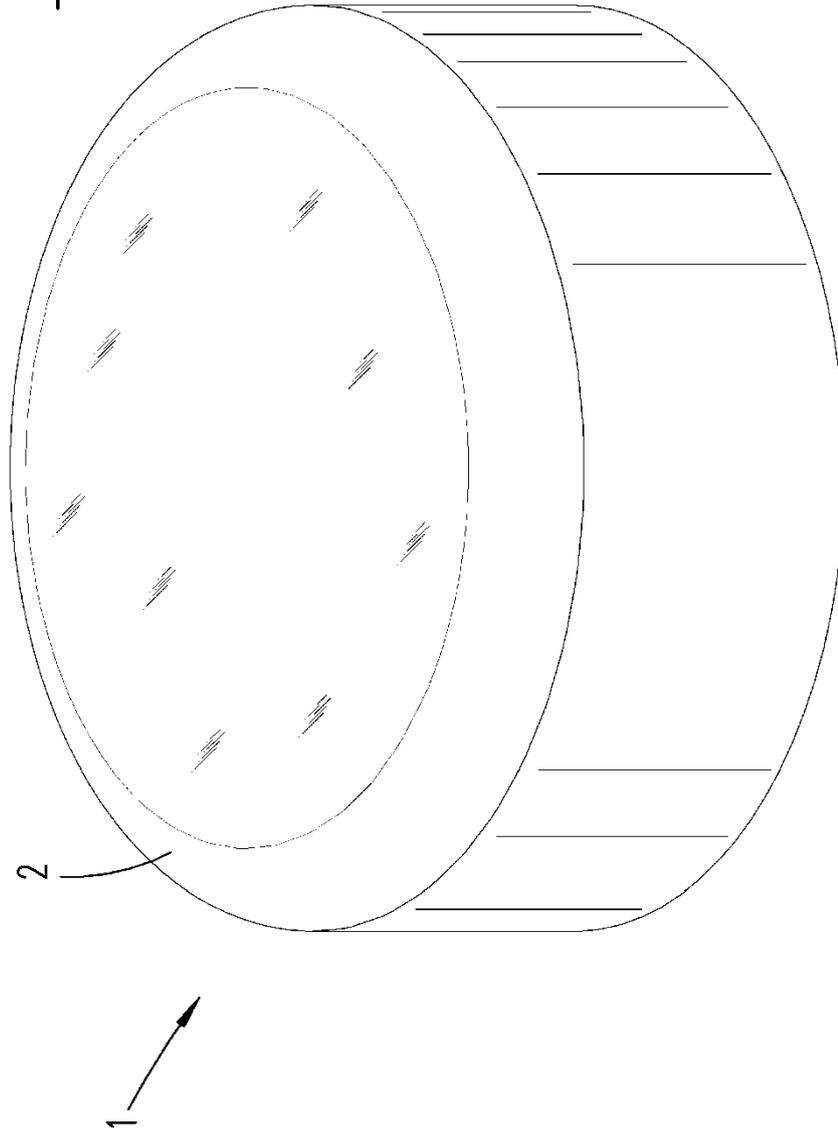
- 30 El objeto de la invención, que puede resultar importante tanto por sí solo como en combinación con una de las características antes descritas, lo constituye también un procedimiento en el que los valores de salida de los micrófonos de ultrasonido 7, 8 se amplifican y se aportan a un detector de fase 9.

35 Todas las características reveladas son (por sí solas) esenciales para la invención. En la revelación de la solicitud se incluye por la presente íntegramente el contenido de la publicación de los documentos de prioridad correspondientes adjuntos (copia de la solicitud previa), también con la finalidad de incluir las características de dichos documentos en las reivindicaciones de la presente solicitud.

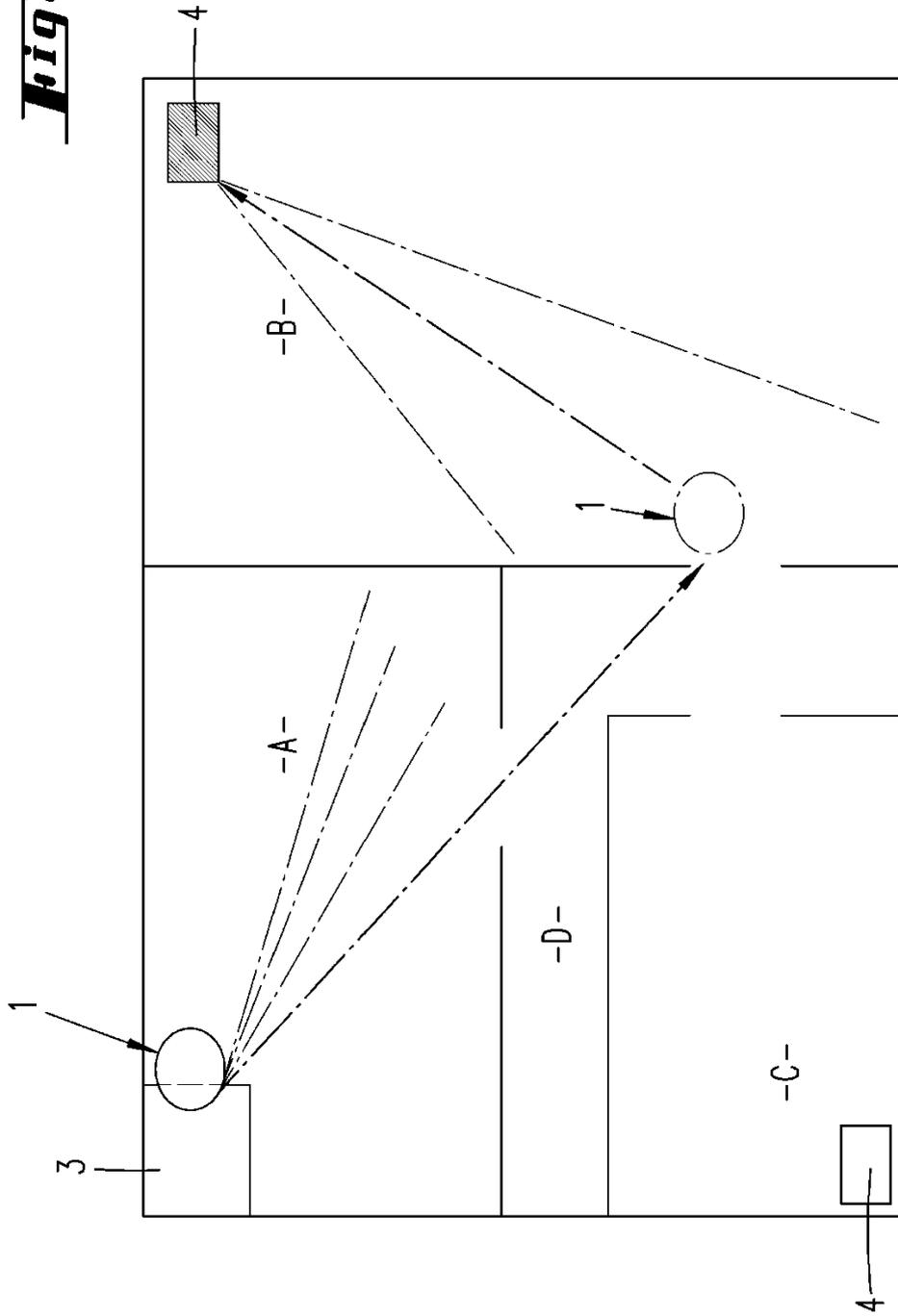
## REIVINDICACIONES

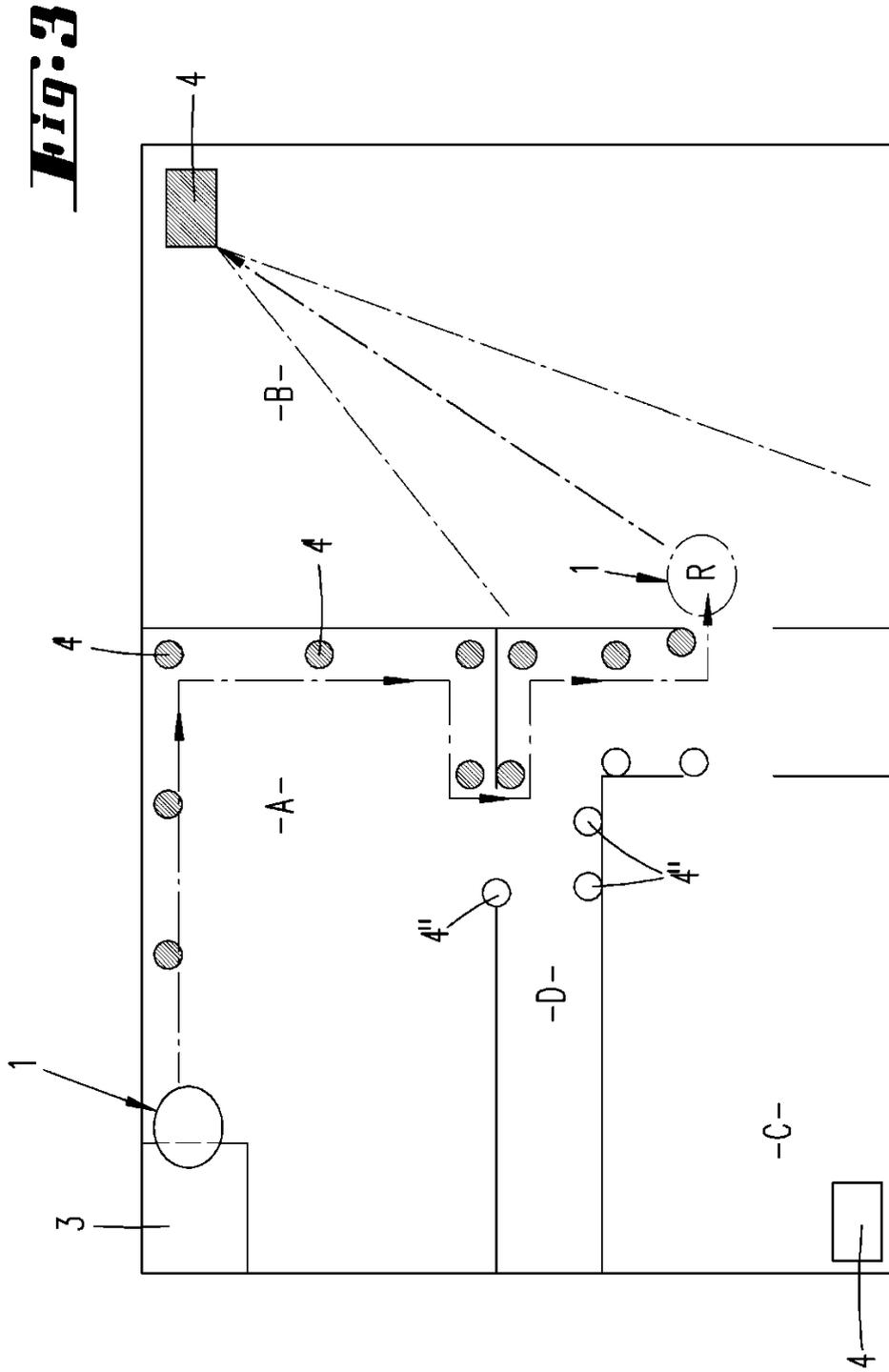
- 5 1. Procedimiento para hacer funcionar un aparato electrodoméstico autodesplazable (1) como un aparato para la recogida del polvo del suelo en una habitación (A – D) o en una pluralidad de habitaciones (A – G), disponiéndose, en su caso adicionalmente a una estación de base (3), elementos de estación (4) que emiten señales que permiten sacar conclusiones acerca de la respectiva ubicación del elemento de estación (4), orientándose el electrodoméstico (1) mediante el procesamiento de estas señales en la habitación (A - G), caracterizado por que el elemento de estación (4) o la estación base (3) se activa para la emisión de una señal, produciéndose la activación mediante una activación directa del elemento de estación por medio de un mando a distancia, una activación indirecta por medio de la estación base dispuesta en su caso adicionalmente o indirecta a través del aparato o el apriete de un pulsador de la estación base dispuesta en su caso adicionalmente, en el aparato o también directamente en el elemento de estación, emitiendo la estación base (3) o el aparato (1) en caso de una activación indirecta a través del mando a distancia una señal para la activación del correspondiente elemento de estación (4), por que de entre una pluralidad de habitaciones (A – G) o partes de habitación a limpiar se indica al aparato (1) una habitación determinada (A - G) o una parte de habitación, siendo posible que el aparato pase por zonas situadas entre la estación base (3) y la habitación (A – G) o parte de habitación a limpiar sin tener en cuenta el resultado de limpieza, y por que la indicación de la habitación (A – G) se lleva a cabo mediante activación de un elemento de estación (4) asignado.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los elementos de estación (4) y/o la estación base (3) emiten señales de radio.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la amplitud de la señal de radio, por ejemplo de 433 MHz, y/o la diferencia del tiempo de recorrido se utilizan para la evaluación.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el aparato (1) se desplaza en todo caso a lo largo de una limitación de pared para volver a la estación base (3) o para desplazarse de la primera habitación (A – G) a una segunda habitación (A – G) en virtud de señales de sensor que proporcionan los sensores dispuestos en el propio aparato (1).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el aparato (1) se desplaza a lo largo de un hilo conductor, colocándose el hilo conductor dentro o por debajo de una alfombra o moqueta o dentro o por debajo de un suelo duro y por que para la formación del hilo conductor se prevén partículas distribuidas en una alfombra o moqueta que presentan características magnéticas y/o electrostáticas.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que las partículas se incorporan a la alfombra o moqueta en el marco de un proceso de limpieza normal, incluidas en un producto de limpieza correspondiente.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el aparato (1) presenta un receptor orientado.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el aparato presenta un receptor periférico independiente de la dirección.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los elementos de estación (4) y/o la estación base (3) emiten una señal infrarroja.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que en un elemento de estación (4) y/o en una estación base (3) se emiten señales infrarrojas en forma de dos rayos conductores (11) con direcciones divergentes.
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de estación (4) y/o la estación base (3) presentan un generador de ultrasonidos (6) y por que las señales acústicas se evalúan en el aparato (1) por medio de un transductor de ultrasonidos.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que en el aparato (1) se disponen dos micrófonos de ultrasonidos separados (7, 8) y por que las señales registradas por los mismos se evalúan con vistas a un desfase.

**Fig. 1**

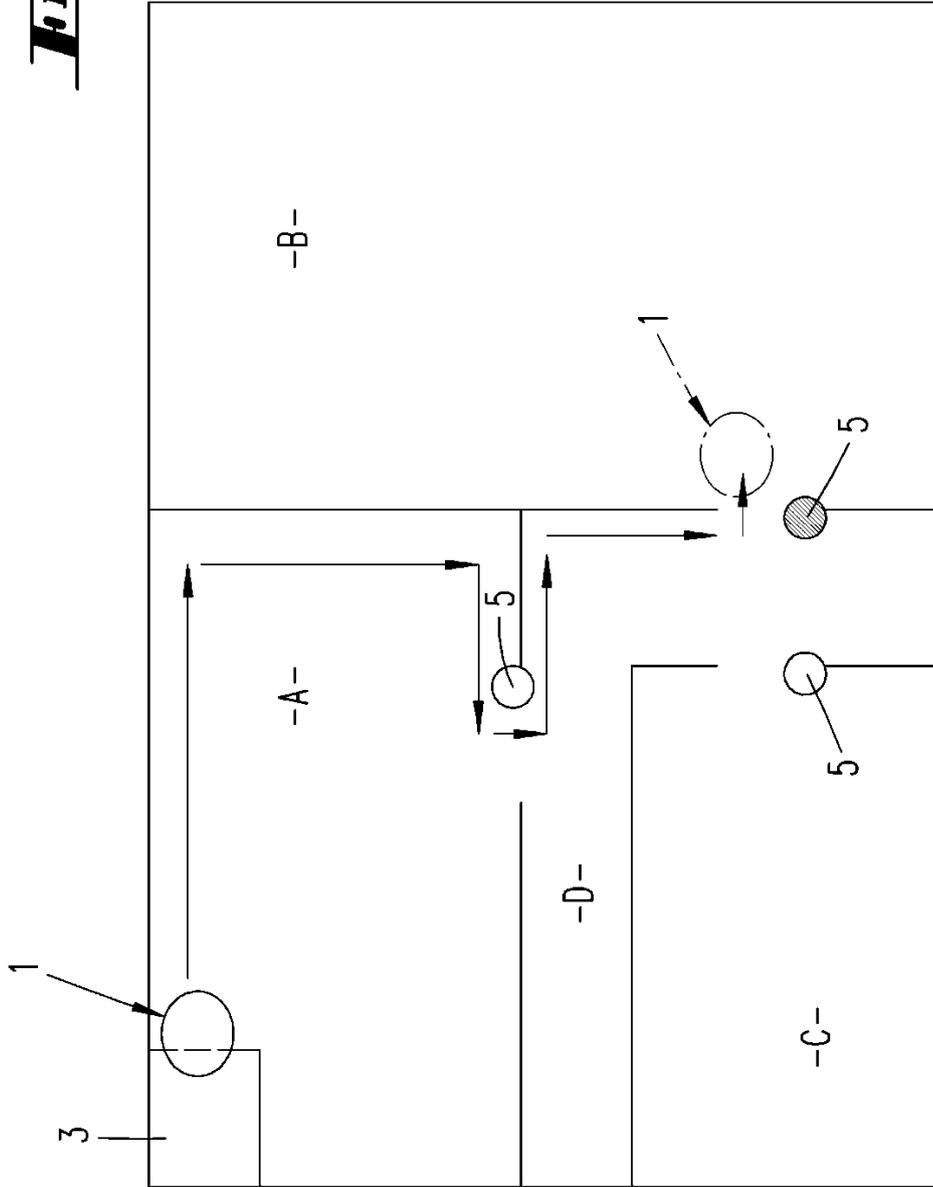


**Fig. 2**

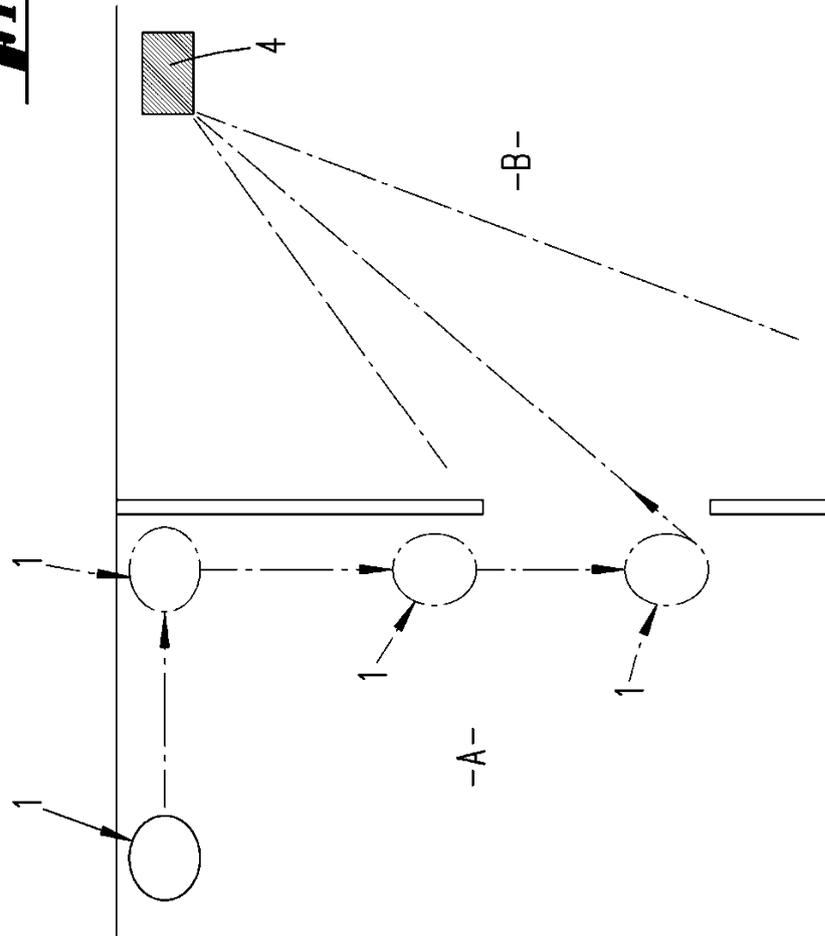




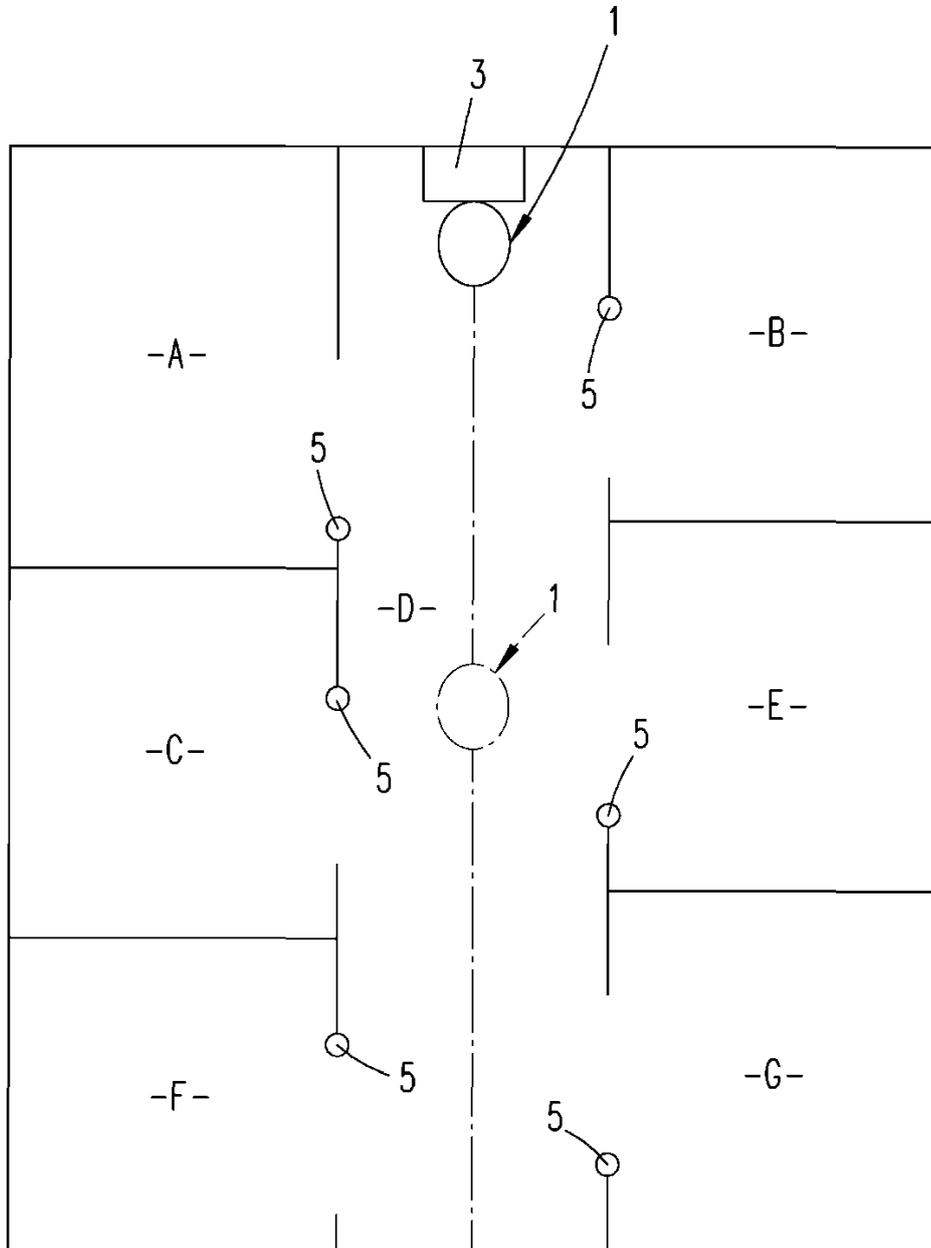
**Fig. 4**



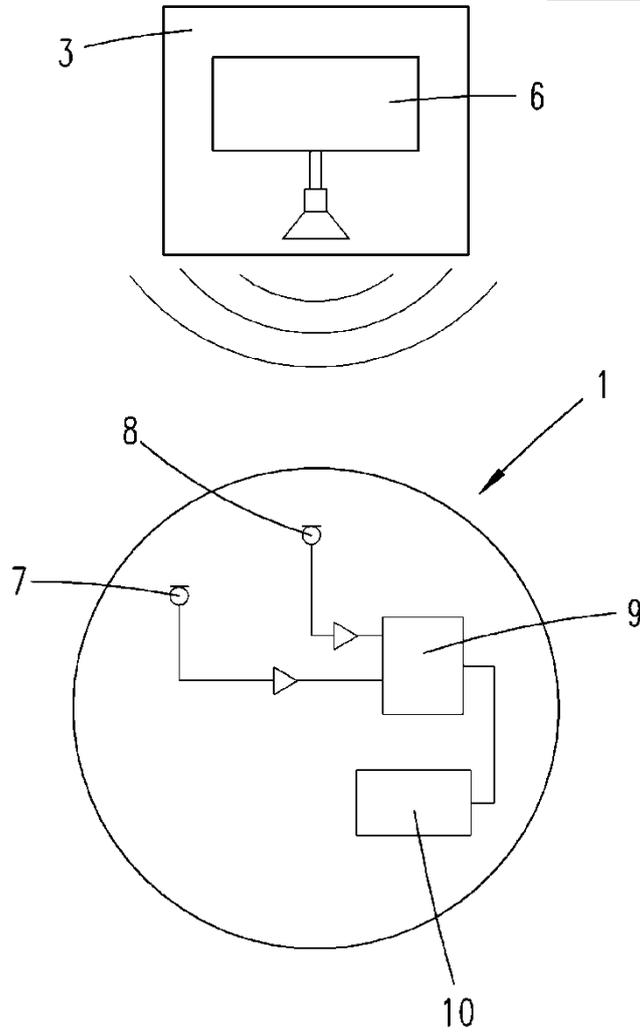
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**

