



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 680**

51 Int. Cl.:
G01S 3/789 (2006.01)
G01S 5/28 (2006.01)
G05D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08786521 .8**
96 Fecha de presentación : **28.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2176676**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Procedimiento y sistema para determinar la posición de un aparato móvil con respecto a un aparato estacionario, especialmente de un robot colector de polvo accionado por batería con respecto a un cargador de batería.**

30 Prioridad: **02.08.2007 DE 10 2007 036 230**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.04.2011

73 Titular/es:
BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
Carl-Wery-Strasse 34
81739 München, DE

72 Inventor/es: **Maase, Jens;**
Hirschfeld, Diane y
Kinast, Gregor

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 357 680 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 y sistema para determinar la posición de un aparato móvil con respecto a un aparato estacionario, especialmente de un robot colector de polvo accionado por batería con respecto a un cargador de batería.

5 La invención se refiere a un procedimiento y un sistema para determinar la posición y dado el caso de manera derivada de la misma para fijar un trayecto de un aparato móvil, especialmente un robot colector de polvo accionado por batería autopropulsado, con respecto a un aparato estacionario, especialmente un cargador de batería, con el empleo de señales de emisión, que se transmiten por el aparato estacionario con una característica de emisión que gira al menos una vez, y con el empleo de una señal de referencia emitida por el aparato estacionario, con respecto a la que se fija la posición de las señales de emisión mencionadas, conociéndose en el aparato móvil la relación entre la orientación de las señales de emisión individuales y la señal de referencia y determinándose en el aparato móvil su posición con respecto al aparato estacionario a partir de la diferencia de tiempo entre el momento de la recepción de la señal de emisión giratoria con intensidad de campo máxima y de la emisión de la señal de referencia. La invención se refiere además a un aparato estacionario y un aparato móvil para un sistema del tipo mencionado anteriormente.

15 Se conoce ya un procedimiento para determinar la posición de un objeto móvil con el uso de al menos una radioseñal con característica de emisión giratoria de al menos una estación de referencia (DE 102 00 676 A1). Con este procedimiento conocido, el objeto móvil que puede estar formado por ejemplo por vehículos, robots o similares, en caso de detección de la radioseñal verifica la existencia de un incidente de referencia, conociéndose en el objeto móvil la relación entre la orientación de la característica de emisión y el incidente de referencia. El respectivo objeto móvil establece a partir del incidente de referencia la orientación de la característica de emisión y determina a partir de la orientación de la característica de emisión una posición relativa con respecto a la estación de referencia. De este modo se facilita concretamente una determinación de la posición y concretamente la determinación de la posición relativa de un objeto móvil con respecto a al menos una estación de referencia. A este respecto no se prevé sin embargo una determinación de la distancia del respectivo objeto móvil desde la respectiva estación de referencia.

25 El documento DE 10 2004 014 273 A1 da a conocer un procedimiento para determinar la distancia y la posición angular relativa entre un aparato móvil y un aparato estacionario. La distancia se calcula mediante la diferencia de tiempo entre la recepción de una señal de luz infrarroja y una señal de ultrasonidos en el aparato móvil. La posición angular se determina con ayuda de señales codificadas de manera dependiente de la dirección.

30 Se conoce además un sistema de determinación de la posición de robot (EP 1 435 555 A2), en el que se prevén un robot y una estación fija que dispone de una primera unidad de emisión que emite una onda acústica, y concretamente de manera especial una onda de ultrasonidos, para establecer una posición del robot, y una segunda unidad de emisión que emite una señal de sincronización formada por una señal de infrarrojo o por una señal de alta frecuencia en caso de emisión de la onda acústica. El robot contiene una primera unidad de recepción con al menos dos sensores acústicos así como una segunda unidad de recepción para la recepción de la señal de sincronización y una unidad de cálculo de la distancia, que calcula una distancia entre la primera unidad de emisión y la primera unidad de recepción con el empleo de una diferencia entre el momento en el que se recibe la señal de sincronización y el momento en el que se recibe la onda acústica. Además, el robot contiene una unidad de cálculo del ángulo de incidencia, con la que se calcula un ángulo de incidencia de la onda acústica en el robot con el empleo de una diferencia entre el momento de recepción de la onda acústica en los al menos dos sensores acústicos que están contenidos en la primera unidad de recepción. Sin embargo, esto requiere una unidad de cálculo de ángulo de incidencia que funcione de manera muy precisa, con la que ha de calcularse el cálculo del ángulo de incidencia mencionado de la onda acústica en los dos sensores acústicos. Además, en caso de este robot conocido, al sistema de determinación de la posición se le asigna la función directriz de la estación fija, dado que ésta emite la señal acústica mencionada y la señal infrarroja mencionada independientemente, o sea sin la acción conjunta del robot.

45 En relación con el sistema de localización de robot conocido justamente contemplado se conoce además un sistema alternativo en el que el robot presenta un primer emisor, un segundo receptor y una unidad de cálculo de la distancia y en el que la estación fija presenta un primer receptor y un segundo emisor. Por medio del primer emisor del robot se emite una radioseñal que la recibe el primer receptor de la estación fija. A continuación, la respectiva estación fija emite desde su segundo emisor una radioseñal que la recibe el primer receptor del robot. Por medio de la unidad de cálculo de la distancia ha de determinarse entonces la distancia del robot desde la respectiva estación fija a partir de las radioseñales así emitidas y recibidas. También este modo de proceder requiere un gasto de conexión considerable con respecto a la unidad de cálculo de la distancia mencionada, para obtener valores fiables de la distancia entre el robot mencionado y la estación fija mencionada. Sin embargo, un gasto de este tipo se considera con frecuencia como indeseable.

55 También se conoce ya un sistema de robot que sirve especialmente para la limpieza de suelos con un robot y una estación base o fija (US 5 652 593), en el que la estación fija emite una señal de determinación de la posición al robot para determinar la distancia entre la respectiva estación fija y el robot. Para ello, el robot emite una señal de activación, especialmente en forma de una señal de luz infrarroja u otra señal electromagnética a la estación fija para hacer que ésta emita una señal acústica, y concretamente de manera especial en la zona de frecuencia de ultrasonidos, en la recepción de esta señal. Mediante la diferencia de tiempo entre la emisión de la señal de activación formada especialmente por una señal de luz infrarroja y la recepción de la señal acústica en el robot puede calcularse la

5 distancia entre la estación fija y el robot y dado el caso puede emplearse para fijar el trayecto del respectivo robot con respecto a la estación fija. Sin embargo, para esta fijación se requiere al menos un parámetro adicional, concretamente el conocimiento de la posición del respectivo robot con respecto a la estación fija mencionada. Esta información adicional se obtiene con el sistema de robot conocido contemplado a partir de una senda de exploración que debe fijarse adicionalmente. Sin embargo con ello está asociado de nuevo un gasto adicional que sin duda hace falta evitar por regla general.

10 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de mostrar un modo que con un procedimiento y un sistema del tipo mencionado anteriormente, de manera más fácil que con el estado de la técnica conocido hasta ahora, pueda determinarse la posición y la distancia y dado el caso de manera derivada de la misma la fijación de un trayecto de un aparato móvil, especialmente de un robot colector de polvo accionado por batería autopropulsado con respecto a un aparato estacionario, especialmente con respecto a un cargador de batería.

15 El objetivo dado a conocer anteriormente se soluciona por un lado con un procedimiento del tipo mencionado anteriormente según la invención porque por el aparato móvil se emite en primer lugar una señal de línea libre en forma de una señal de ultrasonidos al aparato estacionario, porque por el aparato estacionario se emite entonces como señal de referencia una señal luminosa omnidireccional que se extiende sobre toda la característica de emisión giratoria tras un periodo de tiempo fijado en la recepción de la señal de ultrasonidos mencionada, porque por el aparato estacionario se emiten a continuación señales luminosas individuales en una secuencia fijada temporalmente como señales de emisión con la característica de emisión giratoria tras un periodo de tiempo fijado en la emisión de la respectiva señal luminosa omnidireccional y porque a partir de la diferencia de tiempo entre la emisión de la señal de ultrasonidos por el aparato móvil y la recepción de la señal luminosa omnidireccional en el aparato móvil se determina la distancia del aparato móvil con respecto al aparato estacionario y a partir de la diferencia de tiempo entre la señal luminosa omnidireccional recibida en el aparato móvil y la señal luminosa individual recibida a continuación en el aparato móvil con intensidad máxima de las señales luminosas individuales emitidas de manera correspondiente a la característica de emisión giratoria se determina la posición del aparato móvil con respecto al aparato estacionario con la consideración de la relación conocida entre la orientación de las señales luminosas individuales y la señal luminosa omnidireccional. En este caso se observa que con una señal luminosa omnidireccional en este caso ha de entenderse la emisión de señal luminosa simultánea de todas las unidades de emisión de luz previstas para la emisión de las señales luminosas individuales. A este respecto, la señal luminosa omnidireccional puede emitirse como destello omnidireccional así mencionado y las señales luminosas individuales pueden emitirse como destellos individuales.

30 La invención conlleva la ventaja de que de manera más fácil que con el estado de la técnica mencionado anteriormente puede determinarse la posición, es decir la posición relativa del aparato móvil con respecto al aparato estacionario, y la distancia del aparato móvil con respecto al aparato estacionario. A este respecto, esta determinación puede realizarse por el aparato móvil si es necesario de manera arbitrariamente frecuente, emitiéndose por el respectivo aparato móvil en cada caso la señal de línea libre mencionada, en cuya recepción, el aparato estacionario responde entonces en cada caso con la emisión de una señal luminosa omnidireccional como señal de referencia y de las señales luminosas individuales sucesivas.

35 Preferiblemente se emiten por el aparato estacionario impulsos de luz infrarroja con duración en cada caso fijada como señales luminosas. Mediante esto resulta la ventaja de que se facilita un funcionamiento sin fallos sin por lo demás dado el caso fenómenos ópticos perturbadores.

40 De manera conveniente se realiza la determinación de la distancia y de la posición relativa del aparato móvil con respecto al aparato estacionario en el aparato móvil. Esto conlleva la ventaja de que en el aparato móvil toda la información necesaria para la determinación mencionada incluso puede determinarse y evaluarse.

45 Un modo de procedimiento especialmente fácil resulta según la configuración conveniente adicional de la invención porque por el aparato estacionario se emiten las señales luminosas que pueden emitirse por éste y con ello también la respectiva señal luminosa omnidireccional en cada caso sólo sobre una zona angular fija de aproximadamente 180°. Debido a ello se gestiona de modo ventajoso con una iluminación suficiente en zonas limitadas y especialmente en habitaciones mediante las respectivas señales luminosas y también mediante la señal de referencia.

50 Por otro lado, el objetivo dado a conocer anteriormente se soluciona con un sistema del tipo mencionado anteriormente según la invención porque por medio de al menos un emisor de ultrasonidos en el aparato móvil puede emitirse una señal de ultrasonidos como señal de línea libre al aparato estacionario, porque por al menos un emisor de luz previsto en el aparato estacionario puede emitirse entonces como señal de referencia una señal luminosa omnidireccional que se extiende sobre toda la característica de emisión giratoria tras un periodo de tiempo fijado en la recepción de la señal de ultrasonidos mencionada, porque por el al menos un emisor de luz previsto en el aparato estacionario pueden emitirse a continuación señales luminosas individuales en una secuencia fijada temporalmente como señales de emisión con la característica de emisión giratoria tras una duración fijada en la emisión de la respectiva señal omnidireccional y porque a partir de la diferencia de tiempo entre la emisión de la señal de ultrasonidos por el al menos un emisor de señal de ultrasonidos del aparato móvil y la recepción de la señal luminosa omnidireccional por medio de al menos un elemento receptor de luz en el aparato móvil puede determinarse la distancia del aparato móvil con respecto al aparato estacionario y a partir de la diferencia de tiempo entre la señal luminosa omnidireccional recibida en el aparato móvil y la señal luminosa individual recibida a continuación en el aparato móvil

por medio del al menos un elemento receptor de luz con intensidad máxima de las señales luminosas individuales emitidas de manera correspondiente a la característica de emisión giratoria puede determinarse la posición del aparato móvil con respecto al aparato estacionario, con la consideración de la relación conocida entre la orientación de las señales luminosas individuales y la señal luminosa omnidireccional.

5 Mediante esto resulta la ventaja de que pueden determinarse, con gasto relativamente reducido y con ello de manera especialmente fácil, la posición, es decir la posición relativa del aparato móvil con respecto al aparato estacionario, y la distancia del aparato móvil con respecto al aparato estacionario. A este respecto, esta determinación puede realizarse por el aparato móvil si es necesario de manera arbitrariamente frecuente, emitiéndose por el respectivo
10 aparato móvil en cada caso, la señal de línea libre mencionada, en cuya recepción, el aparato estacionario responde entonces en cada caso con la emisión de una señal luminosa omnidireccional como señal de referencia y de las señales luminosas individuales sucesivas.

De manera conveniente, con el sistema según la invención pueden emitirse por el al menos un emisor de luz previsto en el aparato estacionario, señales infrarrojas en forma de impulsos de luz con duración en cada caso fijada como señal de referencia y como señales de emisión. Mediante esto resulta la ventaja de que en el sistema según la
15 invención puede trabajarse con impulsos o señales luminosas no perturbadas en esa zona de empleo.

La presente invención se refiere además a un aparato estacionario para un sistema según la invención. Este aparato estacionario presenta para la emisión de la señal de referencia y de las señales de emisión como señales luminosas, especialmente como señales de luz infrarroja, una serie de elementos de emisión de luz dispuestos de
20 manera correspondiente a la característica de emisión giratoria, y para la recepción de una señal de línea libre como señal de ultrasonidos presenta al menos un receptor de ultrasonidos. Mediante esto resulta la ventaja de un gasto de aparatos especialmente reducido con respecto a la emisión y recepción de las señales mencionadas.

De manera conveniente, los elementos de emisión de luz están formados por diodos de luminiscencia. Esto conlleva la ventaja de un gasto especialmente reducido de los elementos de emisión de luz.

La presente invención se refiere además a un aparato móvil para un sistema según la invención. Este aparato móvil presenta al menos un emisor de señal de ultrasonidos para la emisión de una señal de línea libre como señal de ultrasonidos al aparato estacionario y al menos un elemento receptor de luz, especialmente un elemento receptor de luz
25 infrarroja para la recepción de la señal luminosa omnidireccional y de las señales luminosas individuales, especialmente en la zona de luz infrarroja por el aparato estacionario. Con ello resulta la ventaja de un gasto de aparatos especialmente reducido con respecto a la emisión de las señales de línea libre mencionadas y a la recepción de las respectivas señales luminosas. El elemento receptor de luz puede estar compuesto por varios elementos receptores individuales, especialmente fotodiodos que están dispuestos entre sí de manera que resulta para el elemento receptor de luz una característica de recepción de 360° en la horizontal. Preferiblemente, los elementos receptores individuales están dispuestos de manera que las características de recepción de elementos receptores individuales se solapan. De esta manera se garantiza de manera segura la característica de recepción de 360° del elemento receptor de luz y no se produce ninguna zona ciega.
30
35

A continuación se explica en más detalle la presente invención mediante un dibujo en un ejemplo de realización.

La figura 1 muestra en una representación esquemática un sistema según una forma de realización de la presente invención.

40 La figura 2 muestra un diagrama al que se remite como consecuencia de la explicación del sistema representado en la figura 1.

En la figura 1 se ilustra, en una representación esquemática, un sistema según una forma de realización de la presente invención, en caso del que se trata de un sistema de robot y especialmente de un sistema de robot colector de polvo, que se trata al menos de un aparato móvil o un robot, y concretamente de manera especial un robot colector de
45 polvo accionado por batería autopropulsado RO y un aparato estacionario, especialmente un cargador de batería formado por una denominada estación base BS.

El robot RO representado en la figura 1 como robot colector de polvo presenta, tal como se indica en la figura 1 mediante líneas discontinuas, un canal colector de polvo previsto en la zona izquierda, mediante el que pueden dirigirse el polvo o la partícula de suciedad recogidos hacia un recipiente colector de polvo, que está indicado en la zona trasera del robot RO mediante líneas discontinuas. Además, el robot RO dispone de dos accionamientos no caracterizados en más detalle en la figura 1, en cada caso con una rueda de accionamiento y el correspondiente motor de accionamiento. El robot RO presenta aún en la zona trasera soportes o rodillos de apoyo. Para la realización del procedimiento, el robot RO presenta según la presente invención al menos un emisor de señal de ultrasonidos TU; en la figura 1 está caracterizado sólo uno de tales emisores de señal de ultrasonidos TU. Además, el robot RO presenta un receptor de
50 señal luminosa SL que puede estar dispuesto por ejemplo en el lado superior del RO. Este receptor de señal luminosa SL puede estar compuesto por ejemplo por tres receptores individuales (no mostrados) que presentan en cada caso una característica de recepción horizontal, es decir un ángulo de recepción, de 120 grados y están dispuestos entre sí en un triángulo de manera que se obtiene en total para el receptor de señal luminosa SL una característica de recepción
55

horizontal de 360 grados. Preferiblemente, los receptores individuales tienen un ángulo de recepción de desde 140 hasta 160 grados, solapándose los ángulos de recepción de receptores individuales adyacentes.

El cargador de batería representado en la figura 1 como estación base BS para el robot accionado por batería RO presenta en su zona representada en la parte inferior en la figura 1 un hueco que está configurado de manera correspondiente a la forma exterior de la parte trasera del robot RO. En este hueco están ubicados dos electrodos de carga (no representados de manera detallada en la figura 1), mediante los cuales, en la parte trasera del robot RO en electrodos previstos en posiciones correspondientes (igualmente no mostrados de manera detallada en la figura 1), puede emitirse energía de carga por la estación base BS al robot RO, cuando éste se ha acoplado en la estación base BS dado que se integra con su zona trasera en el hueco mencionado de la estación base BS.

En la estación base BS están ubicados de manera conjunta en una zona superior central, tal como en una pieza adicional, un receptor de señal de ultrasonidos y un emisor de señal luminosa UL. El receptor de señal de ultrasonidos sirve para la admisión de señales de ultrasonidos que se emiten por al menos un emisor de señal de ultrasonidos TU del robot RO, y el emisor de señal luminosa sirve para la emisión de señales luminosas explicadas en más detalle a continuación, que se encuentran especialmente en la zona de luz infrarroja. Las respectivas señales luminosas se emiten, tal como se indica en la figura 1, por el emisor de señal luminosa del receptor de señal de ultrasonidos/emisor de señal luminosa UL en distintas direcciones sobre una zona angular de aproximadamente 180°, y concretamente como señales luminosas individuales L0, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17 y L18 dirigidas en cada caso con una distancia angular recíproca de en cada caso 10°. Esta distancia angular puede encontrarse por ejemplo entre 5° y 20°. Las líneas de señal luminosa representadas esquemáticamente en la figura 1 indican a este respecto en cada caso el eje de intensidad principal del respectivo rayo de luz que se emite en forma de un lóbulo de haz con una intensidad que disminuye con respecto al lado exterior del lóbulo.

Después de haber explicado el sistema representado esquemáticamente en una vista en planta en la figura 1 según una forma de realización de la presente invención, se explica en más detalle ahora el procedimiento según la presente invención con referencia al diagrama representado en la figura 2.

En el diagrama según la figura 2 está fijado en la dirección de ordenada la producción de distintos impulsos, y en la dirección de abscisas, que representa un eje de tiempo t , están caracterizados distintos momentos, con respecto a los que se producen los impulsos mencionados anteriormente. En la línea caracterizada con US en la figura 2 en la dirección de ordenada está representada una señal de ultrasonidos, dicho de manera exacta un impulso de ultrasonidos, que se emite por al menos uno de los emisores de señal de ultrasonidos TU del robot, sin embargo preferiblemente por todos sus emisores de señal de ultrasonidos, como señal de línea libre para una determinación de la distancia y de la posición y dado el caso de manera derivada de la misma para fijar un trayecto del respectivo robot RO con respecto a la estación base BS. Esta emisión de la señal de ultrasonidos US puede realizarse por ejemplo por el robot RO dado que en éste no existe precisamente ninguna información útil para volver a la estación base BS y se requiere un recarga de la batería intrínseca del robot mediante la estación base BS.

En la recepción de esta señal de ultrasonidos US por el receptor de señal de ultrasonidos del receptor de señal de ultrasonidos/emisor de señal luminosa UL común de la estación base BS, este receptor de ultrasonidos/emisor de luz UL emite una señal luminosa omnidireccional GL en forma de un destello, preferiblemente en la zona de luz infrarroja, que se recibe por medio del receptor de señal luminosa SL en el robot RO. Mediante la recepción de esta señal luminosa omnidireccional GL se sincroniza el robot RO de manera eficaz para la recepción posterior de una señal luminosa individual de las señales luminosas L0 a L18, igualmente de manera preferible en forma en cada caso de un impulso de luz que se produce en la zona de luz infrarroja con máxima intensidad, tras un periodo de tiempo fijado en la emisión de la señal luminosa omnidireccional. Estas señales luminosas individuales EL se emiten sucesivamente según la figura 2 tras el periodo de tiempo fijado de t_0 a t_1 a partir del momento t_1 hasta el momento t_{18} por el emisor de señal luminosa del receptor de ultrasonidos/emisor de señal luminosa UL de la estación base BS.

La relación temporal explicada anteriormente entre la orientación, es decir la alineación de las señales luminosas individuales EL con la señal luminosa omnidireccional GL se conoce en el robot RO, que es mediante la implementación original en el robot RO o mediante una transmisión única o repetida desde la estación base BS al respectivo robot RO.

Basándose en las señales explicadas anteriormente emitidas y recibidas en cada caso por el robot RO y la estación base BS, es ahora posible determinar la distancia del robot RO desde la estación base BS mediante la estimación de la diferencia de tiempo entre el momento t_U de la emisión de una señal de ultrasonidos US y el momento t_0 de la emisión de una señal luminosa omnidireccional GL por la estación base BS y con ello también mediante la recepción de la respectiva señal luminosa omnidireccional GL por el robot RO. Para ello se necesitará emplear únicamente la velocidad de propagación de la señal de ultrasonidos US, mientras que puede no tenerse en cuenta para ello la velocidad de propagación de la señal luminosa omnidireccional GL, o sea la velocidad de la luz, dado que es mucho mayor que la velocidad de propagación de la señal de ultrasonidos US.

Adicionalmente puede determinarse a partir de las señales emitidas y recibidas entre el robot RO y la estación base BS, tal como se ha explicado anteriormente, la posición del robot RO con respecto a la estación base BS con la consideración de la relación conocida entre la orientación de las señales luminosas individuales EL y la señal luminosa

5 omnidireccional GL. Dado que el robot RO con su receptor de señal luminosa SL en caso de la representación esquemática mostrada en la figura 1 por ejemplo determina la señal luminosa individual L11 con intensidad máxima de todas las señales luminosas individuales L0 a L18 emitidas por la estación base BS, se conoce en el robot RO que se encuentra, con respecto a la dirección de emisión de la señal luminosa individual L10, en una posición de 110°. Sin embargo con ello están ya a disposición en el robot RO dos informaciones de posición esenciales que son necesarias para su conducción hacia la estación base BS, concretamente la distancia y el ángulo de avance con respecto a un plano de referencia (fijado mediante la señal luminosa individual L0 o L18 y también mediante la señal luminosa individual L18). Para dejar que el robot RO en esta situación avance hacia la estación base BS, necesita éste aún una información de arranque que ha de obtenerse partiendo de las informaciones obtenidas consideradas anteriormente en cuanto a la distancia y la posición, por ejemplo mediante una determinación adicional de la distancia y la posición debido a una repetición del proceso explicado anteriormente de la emisión y de la recepción de señales por el robot RO y la estación base BS y mediante la alineación del robot RO, con su lado trasero que presenta los contactos de carga mencionados, con una señal luminosa individual recibida con el respectivo robot con intensidad máxima, tal como la señal luminosa individual L9 de las señales luminosas individuales L0 a L18 emitidas por la estación base BS. Sin embargo no se entrará en detalles acerca de estos procesos en este caso.

10 Finalmente se menciona aún que el proceso explicado anteriormente de la determinación de la posición del aparato móvil RO con respecto al aparato estacionario BS en la variación de las razones explicadas anteriormente, no puede provocarse mediante la señal luminosa omnidireccional emitida en el momento t0 según la figura 2, sino mediante una señal luminosa omnidireccional separada adicional emitida entre el momento t0 y t1 según la figura 2.

20 Lista de números de referencia

BS	Estación base
EL	Señales luminosas individuales
GL	Señal luminosa omnidireccional
L0, L1, L2, L3, L4, L5,	
25 L6, L7, L8, L9, L10,	
L11, L12, L13, L14,	
L15, L16, L17, L18	Señales luminosas
RO	Robot
SL	Receptor de señal luminosa
30 t	Eje de tiempo
t0	Momento de la emisión de luz omnidireccional
t1, t2, t18	Momento de la emisión de señales luminosas individuales
TU	Emisor se señal de ultrasonidos
tU	Momento de la emisión de señal de ultrasonidos
35 UL	Receptor de señal de ultrasonidos/emisor de señal luminosa
US	Señal de ultrasonidos

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar la posición y dado el caso de manera derivada de la misma para fijar un trayecto al menos de un aparato móvil, especialmente de un robot colector de polvo accionado por batería autopropulsado, con respecto a un aparato estacionario, especialmente un cargador de batería, con el empleo de señales de emisión que se transmiten por el aparato estacionario con una característica de emisión que gira al menos una vez, y con el empleo de una señal de referencia emitida por el aparato estacionario, con respecto a la que se fija la posición de las señales de emisión mencionadas, conociéndose en el aparato móvil la relación entre la orientación de las señales de emisión individuales y la señal de referencia y determinándose en el aparato móvil su posición con respecto al aparato estacionario a partir de la diferencia de tiempo entre el momento de la recepción de la señal de emisión giratoria con intensidad de campo máxima y de la emisión de la señal de referencia, caracterizado porque por el aparato móvil (RO) se emite en primer lugar una señal de línea libre en forma de una señal de ultrasonidos (US) al aparato estacionario (BS), porque por el aparato estacionario (BS) se emite entonces como señal de referencia una señal luminosa omnidireccional (GL) que se extiende sobre toda la característica de emisión giratoria en la recepción de la respectiva señal de ultrasonidos (US) tras un periodo de tiempo fijado en la recepción de la señal de ultrasonidos (US) mencionada, porque por el aparato estacionario (BS) se emiten a continuación señales luminosas individuales (EL) en una secuencia fijada temporalmente como señales de emisión con la característica de emisión giratoria tras un periodo de tiempo fijado en la emisión de la respectiva señal luminosa omnidireccional (GL) y porque a partir de la diferencia de tiempo entre la emisión de la señal de ultrasonidos (US) por el aparato móvil (RO) y la recepción de la señal luminosa omnidireccional (GL) en el aparato móvil (RO) se determina la distancia del aparato móvil (RO) con respecto al aparato estacionario (BS) y a partir de la diferencia de tiempo entre la señal luminosa omnidireccional (GL) recibida en el aparato móvil (RO) y la señal luminosa individual (por ejemplo con L11) recibida a continuación en el aparato móvil (RO) con intensidad máxima de las señales luminosas individuales (EL) emitidas de manera correspondiente a la característica de emisión giratoria se determina la posición (posición angular) del aparato móvil (RO) con respecto al aparato estacionario (BS) con la consideración de la relación conocida entre la orientación de las señales luminosas individuales (EL) y la señal luminosa omnidireccional (GL).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque por el aparato estacionario (BS) se emiten como señales luminosas (GL, EL) impulsos de luz infrarroja con duración en cada caso fijada.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la determinación de la distancia y de la posición del aparato móvil (RO) con respecto al aparato estacionario (BS) se realiza en el aparato móvil (RO).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque por el aparato estacionario (BS) se emiten las señales de emisión (GL, EL) que pueden emitirse por el mismo en cada caso sólo sobre una zona angular fijada de aproximadamente 180°.
5. Sistema con al menos un aparato móvil, especialmente un robot colector de polvo accionado por batería autopropulsado y un aparato estacionario, especialmente un cargador de batería para el respectivo robot colector de polvo accionado por batería, para determinar la posición y dado el caso de manera derivada de la misma para fijar un trayecto del aparato móvil con respecto al aparato estacionario, con el empleo de señales de emisión que se transmiten por el aparato estacionario con una característica de emisión que gira al menos una vez, y con el empleo de una señal de referencia emitida por el aparato estacionario, con respecto a la que se fija la posición de las señales de emisión mencionadas, conociéndose en el aparato móvil la relación entre la orientación de las señales de emisión individuales y la señal de referencia y determinándose en el aparato móvil su posición con respecto al aparato estacionario a partir de la diferencia de tiempo entre el momento de la recepción de la señal de emisión giratoria con intensidad de campo máxima y de la emisión de la señal de referencia, caracterizado porque por medio de al menos un emisor de señal de ultrasonidos (TU) en el aparato móvil (RO) puede emitirse como señal de línea libre una señal de ultrasonidos, porque por al menos un emisor de luz (UL) previsto en el aparato estacionario (BS) puede emitirse como señal de referencia una señal luminosa omnidireccional que se extiende sobre toda la característica de emisión giratoria tras un periodo de tiempo fijado en la recepción de la señal de ultrasonidos mencionada, porque por el al menos un emisor de luz (UL) previsto en el aparato estacionario (BS) pueden emitirse señales luminosas individuales (EL) en una secuencia fijada temporalmente como señales de emisión con la característica de emisión giratoria tras un periodo de tiempo fijado en la emisión de la respectiva señal luminosa omnidireccional (GL) y porque a partir de la diferencia de tiempo entre la emisión de la señal de ultrasonidos (US) por el al menos un emisor de señal de ultrasonidos (TU) del aparato móvil (RO) y la recepción de la señal luminosa omnidireccional (GL) por medio de al menos un elemento receptor de luz (SL) en el aparato móvil (RO) puede determinarse la distancia del aparato móvil (RO) con respecto al aparato estacionario (BS) y a partir de la diferencia de tiempo entre la señal luminosa omnidireccional (GL) recibida en el aparato móvil (RO) y la señal luminosa individual (EL) recibida a continuación en el aparato móvil (RO) por medio del al menos un elemento receptor de luz (LS) con intensidad máxima de las señales luminosas individuales (EL) emitidas de manera correspondiente a la característica de emisión giratoria puede determinarse la posición del aparato móvil (RO) con respecto al aparato estacionario (BS) con la consideración de la relación conocida entre la orientación de las señales luminosas individuales (EL) y la señal luminosa omnidireccional (GL).
6. Sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque por el al menos un emisor de luz (UL) previsto en el aparato estacionario (BS) pueden emitirse como señal de referencia (GL) y como señales de emisión (EL) señales infrarrojas en forma de impulsos de luz con duración en cada caso fijada.

- 5 7. Aparato estacionario para un sistema según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque para la emisión de la señal de referencia (GL) y de las señales de emisión (EL) como señales luminosas, especialmente como señales de luz infrarroja presenta una serie de elementos de emisión de luz (UL) dispuestos de manera correspondiente a la característica de emisión giratoria y porque para la recepción de una señal de línea libre en forma de la señal de ultrasonidos (US) presenta al menos un receptor de ultrasonidos (UL).
8. Aparato estacionario según la reivindicación 7, caracterizado porque los elementos de emisión de luz (UL) están formados por diodos de luminiscencia.
- 10 9. Aparato móvil para un sistema según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque presenta al menos un emisor de señal de ultrasonidos (TU) para la emisión de una señal de línea libre en forma de la señal de ultrasonidos al aparato estacionario (BS) y porque presenta al menos un elemento receptor de luz (SL), especialmente un elemento receptor de luz infrarroja para la recepción de la señal luminosa omnidireccional (GL) y las señales luminosas individuales (EL), especialmente en la zona de luz infrarroja por el aparato estacionario (BS).

FIG. 1

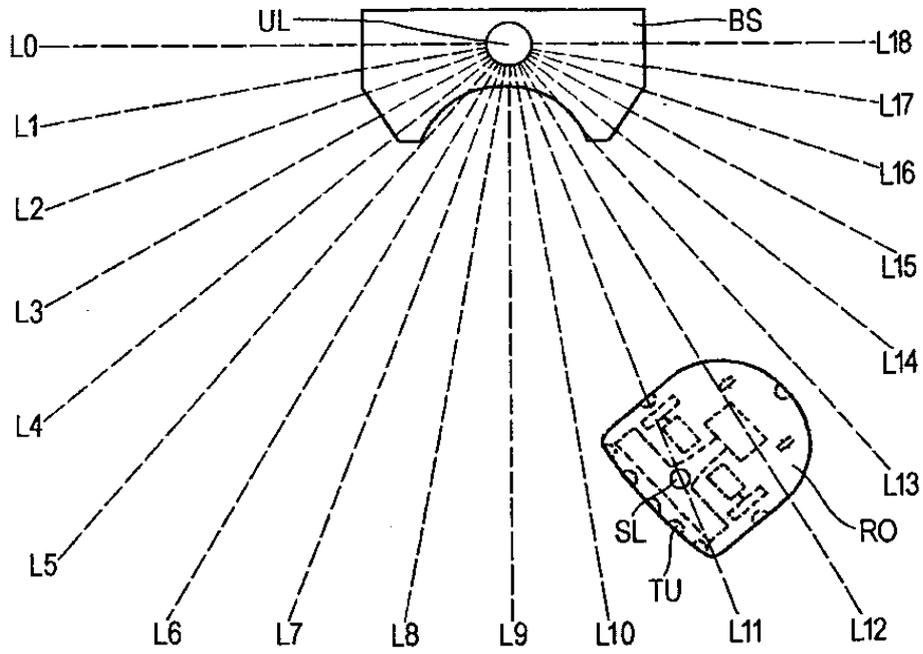


FIG. 2

