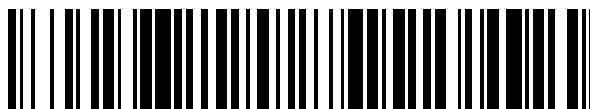


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 100**

51 Int. Cl.:

G05D 1/02 (2006.01)

A47L 11/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2012** **PCT/EP2012/063551**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2013** **WO13007741**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2012** **E 12737755 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2732350**

54 Título: **Aparato de limpieza de suelos autopropulsado**

30 Prioridad:

11.07.2011 DE 102011051729

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

01.10.2019

73 Titular/es:

ALFRED KÄRCHER SE & CO. KG (100.0%)

Alfred-Kärcher-Strasse 28-40

71364 Winnenden, DE

72 Inventor/es:

DÜNNE, MARKUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 726 100 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

Aparato de limpieza de suelos autopropulsado

La invención se refiere a un aparato de limpieza de suelos autopropulsado que comprende un chasis con un plano central que está orientado paralelamente a un sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta y en el que está dispuesto o formado un extremo delantero del aparato de limpieza de suelos, con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta, siendo el extremo delantero un extremo del aparato de limpieza de suelos que más sobresale hacia delante, y un dispositivo de sensor óptico que está dispuesto en el chasis, presentando el dispositivo de sensor óptico una primera unidad de emisor/receptor que con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta está dispuesto a la izquierda del plano central y que tiene un primer campo de detección que cruza el plano central delante del extremo delantero estando orientado hacia delante a la derecha, y al menos una segunda unidad de emisor/receptor que está dispuesta a la derecha del plano central y que tiene un segundo campo de detección que cruza el plano central delante del extremo delantero estando orientado hacia delante a la izquierda.

Por el documento DE102004004505A1 se dio a conocer un aparato de limpieza de suelos autopropulsado que está autocontrolado, con una unidad de tratamiento de suelos, una unidad de accionamiento y una unidad de control para el control del movimiento, estando asignado a la unidad de control al menos un sensor para detectar obstáculos y pudiendo definirse en la unidad de control al menos un patrón de desplazamiento para transitar por la superficie de suelo que ha de ser tratada. El aparato de limpieza de suelos presenta sensores para registrar el contorno exterior de la superficie de suelo. Por medio de la unidad de control, la superficie de suelo se puede segmentar en segmentos parciales y los segmentos parciales pueden ser transitados y tratados sucesivamente con la ayuda de patrón de desplazamiento predefinido. El aparato de tratamiento de suelos comprende un elemento de localización para determinar la posición del aparato de tratamiento de suelos con la ayuda de uno o varios puntos de referencia que pueden determinarse a partir de los datos de sensor de los sensores que registran el contorno exterior.

Por el documento no prepublicado DE102010029241.9 del 21 de mayo de 2010 de la misma solicitante se conoce un aparato de tratamiento de suelos con al menos una unidad de registro para crear reproducciones de la superficie de suelo que ha de ser tratada, en momentos sucesivos durante el movimiento del aparato de tratamiento de suelos, pudiendo generarse con la ayuda de las reproducciones un mapa de la superficie de suelo. Por el aparato de tratamiento de suelos puede ser determinado si la superficie de suelo presenta un patrón base que se repite regularmente, un segmento de superficie de suelo que presenta el patrón base puede ser identificado por el aparato de limpieza de suelos como requiriendo ser tratado, y el aparato de limpieza de suelos comprende un elemento de memoria para almacenar una zona en el mapa que está asignada a un segmento de superficie de suelo que ha de ser tratado.

Por el documento no prepublicado DE102010029238.9 del 21 de mayo de 2010 de la misma solicitante se conoce un aparato de limpieza de suelos que está realizado de forma autopropulsada y autocontrolada y que comprende una unidad de accionamiento, una unidad de limpieza de suelos y una unidad de control para controlar un movimiento, presentando la unidad de control un elemento de comunicación para el acoplamiento del aparato de limpieza de suelos a una unidad de mando externa a través de una red de comunicación, a través de la que pueden transmitirse instrucciones de un usuario en la unidad de mando para el control del aparato de limpieza de suelos. El aparato de limpieza de suelos comprende una unidad de cámara asignada a la unidad de control para crear reproducciones de una superficie de suelo que ha de ser limpiada, pudiendo transmitirse dichas reproducciones del elemento de comunicación a la unidad de mando a través de la red de comunicación. La superficie de suelo puede limpiarse como consecuencia de una instrucción del usuario con la ayuda de un programa de limpieza predefinible.

Por el documento US7,805,220B2 se conoce un robot de limpieza que comprende sensores.

Por el documento US2010/0263142A1 se conoce un robot de limpieza móvil que comprende un sensor de pared para detectar una pared en un espacio.

Por el documento DE19615712C2 se conoce un aparato de limpieza de suelos autopropulsado que está equipado con dos sensores ultrasónicos orientados en el sentido de marcha.

Por el documento US2007/0032904A1 se conoce un robot de trabajo autopropulsado que presenta un primer sensor de distancia para medir una distancia a un obstáculo en un sentido frontal del robot, y un segundo sensor de distancia para medir una distancia a un obstáculo en un sentido diagonal hacia delante del robot.

Por el documento US2005/0171644A1 se conoce un robot de limpieza móvil autónomo que presenta medios de detección de distancia de movimiento y medios de detección de sentido de movimiento.

Por el documento US2004/0220698A1 se conoce un robot que presenta un sensor infrarrojo.

Por el documento US2002/0153185A1 se conoce un robot de limpieza que comunica de forma inalámbrica con un aparato externo.

Por el documento US5,276,618 se conoce un sistema para la referenciación de navegación dentro de un espacio predefinido.

Por el documento WO00/25186 se conoce un sistema de conducción autónomo, a prueba de caída, con marcas de delimitación.

Por el documento US5,903,124 se conoce un dispositivo para el posicionamiento de un cuerpo movido, que está dispuesto en el cuerpo movido. Están previstos dos sensores de distancia que están orientados hacia delante con respecto a un sentido de movimiento.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un aparato de limpieza de suelos autopropulsado del tipo mencionado al principio que permita una limpieza de suelos efectiva y especialmente automatizada.

Este objetivo se consigue en el aparato de limpieza de suelos autopropulsado mencionado al principio, porque una zona de cruce en la que el primer campo de detección y/o el segundo campo de detección cruzan el plano central tiene una distancia comprendida en un intervalo entre 0,8 cm y 6cm y especialmente en un intervalo entre 1 cm y 5 cm con respecto al extremo delantero del aparato de limpieza de suelos, porque el primer campo de detección se extiende más allá de una prolongación de un lado derecho del aparato de limpieza de suelos y se extiende más allá del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos y/o porque el segundo campo de detección se extiende más allá de una prolongación de un lado izquierdo del aparato de limpieza de suelos y más allá del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos, y porque el primer campo de detección y el segundo campo de detección están realizados respectivamente en forma de maza.

El dispositivo de sensor óptico de un aparato de limpieza de suelos autopropulsado según la invención tiene un campo visual que comprende tanto una zona delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos como una zona marginal a la izquierda y la derecha de una prolongación del lado izquierdo o del lado derecho del aparato de limpieza de suelos hacia delante.

De esta manera, por ejemplo se puede detectar una pared o esquina o se pueden detectar objetos en la zona delante del extremo delantero. Esto permite acercarse de manera selectiva a una pared o un objeto y por ejemplo también chocar "suavemente" contra este. Por señales de sensor correspondientes del dispositivo de sensor óptico es conocida la posición relativa del aparato de limpieza de suelos con respecto al objeto y esto se puede usar para acercarse al objeto. Cuando se choca contra el objeto, se puede minimizar la distancia con respecto al objeto (como por ejemplo una pared o la pata de una silla). De esta manera, se consigue un resultado de limpieza optimizado delante del objeto.

El dispositivo de sensor óptico puede realizarse de manera sencilla.

El extremo delantero del aparato de limpieza de suelos es especialmente un extremo del aparato de limpieza de suelos que más sobresale hacia delante (con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta). El plano central del chasis es especialmente un plano de simetría para el chasis, estando orientado perpendicularmente al plano central por ejemplo un eje de giro de un dispositivo de ruedas (no dirigido) que está dispuesto en el chasis.

El primer campo de detección se extiende más allá de una prolongación (imaginaria) de un lado derecho del aparato de limpieza de suelos y se extiende más allá del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos. El lado derecho es aquel lado del aparato de limpieza de suelos que con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta se encuentra a la derecha presentando el punto que tiene la mayor distancia con respecto al plano central. Si el primer campo de detección se extiende más allá de dicha prolongación del lado derecho, puede ser detectado un objeto posicionado al lado del aparato de limpieza de suelos. De esta manera, por ejemplo, puede realizarse un seguimiento de pared. Si el primer campo de detección se extiende más allá del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos, puede ser detectado un objeto situado delante (con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta) del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos.

Por la misma razón, resulta ventajoso si el segundo campo de detección se extiende más allá de una prolongación (imaginaria) de un lado izquierdo del aparato de limpieza de suelos y del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos. Por el solape del primer campo de detección y del segundo campo de detección en la zona delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos resulta una zona aumentada para la detección de objetos delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos.

Ha resultado ser ventajoso si una zona de cruce en la que el primer campo de detección y/o el segundo campo de detección cruzan el plano central tiene una distancia comprendida en el intervalo entre 0,8 cm y 6 cm y especialmente entre 1 cm y 5 cm con respecto al extremo delantero del aparato de limpieza de suelos. Entonces, con las velocidades típicas de un aparato de limpieza de suelos autopropulsado se puede conseguir todavía un frenado a tiempo delante de un objeto, cuando se detecta tal objeto. De esta manera, se puede evitar un choque con el objeto o se puede producir un choque "suave", durante el que la velocidad es inferior a un umbral de velocidad predefinido.

Resulta ventajoso si el primer campo de detección y el segundo campo de detección se cruzan al menos aproximadamente en el plano central. De esta manera, resulta un campo visual simétrico con una detección óptica de objetos en la zona delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos.

Resulta particularmente ventajoso si la primera unidad de emisor/receptor y la segunda unidad de emisor/receptor están dispuestas de forma al menos aproximadamente simétrica con respecto al plano central y especialmente a la misma distancia del plano central. De esta manera, resultan un campo visual simétrico y por tanto una capacidad de detección optimizada de objetos. Se pueden detectar desde lados correspondientes del aparato de limpieza de suelos tanto objetos delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos como objetos en zonas marginales a la izquierda y la derecha de la prolongación.

Resulta ventajoso si el dispositivo de sensor óptico está dispuesto en el o cerca del extremo delantero. De esta manera, resulta un campo visual optimizado hacia delante y hacia los lados. Se consigue de manera sencilla un ensombrecimiento del campo visual.

Resulta ventajoso si la primera unidad de emisor/receptor y la segunda unidad de emisor/receptor presentan respectivamente un sensor para luz de emisión óptica y un receptor para luz de recepción, comprendiendo la luz de recepción luz de emisión reflejada en un objeto. La luz de recepción puede comprender también luz dispersa y similar, que se usa especialmente para la evaluación. De este modo, se puede realizar de manera sencilla una medición de distancia óptica especialmente mediante triangulación.

Resulta ventajoso si un sentido principal del primer campo de detección y/o del segundo campo de detección se sitúan en un ángulo comprendido en el intervalo entre 10° y 45° y especialmente en el intervalo entre 15° y 35° con respecto a una perpendicular al plano central. Mediante un ángulo agudo plano inferior a 45° (incluido) se puede realizar una buena detección de objetos. En un ejemplo de realización, el ángulo es de aprox. 18°.

En un ejemplo de realización está previsto que la primera unidad de emisor/receptor se encuentra más cerca de un lado izquierdo del aparato de limpieza de suelos que del plano central. De esta manera, se puede realizar un ángulo pequeño para un sentido principal del campo de detección y se pueden detectar de manera precoz objetos situados delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos.

Por la misma razón, resulta ventajoso si la segunda unidad de emisor/receptor se encuentra más cerca de un lado derecho del aparato de limpieza de suelos que del plano central.

Alternativamente, es posible que la primera unidad de emisor/receptor se encuentre más cerca del plano central que de un lado izquierdo del aparato de limpieza de suelos. De esta manera, se puede detectar bien una zona marginal (con respecto a una prolongación del lado izquierdo del aparato de limpieza de suelos).

Por la misma razón, resulta ventajoso si la segunda unidad de emisor/receptor se encuentra más cerca del plano central que de un lado derecho del aparato de limpieza de suelos.

Las disposiciones mencionadas anteriormente de la primera unidad de emisor/receptor y de la segunda unidad de emisor/receptor también pueden combinarse si están previstas más de dos unidades de emisor/receptor. Por ejemplo, están previstas una primera unidad de emisor/receptor y una segunda unidad de emisor/receptor que se encuentran más cerca de lados exteriores (lado izquierdo y lado derecho) que del plano central. Están previstas una tercera unidad de emisor/receptor y una cuarta unidad de emisor/receptor que entonces se encuentran más

cerca del plano central. De esta manera, se puede realizar una detección precoz de objetos para la zona delante del extremo delantero y se consigue una buena capacidad de detección de zonas marginales.

En una forma de realización, una distancia entre la primera unidad de emisor/receptor y la segunda unidad de emisor/receptor es mayor o igual que/a una distancia entre la primera unidad de emisor/receptor y un lado exterior, más próximo, del aparato de limpieza de suelos y/o una distancia entre la segunda unidad de emisor/receptor y un lado exterior, más próximo, del aparato de limpieza de suelos. De esta manera, es posible especialmente detectar de manera precoz objetos, si estos se encuentran en la zona delante del extremo delantero del aparato de limpieza de suelos.

Por ejemplo, el dispositivo de sensor óptico realiza una medición de distancia. Dicha medición de distancia se realiza por ejemplo mediante triangulación.

De manera ventajosa, la medición de tiempo está sincronizada por ciclos. Por ejemplo, un tiempo de ciclo es inferior a 20 ms. De esta manera, se consigue una buena resolución de tiempo para el control de la marcha del aparato de limpieza de suelos.

De manera ventajosa, está dispuesto un dispositivo de cepillos en el o cerca del extremo delantero. Mediante el dispositivo de cepillos se arrastra suciedad para obtener un resultado de limpieza optimizado.

Resulta ventajoso si el dispositivo de sensor óptico está dispuesto por encima del dispositivo de cepillos, con respecto al sentido de la fuerza de gravedad. De esta manera, se pueden mantener reducidas las dimensiones exteriores del aparato de limpieza de suelos autopropulsado. Además, de esta manera, se puede conseguir que el dispositivo de sensor óptico por ejemplo no sobresalga del extremo delantero para evitar daños del dispositivo de sensor óptico en caso de un choque.

El aparato de limpieza de suelos autopropulsado está realizado especialmente como robot de limpieza y especialmente como robot aspirador. Entonces, el aparato de limpieza de suelos autopropulsado también está autocontrolado y autodirigido y se puede realizar un proceso de limpieza automático.

Especialmente, está previsto un dispositivo de control que está conectado al dispositivo de sensor óptico de manera efectiva para la transmisión de señales y que en función de señales de sensor controla la marcha del aparato de limpieza de suelos. Las señales de sensor proporcionadas por el dispositivo de sensor óptico pueden usarse entonces para optimizar la marcha del aparato de limpieza de suelos.

Especialmente, el dispositivo de control comprende al menos una de las sub-unidades: un dispositivo de frenado, mediante el que se puede reducir una velocidad del aparato de limpieza de suelos de forma controlada a través de una detección de objetos por medio de señales de sensor, un dispositivo de detección de objetos, mediante el que se puede detectar el tipo y/o la orientación de un objeto, un dispositivo de detección de estación, mediante el que se puede detectar una estación de suelo para el aparato de limpieza de suelos. Mediante un dispositivo de frenado se puede evitar, cuando se detecta un objeto, un choque o un choque duro contra el objeto. Esto permite a su vez acercarse muy cerca de un objeto. Por ejemplo, cuando el dispositivo de frenado hace que la velocidad del aparato de limpieza de suelos se reduzca por debajo de un umbral de velocidad máxima predefinido, el aparato de limpieza de suelos puede acercarse al objeto con una distancia minimizada y especialmente chocar "suavemente" contra este. Se evita un daño del objeto y se consigue un resultado de limpieza optimizado alrededor del objeto. Mediante el dispositivo de detección de objetos se puede detectar por ejemplo la presencia de una esquina o una pared. Por ejemplo, al pasar se puede detectar la presencia de una pata de silla o una pata de mesa. Mediante el dispositivo de detección de estación se puede detectar por ejemplo mediante un seguimiento de pared la posición de la estación de suelo o la posición de la estación de suelo puede detectarse directamente a través del dispositivo de sensor óptico.

En un ejemplo de realización está formado un sistema de limpieza de suelos que comprende (al menos) un aparato de limpieza de suelos y (al menos) una estación de suelo asignada. La estación de suelo está provista especialmente de un patrón de detección detectable ópticamente. El aparato de limpieza de suelos autopropulsado puede detectar entonces a través del dispositivo de sensor óptico directamente la estación de suelo.

De manera ventajosa, en el chasis está dispuesto un dispositivo de ruedas. El dispositivo de ruedas comprende una o varias ruedas accionadas para la realización autopropulsada del aparato de limpieza de suelos. Especialmente, un eje de giro del dispositivo de ruedas está orientado perpendicularmente con respecto al plano central.

El primer campo de detección y el segundo campo de detección están realizados respectivamente en forma de maza.

5 La siguiente descripción de formas de realización preferibles en relación con los dibujos sirve para la explicación más detallada de la invención. Muestran:

la figura 1, un alzado lateral esquemático de un ejemplo de realización de un aparato de limpieza de suelos autopropulsado con estación de suelo,
10 la figura 2, una vista en sección parcial a lo largo de la línea 2-2 según la figura 1 en un primer ejemplo de realización;
la figura 3, una vista en sección parcial a lo largo de la línea 3-3 según la figura 1 en un segundo ejemplo de realización.

15 Un ejemplo de realización de un aparato de limpieza de suelos autopropulsado según la invención que está representado en la figura 1 y designado allí por 10, comprende un chasis 12. En el chasis 12 está dispuesto como conjunto un dispositivo de ruedas 14. A través del dispositivo de ruedas 14, el aparato de limpieza de suelos 10 puede desplazarse sobre un suelo 16.

20 El RD 14 presenta por ejemplo ruedas principales 18 accionadas. Como accionamiento está previsto por ejemplo un motor eléctrico (no representado en la figura 1). Además, el dispositivo de ruedas 14 presenta una o varias ruedas 20 dirigibles. A una rueda dirigible de este tipo o a ruedas 20 dirigibles de este tipo está asignado especialmente un accionamiento de dirección que comprende especialmente un motor eléctrico (no representado en la figura 1).

25 En el chasis 12 está dispuesto un dispositivo de cepillos 22 que comprende uno o varios rodillos de cepillos 24. Un rodillo de cepillos 24 que está dispuesto especialmente de forma accionada de manera giratoria comprende cepillos 26 que se extienden radialmente hacia fuera y que actúan sobre el suelo 16. Por el giro de un rodillo de cepillos 24 se arrastra suciedad que se lleva a un depósito de suciedad (no representado en la figura 1) dispuesto en el chasis.

30 En el chasis 12 está dispuesta una carcasa 28 en la que están dispuestos de forma protegida componentes del aparato de limpieza de suelos 10 tales como motores de accionamiento, depósitos de suciedad, un dispositivo de control etc.

35 El aparato de limpieza de suelos 10 tiene un extremo delantero 30 y un extremo trasero 32 opuesto al extremo delantero. El extremo delantero 30 está dispuesto o formado en el chasis 12. Por ejemplo, está formado en la carcasa 28. Lo mismo es válido para el extremo trasero 32.

40 El aparato de limpieza de suelos 10 tiene un sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta 34. Con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta 34, el extremo delantero 30 se encuentra delante en el chasis 12 y el extremo trasero 32 se encuentra detrás en el chasis 12. El extremo delantero 30 define la zona del aparato de limpieza de suelos 10 que más delante está situada, con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta.

45 El aparato de limpieza de suelos 10 tiene además con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta 34 un lado izquierdo 36 (en la figura 1 está representada una vista en planta desde arriba de dicho lado izquierdo 36) y un lado derecho 38 (no visible en la figura 1) opuesto al lado izquierdo 36. En el lado izquierdo 36 y en el lado derecho 38 se encuentran las zonas del aparato de limpieza de suelos 10 que más al exterior están situados con respecto a un sentido transversal a un sentido de unión entre el extremo delantero 30 y el extremo trasero 32.

50 El chasis 12 define un plano central 40 (véanse las figuras 2 y 3) que se encuentra centralmente entre el lado izquierdo 36 y el lado derecho 38. El sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta 34 es paralelo a dicho plano central 40.

55 En el chasis 12, en el o cerca del extremo delantero 30 con respecto al sentido de la fuerza de gravedad g, por encima del dispositivo de cepillos 22, está dispuesto un dispositivo de sensor óptico 42. Dicho dispositivo de sensor óptico 42 comprende una primera unidad de emisor/receptor 44 y (al menos) una segunda unidad de emisor/receptor 46. La primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 están
60 dispuestas en el chasis 12, especialmente por encima del dispositivo de cepillos 22.

La primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 comprenden respectivamente un emisor que emite luz de emisión óptica (especialmente en el intervalo infrarrojo) y un receptor para luz de recepción. La luz de recepción que se evalúa es luz de emisión reflejada por uno o varios objetos 48a, 48b, 48c. Básicamente, por el receptor de la primera unidad de emisor/receptor 44 y de la segunda unidad de emisor/receptor 46 es recibida también luz dispersa etc. Mediante dispositivos correspondientes tales como filtros, discriminadores etc. se puede "eliminar filtrando" para la evaluación siguiente luz de recepción procedente de luz de emisión, es decir, luz de emisión reflejada.

La primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 pueden estar realizadas por ejemplo mediante componentes separados para el emisor y el receptor, estando dispuestos dichos componentes entonces de manera correspondiente unos respecto a otros. En una forma de realización ventajosa, el emisor y el receptor están integrados en un componente que entonces puede posicionarse como conjunto en el chasis 12. Entonces, de manera ventajosa, en este componente están integrados también un dispositivo de reproducción óptica y/o filtros y similares.

La primera unidad de emisor/receptor 44 presenta un primer campo de detección 50. Dicho primer campo de detección 50 está determinado por la característica de irradiación del emisor de la primera unidad de emisor/receptor 44. El primer campo de detección 50 está realizado especialmente en forma de maza. Una "maza de detección" correspondiente está realizada especialmente de forma rotacionalmente simétrica con respecto a un sentido principal 52. De manera correspondiente, la segunda unidad de emisor/receptor 46 presenta un segundo campo de detección 54 que está determinado por la luz de emisión del emisor de la segunda unidad de emisor/receptor 46. Dicho segundo campo de detección 54 presenta un sentido principal 56.

La primera unidad de emisor/receptor 44 está dispuesta en el chasis 12 entre el plano central 40 y el lado izquierdo 36. El primer campo de detección 50 está orientado hacia delante a la derecha en sentido contrario al extremo delantero 30 del aparato de limpieza de suelos 10. En la figura 1, el sentido hacia la derecha se indica con el signo de referencia 58. El primer campo de detección 50 cruza el plano central 40 (en su prolongación hacia delante) en una zona de cruce 60 que se encuentra delante del extremo delantero 30 del aparato de limpieza de suelos 10.

El sentido principal 52 del primer campo de detección 50 se encuentra en un ángulo 62 con respecto a una perpendicular 64 al plano central 40. El ángulo 62 se sitúa en un intervalo entre 10° y 45° y especialmente en un intervalo entre 15° y 35°.

El primer campo de detección 50 está realizado de tal forma que sobresale del lado derecho 38 del aparato de limpieza de suelos 10, de manera que pueden ser detectados también objetos 48c posicionados a la derecha de una prolongación del lado derecho 38 del aparato de limpieza de suelos 10. La realización correspondiente del primer campo de detección 50 se realiza mediante la disposición correspondiente de la primera unidad de emisor/receptor 44 y también mediante la definición de una intensidad de señal correspondiente del emisor de la primera unidad de emisor/receptor 44. También pueden detectarse objetos correspondientes al objeto 48b que estén situados delante del extremo delantero 30 del aparato de limpieza de suelos 10 (delante del extremo delantero 30 y entre prolongaciones de los lados 36, 38) y que coincidan con el primer campo de detección 50. (En el ejemplo según la figura 2, el objeto 48b no se encuentra en el primer campo de detección 50, sino en el segundo campo de detección 54).

La segunda unidad de emisor/receptor 46 está dispuesta entre el plano central 40 y el lado derecho 38 del aparato de limpieza de suelos 10. Está dispuesta de tal forma que el segundo campo de detección 54 está orientado hacia delante a la izquierda. El sentido hacia la izquierda se indica en la figura 2 con el signo de referencia 66. El segundo campo de detección 54 está realizado (mediante la disposición de la segunda unidad de emisor/receptor 46 y mediante una intensidad de señal correspondiente del emisor) de tal forma que el segundo campo de detección 54 sobresale del lado izquierdo 36 del aparato de limpieza de suelos 10, de manera que se puede detectar también un objeto 48a situado a la izquierda del lado izquierdo 36. Además, el segundo campo de detección 54 está orientado hacia delante (en la dirección del sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta 34).

La primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 preferentemente están dispuestas de forma simétrica (especialmente en simetría especular) con respecto al plano central 40. Entonces, también son correspondientemente simétricos el primer campo de detección 50 y el segundo campo de detección 54. El sentido principal 56 del segundo campo de detección 54 se encuentra en un ángulo con respecto a la perpendicular 64, cuyo importe corresponde al ángulo 62 con una orientación contraria.

El segundo campo de detección 54 cruza el plano central 40 delante del extremo delantero 30 del aparato de

limpieza de suelos 10 en la zona de cruce 60. Especialmente, coinciden las zonas de cruce en las que el primer campo de detección 50 y el segundo campo de detección 54 cruzan el plano central 40. El sentido principal 52 del primer campo de detección 50 y el sentido principal 56 del segundo campo de detección 54 se cruzan preferentemente en un punto 68 situado en el plano central 40 delante del extremo delantero 30.

5 Preferentemente, la primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 presentan la misma distancia del plano central 40. La primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 se encuentran en una línea que es paralela a la perpendicular 64.

10 El punto 68 en el que se cruzan los sentidos principales 52 y 56 presenta en un ejemplo de realización preferible una distancia A entre 0,8 cm y 6 cm y especialmente una distancia comprendida en un intervalo entre 1 cm y 5 cm con respecto al extremo delantero 30 del aparato de limpieza de suelos 10.

15 Un campo visual 70 del dispositivo de sensor óptico 42 se compone de un solape del primer campo de detección 50 y del segundo campo de detección 54. Dicho campo visual 70 está realizado de tal forma que pueden ser detectados objetos 48b situados dentro del campo visual 70 delante del extremo delantero 30 del aparato de limpieza de suelos 10. Además, se pueden detectar objetos 48a, 48c como por ejemplo paredes u otros objetos situados a la izquierda y/o la derecha del aparato de limpieza de suelos 10.

20 El aparato de limpieza de suelos 10 comprende un dispositivo de control 72 que controla la marcha del aparato de suelos 10. El aparato de limpieza de suelos 10 está realizado especialmente como robot autocontrolado que realiza de forma autónoma procesos de limpieza. El dispositivo de control 72 controla la marcha de tal forma que se realiza una limpieza de suelo preferentemente sin lagunas. Además, el dispositivo de control 72 controla el aparato de limpieza de suelos 10 de tal forma que este retorna a una estación de suelo 74 (véase la figura 1), por ejemplo,
25 cuando es preciso volver a cargar los acumuladores del aparato de limpieza de suelos 10 o vaciar un depósito de aspiración.

El dispositivo de control 72 está conectado al dispositivo de sensor óptico 42 de manera efectiva para la transmisión de señales; el dispositivo de sensor óptico 42 proporciona al dispositivo de control 72 señales de
30 sensor, por medio de los que se controla la marcha.

En un ejemplo de realización, al dispositivo de sensor óptico 42 está asignado un dispositivo de evaluación 76 que especialmente recibe señales de sensor analógicas de la primera unidad de emisor/receptor 44 y de la segunda
35 unidad de emisor/receptor 46 y especialmente proporciona señales de sensor digitales que pueden ser procesadas directamente por el dispositivo de control 72. También es posible que el dispositivo de evaluación 76 esté integrado en el dispositivo de control 72.

El dispositivo de control 72 comprende una sub-unidad que es un dispositivo de frenado 78. Especialmente cuando se detecta un objeto delante del extremo delantero 30 (como por ejemplo el objeto 48b en la figura 2), el dispositivo
40 de control 72 hace que se reduzca la velocidad del aparato de limpieza de suelos 10 en marcha; las señales del dispositivo de sensor óptico 42 conducen a un frenado. El frenado por ejemplo es tal que el aparato de limpieza de suelos 10 no choque de forma “dura”, sino de forma “suave” contra un objeto como el objeto 48b, es decir, como máximo con una velocidad que es inferior a un umbral de velocidad predefinido.

45 La distancia A está elegida de tal forma que, en función de una velocidad máxima del aparato de limpieza de suelos 10, al detectarse un objeto correspondiente es posible un choque suave, es decir, que al detectarse queda todavía tiempo suficiente para un frenado por debajo del umbral de velocidad.

Para una limpieza óptima de superficies resulta ventajoso que el aparato de limpieza de suelos 10 choque
50 “suavemente” contra un objeto 48b y no evite el objeto, a fin de impedir la acumulación de suciedad alrededor del objeto.

El dispositivo de control 72 comprende como sub-unidad adicional un dispositivo de detección de objetos 80. Mediante dicho dispositivo de detección de objetos 80 se pueden detectar el tipo y/o la orientación de un objeto.
55 Por ejemplo, se puede detectar la presencia de una pared o una esquina. Por ejemplo, se puede detectar cómo está orientada una pared en relación con el chasis y especialmente con el plano central 40. Se puede detectar por ejemplo también al pasar de qué tipo es el objeto. Por ejemplo, al pasar se puede detectar la presencia de la pata de una silla.

60 El dispositivo de control 72 presenta como sub-unidad adicional un dispositivo de detección de estación 52. Mediante este, la estación de suelo 74 puede ser detectada ópticamente de forma directa y/o indirecta. Por

ejemplo, la estación de suelo 74 está provista de un patrón de detección 84 detectable ópticamente (véase la figura 1) que puede ser detectado por medio del dispositivo de sensor óptico 42. De esta manera, se puede realizar un desplazamiento a la estación de suelo 74 de forma controlada directamente. Alternativamente o adicionalmente, es posible que a través del dispositivo de detección de estación 82 se determine la posición de la estación de suelo 74 en relación con la posición actual del aparato de limpieza de suelos 10, por ejemplo, de tal forma que a través del dispositivo de sensor óptico 42 se realiza un seguimiento de pared (especialmente en combinación con el dispositivo de detección de objetos 80) y los datos correspondientes se usan solos o adicionalmente a un seguimiento de recorrido de desplazamiento, para hacer posible un retorno a la estación de suelo 74.

El dispositivo de detección de objetos 42 mide la distancia del dispositivo de sensor óptico 42 (y por tanto, del extremo delantero 30) con respecto a uno o varios objetos. Se realiza especialmente una medición sincronizada en la que en intervalos de tiempo determinados se suministran valores de medición. Es posible que la luz de emisión se emita de forma pulsada y/o que se realice una evaluación pulsada. La medición de distancia por medio del dispositivo de sensor óptico 42 se realiza especialmente mediante triangulación. La sincronización correspondiente se realiza de tal forma que se realizan mediciones en un intervalo de tiempo inferior a 30 ms y especialmente inferior a 20 ms. En un ejemplo de realización, la sincronización para valores de medición es de aproximadamente 15 a 16 ms.

La realización de los campos de detección 50 y 54 como mazas está representada de forma exagerada en la figura 2. Un ángulo típico para la realización de mazas con respecto a los sentidos principales 52 y 56 es de aproximadamente 1° a 2°.

En la figura 2 (y la figura 3), por razones de representación, la primera unidad de emisor/receptor 44, 44' y la segunda unidad de emisor/receptor 46, 46' están dibujadas sobresaliendo del extremo delantero 30. En la práctica, resulta ventajoso si están desplazadas hacia atrás con respecto al extremo delantero, de manera que cuando el extremo delantero 30 choca contra un objeto (como el objeto 48b) no se produzca ningún choque mecánico del dispositivo de sensor óptico 42 contra el objeto.

Preferentemente, la determinación de distancia se realiza a través del dispositivo de sensor óptico 42 de forma independiente del color por medio de luz infrarroja.

Básicamente, los sentidos principales 52, 56 pueden estar orientados horizontalmente con respecto al sentido de la fuerza de gravedad g; en un suelo 16 horizontal plano están orientados entonces paralelamente con respecto al suelo 16. Alternativamente, también pueden estar inclinados hacia abajo, es decir, inclinados en un ángulo agudo con respecto a la horizontal.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, una distancia entre la primera unidad de emisor/receptor 44 y la segunda unidad de emisor/receptor 46 es mayor que la distancia de la primera unidad de emisor/receptor 44 con respecto al lado izquierdo 36 y que la distancia de la segunda unidad de emisor/receptor 46 con respecto al lado derecho 38. La distancia de la primera unidad de emisor/receptor 44 y de la segunda unidad de emisor/receptor 46 con respecto al plano central 40 es mayor que la distancia de la unidad de emisor/receptor 44 o 46 correspondiente con respecto al lado más próximo, es decir, al lado izquierdo 36 en el caso de la primera unidad de emisor/receptor 44 y al lado derecho 38 en el caso de la segunda unidad de emisor/receptor 46.

La primera unidad de emisor/receptor 44 está dispuesta en la zona de una esquina en la transición del lado izquierdo 36 al extremo delantero 30. La segunda unidad de emisor/receptor 46 está dispuesta en una zona de esquina en la transición entre el lado derecho 38 y el lado delantero 30. Con esta configuración se puede realizar un ángulo 62 pequeño. De esta manera, se detectan de manera precoz objetos como el objeto 48b que se encuentren delante del extremo delantero 30 del aparato de limpieza de suelos 10.

En una forma de realización alternativa que está representada en la figura 3, usándose para los mismos elementos que en la forma de realización según la figura 2 los mismos signos de referencia, una distancia entre la primera unidad de emisor/receptor 44' y la segunda unidad de emisor/receptor 46' es menor que la distancia correspondiente con respecto al lado izquierdo 36 asignado (en el caso de la primera unidad de emisor/receptor 44') o al lado derecho 38 asignado (en el caso de la segunda unidad de emisor/receptor 46'). La primera unidad de emisor/receptor 44' se encuentra más cerca del plano central 40 que del lado izquierdo 36. La segunda unidad de emisor/receptor 46' se encuentra más cerca del plano central 40 que del lado derecho 38. De esta manera, se puede detectar bien una zona marginal 86a, 86b situada más allá del lado izquierdo 36 o del lado derecho 38 del aparato de limpieza de suelos 10.

El aparato de limpieza de suelos 10 según la invención funciona de la siguiente manera: en la estación de suelo 70

se cargan acumuladores del aparato de limpieza de suelos 10 y se puede vaciar allí un depósito de aspiración. Desde la estación de suelo 74 el aparato de limpieza de suelos 10 realiza sus desplazamientos de limpieza especialmente de forma autocontrolada de forma automatizada (como robot de limpieza).

- 5 Los desplazamientos del aparato de limpieza de suelos 10 están controlados por el dispositivo de control 72 que comprende sub-unidades correspondientes.

El dispositivo de sensor óptico 42 proporciona un campo visual de distancia 50 para el aparato de limpieza de suelos 10, que puede detectar tanto una zona delantera delante del extremo delantero 30 como zonas marginales 86a, 86b a la izquierda y la derecha de la zona delantera. De esta manera, se puede realizar especialmente un seguimiento de pared para el control del desplazamiento del aparato de limpieza de suelos 10, tanto para paredes situadas a la derecha del lado derecho 38 como situadas a la izquierda del lado izquierdo 36.

- 15 De esta manera, se puede realizar un desplazamiento del aparato de limpieza de suelos 10 siguiendo de manera definida una pared, para optimizar el resultado de limpieza y evitar estrías de suciedad. De esta manera, básicamente, se consigue una distancia mínima durante el desplazamiento siguiendo una pared.

El aparato de limpieza de suelos 10 puede acercarse a una pared correspondiente, pudiendo realizarse un choque suave.

- 20 Se pueden detectar también objetos como por ejemplo un objeto 48b en la zona delantera del aparato de limpieza de suelos 10. También en este caso, se puede conseguir un acercamiento exacto a tal objeto 48b con un choque suave, para obtener un resultado de limpieza optimizado y evitar por ejemplo un daño del objeto o un rebote del aparato de limpieza de suelos 10. El dispositivo de sensor óptico 42 también puede usarse para detectar la estación de suelo 74.

Mediante una disposición simétrica de la primera unidad de emisor/receptor 44, 44' y de la segunda unidad de emisor/receptor 46, 46' con respecto al plano central 40 resulta un campo visual 70 simétrico optimizado.

- 30 El dispositivo de sensor óptico 42 proporciona por ejemplo señales analógicas que se evalúan en el dispositivo de evaluación 76 y se transforman en señales digitales para el uso siguiente por el dispositivo de control.

El dispositivo de sensor óptico 42 también puede comprender más de dos unidades de emisor/receptor. Por ejemplo, se pueden combinar las formas de realización según las figuras 2 y 3 para conseguir tanto una alta capacidad de detección de zonas marginales como para poder detectar de manera precoz objetos delante del extremo delantero. En este caso, están presentes por ejemplo las unidades de emisor/receptor 44, 46 (véase la figura 2) y, como tercera y cuarta unidad de emisor/receptor, las unidades 44, 46' (véase la figura 3).

Lista de signos de referencia

- 40 10 Aparato de limpieza de suelos
12 Chasis
14 Dispositivo de ruedas
16 Suelo
45 18 Rueda principal
20 Rueda dirigitel
22 Dispositivo de cepillos
24 Rodillo de cepillos
26 Cepillo
50 28 Carcasa
30 Extremo delantero
32 Extremo trasero
34 Sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta
36 Lado izquierdo
55 38 Lado derecho
40 Plano central
42 Dispositivo de sensor óptico
44, 44' Primera unidad de emisor/receptor
46, 46' Segunda unidad de emisor/receptor
60 48a, 48b, 48c Objeto
50 Primer campo de detección

	52 Sentido principal
	54 Segundo campo de detección
	56 Sentido principal
	58 "Hacia la derecha"
5	60 Zona de cruce
	62 Ángulo
	64 Perpendicular
	66 "Hacia la izquierda"
	68 Punto
10	70 Campo visual
	72 Dispositivo de control
	74 Estación de suelo
	76 Dispositivo de evaluación
	78 Dispositivo de frenado
15	80 Dispositivo de detección de objeto
	82 Dispositivo de detección de estación
	84 Patrón
	86a Zona marginal
	86b Zona marginal
20	

REIVINDICACIONES

1. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado que comprende un chasis (12) con un plano central (40) que está orientado paralelo a un sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta (34) y en el que está dispuesto o
5 formado un extremo delantero (30) del aparato de limpieza de suelos (10), con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta (34), siendo el extremo delantero (30) un extremo del aparato de limpieza de suelos que más sobresale hacia delante, y un dispositivo de sensor óptico (42) que está dispuesto en el chasis (12), presentando el dispositivo de sensor óptico (42) una primera unidad de emisor/receptor (44) que con respecto al sentido de desplazamiento hacia delante en línea recta (34) está dispuesto a la izquierda del plano
10 central (40) y que tiene un primer campo de detección (50) que cruza el plano central (40) delante del extremo delantero (30) y está orientado hacia delante a la derecha, y al menos una segunda unidad de emisor/receptor (46) que está dispuesta a la derecha del plano central (40) y que tiene un segundo campo de detección (54) que cruza el plano central (40) delante del extremo delantero (30) y está orientado hacia delante a la izquierda, **caracterizado porque** una zona de cruce (60) en la que el primer campo de detección (50) y/o el segundo campo de detección (54) cruzan el plano central (40) tiene una distancia (A) comprendida en un intervalo entre 0,8 cm y 6 cm y especialmente en un intervalo entre 1 cm y 5 cm con respecto al extremo delantero (30) del aparato de limpieza de suelos, porque el primer campo de detección (50) se extiende más allá de una prolongación de un lado derecho (38) del aparato de limpieza de suelos y se extiende más allá del extremo delantero (30) del aparato de limpieza de suelos y/o porque el segundo campo de detección (54) se extiende más allá de una prolongación de un lado
15 izquierdo (36) del aparato de limpieza de suelos y más allá del extremo delantero (30) del aparato de limpieza de suelos, y porque el primer campo de detección (50) y el segundo campo de detección (54) están realizados cada uno de ellos en forma de maza.
2. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer campo de detección (50) y el segundo campo de detección (54) se cruzan al menos aproximadamente en el plano central (40) y/o porque la primera unidad de emisor/receptor (44) y la segunda unidad de emisor/receptor (46) están dispuestas de forma al menos aproximadamente simétrica con respecto al plano central (40) y especialmente a la misma distancia del plano central (40).
3. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de sensor óptico (42) está dispuesto en o cerca del extremo delantero (30).
4. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera unidad de emisor/receptor (44) y la segunda unidad de emisor/receptor (46) presentan cada una
25 de ellas un sensor para luz de emisión óptica y un receptor para luz de recepción, comprendiendo la luz de recepción luz de emisión reflejada en un objeto (48a, 48b, 48c).
5. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un sentido principal (52; 56) del primer campo de detección (50) y/o del segundo campo de detección (54) está situado en un ángulo (62) comprendido en el intervalo de entre 10° y 45° y especialmente en el intervalo de entre 15° y 35° con respecto a una perpendicular (64) al plano central (40).
6. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera unidad de emisor/receptor (44) se encuentra más cerca de un lado izquierdo (36) del aparato de
35 limpieza de suelos que del plano central (40) y/o porque la segunda unidad de emisor/receptor (46) se encuentra más cerca de un lado derecho (38) del aparato de limpieza de suelos que del plano central (40).
7. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la primera unidad de emisor/receptor (44') se encuentra más cerca del plano central (40) que de un lado izquierdo (36) del aparato de limpieza de suelos y/o porque la segunda unidad de emisor/receptor (46') se encuentra más cerca del plano central (40) que de un lado derecho (38) del aparato de limpieza de suelos.
8. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una distancia entre la primera unidad de emisor/receptor (44) y la segunda unidad de emisor/receptor (46)
45 es mayor o igual que/a una distancia entre la primera unidad de emisor/receptor (44) y un lado exterior (36) más próximo del aparato de limpieza de suelos y/o una distancia entre la segunda unidad de emisor/receptor (46) y un lado exterior (38) más próximo del aparato de limpieza de suelos.
9. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de sensor óptico (42) realiza una medición de distancia, y especialmente porque la medición de distancia está sincronizada por tiempos.

10. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está dispuesto un dispositivo de cepillos (22) en o cerca del extremo delantero (30), y especialmente porque el dispositivo de sensor óptico (42) está dispuesto por encima del dispositivo de cepillos (22), con respecto al sentido de la fuerza de gravedad (g).

11. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** una realización como robot de limpieza y especialmente como robot aspirador.

12. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un dispositivo de control (72) que está conectado al dispositivo de sensor óptico (42) de manera efectiva para la transmisión de señales y que en función de señales de sensor controla la marcha del aparato de limpieza de suelos, y especialmente porque el aparato de limpieza de suelos (72) comprende al menos una de las siguientes sub-unidades:

- un dispositivo de frenado (78), mediante el que se puede reducir una velocidad del aparato de limpieza de suelos de forma controlada a través de una detección de objetos por medio de señales de sensor;
- un dispositivo de detección de objetos (80), mediante el que se puede detectar el tipo y la orientación de un objeto (48a; 48b; 48c);
- un dispositivo de detección de estación (82), mediante el que se puede detectar una estación de suelo (74) para el aparato de limpieza de suelos.

13. Aparato de limpieza de suelos autopropulsado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** una estación de suelo (74) que está provista de un patrón de detección (84) detectable ópticamente.

FIG.1

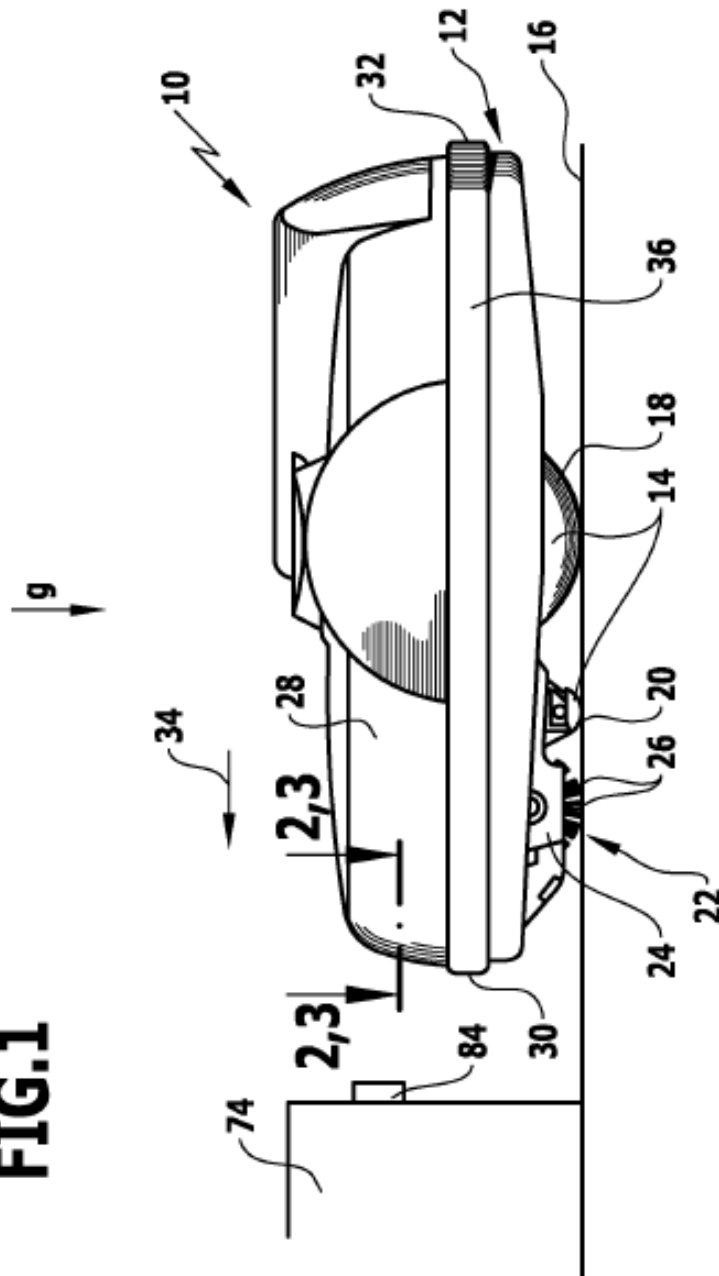


FIG.2

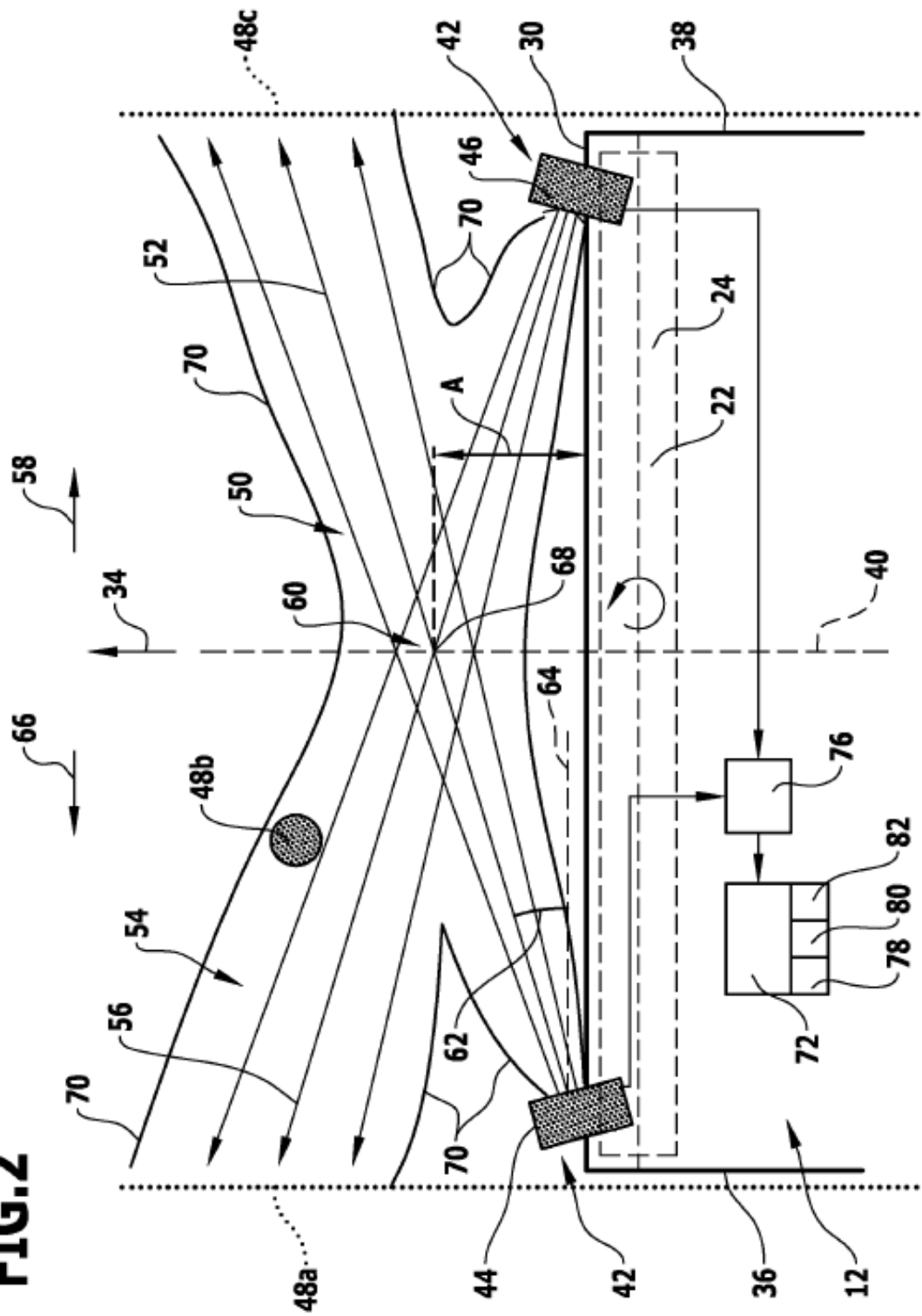


FIG.3

