

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 374**

51 Int. Cl.:

E01H 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2016 E 16150046 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 3042997**

54 Título: **Dispositivo de trabajo asistido por un vehículo, sistema y método de limpieza**

30 Prioridad:

08.01.2015 FI 20155008

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

22.03.2018

73 Titular/es:

**SNOWEK OY (100.0%)
Mestarinkatu 5 B
70700 Kuopio, FI**

72 Inventor/es:

**HAPPONEN, JAAKKO y
HEIKKINEN, PETRI**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 660 374 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

Dispositivo de trabajo asistido por un vehículo, sistema y método de limpieza

5 Campo de la invención

[0001] La invención se refiere a tecnología de limpieza, más concretamente, a la eliminación de materias extrañas de una superficie como se indica en el preámbulo de las reivindicaciones independientes dirigidas a un dispositivo de trabajo, método de limpieza de superficies y un sistema para la limpieza de superficies.

10 Tecnología antecedente

[0002] Es deseable mantener las calles, plazas y otros lugares de tránsito limpios. Hay vehículos de limpieza dedicados a la limpieza de estas superficies con cepillos rotativos. Un problema serio en la limpieza es el polvo que se re-suspende en el aire desde la superficie mientras se hace la limpieza por cepillado. Esto es un inconveniente para las personas que viven en la zona, y se considera también como un riesgo potencial para la salud, especialmente para las personas que son alérgicas.

[0003] La cantidad de polvo en el aire se ha reducido convencionalmente mojando con agua la superficie a limpiar y después cepillando la masa húmeda hacia un contenedor en los vehículos de limpieza. Esta acción se facilita con varios tipos de dispositivos de limpieza que con la mayor frecuencia están equipados en el propio coche, operables durante el movimiento del vehículo en el que el dispositivo está totalmente integrado.

[0004] Desde otro punto de vista, un problema es el peso del agua para su uso en este tipo de tratamiento superficial, que provoca consumo de combustible en el vehículo y, por lo tanto, la proporción entre gasto directo en mantenimiento y el gasto indirecto será, al menos parcialmente antieconómica. Un problema corolario del peso del agua es la reducción de la cantidad de residuos que pueden ser recogidos antes de una nueva fase de recolección. El tratamiento posterior que debe hacerse se hace basándose en un alto contenido en agua después de/cuando se ha vaciado el recipiente de los deshechos recogidos.

[0005] Una mejora adicional del problema del polvo es usar succión en un sistema para succionar el polvo. Sin embargo, el polvo no debe ser emitido de vuelta al aire, sino que sin embargo debe ser retirado en una forma regenerativa tratando el aire como un portador de partículas de polvo. La filtración de grandes cantidades de partículas aéreas necesita una gran superficie de la bolsa a usar para el filtrado, siendo la unidad de filtrado relativamente grande en tamaño mecánico. También la bomba o un ventilador para mantener suficiente caída de presión a través de la bolsa de aspiración que a menudo se obstruirá, tienen que ser muy grandes y pesados. Dichos sistemas incorporados en el vehículo conducen a diseños de gran tamaño y de integración muy ajustada y en consecuencia hacen que los dispositivos sean caros y solo aptos y orientados a un propósito.

[0006] Las publicaciones de patente GB755381, CA2317100A1, WO2006/046863A1, y FR400532A representan técnicas conocidas como tales de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes.

Sumario de la invención

[0007] Es un objeto de la invención proporcionar una nueva técnica para la limpieza eficaz y económica, por la que los problemas anteriores de la técnica anterior disminuyan o se eviten. El objeto se consigue por medio de realizaciones de la invención.

[0008] De acuerdo con un aspecto de la invención, el dispositivo de trabajo de limpieza de calles y superficies similares de materias extrañas, tales como arenas, está caracterizado de acuerdo con la reivindicación 1.

[0009] Algunas realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

[0010] Con el dispositivo de trabajo de acuerdo con la invención es posible proporcionar una limpieza eficiente de superficies sin utilizar agua, y mediante el cual la emisión de aire pulverulento al ambiente puede evitarse o reducirse.

[0011] De acuerdo con una realización de la invención, dicho dispositivo de trabajo es un módulo separado/utensilio, que puede ser fácilmente enganchado al vehículo y desenganchado de un vehículo. Esto permite el uso del vehículo para múltiples propósitos, y el dispositivo de trabajo puede ser simple y relativamente ligero y sin una fuente motriz integrada o instalaciones de generación de energía. Sin embargo, como alternativa, también es posible llevar a cabo la invención con un dispositivo de trabajo que está integrado con un vehículo.

[0012] De acuerdo con una realización de la invención, dicho medio para separar comprende un ventilador para proporcionar dicha depresión y/o sobrepresión. De esta manera, es posible utilizar un ventilador para tres propósitos, mantener bajo el número de componentes, y tener una estructura del dispositivo sencilla y ligera. Sin embargo,

como alternativa, es posible utilizar ventiladores separados.

5 **[0013]** De acuerdo con la invención, los medios para el retorno del aire separado comprenden una boquilla de aire para proporcionar una cuchilla de aire. La boquilla puede tener una dimensión/sección transversal contraída en la apertura para aumentar la velocidad del flujo de aire. Especialmente, la cota de altura de la abertura de la boquilla (la dimensión de abertura más pequeña que es ortogonal al ancho horizontal de la boquilla) puede ser preferiblemente menor que el diámetro del conducto de suministro de aire a la boquilla. Debido a la alta velocidad del aire, la cuchilla de aire elimina eficazmente tales materias extrañas de la superficie, que no se ha eliminado por aspiración y cepillado. La alta velocidad del aire es también eficiente en el movimiento y la guía del material hasta el cepillo situado delante de la cuchilla de aire. Como alternativa, sin embargo, si no es necesaria una extracción especialmente eficaz después de la aspiración y el cepillado, es posible devolver el aire a la zona de tratamiento de superficies sin aumentar la velocidad del aire. Es preferible que la velocidad del aire sea superior en la zona media y menor en los extremos laterales de la boquilla. De esta forma es posible reducir el aire que sale de los lados del área de limpieza.

15 **[0014]** De acuerdo con una realización de la invención, el aire que se va a devolver se dirige a la superficie y tiene un componente de movimiento en la dirección de movimiento pretendida del dispositivo de trabajo. Este sentido de circulación de aire tiene la ventaja de que la cuchilla de aire retira el material extraño de la superficie y guía el material retirado al cepillo giratorio.

20 **[0015]** De acuerdo con una realización de la invención, el flujo suministrado por la depresión y la succión de aire con el material extraño está dispuesto para su transporte en un canal dirigido a cruzar al menos dicho un cepillo. De esta forma, es posible lograr el orden conveniente para las fases de succión, cepillado y cuchilla de aire.

25 **[0016]** De acuerdo con la invención los medios de separación comprenden un ciclón y/u otro tipo de elutriador. Utilizar un ciclón aporta varias ventajas. No se requiere un mantenimiento regular, excepto el vaciado del polvo recogido. No es necesario suministrar filtros sustituibles, por ejemplo. Con un ciclón también es posible proporcionar la depresión necesaria para la aspiración, y proporcionar la sobrepresión requerida para la cuchilla de aire. El ciclón tiene una pequeña caída de presión y bajo consumo de energía, que no se ven afectados por la cantidad de material recogido.

30 **[0017]** De acuerdo con una realización de la invención los medios de separación y el recipiente se encuentran en la parte trasera de la zona de tratamiento de la superficie con respecto a la dirección del movimiento prevista. De esta manera es posible tener el área de tratamiento en la parte frontal del dispositivo de trabajo y es posible limpiar superficies cerca de obstáculos, como paredes, vallas y escaleras.

35 **[0018]** De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo de trabajo asistido por un vehículo está diseñado para ser ubicado en la parte delantera del vehículo de asistencia. De esta forma el conductor es capaz de ver el dispositivo durante la conducción y controlar la trayectoria de movimiento de forma más precisa. Sin embargo, también es posible diseñar el dispositivo de trabajo para la instalación en la parte trasera del vehículo.

40 **[0019]** De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo de trabajo asistido por un vehículo tiene una parte que es capaz de flotar en dirección vertical con respecto al vehículo. La parte flotante está apoyada en el suelo mediante el cepillo y/o las ruedas. La parte flotante puede seguir así una superficie desigual del suelo y compensar el desgaste del cepillo. La parte flotante preferentemente comprende el cepillo y la cuchilla de aire. La distancia de la cuchilla de aire puede mantenerse a una distancia adecuada y constante del suelo, independientemente de la forma de la superficie del suelo.

45 **[0020]** De acuerdo con un aspecto de la invención, un método de limpieza de superficies con un dispositivo móvil de recolección asistido por aire está caracterizado por la reivindicación 14.

50 **[0021]** De acuerdo con una realización de la invención, el material desprendido por el aire presurizado desde la superficie es llevado al cepillo y llevado más allá a la aspiración.

55 **[0022]** De acuerdo con una realización de la invención, el método comprende la utilización de una unidad de separación de partículas pequeñas en una sub-unidad de dicha unidad de separación. Esta realización tiene la ventaja de disminuir la cantidad de partículas pequeñas que pueden esparcirse al medio ambiente.

60 **[0023]** De acuerdo con un aspecto adicional de la invención un sistema comprende un vehículo de alojamiento y un dispositivo de trabajo.

65 **[0024]** Otras realizaciones de la invención se muestran en el texto que sigue con referencia a las figuras que muestran más ejemplos de las realizaciones de la invención. Es evidente para un experto en la técnica que las medidas, órdenes y topologías de los objetos mostrados en las figuras no se limitan solo a la forma para muestra de los ejemplos, si no se indica lo contrario. Las realizaciones son combinables en partes adecuadas.

[0025] En esta solicitud de patente "depresión" significa una presión que tiene una magnitud inferior a la presión ambiente. De manera similar, "sobrepresión" significa una presión que tiene una magnitud superior a la presión ambiente. La presión ambiental significa la presión de aire en el ambiente.

5 Breve descripción de los dibujos

[0026] En lo siguiente algunas realizaciones de la invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 la Fig. 1 Ilustra una realización de ejemplo de una disposición para limpieza de acuerdo con la invención vista en sección transversal,

la Fig. 2 Ilustra una realización de ejemplo de un método de acuerdo con la invención, como un diagrama de flujo,
y

15

la Fig. 3 Ilustra una realización ejemplar de un sistema de limpieza de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

20 [0027] La figura 1 muestra un ejemplo de una realización de la invención de un dispositivo de trabajo 15 asistido por un vehículo para la limpieza de calles y superficies similares de materiales extraños, tales como arena. La dirección principal de movimiento del dispositivo se muestra con una flecha en la parte frontal del dispositivo. De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo de trabajo comprende al menos un cepillo 5 en un montaje de cepillo, dispuesto para soltar dicho material extraño de dicha superficie, es decir, la superficie de la calle, por ejemplo. Esta
25 superficie se da como un ejemplo de un tipo de superficie horizontal o esencialmente horizontal, a la que pertenecen todas las calles, plazas y mercados, que son suficientemente planos para el acceso con vehículo.

[0028] De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo puede además comprender un cepillo más pequeño (no mostrado en la figura) delante o al lado del montaje de cepillos. El cepillo adicional tiene un eje de rotación vertical y está dirigido a la limpieza en el borde de las aceras en las calles. El cepillo adicional también puede tener succión para recoger residuos en el recipiente contenedor de desechos 10.
30

[0029] Un montaje de cepillo puede comprender el cepillo 5, su brazo de soporte 52 y articulaciones 13 y 51, para soportar el cepillo, y/o para guiar su movimiento. De acuerdo con una realización, el montaje del cepillo también puede comprender al menos uno de los siguientes, un motor eléctrico o hidráulico para la rotación del cepillo, una rueda, sensor de presión, manguito deslizante, pared de la cámara, boquilla de la cuchilla de aire y un canal de aspiración.
35

[0030] En el dispositivo de trabajo hay también medios 1, 2 para proporcionar una depresión para succión 7 del material arrancado (siendo arrancado por el cepillo 5 y/o cuchilla de aire 6) en el flujo de aire en la dirección que se aleja de dicha superficie en el punto de separación, medios 4 para separar dicho material arrancado de dicho flujo de aire, y medios 1, 2 para proporcionar una sobrepresión mediante los tubos 12 para una cuchilla de aire 6 y retorno del aire separado a la superficie a través de la cuchilla de aire 6.
40

[0031] En la Figura 1 los medios de separación están realizados como un ciclón. El ciclón tiene la entrada de flujo tangencial 41, una placa cóncava base 44, un cono de cierre 43 y la salida de aire 42. Los flujos se ilustran por flechas, para demostrar el funcionamiento del ciclón por medio de los flujos.
45

[0032] El cepillo 5 está dispuesto para girar en sentido contrario respecto a la dirección prevista de movimiento del dispositivo de trabajo, en la orientación del dispositivo de alojamiento, de modo que el punto de la superficie a limpiar se trata por el dispositivo de trabajo en el siguiente orden: medios para la aspiración de los materiales extraños, por lo menos un cepillo y medios para el retorno del aire separado a la superficie. La dirección prevista de la operación se indica con una flecha horizontal que apunta hacia la izquierda.
50

[0033] De acuerdo con una realización, en el dispositivo de trabajo la depresión es producida por un ventilador 2 o un soplador 2, que tiene un lado de depresión en la entrada de aspiración y un lado de sobrepresión a la salida a la tubería 12, proporcionando medios respectivos para provocar la depresión y la sobrepresión. La depresión necesaria para la aspiración se realiza a través del recipiente de desechos 3, siendo realizada por el ventilador 2, pero también por dirigir el flujo de aire de aspiración a lo largo de un canal de succión 7 hacia el recipiente de desechos 3. El estado de depresión alcanza el manguito deslizante 8 y el punto de cooperación del cepillo 5 en el punto de entrada. La depresión también está exponiendo el punto de contacto del cepillo en la superficie a ser cepillada. El manguito deslizante tiene aproximadamente el mismo ancho que el cepillo y llega aproximadamente hasta la superficie del suelo que se debe limpiar y, por lo tanto, barre la superficie del suelo. El manguito deslizante y el cepillo están preferentemente en contacto, y el cepillo mueve los desechos a lo largo del manguito deslizante hacia el canal 7. También hay una cámara de entrada 9 en la parte delantera de la zona de admisión del manguito deslizante 8. La cámara de entrada tiene un manguito delantero 91. El manguito deslizante y la cámara de entrada
55
60
65

impiden que los desechos sean lanzados por el cepillo fuera de la parte frontal del dispositivo. También limitan el volumen de aspiración y aumentan así la fuerza de aspiración en el cepillo en el área de la cámara de admisión.

[0034] De acuerdo con una realización el vehículo de alojamiento asiste al módulo/utensilio (como otro elemento del sistema) que comprende el dispositivo de trabajo. El módulo puede incluir también medios de enganche y/o medios de acoplamiento a los medios de enganche (no se muestran) de modo que el módulo pueda ser enganchado y/o desenganchado del vehículo asistente (o varios vehículos de asistencia de acuerdo con las necesidades de enganche de cada uno), actuando como una máquina de alojamiento cuando el sistema formado por dichos elementos de sistema funcionan juntos.

[0035] La figura 1 muestra un motor hidráulico 1 para el funcionamiento del ventilador 2 o del soplador 2, tomando energía de accionamiento hidráulica en una parte adecuada del sistema hidráulico del vehículo de alojamiento. En una realización opcional el motor puede ser eléctrico o neumático, tomando también la alimentación del vehículo de alojamiento. El motor para girar el cepillo 5 también puede ser hidráulico, neumático o eléctrico en forma similar, en función de las líneas de alimentación (no se muestra en la Figura 1).

[0036] De acuerdo con una realización, el dispositivo de trabajo comprende medios de enganche 31 (véase también la figura 3) para enganchar el dispositivo a una máquina de alojamiento, que se suministra con medios de acoplamiento a dichos medios de enganche. De acuerdo con una realización de la invención los medios de enganche están configurados para conectarse y transmitir desde la máquina de alojamiento al menos uno de los siguientes: una fijación mecánica, tirar o empujar, flujo de fluido hidráulico para transmitir una presión hidráulica de ayuda y la conexión eléctrica para alimentación de potencia y/o señalización de una señal de control. Es posible que los medios de enganche también tengan por ejemplo accionadores hidráulicos para controlar el ángulo de inclinación del dispositivo de trabajo. También es posible adicionalmente que la parte fija del dispositivo de trabajo tenga sensor(es) para medir la distancia a la superficie del suelo. Un controlador puede entonces supervisar las salidas de los sensores y controlar el ángulo de inclinación del dispositivo de trabajo basado en la forma de la superficie del suelo. Este sistema automático de control de inclinación permite una compensación adicional a formas del suelo de forma que un grupo de cepillos flotantes pueden tener un menor rango de flotación.

[0037] El dispositivo de trabajo tiene un recipiente contenedor 10 para los desechos que se recogen y se dejan asentar por la gravedad en el recipiente 10, que está indicado en la figura 1. De acuerdo con una variación de una realización el recipiente contenedor 10 comprende una tapa 11, que puede abrirse/cerrarse para la retención/eliminación de desechos. Puede haber alternativamente un recipiente reemplazable y/o bolsa. El recipiente contenedor 10 está situado debajo del ciclón. Como un ejemplo de medios de separación 4, tiene un cono. Encima del cono hay dibujado en el ciclón realizado una placa cóncava base 44, cuya función es revertir la fuerza del vórtice y para dirigir las partículas finas a la tolva en el cono del ciclón. Otra tarea de la placa cóncava base en esta realización es impedir que los desechos ya recogidos vuelvan a entrar arrastrados por las fuerzas ciclónicas.

[0038] El dibujo es solo esquemático y, por lo tanto, las medidas o la geometría no limitan las dimensiones o su relación, sirviendo solo para el ejemplo mostrado.

[0039] El ciclón puede colocarse en el volumen interior 17 del dispositivo de trabajo de forma ventajosa, de modo que la entrada tangencial del ciclón 41 está lo más lejos posible en el volumen 17, con el fin de facilitar el mayor tiempo disponible de decantación para los desechos aerotransportados en el volumen 17, que se extiende desde el alojamiento del cepillo o alrededores hasta la pared posterior cerca de la posición de la entrada del ciclón 41 en el ejemplo desarrollado.

[0040] De acuerdo con una realización de la invención, el ventilador 2 o un soplador 2 está dispuesto de tal manera que el mismo ventilador o soplador 2 se puede utilizar para proporcionar la depresión y sobrepresión a la línea 12. Para una disposición opcional con cuchilla de aire que comprende los medios para realizar la cuchilla de aire 6, el lado de sobrepresión de la parte de bucle cerrado puede comprender también un compresor de presurización opcional tal como está dispuesto para aumentar aún más la presión para maximizar la presión, la velocidad de flujo a través de la boquilla de la cuchilla de aire causará una fuerza de cizallamiento sobre la superficie a limpiar, cuando la boquilla de la cuchilla de aire se dirige hacia la superficie a limpiar. La cuchilla de aire está dispuesta para proporcionar un esfuerzo de cizalla a base de cizalladura para separar la suciedad de la superficie a limpiar. En la cuchilla de aire 6, la boquilla puede tener una sección transversal contraída y/o una ranura estrecha para aumentar la velocidad del flujo de aire para proporcionar una acción de cuchilla de aire con el componente de esfuerzo de cizalla dirigido sobre la superficie. De acuerdo con una realización que usa una ranura, puede realizarse con una dimensión ajustable de la ranura. La boquilla 6, el cepillo 5 y la interfaz de succión 7-9 preferentemente tienen sustancialmente un mismo ancho.

[0041] Aunque el ventilador 2 está dispuesto para proporcionar flujo de aire en un bucle cerrado, de acuerdo con una variación de una realización, alguna proporción volumétrica del aire aspirado puede dirigirse a la atmósfera, para equilibrar la logística del flujo. De esta forma, es posible mantener la depresión en el área de cepillado y reducir así las emisiones de aire polvoriento. Además, si la depresión formada por el ventilador se utiliza también para un cepillo adicional, es necesario llevar la cantidad correspondiente de aire aspirado a la atmósfera. De acuerdo con

una realización el aire liberable se dirige a la atmósfera a través de una unidad de limpieza secundaria.

[0042] En una realización de la invención del lado de sobrepresión del ventilador 2, el aire en sobrepresión puede ser opcionalmente alimentado a través de un conducto directamente o a través del presurizador conectado a la boquilla de la cuchilla de aire.

[0043] De acuerdo con una variante más de la realización, el dispositivo comprende un conducto y/o una válvula dispuestos para liberar al menos una parte del aire que sale del ventilador hacia la atmósfera. De acuerdo con una realización de la invención, la liberación está dispuesta para que pase en lugar de una liberación directa, a través de una unidad de limpieza secundaria, que elimina del aire a ser liberado, algunas otras materias particuladas adicionales antes de la liberación del aire.

[0044] De acuerdo con una realización la unidad secundaria de limpieza comprende una disposición, donde el flujo de aire se dirige hacia el agua, hacia una superficie de agua, de modo que las partículas del aire se suspenden en el agua para quedarse asentadas en el agua. De acuerdo con una realización esta disposición denominada también como percutor a partir de ahora, comprende la boquilla que se coloca en relación con la superficie del agua de modo que la superficie del agua esté por debajo de la boquilla, bajo la boquilla, donde fluye el aire dirigido que se va a liberar, y el flujo se dirige hacia la superficie del agua, para realizar un giro curvo-lineal súbito. Aunque en esta realización la eficiencia de recogida en función del tamaño de partícula está influenciada por el grado de la turbulencia, la operación realizada se puede entender en términos de la teoría de impacto en lo que sea aplicable.

[0045] De acuerdo con una variación de una realización, la superficie de agua de la unidad de limpieza secundaria se dispone dentro de la boquilla de flujo de aire o en el conducto de alimentación de la boquilla, es decir, el aire entra por debajo de la superficie del agua, de manera que el aire fluye a través del agua. A continuación, los desechos solubles pueden disolverse en el agua, y los desechos no solubles como parte suspendida, se asientan en el fondo por gravedad.

[0046] De acuerdo con una realización de la invención, la unidad de limpieza secundaria incluye una torre de lavado dispuesta para retirar partículas del flujo de aire antes de su salida a la atmósfera.

[0047] El sistema de cuchilla de aire 6 comprende medios para aumentar la presión para formar un flujo a elevada velocidad tipo chorro, a partir de un sistema con una boquilla o una ranura para dirigir una fuerza de tipo de esfuerzo de cizalla sobre la superficie, mejorando así el corte de las partículas y/o desechos de la superficie, es decir, de la calle. De acuerdo con una realización de la invención, la boquilla mostrada en la figura 1 puede ser ajustable, de forma que la dirección puede modificarse para mejorar la separación de los desechos, mientras que en otras realizaciones la boquilla puede estar sólidamente montada en una posición fija.

[0048] A causa de la geometría, el aire a ser devuelto a los cepillos a través del sistema de cuchilla de aire se dirige a la superficie y en la dirección prevista de movimiento del dispositivo de trabajo. De acuerdo con una realización de la invención, el ángulo entre el flujo y la superficie es inferior a 50 grados, ventajosamente por debajo de los 30 grados, pero incluso más ventajosamente por debajo de los 25 grados. De acuerdo con una realización de la invención, el ángulo es superior a 10 grados, pero incluso más ventajosamente más de 15 grados. De acuerdo con una realización, la disposición de cuchilla de aire incluye medios para dirigir el flujo de aire sobre la superficie a limpiar en un ángulo de trabajo con relación a la superficie a limpiar.

[0049] De acuerdo con una realización, el material arrancado de la superficie en el manguito deslizante 8 en la cámara de entrada 9 se introduce en un canal 7 de depresión que lleva hacia el cepillo 5, de modo que el flujo proporcionado por la depresión y la consiguiente aspiración de aire provocan el flujo, el flujo de aire con el material extraño se dispone para su transporte en el canal 7, que se dirige a cruzar al menos sobre dicho un cepillo 5. El manguito deslizante 8 en la cámara de entrada 9 está dispuesto de tal manera que el cepillo 5 realmente empuja los desechos al canal 7, que se expande en su paso sobre el cepillo. En esta realización el manguito deslizante está dispuesto de forma que se ajusta firmemente a la posición de las cerdas del cepillo en el principio absoluto del canal 7, cerca de la superficie a limpiar. De esta manera el tamaño del canal puede ser más integral para la estructura del dispositivo y ahorrar espacio, pero además el movimiento curvo-lineal del flujo de mejora también da tiempo al material arrancado que está suspendido para pre-asentarse. La superficie que se va a limpiar se limpia por al menos un cepillo 5, que se encuentra realizado como un cepillo compuesto de laminillas de cepillo rotatorio, que tiene su eje de rotación paralelo a la superficie, pero por encima en el ejemplo de la realización. Los desechos de la superficie se separan en grupos grandes en lugar de como pequeñas partículas individuales, excepto los desechos sueltos como piedras, arena o similares.

[0050] Las partículas más pesadas caen primero, las fracciones más finas deben transportarse cerca del lado opuesto del recipiente cerca de la entrada al separador (4). De acuerdo con la invención, el ciclón se usa como separador. El recipiente para el material separado y el ciclón están situados en la parte de atrás del dispositivo del área de tratamiento de la superficie con respecto a la dirección prevista del movimiento, por ejemplo.

5 [0051] De acuerdo con una realización de la invención, el cepillo está montado como un cepillo flotante, es decir, el eje del cepillo está suspendido de forma que las cerdas del cepillo en la posición de la superficie a limpiar están interceptando la superficie a limpiar. De acuerdo con una realización, el cepillo está suspendido de forma que las cerdas del cepillo se retuercen debido a la superficie, en la posición final de las cerdas tocando la superficie a limpiar. En este tipo de realizaciones el cepillo está suspendido por una disposición de brazo 51 y articulación 13, de manera que el cepillo puede seguir la superficie con precisión, pero también para facilitar el ajuste del contacto del cepillo con la superficie a limpiar. De este modo también es posible tomar en cuenta el desgaste de las cerdas del cepillo. Especialmente en tales realizaciones el manguito deslizante en la ubicación final de la superficie a limpiar está ajustado a la longitud del brazo para este objetivo. La articulación puede estar formada por un motor y/o un dispositivo de bloqueo en una cierta posición del brazo.

15 [0052] De acuerdo con una realización de la invención, el montaje del cepillo flotante que comprende al menos el cepillo 5, también comprende al menos una rueda 14, 16, para ser colocada delante (16) del cepillo 5 y/o detrás (14) del cepillo 5, de modo que las ruedas 14, 16 están dispuestas para no estar conectadas directamente al cepillo 5 que así está habilitado para flotar. De acuerdo con una variación de una realización las ruedas están suspendidas.

20 [0053] De acuerdo con una realización de la invención la superficie a limpiar en el punto de contacto del cepillo se cierra por medio de un manguito deslizante 8 en la parte delantera del cepillo 5, pero de acuerdo con una nueva variante opcionalmente o además también desde la parte trasera y otros lados del cepillo 5.

25 [0054] De acuerdo con una realización de la invención, los medios de separación comprenden un sub-separador o una sub-unidad, que está dispuesta para extraer fracciones más pequeñas de partículas en suspensión, por ejemplo, pequeñas partículas de menos de 10 µm de diámetro. De forma ventajosa, este sub-separador está situado después del ciclón 4, en serie con respecto a la salida de flujo 42 del ciclón 4. En el ejemplo mostrado la salida de aire de los medios de separación está indicada con flechas alineadas a la izquierda, pero una persona especializada en la técnica sabe que se pueden utilizar otras posiciones en la parte adecuada, dependiendo del tipo de elutriador que se use.

30 [0055] De acuerdo con una realización se puede usar un precipitador electrostático, por ejemplo, una variante de un tipo Cottrel antiguo.

35 [0056] De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo de trabajo está diseñado para ser ubicado en la parte delantera del vehículo de asistencia, pero de acuerdo con respectivas realizaciones opcionales el dispositivo puede estar ubicado al lado o detrás del dispositivo de alojamiento.

[0057] En una variante de una realización de la invención la máquina de alojamiento puede ser un robot o vehículo controlado remotamente o similar.

40 [0058] De acuerdo con una realización del método, las superficies tales como calles, plazas y mercados pueden limpiarse de arena con un dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de acuerdo con una realización de la invención operando de acuerdo con el método siguiente con el conjunto de etapas del método como se muestra en la figura 2.

45 [0059] De acuerdo con una realización del método de limpieza de superficies con un dispositivo de trabajo asistido por un vehículo, el método comprende etapas del método para

- succionar 21 aire en dirección alineada con la rotación del cepillo en el lado de rotación de la superficie,
- cepillar 22 con un cepillo giratorio dicha superficie en una dirección contraria al movimiento del dispositivo de trabajo asistido por un vehículo,
- 50 - dirigir 23 la cuchilla de aire presurizado hacia la superficie a ser limpiada para arrancar los desechos por medio del esfuerzo de cizalla provocado,
- guiar 24 el aire aspirado con los desechos arrancados a la unidad de separación,
- separar 25, en el separador que actúa como una unidad de separación, una fracción de los desechos del aire,
- 55 - hacer circular 26 de vuelta la fracción de aire limpio a la circulación como aire de retorno.

[0060] Un punto de una superficie se trata en el siguiente orden: succión, cepillado y dirigir aire presurizado. En una realización preferida, el material arrancado por el aire presurizado desde la superficie es llevado al cepillo y conducido además a la succión.

60 [0061] Una persona con experiencia en la materia sabe que algunas de las etapas del método mostrado pueden realizarse al menos en alguna parte en paralelo y/o en un orden diferente.

65 [0062] De acuerdo con una variante de una realización, el dispositivo de trabajo asistido por un vehículo es un módulo independiente que se engancha y/o desengancha del vehículo que está asistiendo al dispositivo de trabajo como máquina de alojamiento. De acuerdo con una realización de la invención, la variante del módulo está diseñada para la fijación por medios de enganche para la conexión a la máquina de alojamiento y su sistema eléctrico,

hidráulico o neumático en las partes aplicables, también en la realización de una variante en la que el módulo está permanentemente enganchado por medio de los medios de enganche. De acuerdo con una realización los medios de enganche comprenden también el soporte mecánico y/o piezas para transmitir la fuerza de empuje/tiro como fuerza de operación desde la máquina de alojamiento.

5
 10 [0063] La figura 3 ilustra el sistema de acuerdo con una realización de la invención, en la que el dispositivo de trabajo 15 comprende medios de enganche 31 para engancharse a una máquina de alojamiento 32. La máquina de alojamiento está realizada como un tractor en la figura 3, pero también otro tipo de vehículos que tienen los medios de acoplamiento como medios de enganche sirven. Alternativamente, en una realización, los medios de enganche pueden estar dispuestos en la máquina de alojamiento y los medios de acoplamiento adecuados en el dispositivo de trabajo. Además de la unión mecánica del dispositivo de trabajo, también hay una conexión hidráulica y/o alguna otra conexión eléctrica entre el vehículo de alojamiento y el dispositivo de trabajo. Esto se utiliza para suministrar energía para el motor del cepillo y el soplador de aire. La posición del dispositivo de trabajo se muestra como un ejemplo, sin intención de limitar la topología del sistema solo para el ejemplo mostrado.

15
 20 [0064] El dispositivo de trabajo está realizado como un módulo asistido por un vehículo para la limpieza de calles o superficies similares. De acuerdo con una realización de la invención un dispositivo de trabajo tal es un dispositivo móvil de recolección, en el que el dispositivo comprende: una disposición de succión de fluido con ciclo cerrado de circulación de aire para producir succión, una unidad de recolección para limpiar el fluido succionado, una disposición de cuchilla de aire para producir un esfuerzo de cizalla dirigible a los desechos de la superficie a limpiar, una disposición de cepillo giratorio, dispuesta para comprender al menos un cepillo giratorio alineado con dicha succión, en una dirección contraria al movimiento previsto para el dispositivo, una guía de fluido para guiar dicho fluido aspirado hacia adelante sobre una superficie curva de dicha guía de fluido para la mejora del flujo del fluido en la unidad de recolección.

25
 [0065] De acuerdo con una realización el módulo es enganchable a un vehículo que actúa como una máquina de alojamiento por medios de enganche, el vehículo puede ser al menos uno de los siguientes: un coche, un tractor, un cargador sobre ruedas, un tranvía y un camión.

30 [0066] De acuerdo con una realización de la invención, la fijación a la máquina de alojamiento se hace permanente. En una realización adicional el sistema formado por el vehículo de alojamiento y el dispositivo de trabajo se reduce al tamaño de un aspirador, en donde el vehículo de alojamiento es, al menos en parte, un vehículo robot de autoguiado, dispuesto para limpiar superficies en entornos venenosos o radiactivos, por ejemplo.

35 [0067] En una realización de la invención el separador 4 comprende al menos uno de los siguientes: un ciclón, un ciclón clásico, un ciclón de tipo Lapple, un ciclón de tipo Thien, una combinación de al menos dos de los ciclones mencionados y un tren de ciclones compuesto por un solo tipo de dichos tipos de ciclón.

40 [0068] En una realización de la invención la disposición de cepillo comprende al menos un cepillo 5 con un eje de giro horizontal, pero en algunas realizaciones la disposición de los cepillos puede tener al menos un cepillo adicional con eje de giro vertical.

45 [0069] En una realización de la invención, el flujo de aire de la cuchilla de aire es un flujo de aire constante, pero en una realización opcional un flujo de impacto de aire pulsante, mantenido con una válvula oscilatoria de encendido-apagado, por ejemplo.

[0070] Un sistema de acuerdo con la invención comprende un vehículo de alojamiento y un dispositivo de trabajo. De acuerdo con otra realización el sistema comprende medios de control para controlar dicho vehículo de manera adecuada.

50 [0071] Se han descrito en lo anterior algunos dispositivos ejemplares de acuerdo con la invención. El principio de la invención puede, naturalmente, modificarse en el ámbito de la protección determinado por las reivindicaciones de la patente, por ejemplo, en los detalles de la implementación y las áreas de uso.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de trabajo asistido por un vehículo para limpieza de calles y superficies similares de materias extrañas, tales como arena, en donde el dispositivo de trabajo comprende

- 5 - al menos un cepillo (5) para arrancar dicho material extraño de dicha superficie,
- medios para proporcionar una depresión (2) para la succión (7) del material arrancado en el flujo de aire desde dicha superficie,
- 10 - medios para la separación (4) de dicha materia arrancada de dicho flujo de aire y
- medios para proporcionar una sobrepresión (2) y el retorno (6, 12), del aire separado, a la superficie,
- dicho al menos un cepillo (5) está dispuesto para girar en sentido contrario a la dirección prevista de movimiento del dispositivo de trabajo, y
- 15 - medios (8), (9) para la succión de las materias extrañas, dicho al menos un cepillo contra-giratorio (5) y medios para el retorno (6, 12) del aire separado a la superficie que están dispuestos en un orden tal que cuando el dispositivo de trabajo se prevé que se mueva sobre un punto de la superficie a limpiar, estos (8), (9), (5), (6) tratan el punto en el siguiente orden: dichos medios (8), (9) para la aspiración de las materias extrañas, dicho al menos un cepillo contra-giratorio (5) y los medios de retorno (6) del aire separado a la superficie,

caracterizado por que

- 20 - los medios de separación (4) constan de un ciclón y/u otro tipo de elutriador,
- los medios de retorno (6) del aire separado comprenden una boquilla para proporcionar una cuchilla de aire (6), la velocidad del flujo de aire a través de la cuchilla de aire dirigiendo una fuerza de tipo de esfuerzo de cizalla sobre la superficie.

25 **2.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** dicho dispositivo de trabajo es un módulo separado/utensilio enganchado/desenganchado (31) a/del vehículo (32).

30 **3.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** dichos medios de separación (4) comprenden un soplador (2) para proporcionar dicha depresión y/o sobrepresión.

35 **4.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** los medios de retorno (6) del aire separado comprenden una boquilla con una sección transversal contraída para aumentar la velocidad del flujo de aire para proporcionar una cuchilla de aire (6).

5. El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 4, **en el que** el aire que se debe devolver es dirigido a la superficie y tiene un componente de movimiento en la dirección prevista de movimiento del dispositivo de trabajo.

40 **6.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** el flujo proporcionado por la depresión y la succión de aire con el material extraño está dispuesto para transportarse en un canal (7) dirigido a cruzar sobre al menos dicho un cepillo (5).

45 **7.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** el dispositivo consta de un manguito deslizante delante del cepillo, el manguito deslizante estando dispuesto para barrer la superficie del suelo y el cepillo dispuesto para barrer el manguito deslizante.

50 **8.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** los medios de separación (4) y el recipiente (3) están situados en la parte posterior del área de tratamiento de la superficie con respecto a la dirección del movimiento prevista.

9. El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** el dispositivo de trabajo está diseñado para ser ubicado en la parte delantera del vehículo de asistencia (32).

55 **10.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 1, **en el que** el dispositivo de trabajo tiene una parte fija, que está sustancialmente apoyada por el vehículo de alojamiento y una parte flotante, que está al menos parcialmente apoyada en la superficie de suelo y está dispuesta para moverse verticalmente con respecto a la parte fija con el fin de seguir la forma de la superficie de suelo a limpiar.

60 **11.** El dispositivo de trabajo asistido por un vehículo de la reivindicación 10, **en el que** la parte flotante comprende al menos el cepillo y la cuchilla de aire.

12. Un sistema de limpieza de calles y superficies similares de materiales extraños, tales como arena, **caracterizado por que** el sistema se compone de un vehículo y un dispositivo de trabajo de la reivindicación 1.

65

13. Método de limpieza de superficies con un dispositivo de trabajo asistido por un vehículo, compuesto por etapas del método para

- 5
- succionar (21) aire en dirección alineada con la rotación del cepillo,
 - cepillar (22) con un cepillo giratorio dicha superficie en una dirección contraria al movimiento del vehículo de alojamiento,
 - dirigir (23) una cuchilla de aire presurizado hacia la superficie a limpiar, para producir un esfuerzo de cizalla en la superficie a limpiar, para separación de desechos de la superficie,
 - guiar (24) el aire aspirado con los desechos arrancados a la unidad de separación,
- 10
- separar (25), en la unidad de separación, una fracción de desechos del aire,
 - hacer circular (26) de vuelta la fracción de aire limpio a la circulación como aire de retorno para proporcionar el aire presurizado,

15 en el que un punto de una superficie es tratado en el siguiente orden: succionar (21), cepillar (22) y dirigir (23) el aire presurizado,

en el que

- la etapa de separación (4) comprende usar un ciclón y/u otro tipo de elutriador,
 - la etapa de devolver (6) el aire separado comprende utilizar una boquilla para proporcionar una cuchilla de aire (6), la velocidad del flujo de aire a través de la cuchilla de aire dirigiendo una fuerza de tipo de esfuerzo de cizalla sobre la superficie.
- 20

14. Un método de la reivindicación 13, **en el que** el material desprendido por el aire presurizado desde la superficie es llevado al cepillado y después a la succión.

25

