

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 636**

51 Int. Cl.:

C02F 1/38 (2006.01)

C02F 103/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2016 E 16002111 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 3150558**

54 Título: **Procedimiento para depurar agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos e instalación de lavado de vehículos**

30 Prioridad:

02.10.2015 DE 102015012695

30.11.2015 DE 102015015285

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

17.04.2019

73 Titular/es:

MR. WASH AUTOSERVICE AG (100.0%)
Westendstraße 8
45143 Essen, DE

72 Inventor/es:

ENNING, RAOUL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 709 636 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para depurar agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos e instalación de lavado de vehículos

5 La invención se refiere a un procedimiento para depurar agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos y una instalación de lavado de vehículos con un dispositivo correspondientemente configurado.

10 En el documento US 4,097,379 A se describe un dispositivo de filtro autolimpiable para depurar agua industrial de una instalación de autolavado. El agua industrial se conduce en este caso a través de un filtro. El filtro está fijado a un tambor que presenta orificios. El agua industrial se conduce a través del tambor, realizándose una separación de los sólidos en el filtro. En el filtro se forma una torta de filtro. Una rasqueta está dispuesta tangencialmente en el tambor de tal manera que la torta de filtro que se acumula fuera del filtro se elimine automáticamente condicionado por el giro regular del tambor.

El documento DE 195 00 131 A1 divulga una instalación para depurar agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos. Para la separación de partículas, la instalación presenta como dispositivo de depuración una centrífuga no definida con más detalle.

15 Por el documento US 2004/192980 A1 se conoce un proceso en el que productos residuales con valor calórico reducido se transforman en productos útiles de alto valor energético como, por ejemplo, gas, aceite y carbono sólido. Para separar pequeños cuerpos sólidos que están disueltos en agua, se utiliza una centrífuga en el proceso. El tambor de la centrífuga presenta pequeñas perforaciones que se utilizan para separar las partículas.

20 Un procedimiento para tratar agua industrial de una instalación de autolavado se divulga también en el documento WO 01/21537 A1. Una centrífuga sirve en este caso como mecanismo de separación para separar aceite y sólidos del agua.

25 El documento FR 2981926 A1 divulga un procedimiento para depurar agua industrial de una instalación de autolavado. Para separar sólidos se utiliza una centrífuga que funciona de manera análoga a una bomba centrífuga. Dentro de la cámara de separación, está dispuesto en el centro un tambor giratorio. El tambor sirve solamente para la transmisión de energía al fluido. Los sólidos más densos a separar se presionan contra la pared exterior de la cámara de separación y se pueden eliminar allí.

30 En instalaciones de lavado para vehículos automóviles, particularmente en túneles de lavado que se recorren continuamente y en los que se revuelve una cantidad de agua sustancialmente mayor, se producen en la correspondiente zona de lavado grandes cantidades de partículas de suciedad en que se componen de partículas gruesas como, por ejemplo, arena, y partículas más finas que, por ejemplo, constan de polvo precipitado, material de abrasión y similares.

35 Para ahorrar agua nueva y cargar la red pública de alcantarillado lo menos posible, es habitual desde hace tiempo tratar el agua industrial o agua industrial de instalaciones de lavado de vehículo y reutilizarla. Para ello, las partículas de suciedad contenidas en el agua industrial deben retirarse en la medida de lo posible, de modo que en el agua industrial tratada estén contenidas solo todavía partículas de suciedad de tamaño muy pequeño. Las partículas de suciedad más grandes podrían causar arañazos en la superficie de la pintura en los mecanismos de lavado que funcionan con cepillos giratorios o trapos giratorios y tienen un efecto abrasivo similar a la arena de fregado. Un fallo de la tecnología de tratamiento conduce a costes de funcionamiento más altos de la instalación de lavado de vehículos y, en el peor de los casos, puede requerirse un estado de parada de la instalación de lavado.

40 Para separar las partículas del agua de lavado de instalaciones de lavado de vehículos se utilizan usualmente aparatos de separación mecánicos, separándose las partículas, por ejemplo, con filtros, tambores de tamiz o centrífugas de agua industrial. Para la separación de lodos en una fracción sólida y en una líquida se utilizan filtros accionados de forma centrífuga. Una forma de configuración de filtro de centrífuga es la denominada centrífuga de cesto que consta de un recipiente cilíndrico perforado que gira alrededor de un eje vertical. La superficie interior del recipiente está diseñada con un trazo de filtro intercambiable, en el que se retienen los cuerpos sólidos, mientras que el líquido se impulsa debido a la fuerza centrífuga a través del trazo. La forma de trabajo es por tandas, es decir, la suspensión suministrada debe interrumpirse periódicamente para hacer posible la retirada de los cuerpos sólidos que se han recogido en el trazo de filtro, por medio de una cuchilla rascadora o similar. Alternativamente, es posible un retrolavado de la centrífuga para retirar una torta de filtro formada. El funcionamiento de las centrífugas de cesto tiene desventajas debido a la forma de trabajo por tandas y debido a las limitaciones con respecto a la retirada de la torta de filtro formada. Las posibilidades constructivas para retirar continuamente los cuerpos sólidos en tales aparatos de separación y, por tanto, para hacer posible una forma de funcionamiento continua, son costosas y están sujetas a averías, lo que puede llevar a perturbaciones de funcionamiento en la depuración de agua industrial y requiere mayores costes en aparatos, en particular, en el caso de grandes cantidades de agua industrial a depurar, como se producen usualmente en instalaciones de lavado de vehículos.

El problema de la presente invención es facilitar un procedimiento para depurar agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos y una instalación de lavado de vehículos con un dispositivo para depurar el

agua de lavado, con los que puede realizarse de forma barata un tratamiento de agua de lavado continuo y su uso hace posible un funcionamiento libre de perturbaciones de la instalación de lavado de vehículos en gran parte con independencia de la carga normal.

5 El problema antes mencionado se resuelve por un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y por un dispositivo con las características de la reivindicación 6. Configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, se propone un procedimiento para depurar agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos por medio de la separación de partículas, en el que está previsto un dispositivo de depuración para agua industrial que presenta al menos un tambor dispuesto giratoriamente en una carcasa, al menos una entrada de agua industrial que desemboca en la carcasa fuera del tambor, al menos una salida de agua industrial que se deriva del tambor, al menos una salida de carcasa dispuesta fuera del tambor para la evacuación de partículas de la carcasa y un accionamiento de giro para el tambor. El tambor presenta una pluralidad de aberturas, ajustándose el número de revoluciones del tambor y el nivel de presión de agua industrial rica en partículas suministrada a sobrepresión a la carcasa a través de la entrada de agua industrial, de tal manera que entra agua industrial en el tambor a través de las aberturas y se impide que entren partículas en el tambor a través de las aberturas debido al giro del tambor con una fuerza g múltiple. Debido al giro del tambor, fuerzas g de al menos 300 g actúan sobre las partículas. Preferentemente, gracias al giro del tambor, se forma un área libre de partículas en la zona de campo cercano del tambor, pudiendo presentar la zona de campo cercano una anchura de al menos 0,5 mm, preferentemente de al menos 1 cm, más preferentemente de al menos 2 cm. En la zona de campo cercano, debido a las fuerzas g que actúan sobre las partículas, no están entonces sustancialmente contenidas partículas capaces de separarse, lo que, entre otras depende del número de revoluciones del tambor y del nivel de presión del agua industrial rica en partículas suministrada a sobrepresión.

El procedimiento según la invención prevé que el agua industrial que contiene partículas se suministre a sobrepresión a un tambor giratorio que funciona como centrífuga y entra sin impedimentos en el tambor a través de aberturas del tambor, impidiéndose la entrada de partículas en el tambor a través de las aberturas debido a la rotación del tambor.

La instalación de lavado según la invención presenta un dispositivo configurado para el tratamiento de agua de lavado con al menos un tambor dispuesto giratoriamente en una carcasa, con al menos una entrada de agua industrial que desemboca en la carcasa fuera del tambor, con al menos una salida de agua industrial que se deriva del tambor, con al menos una salida de carcasa dispuesta fuera del tambor para la evacuación de partículas de la carcasa y con un accionamiento de giro para el tambor. El tambor presenta una pluralidad de aberturas, pudiendo ajustarse el número de revoluciones del tambor y el nivel de presión de agua industrial rica en partículas suministrada a través de la entrada de agua industrial, de tal manera que el agua industrial entra en el tambor a través de las aberturas, mientras se impide que las partículas entren en el tambor a través de las aberturas debido al giro del tambor con fuerza g múltiple.

En la solución según la invención, el tambor es hecho funcionar como centrífuga, es decir, fuerzas g elevadas actúan sobre partículas del agua industrial, las cuales impiden que entren en el tambor partículas con el agua industrial a través de las aberturas del tambor y se evacúen del tambor a través de la salida de agua industrial. En lugar de eso, se produce un enriquecimiento de partículas en el agua industrial fuera del tambor, realizándose la evacuación de partículas a través de la salida de carcasa, preferentemente con una determinada cantidad del agua industrial rica en partículas. En este contexto puede preverse que menos del 10% del agua industrial suministrada, preferentemente menos del 5% del agua industrial, se evacúe con las partículas a través de la salida de carcasa. Por el contrario, el agua industrial más pobre en partículas que entra en las aberturas del tambor se deriva del tambor y, por tanto, de la carcasa a través de la salida de agua industrial.

El procedimiento según la invención y el dispositivo según la invención hacen posible una depuración barata y eficaz de agua de lavado usada de instalaciones de lavado de vehículos, siendo posible una forma de trabajo continua en una configuración constructiva simultáneamente más sencilla del dispositivo según la invención. El dispositivo según la invención se distingue, debido a la construcción sencilla, por una reducida propensión a averías y una alta estabilidad de componentes incluso con grandes cantidades de partículas en agua industrial, lo que lleva a una elevada seguridad de funcionamiento del procedimiento de depuración según la invención. La estructura constructiva sencilla del dispositivo conduce a menores costes de fabricación y admite un funcionamiento rentable de la depuración de agua también en una ejecución redundante del procedimiento con varios dispositivos según la invención conectados en paralelo o en serie. Gracias a la conexión en paralelo del dispositivo según la invención se pueden depurar también grandes cantidades de agua industrial. La separación de partículas puede realizarse de forma puramente mecánica, es decir, libre de materiales auxiliares, como agentes floculantes. Sin embargo, la utilización de materiales auxiliares no está en principio excluida.

Las aberturas en el tambor sirven solamente como aberturas de circulación para el agua industrial. La anchura de las aberturas está en este caso dimensionada suficientemente grande, no pudiendo retenerse partículas en el tambor debido al tamaño de partícula. No está previsto un tamiz de filtro o medio de filtro que cierre las aberturas. Por tanto, tampoco se produce ninguna formación de torta de filtro en el lado exterior del tambor. Las aberturas de

circulación del tambor presentan en este contexto una anchura de abertura mínima de más de 2 mm, en particular de más de 5 mm. Expresado con otras palabras esto significa que la anchura de las aberturas de tambor es claramente mayor que el tamaño de partícula de las partículas a separar contenidas en el agua industrial. Dado que no se forma ninguna torta de filtro en el exterior del tambor, resulta que, frente a las centrifugas de cesto conocidas por el estado de la técnica, que necesitan herramientas separadoras, como cuchillas rascadoras o similares, para la separación de la torta de filtro, se obtiene una estructura constructiva claramente simplificada del dispositivo según la invención. Por tanto, el dispositivo según la invención es también poco propenso a averías.

Para lograr una potencia de separación suficientemente alta para las partículas, se elige el número de revoluciones del tambor preferentemente de modo que fuerzas de aceleración o fuerzas centrífugas entre 300 g y 1000 g, más preferentemente de aproximadamente 500 g, actúen sobre las partículas. En el caso de un número de revoluciones del tambor correspondientemente más alto, las fuerzas g pueden ser también mayores que 1000 g. La relación entre el número de revoluciones del tambor y la altura de la fuerza g, que actúa sobre las partículas, se puede determinar en este contexto aproximadamente sobre la base de la ecuación (I) indicada a continuación:

$$\text{Fuerza } g = 1,118 \cdot 10^{-5} \cdot r \cdot \text{rpm}^2 \text{ (I)}$$

con

r = radio de rotación del tambor en [cm]

rpm = número de revoluciones del tambor en [rpm]

Para una potencia de separación suficientemente buena, el número de revoluciones del tambor está preferentemente en la zona entre 1000 rpm y 3000 rpm, más preferentemente entre 1500 rpm y 2000 rpm, más preferentemente en aproximadamente 1500 rpm.

Para asegurar que el agua industrial pueda entrar en el tambor contra la fuerza centrífuga, el agua industrial se suministra a la carcasa con una presión absoluta entre 3 bares y 10 bares, más preferentemente entre 4 bares y 6 bares, de manera especialmente preferida de aproximadamente 5 bares. El suministro de agua industrial a la carcasa se realiza con una bomba, pudiendo ascender la pérdida de presión entre la entrada de agua industrial en la carcasa y la salida de agua industrial del tambor preferentemente a menos de 1 bar, particularmente menos de 0,5 bares. El dispositivo según la invención es adecuado para separar del agua industrial partículas de hasta un tamaño de 100 µm, preferentemente de 10 µm, más preferentemente de 1 µm. Por consiguiente, el tamaño máximo de partícula en el agua industrial derivada del tambor a través de la salida de agua industrial puede ser de menos de 100 µm, preferentemente menos de 10 µm, de manera especialmente preferida menos de 1 µm.

Un separador previo de partículas, en particular un filtro de tamiz, puede anteponerse a la entrada de agua industrial. Por consiguiente, el tamaño máximo de partícula en el agua industrial suministrada a la carcasa puede ascender a menos de 1 mm, preferentemente menos de 600 µm, más preferentemente, menos de 400 µm (sección de separación).

El dispositivo según la invención, debido a la configuración constructiva, es adecuado para la depuración de caudales volumétricos de agua industrial en la magnitud entre 1 m³/h a 10 m³/h, preferentemente entre 5 m³/h a 8 m³/h, más preferentemente de aproximadamente 7,5 m³/h. Pueden lograrse caudales volumétricos de agua industrial más altos en ejecuciones redundantes del procedimiento con varios dispositivos de separación según la invención hechos funcionar de forma paralela.

Una envolvente exterior del tambor puede formarse por medio de una chapa perforada, una tela metálica, una rejilla metálica o varillas metálicas enrolladas. La envolvente exterior, junto con un suelo de tambor y un techo de tambor, puede formar un cuerpo de rotación cilíndrico, en el que el agua industrial puede entrar sin obstáculos a través de las aberturas de tambor. Es esencial que las aberturas de tambor en la envolvente exterior presenten una anchura de abertura suficientemente grande para impedir una formación de torta de filtro en el lado exterior del tambor.

En la carcasa puede preverse al menos una depresión preferentemente acanalada para ampliar el radio de la carcasa y como colector de partículas. En particular, la depresión puede estar formada como un canal colector, emigrando partículas hacia fuera en dirección radial debido a las fuerzas centrífugas y produciéndose una sobreconcentración de partículas en el borde interior de la carcasa y particularmente en la zona de la depresión. La carcasa puede presentar una pared exterior cilíndrica, estando el fondo del canal colector entonces en dirección radial totalmente fuera, de modo que se ajusta la mayor concentración de partículas en la zona del canal colector. El canal colector puede extenderse preferentemente paralelo al eje de rotación del tambor, pero puede discurrir también oblicuamente con respecto al eje de rotación. Preferentemente, pueden preverse al menos dos canales colectores dispuestos de forma opuesta. Para evacuar las partículas de la zona de la depresión, una salida de carcasa puede desembocar en la zona de la depresión, estando prevista la salida de carcasa en particular en el fondo de la carcasa.

En una forma de realización preferida adicional, el tambor puede accionarse por medio de un árbol. La derivación del agua industrial del tambor puede realizarse por medio de un árbol hueco, pudiendo presentar el árbol hueco unas

aberturas en la zona interior del tambor a través de las cuales entra en el árbol hueco el agua industrial desde el tambor y se evacúa entonces del tambor a través del árbol hueco.

5 El eje de rotación del tambor puede discurrir básicamente en sentido perpendicular al suelo o en una posición oblicua cualquiera con respecto al suelo. Sin embargo, en una forma de realización preferida de la invención, el eje de rotación del tambor está tendido en un plano horizontal, de modo que el tambor se encuentre en una posición horizontal. Con independencia de si el tambor está dispuesto en posición vertical o en posición horizontal, es decir, con independencia de si el eje de rotación discurre verticalmente al suelo o está tendido en un plano horizontal, el suministro de agua industrial a la carcasa que aloja el tambor y la evacuación de agua industrial de la carcasa así como la evacuación de partículas de la carcasa se realizan siempre preferiblemente a través de las paredes de limitación exteriores de la carcasa dispuestas perpendicularmente al eje de rotación del tambor.

La descripción anterior así como otros detalles, características y ventajas de la presente invención se proporcionan con respecto a la siguiente descripción de una forma de realización preferida que no debe entenderse como limitativa de un dispositivo según la invención mediante una observación simultánea de los dibujos adjuntos, en los que muestran:

15 La figura 1, una vista en sección transversal esquemática de un dispositivo para depurar agua de lavado a través de la separación de partículas en una instalación de lavado de vehículos según la invención,

La figura 2, una vista en perspectiva de un tambor utilizado para la separación de partículas en el dispositivo de la figura 1, y

La figura 3, una vista en perspectiva de la carcasa del dispositivo de la figura 1.

20 En la figura 1 se muestra un dispositivo 1 para depurar agua de lavado usada o agua industrial 2 en instalaciones de lavado de vehículos a través de la separación de partículas. El dispositivo 1 presenta una carcasa 3 que se forma por un fondo de carcasa 4, una tapa de carcasa 5 y una envolvente de carcasa 6. La carcasa 3 descansa sobre un suelo a través de pies de soporte 7.

25 En la carcasa 3 está dispuesto un tambor 8 que está unido giratoriamente con un árbol hueco 9. El árbol hueco 9 y, por tanto, el tambor 8 se pueden desplazar en un movimiento de rotación alrededor del eje de rotación X por medio de un motor 10. El tambor 8 se forma por medio de un suelo de tambor 11 cerrado, una envolvente de tambor 12 perforado y una tapa de tambor cerrada 13. El árbol hueco 9 está montado giratoriamente sobre dos cojinetes 14, 15 en la carcasa 3 y está unido con el motor 10 por medio de un acoplamiento 16.

30 Fuera del tambor 8 desemboca una tubería de entrada 17 en la carcasa 3, a través de la cual se introduce agua industrial 2 rica en partículas en una zona interior 18 de la carcasa 3. La entrada de agua industrial se realiza desde arriba a través la tapa de carcasa 5 de forma desplazada hacia fuera en dirección radial con respecto a la envolvente de tambor 12.

35 En el fondo de la carcasa 4 están previstas varias aberturas de salida que hacen posible una evacuación de partículas de la carcasa 3 a través de tuberías de salida 19, 20, 21. En este caso, las aberturas de salida 19, 20 están unidas con una tubería de salida 22. No se representa que la tubería de salida 21 situada fuera radialmente a la derecha en la figura 1 puede estar unida también con la tubería de salida 20. Es posible igualmente que otras aberturas de salida no mostradas estén previstas en el fondo de carcasa 4 para hacer posible una evacuación de partículas de la carcasa 3. Las aberturas de salida 19, 20, 21 están preferiblemente dispuestas lo más exteriormente posible en dirección radial, ya que en esta zona se produce una sobreconcentración de partículas durante la depuración del agua.

40 La separación de partículas del agua industrial 2 se realiza como se describe seguidamente. El agua industrial 2 rica en partículas se introduce a una sobrepresión determinada (presión absoluta) de, por ejemplo, 5 bares, en la zona interior 18 de la carcasa 3 y, por tanto, fuera del tambor 8 en la carcasa 3. Para ajustar un nivel de presión correspondiente del agua industrial 2 está prevista una bomba no representada en la figura 1. Para la separación de las partículas, se ponen en movimiento giratorio el árbol hueco 9 y, por tanto, el tambor 8 con el accionamiento de giro 10, estando el número de revoluciones del tambor 8 por ejemplo en aproximadamente 1500 rpm. Debido al giro del tambor 8, fuerzas g muy altas actúan sobre las partículas del agua industrial 2 y llevan a que las partículas se impulsen hacia fuera en dirección radial. Por tanto, la concentración de partículas en agua industrial 2 aumenta fuera del tambor 8 en dirección radial hacia el lado interior de la envolvente de carcasa 6. Esto está representado esquemáticamente en la figura 1 por las flechas 22. La envolvente de carcasa 6 puede estar configurada de preferencia cilíndricamente.

45 Gracias al movimiento de las partículas en dirección radial hacia fuera, se produce un enriquecimiento en partículas del agua industrial 2 en la zona próxima del tambor 8, de modo que el agua industrial 2 más pobre en partículas entre en el tambor 8 a través de aberturas 23 de la envolvente de tambor 12. Las aberturas 23 están libres hacia fuera y no están cubiertas por arriba o por abajo con un medio de filtro. El agua industrial 2 llega desde aquí al árbol hueco 9 a través de las aberturas 24 del árbol hueco 9 y se evacúa hacia fuera a través del árbol hueco 9. Debido a la anchura de las aberturas 23 en la envolvente de tambor 12, que es claramente mayor que el diámetro de las

partículas del agua industrial 2, se asegura que, durante la entrada de agua industrial en el tambor 8, no se produzca una formación de torta de filtro en el lado exterior del tambor 8. Las aberturas 23 en la envolvente de tambor 12 pueden presentar en este contexto un diámetro de 5 mm o más.

5 La etapa de separación en la separación de partículas puede estar en un tamaño de partícula de menos de 100 µm, preferentemente de menos de 10 µm, más preferentemente de menos de 1 µm. Por lo demás, no se representa que el dispositivo 1 puede llevar antepuesto un separador previo de partículas para asegurar que el tamaño máximo de partículas en el agua industrial 2 rica en partículas y suministrada a la carcasa 3 ascienda a menos de 1 mm, preferentemente a menos de 600 µm, más preferentemente a menos de 400 µm. Con el dispositivo 1 se pueden depurar caudales volumétricos de agua industrial de preferentemente 1 m³/h a 10 m³/h.

10 La evacuación de partículas se realiza por medio de las aberturas de salida unidas con los conductos de salida 19, 20 y 21 en la zona del fondo de carcasa 4. Preferentemente, la evacuación de partículas se realiza junto con una cantidad determinada de agua industrial 2, de modo que se evacúe una corriente de partículas sobreconcentrada 25. En este contexto, pueden evacuarse preferentemente menos del 10% en peso, en particular menos del 5% en peso del agua industrial 2 no depurada suministrada a través de la tubería de entrada 17 junto con las partículas a través de las tuberías de salida 19, 20 y 21. Los caudales volumétricos pueden ajustarse y controlarse por medio de válvulas de descarga no representadas. La corriente de partículas 25 puede suministrarse a una preparación de agua adicional.

La carcasa 3 y el tambor 8 así como todos los componentes del dispositivo 1 que están en contacto con el agua industrial 2 constan preferentemente de acero inoxidable.

20 En la figura 2 está representado esquemáticamente el tambor 8. La envolvente de tambor 12 se configura en la forma de realización mostrada por una chapa perforada que está perforada a través de toda la superficie periférica. Las aberturas 23 pueden presentar un diámetro de 5 mm o más.

25 La figura 3 muestra la envolvente de carcasa 6 de la carcasa 3 en una vista en perspectiva. La envolvente de carcasa 6 presenta una sección de pared cilíndrica 26 que presenta dos secciones de brida 27, 28 para unirse con el fondo de carcasa 4 y la tapa de carcasa 5. Por lo demás, en lados opuestos de la sección de pared 26 están dispuestos canales colectores 29. Los canales colectores 29 actúan como colectores de partículas que se extienden en paralelo al eje de rotación X del tambor 8. En la zona de los canales colectores 29 se produce una ampliación de radio de la sección de pared 26, estando un fondo de canal 30 del respectivo canal colector 29 situado enteramente fuera en dirección radial. En la zona de los canales colectores 29 se ajusta la concentración más alta de partículas durante la separación de partículas. Por tanto, está previsto disponer las aberturas de salida unidas con las tuberías de salida 19, 21 (figura 1) en el fondo del recipiente 4 en dirección radial debajo de los canales colectores 29. A través de las tuberías de salida 19, 21 se realiza entonces la descarga de partículas de la zona de los canales colectores 29.

35 Las figuras 1 a 3 muestran el dispositivo 1 en disposición vertical del tambor 8. En este caso, el eje de rotación X discurre verticalmente al fondo. No obstante, preferentemente, puede ser una forma de realización en la que el tambor 8 se encuentre en posición horizontal, girándose el tambor 8 entonces alrededor de un eje de rotación X horizontal. En ambas formas de realización el suministro de agua industrial a la carcasa 3 o la evacuación de agua industrial y la evacuación de partículas de la carcasa 3 se realiza siempre a través de las paredes de limitación de la carcasa 3 exteriores dispuestas perpendicularmente al eje de rotación X. Por tanto, en la disposición vertical del dispositivo 1 se realiza la entrada de agua industrial a través de la tapa de carcasa 5 y la salida de agua industrial o la evacuación de partículas se realiza a través del fondo de carcasa 4. En la disposición horizontal del tambor 8, el suministro de agua industrial a la carcasa 3 y la evacuación de agua industrial de la carcasa 3 y, preferentemente, la evacuación de partículas se realiza a través de las paredes de limitación laterales exteriores de la carcasa 3. Por tanto, el suministro y la evacuación de agua industrial y la evacuación de partículas se realizan preferentemente en dirección axial en paralelo al eje de rotación X. No obstante, básicamente es posible también que el suministro de agua industrial y/o la evacuación de agua industrial y/o la evacuación de partículas se realicen a la carcasa 3 o desde ésta a través de la superficie de envolvente radial de la carcasa 3 o la envolvente de carcasa 6 y, por tanto, transversalmente al eje de rotación X del tambor 8.

50 Por lo demás, no está representado que la carcasa 3 pueda presentar al menos una abertura de venteo y/o una tubería de venteo para dar salida al aire del espacio interior de la carcasa 3. El venteo puede realizarse preferentemente a través de la tapa de recipiente 5 y/o el fondo del recipiente 4. Asimismo, es posible básicamente un venteo a través de la superficie de envolvente de la carcasa 3.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Dispositivo
- 55 2 Agua industrial
- 3 Carcasa

ES 2 709 636 T3

- 4 Fondo de carcasa
- 5 Tapa de carcasa
- 6 Envolvente de carcasa
- 7 Pie de soporte
- 5 8 Tambor
- 9 Árbol hueco
- 10 Accionamiento de giro
- 11 Suelo de tambor
- 12 Envolvente de tambor
- 10 13 Tapa de tambor
- 14 Cojinete
- 15 Cojinete
- 16 Acoplamiento
- 17 Tubería de entrada
- 15 18 Zona interior
- 19 Tubería de salida
- 20 Tubería de salida
- 21 Tubería de salida
- 22 Flecha
- 20 23 Abertura
- 24 Abertura
- 25 Corriente de partículas
- 26 Sección de pared
- 27 Sección de brida
- 25 28 Sección de brida
- 29 Canal colector
- 30 Fondo de canal

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para depurar agua de lavado usada (2) de instalaciones de lavado de vehículos mediante separación de partículas con un dispositivo de depuración (1) para agua industrial (2), en el que el dispositivo de depuración (1) presenta al menos un tambor (8) dispuesto giratoriamente en una carcasa (3), al menos una entrada de agua industrial que desemboca en la carcasa (3) fuera del tambor (8), al menos una salida de agua industrial que se deriva del tambor (8), al menos una salida de carcasa dispuesta fuera del tambor (8) para la evacuación de partículas de la carcasa (3) y un accionamiento de giro (10) para el tambor (8), en el que el tambor (8) presenta una pluralidad de aberturas (23), en el que se ajustan el número de revoluciones del tambor (8) y el nivel de presión de agua industrial (2) rica en partículas suministrada a sobrepresión a la carcasa (3) a través de la entrada de agua industrial, de tal manera que entra agua industrial (2) en el tambor (8) a través de las aberturas (23) y se impide que entren partículas en el tambor (8) a través de las aberturas (23) debido al giro del tambor (8) con una fuerza g múltiple, en el que debido al giro del tambor (8) actúan fuerzas g de al menos 300 g sobre las partículas, en el que el agua industrial (2) se suministra a la carcasa (3) con una presión absoluta entre 3 bares y 10 bares y en el que la anchura mínima de las aberturas (23) del tambor (8) es mayor que 2 mm.
2. Procedimiento (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que, debido al giro del tambor (8) se generan fuerzas g que actúan sobre las partículas entre 300 g y 1000 g, de preferencia de aproximadamente 500 g.
3. Procedimiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el número de revoluciones del tambor (8) se ajusta a un valor entre 1000 rpm y 3000 rpm, preferentemente entre 1500 rpm y 2000 rpm, más preferentemente alrededor de 1500 rpm.
4. Procedimiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el agua industrial (2) se suministra a la carcasa (3) con una presión absoluta entre 3 bares y 10 bares, preferentemente entre 4 bares y 6 bares, en particular de aproximadamente 5 bares.
5. Procedimiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se prevé que, mediante un ajuste del número de revoluciones del tambor (8) y del nivel de presión de agua industrial (2) rica en partículas suministrada a sobrepresión a la carcasa (3) a través de la entrada de agua industrial, se realice una separación de partículas del agua industrial (2) hasta un tamaño de 100 µm, preferentemente de 10 µm, más preferentemente de 1 µm.
6. Instalación de lavado de vehículos con un dispositivo (1) para depurar agua de lavado usada de la instalación de lavado de vehículos, en la que el dispositivo (1) presenta al menos un tambor (8) dispuesto giratoriamente en una carcasa (3), al menos una entrada de agua industrial que desemboca en la carcasa (3) fuera del tambor (8), al menos una salida de agua industrial que se deriva del tambor (8), al menos una salida de carcasa dispuesta fuera del tambor (8) para la evacuación de partículas de la carcasa (3) y un accionamiento de giro (10) para el tambor (8), en la que el tambor (8) presenta una pluralidad de aberturas (23) y en la que el número de revoluciones del tambor (8) y el nivel de presión de agua industrial (2) rica en partículas suministrada a la carcasa (3) a través de la entrada de agua industrial pueden ajustarse de manera que entre agua industrial (2) en el tambor (8) a través de las aberturas (23) y se impida que entren partículas en el tambor (8) a través de las aberturas (23) debido al giro del tambor (8) con una fuerza g múltiple, en la que debido al giro del tambor, actúan fuerzas g de al menos 300 g sobre las partículas, en la que el agua industrial (2) puede suministrarse a la carcasa (3) con una presión absoluta entre 3 bares y 10 bares y en la que la anchura mínima de las aberturas (23) del tambor (8) es mayor que 2 mm.
7. Instalación de lavado de vehículos (1) según la reivindicación 6, **caracterizada** por que una envolvente (12) del tambor (8) se forma por una chapa perforada, tela metálica, rejilla metálica o varillas metálicas.
8. Instalación de lavado de vehículos (1) según una de las reivindicaciones anteriores 6 o 7, **caracterizada** por que en la carcasa (3) está prevista al menos una depresión preferentemente acanalada para ampliar el radio y como colector de partículas.
9. Instalación de lavado de vehículos (1) según una de las reivindicaciones anteriores 6 a 8, **caracterizada** por que el tambor (8) está unido de forma solidaria en rotación con un árbol hueco (9), efectuándose la evacuación de agua industrial (2) del tambor (8) a través del árbol hueco (9).

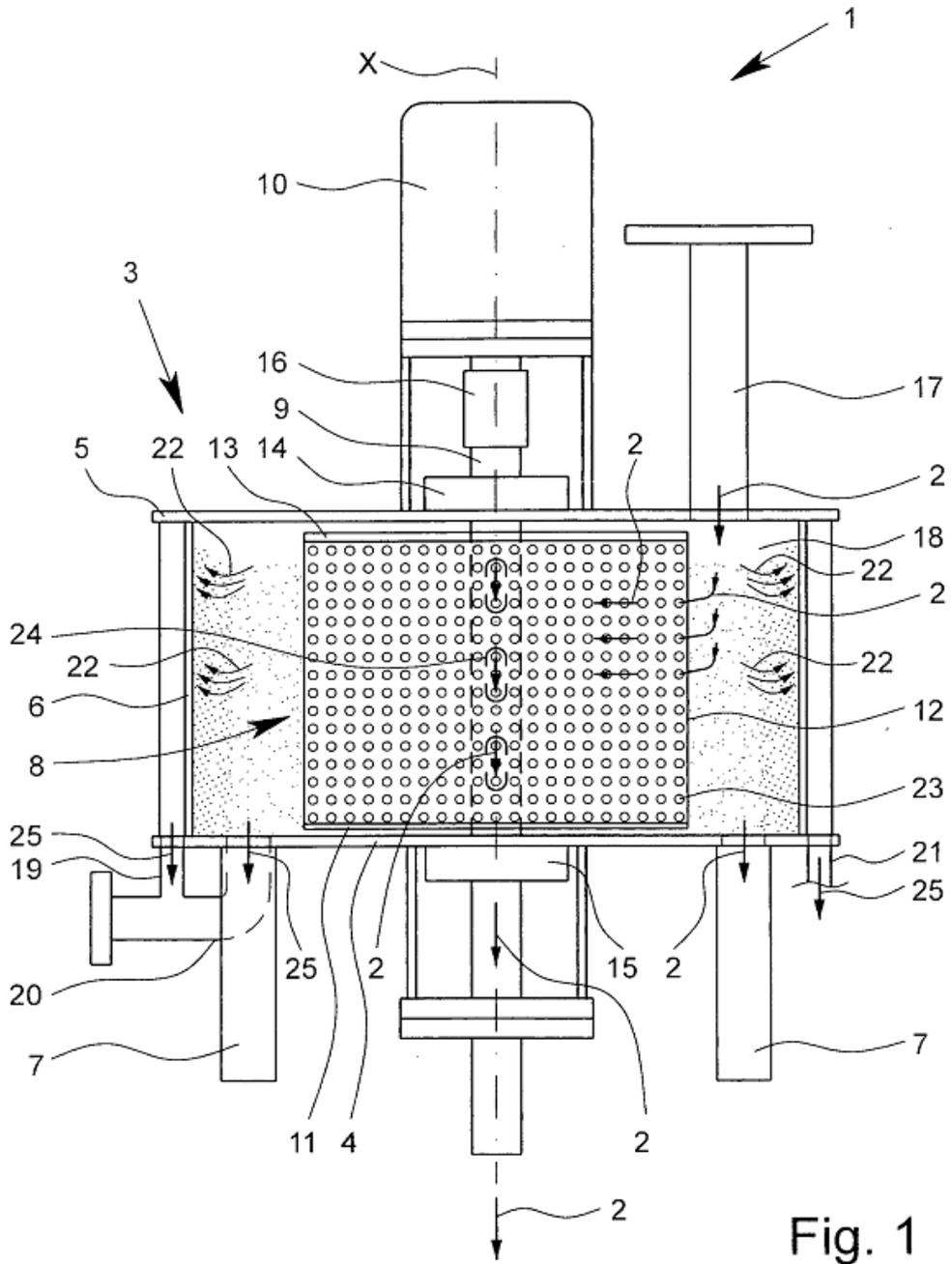


Fig. 1

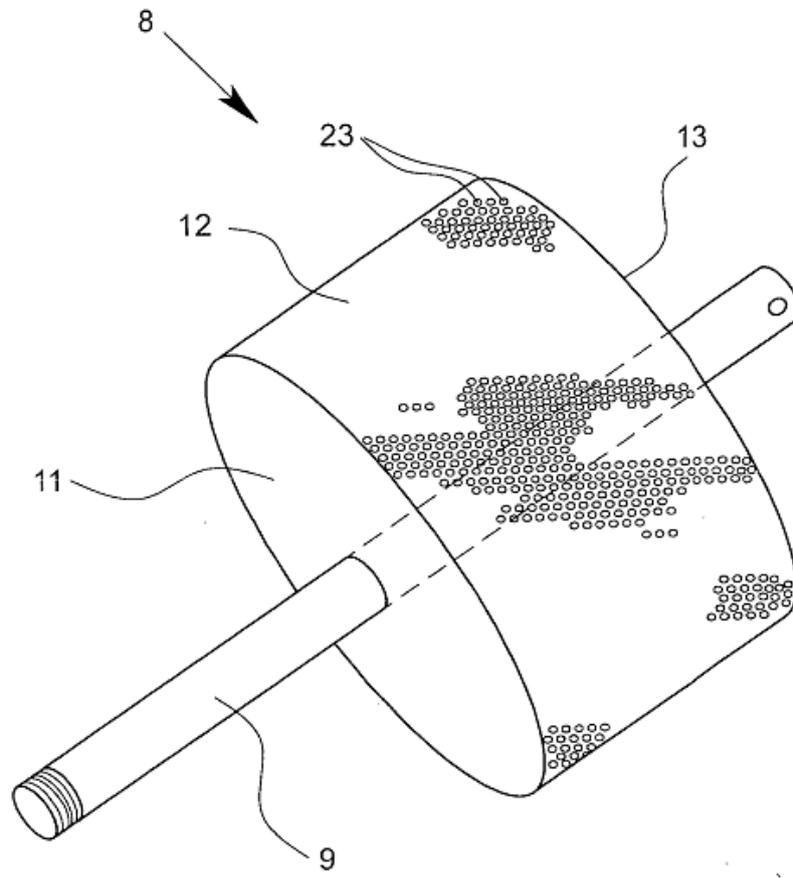


Fig. 2

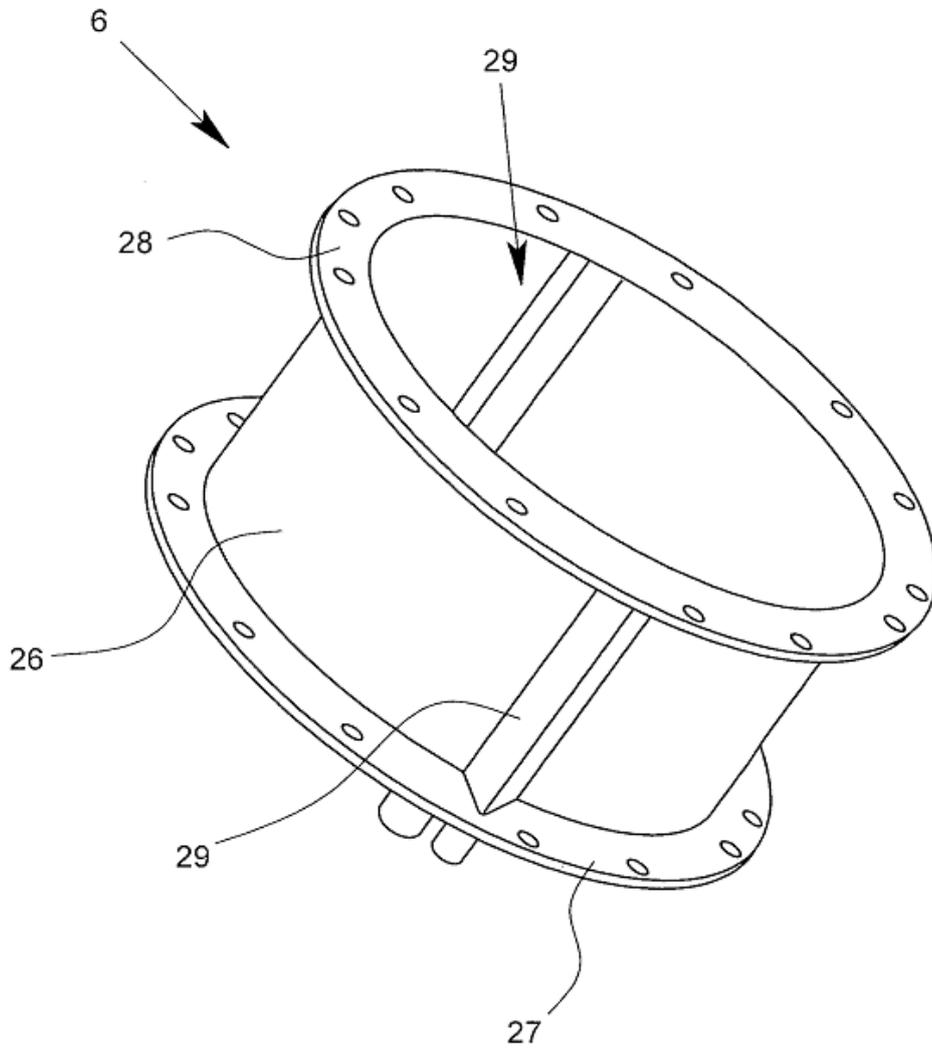


Fig. 3