

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 914**

51 Int. Cl.:

**B05B 3/04** (2006.01)

**B05B 3/02** (2006.01)

**B08B 9/093** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2005 E 05784327 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 1807215**

54 Título: **Dispositivo de limpieza de recipientes**

30 Prioridad:

**02.11.2004 DE 102004052794**

**12.08.2005 DE 102005038194**

**12.08.2005 DE 102005038193**

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

**16.01.2015**

73 Titular/es:

**GEA TUCHENHAGEN GMBH (100.0%)**

**Am Industriepark 2-10**

**21514 Büchen, DE**

72 Inventor/es:

**PAWLIK, MARKUS;  
HACKERT, STEFAN y  
SÜDEL, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 526 914 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 limpieza de recipientes.

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de limpieza de recipientes, que se puede introducir en una abertura de un recipiente y presenta un cuerpo de carcasa, que posee una carcasa de conexión conectada con una línea de suministro para el líquido de limpieza y dispuesta de forma fija en rotación respecto al recipiente, así como una carcasa del cabezal de boquilla rotativa respecto a la última alrededor de un primer eje de rotación, con al menos un cabezal de boquillas dispuesto de forma rotativa alrededor de un segundo eje de rotación en la carcasa del cabezal de boquillas y provisto de al menos una boquilla, distribuyendo la(s) boquilla(s) un primer flujo parcial alimentado del flujo de admisión del líquido de limpieza, y se genera el movimiento de rotación alrededor del eje de rotación correspondiente con medios de accionamiento que están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes, y con una turbina alimentada por el líquido de limpieza que forma una parte de los medios de accionamiento, generando la turbina el movimiento de rotación alrededor del eje de rotación correspondiente en conexión con un engranaje planetario y un engranaje cónico.

20 Estado de la técnica

Por el documento JP 08 080479 A se conoce un dispositivo de limpieza de recipientes del género definido en el preámbulo de la reivindicación 1, en el que los medios de accionamiento están dispuestos, inclusive la turbina, en el interior del dispositivo de limpieza de recipientes y el segundo flujo parcial se ramifica antes de los medios de accionamientos. La turbina se compone de una rueda de rodadura abierta, dispuesta libremente en la carcasa del cabezal de boquillas, que se alimenta por un flujo parcial del flujo de admisión, suministrado en conjunto al dispositivo de limpieza de recipientes, del líquido de limpieza en forma de un chorro libre que sale de una boquilla de aplicación. El flujo parcial que alimenta la rueda de rodadura se produce por consiguiente a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza suministrado en conjunto al dispositivo de limpieza de recipientes menos el primer flujo parcial distribuido a través de las boquillas y del segundo flujo parcial distribuido a través de la boquilla adicional. El momento de torsión generado por la rueda de rodadura de la turbina se transfiere a través de un engranaje de rueda frontal multietapa sobre una primera rueda cónica, conectada de forma fija con el cuerpo de carcasa fijo del dispositivo de limpieza de recipientes y sobre la que rueda una segunda rueda cónica, la cual está conectada de forma fija con la carcasa del cabezal de boquillas que porta las boquillas, y de este modo gira, por un lado, alrededor del primer eje de rotación, y por otro lado, simultáneamente y superpuesto espacialmente alrededor del segundo eje de rotación.

Este dispositivo de limpieza de recipientes conocido es muy costoso constructivamente por la selección del engranaje de rueda frontal multietapa y por la necesidad de dividir el flujo de admisión del líquido de limpieza no sólo en los dos flujos parciales hacia las boquillas y la al menos una boquilla adicional, sino también todavía en un tercer flujo de limpieza para la alimentación de la rueda de rodadura y conducir el último hasta la boquilla de aplicación en forma de un circulación forzada, y está construido de forma saliente. Para la generación del momento de accionamiento del dispositivo de limpieza de recipientes sólo está a disposición la energía de circulación del flujo parcial del líquido de limpieza que afluye a la rueda de rodadura.

Un dispositivo de limpieza de recipientes del tipo genérico, en el que los medios de accionamiento están dispuestos en el interior del dispositivo de limpieza de recipientes y están accionados por la energía de circulación del último flujo de admisión que afluye del líquido de limpieza, se describe en el documento EP 1 062 049 B1.

La extensión axial del dispositivo de limpieza de recipientes conocido en el recipiente es relativamente grande. Esto resulta del hecho de que los medios de accionamiento, que se constituyen en el presente caso a partir de una turbina, un engranaje planetario y un engranaje cónico que encuentra acogida en una carcasa del cabezal de boquillas, visto en la dirección de circulación del líquido de limpieza, se colocan en fila entre sí en el orden mencionado. El recipiente, en el que se monta de forma estacionaria por ejemplo este dispositivo de limpieza de recipientes, sólo se puede llenar hasta justo por debajo de la carcasa del cabezal de boquillas que llega relativamente lejos en el recipiente, dado que por lo demás se hundiría al menos la última en el medio almacenado en el recipiente. En todo caso el dispositivo de limpieza de recipientes conocido ofrece en su zona exterior superficies de ataque especialmente grandes para la suciedad y por ello allí requiere una autolimpieza si el dispositivo de limpieza de recipientes se usa en zonas sensibles higiénicamente de la técnica de procesos.

Por este motivo el dispositivo de limpieza de recipientes presenta según el documento EP 1 062 049 B1 en la zona superior de la parte de carcasa estacionaria, fija en rotación adicionalmente una boquilla de pulverización. La dirección de pulverización de esta boquilla de pulverización adicional se orienta, referido a la posición de representación del dispositivo, hacia abajo en la dirección de la disposición de boquillas desenrollada orbitalmente, a fin de conseguir aquí la autolimpieza necesaria. La limpieza del recipiente mismo no se mejora o intensifica por esta boquilla de pulverización adicional.

La obturación recíproca de las partes móviles relativamente entre sí del dispositivo conocido según el documento EP 1 062 049 B1 se realiza ampliamente de manera que se impide una salida del líquido de limpieza del espacio interior del dispositivo de limpieza de recipientes a su entorno mediante elementos de obturación apropiados. En este caso las juntas separadoras de las partes móviles relativamente entre sí representan zonas problemáticas críticas en la limpieza, que sólo se pueden someter insuficientemente a una limpieza por parte de la boquilla de pulverización mencionada anteriormente.

Un dispositivo de limpieza de recipientes del tipo genérico, configurado tanto interiormente como también exteriormente de forma autolimpiante, se conoce por el documento EP 0 560 778 B1. Aquí está previsto un dispositivo de pulverización, que gira alrededor del segundo eje de rotación con el cabezal de boquillas y que está configurado en forma de un escudo que cubre una parte de la hendidura anular circunferencial presente en el cabezal de boquillas y desvía el líquido que sale contra el escudo, de modo que limpia las superficies exteriores de la carcasa del dispositivo de limpieza de recipientes. Esta boquilla de pulverización que sirve igualmente para la autolimpieza del dispositivo no puede mejorar igualmente la limpieza del recipiente mismo.

El dispositivo según el documento EP 0 560 778 B1 presenta respecto al dispositivo según el documento EP 1 062 049 B1 una extensión axial reducida en este sentido, referido a la profundidad de montaje en el recipiente, cuando aquí el engranaje planetario engrana al menos parcialmente en la zona comprendida por el engranaje cónico. Pero en este dispositivo conocido, con vistas a su extensión axial también queda todavía una reserva de reducción, que en el caso de un agotamiento completo permitiría un llenado mayor del recipiente a limpiar, por ejemplo con producto.

Dado que entre las partes móviles relativamente entre sí del dispositivo de limpieza de recipientes según el documento EP 0 560 778 B1 están dispuestas hendiduras anulares circunferenciales dimensionadas proporcionalmente grandes, permeables al líquido, a partir del flujo del líquido de limpieza que atraviesa el dispositivo se ramifican dos flujos parciales relativamente grandes a través de estas hendiduras anulares circunferenciales, que ya no están a disposición luego de las boquillas en el cabezal de boquillas para el objetivo verdadero, a saber la limpieza del recipiente. El flujo parcial que sale a través de toda la circunferencia de la hendidura anular circunferencial correspondiente sólo se puede limitar, por un lado, en su cantidad con dificultad en la medida necesaria y, por otro lado, depende esencialmente en su magnitud correspondiente de las respectivas relaciones de presión en cuestión en el espacio interior del dispositivo de limpieza de recipientes, que pueden estar sometidas a oscilaciones temporales.

Un dispositivo de pulverización que gira con el cabezal de boquillas según el documento EP 0 560 778 B1, que está configurado en forma de un escudo, que cubre una parte de la hendidura anular circunferencial en cuestión en el cabezal de boquillas y desvía el líquido que sale contra el escudo, de modo que limpia las superficies exteriores de la carcasa del dispositivo de limpieza de recipientes, es problemático en este sentido con vistas a su abastecimiento con líquido de limpieza, cuando este suministro depende de manera especial de nuevo de las relaciones de presión y circulación en la hendidura anular circunferencial asociada.

En los dos dispositivos de limpieza de recipientes mencionados anteriormente (EP 0 062 049 B1; EP 0 560 778 B1), las boquillas dispuestas en el cabezal de boquillas correspondiente realizan un movimiento de rotación espacial superpuesto alrededor de dos ejes de rotación, por lo que los chorros pulverizados que salen de estas boquillas desarrollan por su cinemática orbital un efecto de limpieza mecánica especialmente intenso sobre la superficie interior del recipiente a limpiar. En función de la relación de las velocidades de rotación realizadas alrededor de los dos ejes de rotación se produce en la superficie interior del recipiente un patrón de pulverización típico, generado cada vez de nuevo a intervalos de tiempo determinados. Al respecto se ha mostrado que el efecto de limpieza mecánico intensivo de los chorros pulverizados que salen de la boquillas de pulverización que se desarrollan orbitalmente sueltan adecuadamente la suciedades sobre la superficie del recipiente, pero que la cantidad de agente de limpieza distribuida en este caso con frecuencia no es suficiente para lavar las suciedades soltadas rápidamente de la pared del recipiente y suministrarlas a la salida del recipiente. Para garantizar un transporte completo de las

suciedades soltadas a la salida del recipiente, por ello el dispositivo de limpieza de recipientes permanece en funcionamiento con frecuencia más tiempo del que sería necesario en sí con vistas a las suciedades que se disuelven y desprenden.

- 5 Además, se conocen dispositivos de limpieza de recipientes en los que un cabezal de boquillas provisto de al menos una boquilla gira alrededor de un único eje de rotación y en este caso inunda circunferencialmente la pared interior del recipiente en cada vez los mismos puntos. En este caso el movimiento de rotación del cabezal de boquillas alrededor del eje de rotación correspondiente se puede generar mediante medios de accionamiento que están dispuestos en el exterior del dispositivo de limpieza de recipientes y también en el exterior del recipiente y están accionados por energía externa (p. ej. motor eléctrico) (DE 1 869 413 U). En el documento DE 26 45 401 C2 se describe un dispositivo de limpieza de recipientes con las características cinemáticas anteriores, cuyos medios de accionamiento están dispuestos en el exterior del recipiente y están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes.
- 10
- 15 Finalmente, por el documento DE 102 08 237 C1 se conoce un dispositivo de limpieza de recipientes con las características cinemáticas comentadas, en el que los medios de accionamiento para la generación del movimiento de rotación del cabezal de boquillas están dispuestos completamente en el interior del dispositivo de limpieza de recipientes y se accionan mediante la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes. Estos tres dispositivos de limpieza de recipientes conocidos, seleccionados anteriormente a modo de ejemplo distribuyen cantidades suficientes de líquido de limpieza en la pared del recipiente, el efecto de limpieza de las boquillas, que giran alrededor de un único eje de rotación y cuyos chorros pulverizados inciden sobre cada vez los mismos puntos del recipiente, es sin embargo en general insatisfactorio con vistas a una limpieza eficaz y económica de todo el recipiente.
- 20
- 25 El objetivo de la presente invención es mejorar el dispositivo de limpieza de recipientes del tipo genérico, de manera que éste desarrolle un efecto de limpieza especialmente intensivo, que intercepte todas las zonas del recipiente en un tiempo más corto, estando configurado el dispositivo de limpieza de recipientes de forma extraordinariamente compacta espacialmente y presente interiormente y exteriormente propiedades óptimas de autolimpieza.

### 30 Resumen de la invención

Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo de limpieza de recipientes con las características de la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas del dispositivo de limpieza de recipientes propuesto son objeto de las reivindicaciones dependientes.

- 35 La idea de la solución inventiva decisiva consiste en que en la carcasa del cabezal de boquillas, que gira alrededor del primer eje de rotación, esté dispuesta al menos una boquilla adicional que sirva exclusivamente para la limpieza del recipiente. Esta boquilla adicional se diferencia por consiguiente decisivamente de soluciones conocidas a este respecto (p. ej. EP 1 062 049 B1), en las que la boquilla adicional está dispuesta de forma estacionaria y se encarga exclusivamente de la autolimpieza (limpieza exterior) del dispositivo de limpieza de recipientes.
- 40

- Dado que la boquilla adicional según la invención sólo gira alrededor del primer eje de rotación y en este caso distribuye un segundo flujo parcial en la superficie lateral interior del recipiente, que se alimenta a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes, esta superficie lateral se inunda en intervalos de tiempo más cortos extensamente con líquido de limpieza, a lo que sólo es el caso con boquillas móviles orbitalmente alrededor de los dos ejes de rotación. La así denominada limpieza de caudal distribuida sólo alrededor de un eje de rotación corre hacia abajo como una lámina de líquido en la superficie lateral del recipiente y de este modo contribuye de forma especialmente eficaz a una limpieza forzada y a la descarga acelerada de suciedades sueltas.
- 45

- 50 En la solución según la invención los medios de accionamiento están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes. Los medios de accionamiento correspondientes pueden estar dispuestos en este caso en el interior (p. ej. EP 10 062 049 B1, EP 0 560 778 B1; DE 102 08 237 C1), sobre o en el exterior del dispositivo de limpieza de recipientes, estando previsto en el último caso también una disposición en el exterior del recipiente (DE 1 869 413 U; DE 26 45 401 C2).
- 55

Otra idea de la solución inventiva consiste en que a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza, visto en la dirección de circulación, se ramifica el segundo flujo parcial antes de los medios de accionamiento dispuestos en el interior del dispositivo de limpieza de recipientes. Esta solución es especialmente ventajosa ya que en este caso el

primer flujo parcial que fluye hacia las boquillas en el cabezal de boquillas se influye menos por la ramificación anterior y allí está a disposición un caudal suficiente bajo presión.

La ramificación esbozada poco antes del segundo flujo parcial encuentra una manifestación especialmente  
 5 ventajosa y también sencilla constructiva del primer tipo, cuando según está previsto el segundo flujo parcial se le suministra a través de al menos un canal de ramificación en la pared de la carcasa de conexión a un espacio anular, que circunda exteriormente la carcasa de conexión, que experimenta su limitación respecto al entorno a través de un vástago de carcasa configurado en la carcasa del cabezal de boquillas, montado de forma rotativa en la carcasa de conexión y que desemboca en la boquilla adicional dispuesta en el vástago de carcasa. La manifestación del primer  
 10 tipo se recomienda en particular luego cuando se desea desde el principio la así denominada limpieza de caudal distribuida alrededor de un eje por la boquilla adicional o se debe prever de forma necesaria y adicional a la limpieza orbital por las boquillas en el cabezal de boquillas.

Una manifestación según la invención al respecto del segundo tipo prevé que el segundo flujo parcial se le  
 15 suministre a través de al menos un canal de ramificación en la pared de la carcasa de conexión a un espacio anular, que circunda exteriormente la carcasa de conexión, que experimenta su limitación respecto al entorno a través de una primera o una segunda carcasa de boquillas y que desemboca en la boquilla adicional dispuesta en la carcasa de boquillas, estando montada la carcasa de boquillas de forma rotativa sobre la carcasa de conexión y estando en conexión de arrastre en arrastre de forma con la carcasa del cabezal de boquillas. La manifestación del segundo tipo  
 20 se recomienda en particular luego cuando se desea opcionalmente la así denominada limpieza de caudal mediante la boquilla adicional o se muestra primeramente como necesaria durante el funcionamiento continuo de la limpieza del recipiente, de modo que se garantiza un reequipamiento sencillo de la boquilla adicional.

La manifestación descrita anteriormente del primer o segundo tipo queda, en su aplicación a la forma de realización  
 25 descrita anteriormente, ampliamente sin influencia sobre las relaciones de presión y circulación en la zona del primer flujo parcial hacia las boquillas en el cabezal de boquillas.

Una configuración ventajosa del dispositivo de limpieza de recipientes según la invención prevé en la combinación correspondiente con la manifestación del primer o segundo tipo que la carcasa del cabezal de boquillas presente  
 30 adicionalmente al menos otra boquilla adicional, proveyéndose en general como máximo dos de estas boquillas adicionales. En este caso según otra propuesta, la boquilla adicional correspondiente está dispuesta en uno de los puntos posibles de la carcasa del cabezal de boquillas que poseen un acceso libre hacia el espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas, y a saber referido a su zona de extensión axial a lo largo del primer eje de rotación. Como puntos posibles entran en consideración en este caso la zona lateral de la carcasa del cabezal de boquillas  
 35 y/o preferiblemente la zona de transición de la carcasa del cabezal de boquillas entre su zona lateral y su superficie de limitación frontal.

En este caso la orientación de la boquilla adicional correspondiente se puede realizar de manera que, según está previsto adicionalmente, la línea de acción de su eje de simetría corte el primer eje de rotación. Pero la línea de  
 40 acción del eje de simetría también puede presentar una distancia radial del primer eje de rotación. En la disposición y orientación de las boquillas adicionales es decisivo que éstas acerquen su líquido de limpieza en cualquier caso a la superficie lateral del recipiente.

Las boquillas adicionales se configuran según otra propuesta de manera ventajosa como boquillas de chorro plano,  
 45 que generan un chorro plano de tipo abanico, discurriendo en una forma de realización preferida la superficie de extensión del chorro plano esencialmente en paralelo al primer eje de rotación.

La configuración y disposición de la boquilla adicional se configura entonces de forma especialmente sencilla, cuando ésta, según se ha propuesto también, está formada por la pared de la carcasa del cabezal de boquillas  
 50 misma. Para una configuración al respecto, a saber una boquilla adicional de la forma integrada, también es especialmente apropiada la segunda carcasa de boquillas configurada de forma abombada. Otra configuración al respecto, a saber una boquilla adicional integrada, se puede disponer de forma especialmente sencilla en la zona de transición de la carcasa del cabezal de boquillas entre su zona lateral y su superficie de limitación frontal, dado que allí existen condiciones geométricas especialmente favorables.

55 Otra propuestas prevé configurar la boquilla adicional como componente independiente (boquilla adicional independiente) y fijar ésta por adherencia de materiales, por ejemplo por soldadura, en la carcasa del cabezal de boquillas perforada correspondientemente. Además, está previsto al respecto disponer la boquilla adicional en forma del componente independiente en arrastre de forma y/o de fuerza en la carcasa del cabezal de boquillas. Aquí se

menciona, por ejemplo, un enroscado o introducción a presión. Soluciones al respecto se deben preferir entonces a la fijación por adherencia de materiales o la configuración por la pared de la carcasa del cabezal de boquillas misma, cuando los procesos de limpieza se pueden optimizar primeramente durante el funcionamiento del dispositivo de limpieza de recipientes y para ello es necesario eventualmente a título de ensayo una sustitución múltiple de 5 boquillas adicionales diferentes.

Si, según lo prevé otra propuestas, en el dispositivo de limpieza de recipientes se dispone el engranaje planetario completamente en la zona del espacio que está limitada por las dos ruedas cónicas del engranaje cónico con sus diámetro exterior correspondiente y en la dirección de sus ejes de rotación correspondientes, y que forma una 10 intersección espacial común de estos espacios delimitados, entonces se produce la forma espacial más compacta concebible del dispositivo de limpieza de recipientes mencionado, dado que mediante esta disposición completamente integrada se consigue la extensión axial mínima posible del dispositivo de limpieza de recipientes. En ninguno de los dispositivos de limpieza de recipientes al respecto conocidos hasta ahora ha resultado integrar todo el engranaje planetario completamente en la zona definida anteriormente en el interior del engranaje cónico.

15 Cuando, según lo prevé respectivamente una forma de realización ventajosa, la primera rueda hueca, visto en la dirección del primer eje de rotación, está dispuesta a una distancia de la primera rueda cónica y en la zona de conexión entre la primera rueda cónica y la primera rueda hueca están previstas varias primeras aberturas de paso dispuestas distribuidamente sobre la circunferencia, entonces se puede derivar ya una gran parte del líquido de 20 limpieza que atraviesa el dispositivo de limpieza de recipientes, visto en la dirección de circulación, detrás de la turbina al cabezal de boquillas, sin tener que atravesar en primer lugar al menos parcialmente el engranaje planetario, según es el caso en el dispositivo de limpieza de recipientes según el documento EP 0 560 778 B1. En el dispositivo de limpieza de recipientes según el documento EP 1 062 049 B1 se debe atravesar el engranaje planetario completamente por todo el flujo de agente de limpieza, de modo que aquí existe la mayor resistencia al 25 flujo posible. Mediante la disposición según la invención del engranaje planetario se reducen las pérdidas de circulación del líquido de limpieza durante el paso a través del dispositivo de limpieza de recipientes, garantizando el flujo parcial de líquido de limpieza que todavía atraviesa el engranaje planetario una limpieza suficiente del mismo.

La primera rueda hueca, la primera rueda cónica y un vástago de fijación que se continua en la última en su lado 30 opuesto a la rueda hueca forman convenientemente una unidad en una pieza, según lo prevé respectivamente otra propuesta, la cual está conectada, preferentemente enroscada, en arrastre de forma y/o de fuerza con la carcasa de conexión. Una unidad en una pieza semejante se puede fabricar, por ejemplo, como pieza fundida o también como pieza de torneado y fresado combinada y se simplifica esencialmente en su configuración la estructura y también el montaje del dispositivo de limpieza de recipientes.

35 Se consigue un tratamiento económico del líquido de limpieza con la finalidad de la autolimpieza de las dos hendiduras anulares circunferenciales sin que se cuestione la calidad de esta autolimpieza cuando, según lo propone respectivamente otra configuración del dispositivo de limpieza de recipientes según la invención, estas hendiduras anulares circunferenciales estén limitadas respectivamente en alguna medida en su permeabilidad para 40 el líquido de limpieza, que requiere o permite un montaje de deslizamiento de piezas por parejas entre sí, dispuestas de forma móvil relativamente entre sí del dispositivo de limpieza de recipientes. Para ello está previsto que en el desarrollo de una primera hendidura anular entre la carcasa de conexión y la carcasa del cabezal de boquillas y una segunda hendidura anular circunferencial entre la carcasa del cabezal de boquillas y el cabezal de boquillas, esté dispuesto respectivamente un anillo de deslizamiento, respectivamente antes de la salida de estas hendiduras 45 anulares circunferenciales al entorno del dispositivo de limpieza de recipientes, anillo que forma un primer cojinete de deslizamiento para las dos carcasas respecto a su primer eje de rotación común y un segundo cojinete de deslizamiento para las piezas respecto a su segundo eje de rotación común.

El anillo de deslizamiento de un cojinete de deslizamiento forma de manera conocida hendiduras de cojinete 50 necesarias con las piezas adyacentes, para que sea posible un movimiento de deslizamiento configurando una lámina de líquido (en este caso se trata de agentes de limpieza). La cantidad de este líquido de limpieza que atraviesa necesariamente el cojinete de deslizamiento está limitada por la hendidura de cojinete relativamente estrecha; no obstante, basta para someter esta zona crítica a una autolimpieza. Mediante esta medida se evita una ramificación innecesariamente grande de flujos parciales del líquido de limpieza a través de las hendiduras anulares 55 circunferenciales, sin que se cuestione su autolimpieza.

La limpieza de las hendiduras anulares periféricas en la zona entre el cojinete de deslizamiento correspondiente y el entorno del dispositivo de limpieza de recipientes se garantiza según otra propuesta por el dispositivo de pulverización que gira con el cabezal de boquillas. El último está realizado como boquilla que está configurado

completamente en el cabezal de boquillas. El abastecimiento de esta boquilla con un segundo flujo parcial del líquido de limpieza se realiza a través de un canal de suministro independiente dispuesto en el cabezal de boquillas.

Según otra propuesta se realiza respectivamente un engranaje planetario sencillo técnicamente en la fabricación y muy compacto, porque cada rueda planetaria está provista sobre toda su extensión axial de un segundo dentado continuo único. Se prescinde de equipar la rueda planetaria correspondiente de dos dentados diferentes, es decir, con dos números de dientes diferentes y módulos diferentes. Un dentado diferente al respecto está previsto en el documento EP 0 560 778 B1; el documento EP 1 062 049 B1 sólo da a conocer los mismos números de dientes respecto al dentado de la rueda planetaria correspondiente. El dentado correspondiente de la rueda planetaria engrana con su un extremo en una primera rueda hueca dentada interiormente y con su otro extremo en una segunda rueda hueca dentada interiormente.

Mediante la integración del engranaje planetario en la zona del engranaje cónico también se sitúa forzosamente la primera rueda hueca dentada interiormente, conectada de forma fija con la carcasa de conexión en esta zona. Esta primera rueda hueca que casi sobresale en esta zona permite en su lado exterior un montaje adicional de la carcasa del cabezal de boquillas. Con esta finalidad está previsto en la zona de una segunda abertura de carcasa configurada en la carcasa del cabezal de boquillas, que está dispuestas coaxialmente al segundo eje de rotación, un sexto cojinete realizado como cojinete de deslizamiento cerrado anularmente que sirve para el montaje posterior de la primera rueda hueca en la carcasa del cabezal de boquillas alrededor del primer eje de rotación. La realización cerrada anularmente del cojinete de deslizamiento, que se compone convenientemente de un anillo de apoyo metálico y un anillo de deslizamiento, le da a este cojinete suficiente estabilidad, aunque en esta zona debido a la presencia de la segunda abertura de carcasa no se da una delimitación por todos los lados por parte de la carcasa del cabezal de boquillas a montar.

Para garantizar una configuración de chorro lo más óptima posible del primer flujo parcial de líquido de limpieza que sale de la boquilla en el cabezal de boquillas, otra forma de realización del dispositivo de limpieza de recipientes propuesto prevé que cada boquilla esté conectada en el cabezal de boquillas con respectivamente un orificio de admisión dispuesto en el último, constituyendo el eje longitudinal correspondiente del orificio de admisión la tangente en un círculo concéntrico al segundo eje de rotación con un radio determinado y él último está dimensionado de modo que el orificio de admisión configure una longitud lo más grande posible en el cabezal de boquillas.

La limpieza del lado exterior de la carcasa del cabezal de boquillas mediante la boquilla configurada de forma independiente en el cabezal de boquillas y abastecida igualmente de forma independiente a través de un canal de suministro se mejora porque este lado exterior, sobre el que está dirigido el tercer flujo parcial circunferencial que sale de la boquilla, está provisto a ambos lados y simétricamente respecto a un plano que discurre a través del primer y el segundo eje de rotación, respectivamente de una escotadura ligeramente cóncava que posee respectivamente transiciones curvadas opuestamente hacia los lados exteriores adyacentes de la carcasa del cabezal de boquillas. Mediante la escotadura cóncava se acumula al menos una parte del líquido de limpieza aplicado en el lado exterior en esta zona en la zona más profunda de la escotadura, a fin de llegar desde aquí como lámina de líquido más o menos adherida en la superficie hasta, visto en la dirección de flujo, el extremo de carcasa posterior del dispositivo de limpieza de recipientes. Sin la configuración de una escotadura cóncava semejante, por ejemplo en el abombado convexo por todos lados que predomina en el estado de la técnica del lado exterior de la carcasa del cabezal de boquillas, existiría en el líquido de limpieza aplicado la tendencia a fluir hacia abajo o hacia arriba y desprenderse prematuramente de la superficie.

#### 45 Breve descripción de los dibujos

En el dibujo están representados ejemplos de realización del dispositivo de limpieza de recipientes propuesto según la invención y se describen a continuación. Muestran

50 Figura 1a en sección central un dispositivo de limpieza de recipientes según la invención, en el que los medios de accionamiento están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes y la carcasa del cabezal de boquillas está presente en una manifestación del primer tipo;

55 Figura 1b en sección central el dispositivo de limpieza de recipientes según la figura 1a en una posición rotada en 90 grados respecto a ésta, estando configurada una boquilla adicional independiente en la zona superior de la carcasa del cabezal de boquillas;

Figura 1c en sección el dispositivo de limpieza de recipientes según las figuras 1a y 1b conforme a un desarrollo en sección caracterizado en la figura 1a con "C-C", estando rotado hacia abajo el cabezal de boquillas, referido a la posición de representación;

5 Figura 1d una vista en planta del dispositivo de limpieza de recipientes según las figuras 1a y 1b conforme a la posición de representación de la figura 1c;

Figura 1e en representación en perspectiva el dispositivo de limpieza de recipientes según las figuras 1a a 1d;

10 Figura 2a en sección central un dispositivo de limpieza de recipientes según la invención, en el que los medios de accionamiento están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes y la carcasa del cabezal de boquillas está presente en una manifestación del segundo tipo con una primera carcasa de boquillas;

15 Figura 2b en sección central el dispositivo de limpieza de recipientes según la figura 2a en una posición rotada en 90 grados respecto a ésta, estando configurada una boquilla adicional independiente en la zona superior de la primera carcasa de boquillas;

Figura 2c en representación en perspectiva el dispositivo de limpieza de recipientes según las figuras 2a y 2b;

20 Figura 3a en sección central un dispositivo de limpieza de recipientes según la invención, en el que los medios de accionamiento están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes y la carcasa del cabezal de boquillas está presente en una manifestación del segundo tipo con una segunda carcasa de boquillas;

25 Figura 3b en sección central el dispositivo de limpieza de recipientes según la figura 3a en una posición rotada en 90 grados respecto a ésta, estando dispuestas dos boquillas adicionales opuestas diametralmente una a otra en la zona de la segunda carcasa de boquillas y estando configurada cada una de estas boquillas adicionales en forma integrada;

30 Figura 3c en representación en perspectiva el dispositivo de limpieza de recipientes según las figuras 3a y 3b;

Figura 4 en sección central el dispositivo de limpieza de recipientes según la invención, habiéndose prescindido de la manifestación de la carcasa del cabezal de boquillas en el sentido de las figuras 1a a 1e o de la carcasa de boquillas en el sentido de las figuras 2a a 2c o 3a a 3c y ante todo estando representadas más claramente las características de autolimpieza del dispositivo de limpieza de recipientes;

Figura 5 una vista frontal del dispositivo de limpieza de recipientes según la figura 4 desde una dirección de observación caracterizada allí con "Z";

40 Figura 6 la vista en planta del dispositivo de limpieza de recipientes según la figura 5;

Figura 7 en representación ampliada un detalle de la sección central a través del dispositivo de limpieza de recipientes según la figura 4 en la zona de un dispositivo de pulverización configurado en el cabezal de boquillas como boquilla, que gira con éste;

Figura 8 otra configuración del dispositivo de limpieza de recipientes según la invención, estando realizada ésta de forma modificada respecto a la forma de realización según la figura 4 en la zona de una primera hendidura anular circunferencial, y

Figura 9 una vista en planta del dispositivo de limpieza de recipientes conforme a la representación en la figura 6, estando dispuesto el cabezal de boquillas de forma girada en relación a la carcasa del cabezal de boquillas, de modo que el dispositivo de pulverización configurado en el cabezal de boquillas se ve claramente en su configuración geométrica.

55 Descripción detallada

Para la representación a modo de ejemplo de la invención se selecciona a continuación en general un dispositivo de limpieza de recipientes 1 en una forma de realización (figuras 1 a 3c) en la que los medios de accionamiento A para

la generación del movimiento de rotación alrededor de un eje de rotación I, II correspondiente están dispuestos en el interior del dispositivo de limpieza de recipientes 1 (figuras 1a, 1c, 1d) y están accionados por la energía de circulación de un flujo de admisión del líquido de limpieza R que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes 1.

5 El dispositivo de limpieza de recipientes 1 (figuras 1a a 1e) se compone, referido a la posición de montaje preferida representada (figuras 1a, 1b, 1e), en su zona superior de un cuerpo de carcasa 2, una carcasa del cabezal de boquillas 3 que se conecta a él y un cabezal de boquillas 4 con al menos una boquilla 19. En el ejemplo de realización están previstas cuatro boquillas 19, que están dispuestas uniformemente sobre la circunferencia del cabezal de boquillas 4. El cuerpo de carcasa 2 está compuesto en su zona superior de una carcasa de conexión 2.1  
 10 con una línea de suministro 2.1d conectada de forma fija con ésta, en la que está configurada una abertura de suministro 2.1a, y en su zona inferior de una primera rueda cónica 2.3 y una primera rueda hueca 2.4, dentada interiormente que se conecta de forma fija con ella a distancia, estando enroscada la primera rueda cónica 2.3 y la primera rueda hueca 2.4 a través vástago de fijación 2.2 configurado en la lado de la carcasa de conexión 2.1 con éste último vástago. La zona de conexión entre la primera rueda cónica 2.3 y la primera rueda hueca 2.4 está  
 15 configurada de forma permeable a través de primeras aberturas de paso 2.5 dispuestas distribuidamente sobre la circunferencia para el líquido. La carcasa de conexión 2.1 se puede configurar además en otras dos variantes (2.1\*, figuras 3a a 3c; 2.1\*\*, figuras 4 a 9).

La carcasa del cabezal de boquillas 3 está realizada como cuerpo hueco, que se prolonga en una manifestación del  
 20 primer tipo en el lado de la carcasa de conexión 2.1 en un vástago de carcasa 3a conectado de forma fija, preferentemente en una pieza con la carcasa del cabezal de boquillas 3. Este vástago de carcasa 3a configura interiormente una primera abertura de carcasa 3b, a través de la que existe un primer acceso al espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3. En el lado del cabezal de boquillas 4, la carcasa de cabeza de boquilla 3 presenta una segunda abertura de carcasa 3c, a través de la que se da un segundo acceso al espacio interior de la  
 25 carcasa del cabezal de boquillas 3. La unidad preferentemente en una pieza, que se compone del vástago de fijación 2.2, la primera rueda cónica 2.3 y la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente se introduce a través de la segunda abertura de carcasa 3c en la carcasa del cabezal de boquillas 3 y a través de la primera abertura de carcasa 3b se conecta, preferentemente enroscada, en arrastre de forma y/o de fuerza con la carcasa de conexión 2.1 acercada desde arriba.

30 Entre un receso no designado, que comprende la primera abertura de carcasa 3b en la zona de la transición entre la carcasa del cabezal de boquillas 3 y su vástago de carcasa 3a, en la carcasa del cabezal de boquillas 3 y la primera rueda cónica 2.3 está previsto un primer cojinete 11.I configurado preferentemente como cojinete de bolas (figura 1b), el cual sirve para el montaje rotativo de la carcasa del cabezal de boquillas 3 sobre la carcasa de conexión 2.1  
 35 alrededor del primer eje I que discurre coaxialmente a la carcasa de conexión 2.1 y su línea de suministro 2.1d. Una segunda posición de cojinete para la carcasa del cabezal de boquillas 3 está prevista a una distancia axial en el lado exterior de la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente en forma de un cojinete no designado.

El vástago de carcasa 3a circunda la carcasa de conexión 2.1 con su primera abertura de carcasa 3b. Está montado  
 40 respectivamente en el lado final a través de un primer anillo de deslizamiento 16a de un primer cojinete de deslizamiento 16 o un segundo anillo de deslizamiento 17a de un segundo cojinete de deslizamiento 17 de forma rotativa alrededor del primer eje de rotación sobre la carcasa de conexión 2.1 y configura en la dirección axial entre estos dos cojinetes de deslizamiento 16, 17 y en la dirección radial entre sí y la carcasa de conexión 2.1 un espacio  
 45 anular 13, que está en conexión con la abertura de suministro 2.1a a través de los canales de ramificación 2.1b en la pared de la carcasa de conexión 2.1. Los anillos de deslizamiento 16a, 17a están dimensionados en este caso radialmente convenientemente, de manera que a través de la hendidura de cojinete dada respectivamente en ellos se realiza un paso de líquido mínimo conforme a las diferencias de presión efectivas en el sentido de una autolimpieza de estas zonas. Mediante el primer cojinete de deslizamiento 16 también se continúa este transporte de  
 50 líquido a través del primer cojinete 11.I hasta el espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3.

La segunda abertura de carcasa 3c en la carcasa del cabezal de boquillas 3 se orienta coaxialmente respecto al  
 segundo eje de rotación II, que corta preferentemente el primer eje de rotación I y discurre perpendicularmente a éste. A través de la segunda abertura de carcasa 3c se introduce una segunda rueda cónica 5 en la carcasa de  
 55 cabezal de carcasa 3. La segunda rueda cónica 5 está dispuesta coaxialmente respecto al segundo eje de rotación II y se engrana con la primera rueda cónica 2.3. El montaje de la segunda rueda cónica 5 se realiza en el lado izquierdo a través de un segundo cojinete 11.II configurado preferentemente como cojinete de bolas, que se sujeta por un lado por la segunda rueda cónica 5 y por otro lado por un anillo de fijación, no designado, enroscado en la segunda abertura de carcasa 3c, y en el lado derecho a través de un anillo de deslizamiento no designado que está dispuesto entre el anillo de fijación antes mencionado y el cabezal de boquillas 4. La segunda rueda cónica 5

termina en el lado interior en un cubo 5a central que está enroscado con el cabezal de boquillas 4.

En la continuación axial de la abertura de suministro 2.1, en el interior de la carcasa de conexión 2.1 y la unidad en una pieza conectada con ella, compuesta del vástago de fijación 2.2, la primera rueda cónica 2.3 y la zona de transición hacia la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente, y coaxialmente al primer eje de rotación I está dispuesta una turbina 6 que se acciona por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza R que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes 1 a través de la abertura de suministro 2.1a. La turbina 6 se compone, visto en la dirección de circulación, de una rueda directriz 6b, conectada de forma fija con el cuerpo de carcasa 2 fijo, con varios portaálabes y una rueda de rodadura 6a con varios álabes de rodete. La rueda de rodadura 6a está fijada sobre un árbol de turbina 7, que por un lado está montado en la zona de la rueda directriz 6b en un quinto cojinete 12.3 y, por otro lado, a través de un tercer cojinete 12.1 en la zona de una segunda rueda hueca 10 dentada interiormente, que está dispuesta de forma fija por debajo de la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente en el interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3.

El árbol de turbina 7 porta en su extremo opuesto a la rueda directriz 6b una rueda dentada configurada como rueda central 8 (figura 1c), que engrana con un engranaje planetario 9 compuesta de al menos dos ruedas planetarias. Las ruedas planetarias están provistas respectivamente sobre toda su extensión axial de un respectivo dentado continuo único, engranando cada rueda planetaria con el un extremo en la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente, conectada de forma fija con la carcasa de conexión 2.1 y con el otro extremo en la segunda rueda hueca 10 dentada interiormente, coaxial con la última y conectada de forma fija con la carcasa del cabezal de boquillas 3. Las dos ruedas planetarias que giran interiormente alrededor de la rueda central 8 y exteriormente en las ruedas huecas 2.4 y 10 están montadas de forma rotativa, visto en la dirección axial, por un lado en la zona del tercer cojinete 12.1 y, por otro lado, sobre el árbol de turbina 7 a través del cuarto cojinete 12.2.

El modo de acción de un dispositivo de limpieza de recipientes 1 semejante, que recibe su energía de accionamiento a través de la turbina 6 alimentada por la energía de circulación del medio de limpieza, se conoce suficientemente del estado de la técnica (p. ej. documento EP 10 062 049 B1). Debido a la diferencia de los números de dientes para la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente y la segunda rueda hueca 10 dentada interiormente, que debe ser de al menos un diente, en cada vuelta completa de las ruedas planetarias alrededor de la rueda central 8 se produce un desplazamiento relativo de las ruedas huecas 2.4 y 10 en su dirección circunferencial respecto al primer eje de rotación I. Este desplazamiento de rotación relativo induce a la segunda rueda cónica 5 móvil en rotación a girarse respecto a la primera rueda cónica 2.3 fija (movimiento de rodadura) y provoca así una rotación del cabezal de boquillas 4 respecto a la carcasa del cabezal de boquillas 3 alrededor del segundo eje de rotación II con una segunda velocidad de rotación  $n_{II}$ , por lo que simultáneamente se genera una rotación de la carcasa del cabezal de boquillas 3 respecto al cuerpo de carcasa 2 fijo alrededor del primer eje de rotación I con una primera velocidad de rotación  $n_I$ .

En el vástago de carcasa 3a está previsto un primer orificio de recepción 3f, que sirve para la recepción de al menos una primera boquilla adicional 30 independiente. La última puede estar fijada en el orificio de recepción 3f por adherencia de materiales (p. ej. por soldadura) o por arrastre de forma y/o de fuerza (p. ej. por enroscado o por introducción a presión). El ejemplo de realización muestra la primera boquilla adicional 30 en forma de una boquilla de chorro plano. La última está en conexión con la abertura de suministro 2.1a a través del espacio anular 13 y los canales de ramificación 2.1b y distribuye un segundo flujo parcial R2 alimentado a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza R en la superficie lateral del recipiente. Dado que el vástago de carcasa 3a está conectado de forma fija con la carcasa del cabezal de boquillas 3, la primera boquilla adicional 30 gira obligatoriamente de forma síncrona con la carcasa del cabezal de boquillas 3 alrededor del primer eje de rotación I. En este caso la primera boquilla adicional 30 se dispone en la circunferencia del vástago de carcasa 3a (véase la figura 1d), de manera se evita de forma segura un cruce de los segundos chorros pulverizados del segundo flujo parcial R2, que salen de la primera boquilla adicional 30, con un primer flujo parcial R1, que sale de las boquillas 19 en el cabezal de boquillas 4 y que genera los primeros chorros pulverizados. Si están previstas dos boquillas adicionales 30 en el vástago de carcasa 3a éstas se disponen convenientemente opuestas diametralmente entre sí, estando orientados sus ejes de simetría preferentemente a 90 grados respecto al segundo eje de rotación II.

En una manifestación del segundo tipo, el espacio anular 13 se limita respecto al entrono mediante una primera carcasa de boquillas 14 (figuras 2a 2b y 2c), que recibe en un segundo orificio de recepción 14a la primera boquilla adicional 30 independiente. La primera carcasa de boquillas 14 está montada de forma rotativa sobre la carcasa de conexión 2.1, realizándose el montaje en su extremo inferior a través de un tercer anillo de deslizamiento 18a de un tercer cojinete de deslizamiento 18, y está en conexión de arrastre en arrastre de forma con la carcasa del cabezal de boquillas 3. Esta conexión de arrastre está realizada en el ejemplo de realización de manera que la primera

carcasa de boquillas 14 presenta en su extremo inferior una primera escotadura de recepción 14b (figuras 2b, 2c), en la que engrana en arrastre de forma una espiga de arrastre 20 admitida en el extremo superior de la carcasa del cabezal de boquillas 3. La manifestación del segundo tipo se corresponde por lo demás con la manifestación del primer tipo respecto a la estructura posterior y el modo de acción.

5

La manifestación representada anteriormente del segundo tipo experimenta una modificación, en tanto que la carcasa de boquillas está configurada ahora en la dirección radial de forma abombada y por ello en la dirección axial más achaparrada y de este modo adopta la forma de una segunda carcasa de boquillas 15 (figuras 3a, 3b y 3c).

Esta forma conduce a la carcasa de conexión 2.1\* modificada, achaparrada correspondientemente en la dirección axial y canales de ramificación 2.1b\* modificados alargados correspondientemente axialmente y permite ahora la configuración de una primera boquilla adicional 15a\* de forma integrada y eventualmente una segunda boquilla adicional 15b\* de la forma integrada respectivamente por la pared de la segunda carcasa de boquillas 15 misma (figuras 3a, 3c). La segunda carcasa de boquillas 15 está de nuevo en una conexión de arrastre en arrastre de forma con la carcasa del cabezal de boquillas 3. Esta conexión de arrastre está realizada conforme a aquella en la primera carcasa de boquillas 14, presentando la segunda carcasa de boquillas 15 en su extremo inferior una segunda escotadura de arrastre 15c (figura 3b), en la que engrana en arrastre de forma la espiga de arrastre 20 admitida en el extremo superior de la carcasa del cabezal de boquillas 3.

La carcasa del cabezal de boquillas 3 puede presentar adicionalmente al menos otra boquilla adicional 30.1, 30.2, 3d\*, 3e\* (figura 1b), pudiéndose tratar en este caso de una segunda boquilla adicional 30.1 independiente y una tercera boquilla adicional 30.2 independiente y/o de una segunda boquilla adicional 3d\* integrada y una tercera boquilla adicional 3e\* integrada. En el ejemplo de realización están previstas dos boquillas adicionales 3d\*, 3e\* integradas. Éstas se alimentan desde un cuarto flujo parcial R2.1 y un quinto flujo parcial R2.2, que se generan junto al primer flujo parcial R1 igualmente a partir del flujo diferencial que alimenta la turbina 6 de líquido de limpieza R – R2. Las boquillas adicionales 30.1, 30.2, 3d\*, 3e\* están orientadas en este caso generalmente de manera que los chorros pulverizados distribuidos por ellas salen en la superficie lateral interior del recipiente. En el ejemplo de realización, la segunda boquilla adicional 3d\* integrada está dispuesta en la zona de transición de la carcasa del cabezal de boquillas 3 entre su zona lateral y su superficie de limitación frontal, tratándose en este caso del punto de disposición preferido, dado que aquí existen las condiciones geométricas más favorables.

30

Además, para la disposición de las boquillas adicionales 30.1, 30.2, 3d\*, 3e\* es apropiado cualquier punto en la carcasa del cabezal de boquillas 3, que posea un acceso libre hacia el espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3, y a saber referido a su zona de extensión axial a lo largo del primer eje de rotación I. Como otro punto posible entra en consideración en este caso, según muestra el ejemplo de realización respecto a la tercera boquilla adicional 3e\* integrada, la zona lateral de la carcasa del cabezal de boquillas 3 entre la primera rueda cónica 2.3 y la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente. Además, para ello es apropiada de forma condicionada la zona de la segunda rueda hueca 10 dentada interiormente.

35

La orientación de la boquilla adicional 30, 30.1, 30.2, 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\* correspondiente en la zona del vástago de carcasa 3a o de la carcasa de boquillas 14, 15 o de la carcasa del cabezal de boquillas se puede realizar de manera que la línea de acción del eje de simetría de la boquilla adicional correspondiente corte el primer eje de rotación I. Pero la línea de acción correspondiente del eje de simetría también puede poseer una distancia radial del primer eje de rotación I. En la disposición y orientación de las boquillas adicionales 30, 30.1, 30.2, 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\* es decisivo que éstas acercan su líquido de limpieza R2, R2.1, R2.2 correspondiente en cada caso a la superficie lateral del recipiente.

45

Las boquillas adicionales 30, 30.1, 30.2, 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\* se configuran de manera ventajosa como boquillas de chorro plano, que generan un chorro plano de tipo abanico, discurriendo la superficie de extensión del chorro plano esencialmente en paralelo al primer eje de rotación I en una forma de realización preferida. De este modo las boquillas de chorro plano dispuestas en la zona superior de la carcasa del cabezal de boquillas 3 o en el vástago de carcasa 3a o en las carcasas de boquilla 14, 15 son apropiadas para interceptar ampliamente, junto a la zona lateral del recipiente, también su fondo superior.

50

La boquilla adicional 30, 30.1, 30.2 independiente está fijada, según muestran las figuras 1b, 1d, 1e, 2b y 2c, en la carcasa del cabezal de boquillas 3 en adherencia de materiales (p. ej. por soldadura) o en arrastre de forma y/o de fuerza (p. ej. por enroscado o por introducción a presión). Pero la boquilla adicional de la forma integrada 15a\*, 15b\* o la boquilla adicional integrada 3d\*, 3e\* se puede formar también respectivamente por la pared de la segunda carcasa de boquillas 15 o de la carcasa del cabezal de boquillas 3 o eventualmente del vástago de carcasa 3a mismo. En este caso los últimos se deben perforar conforme al tamaño de boquilla necesario y en el lado de salida

55

del chorro pulverizado se debe realizar un fresado adicional si se debe prever una boquilla de chorro plano.

A partir del flujo de admisión del líquido de limpieza R, que afluye a través de la abertura de suministro 2.1a al espacio interior de la carcasa de conexión 2.1, 2.1\* (figuras 1a a 3c), a través de los canales de ramificación 2.1b, 2.1b\* se ramifica el segundo flujo parcial R2, que se distribuye a través de la primera boquilla adicional 30 independiente o las boquillas adicionales de la forma integrada 15a\*, 15b\* en la pared lateral del recipiente en forma de una así denominada limpieza de caudal que gira alrededor del primer eje de rotación I. El flujo diferencial del líquido de limpieza R – R2 (figuras 1a, 1b) atraviesa completamente la rueda directriz 6b y la rueda de rodadura 6a subsiguiente para dividirse desde aquí, afluyendo un flujo parcial a través de las primeras aberturas de paso 2.5 dispuestas por encima del engranaje planetario 9 y a continuación a través de las segundas aberturas de salida 5b en la segunda rueda cónica 5 al cabezal de boquillas 4 y otro flujo parcial atraviesa en primer lugar el engranaje planetario 9, para llegar desde allí en parte a través de las segundas aberturas de paso 5b al cabezal de boquillas 4. A través de las boquillas 19 del cabezal de boquillas 4 sale en conjunto el primer flujo parcial R1, realizando las boquillas 19 un movimiento rotativo espacial superpuesto y de este modo se intercepta orbitalmente toda la superficie interior del recipiente después de un intervalo de tiempo determinado.

Otro flujo parcial llega a través de las primeras aberturas de paso 2.5 por encima del engranaje planetario 9 como quinto flujo parcial R2.2 a la boquilla adicional 3e\*, 30.2, A partir del flujo parcial que pasa el engranaje planetario 9 llega una fracción determinada como cuarto flujo parcial R2.1 a la boquilla adicional 3d\*, 30.1.

Aquel líquido de limpieza, que atraviesa las segundas aberturas de paso 5b en la segunda rueda cónica, se ramifica en el primer flujo parcial R1 (primeros chorros pulverizados) y un tercer flujo parcial R3 (terceros chorros pulverizados) (figuras 1d, 1e, 2c y 3c). El primer flujo parcial R1 llega a las boquillas 19 en el cabezal de boquillas 4, distribuyendo todas las boquillas 19 conjuntamente el primer flujo parcial R1 en el recipiente a limpiar. El tercer flujo parcial R3 llega a un dispositivo de pulverización 4a realizado como boquilla, que está configurado en el borde exterior del cabezal de boquillas 4, y por un lado, debido a la rotación del cabezal de boquillas 4 alrededor del segundo eje de rotación II (segunda velocidad de rotación  $n_{II}$ ) alimenta circunferencialmente la carcasa del cabezal de boquillas 3. Por otro lado, la carcasa del cabezal de boquillas 3 realiza una rotación alrededor del primer eje de rotación I (primera velocidad de rotación  $n_I$ ), de modo que el tercer flujo parcial R3 también alimenta de nuevo cada vez la superficie del vástago de carcasa 3a o de las carcasa de boquillas 14, 15 por encima de la carcasa del cabezal de boquillas 3 con el líquido de limpieza. Los flujos parciales R2, R2.1, R2.2 de las boquillas adicionales 30, 30.1, 30.2, 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\* giran alrededor del primer eje de rotación I e inundan continuamente la superficie lateral del recipiente por lo que el objetivo según la invención experimenta su solución.

El dispositivo de limpieza de recipientes 1 de las figuras 4 a 7 y figura 9 se ha descrito ya anteriormente en sus principios. A continuación por ello sólo se hace referencia a detalles especiales que no están designados en las figuras descritas hasta ahora del dibujo o que en particular se refieren a la autolimpieza del dispositivo de limpieza de recipientes 1.

En la forma de realización representada en la figura 4, la carcasa del cabezal de boquillas 3 termina poco por encima del primer cojinete de deslizamiento 16, que actúa como cojinete radial. Junto al primer cojinete 11.I configurado preferentemente como cojinete de bolas, que actúa como cojinete axial, está prevista una segunda posición de cojinete para el montaje radial de la carcasa del cabezal de boquillas 3, que está dispuesta a una distancia axial en el lado exterior de la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente en forma de un sexto cojinete 31. El último está realizado preferentemente como cojinete de deslizamiento cerrado anularmente, que se compone de un anillo de apoyo 31a preferentemente metálico y un tercer anillo de deslizamiento 31b. Aunque este sexto cojinete 31 está dispuesto en la zona de la segunda abertura de carcasa 3c, se circunda excepto en esta zona de abertura de carcasa por la carcasa del cabezal de boquillas 3 y por consiguiente puede servir para su montaje estable sobre la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente que sobresale en la zona interior de la carcasa del cabezal de boquillas.

Entre la carcasa de conexión del segundo tipo 2.1\*\* en conexión con el vástago de fijación 2.2 y la primera rueda cónica 2.3, por un lado, y la carcasa del cabezal de boquillas 3 en esta zona, por otro lado, está configurada una primera hendidura circunferencial 32, que conecta el espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3 a través del primer cojinete 11.I con el entorno del dispositivo de limpieza de recipientes 1. En el desarrollo de esta primera hendidura anular circunferencial 32 está dispuesto el primer anillo de deslizamiento 16a del primer cojinete de deslizamiento 16 antes de su salida al entorno del dispositivo de limpieza de recipientes 1.

El montaje de la segunda rueda cónica 5 se realiza a través del segundo cojinete 11.II configurado preferentemente

como cojinete de bolas, que se sujeta por un lado por la segunda rueda cónica 5 y, por otro lado, por un anillo de fijación 21 enroscado en la segunda abertura de carcasa 3c.

Entre el cabezal de boquillas 4, por un lado, y el anillo de fijación 21 en conexión con un borde no designado de la carcasa del cabezal de boquillas 3, el cual comprende la segunda abertura de carcasa 3c, por otro lado, está configurada una hendidura anular circunferencial 33, que conecta el espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3 con el entorno del dispositivo de limpieza de recipientes 1. En el desarrollo de esta segunda hendidura anular circunferencial 33 está dispuesto un cuarto anillo de deslizamiento 23a antes de su salida al entorno del dispositivo de limpieza de recipientes 1, anillo que forma un cuarto cojinete de deslizamiento 23 en la carcasa del cabezal de boquillas 3 en conexión con el anillo de fijación 21, por un lado, y el cabezal de boquillas 4, por otro lado, respecto a su segundo eje de rotación II común. El cuarto cojinete de deslizamiento 23 realiza el segundo punto de cojinete para la segunda rueda cónica 5 en conexión con el cabezal de boquillas 4 en el interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3.

La segunda rueda hueca 10 dentada interiormente se introduce en el marco del montaje del dispositivo de limpieza de recipientes 1 a través de la segunda abertura de carcasa 3c en el espacio interior de la carcasa del cabezal de boquillas 3 y se fija de forma no desplazable en su posición final a través de un elemento de fijación 22, por ejemplo un tornillo prisionero, en la carcasa del cabezal de boquillas 3.

La rueda dentada 8 engrana con el engranaje planetario 9 compuesto de al menos dos ruedas planetarias 9.1, 9.2. La primera rueda planetaria 9.1 y la segunda rueda planetaria 9.2 están provistas respectivamente sobre toda su extensión axial de un respectivo segundo dentado continuo único, engranando cada rueda planetaria 9.1, 9.2 con el un extremo en la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente, conectada de forma fija con la carcasa de conexión del segundo tipo 2.1\*\*, y con el otro extremo en la segunda rueda hueca 10 dentada interiormente, coaxial a la última y conectada de forma fija con la carcasa del cabezal de boquillas 3. La rueda central 8 con el primer dentado está realizada con un número de dientes  $z_8 = 6$ , mientras que las dos ruedas planetarias 9.1 y 9.2 realizadas iguales están provistas respectivamente del segundo dentado (numero de dientes  $z_{9,1} = z_{9,2} = 22$ ). La primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente dispone de un tercer dentado (número de dientes  $z_{2,4} = 50$ ) y la segunda rueda hueca 10 dentada interiormente posee un cuarto dentado (número de dientes  $z_{10} = 52$ ).

El líquido de limpieza R que afluye a través de la abertura de suministro 2.1a al espacio interior de la carcasa de conexión del segundo tipo 2.1\*\* atraviesa completamente la rueda directriz 6b con los portaálabes 6b\* y la rueda de rodadura 6a con los álabes de rodete 6a\* para dividirse desde aquí, afluyendo directamente un flujo parcial a través de las aberturas de paso 2.5 dispuestas por encima del engranaje planetario 9 al cabezal de boquillas 4 y otro flujo parcial atraviesa en primer lugar el engranaje planetario 9, para llegar desde allí igualmente a través de las aberturas de paso 2.5 en la segunda rueda cónica 5 al cabezal de boquillas 4. En este caso los dentados de las ruedas cónicas 2.3 y 5, los dentados de engranaje planetario 8, 9, 2.4 y 10, los cojinetes 12.1, 12.2 y 12.3 del árbol de turbina 7, el sexto cojinete 31 de la carcasa del cabezal de boquillas 3 y el segundo cojinete 11.II del cabezal de boquillas 4 se alimentan a partir de estos flujos parciales del líquido de limpieza R.

La primera hendidura anular circunferencial 32 con su primer cojinete de deslizamiento 16 y la segunda hendidura circunferencial 33 con su cuarto cojinete de deslizamiento 23 poseen una permeabilidad limitada, determinada por el juego de cojinete correspondiente para el líquido de limpieza r4 (primera fuga del cojinete de deslizamiento) o r5 (segunda fuga del cojinete de limpieza), que basta cada vez para limpiar suficientemente estas zonas. En este caso el primer cojinete 11.I dispuestos antes de la primera hendidura anular circunferencial 32 también experimenta una aplicación suficiente de líquido de limpieza, de modo que en esta zona también tiene lugar una buena autolimpieza.

Aquel líquido de limpieza R o R -R2 (el flujo diferencial R - R2 existe cuando el segundo flujo parcial R2 se ramifica de la turbina 6), que atraviesa las aberturas de paso 5b en la segunda rueda cónica 5 (véase figura 7), se ramifica en el primer flujo parcial R1 (primeros chorros pulverizados) y el tercer flujo parcial R3 (terceros chorros pulverizados). El primer flujo parcial R1 llega a través de un orificio de conexión 4d al orificio de suministro 4c en el cabezal 4, estando previstos cuatro de estos orificios de conexión y suministro 4d, 4c en el ejemplo de realización y cada uno de orificios de suministro 4c desemboca al final en la boquilla 19 asociada (véase también la figura 5). Todas las boquillas 19 distribuyen conjuntamente el primer flujo parcial R1 en el recipiente a limpiar. El tercer flujo parcial R3 llega, visto en la dirección de circulación, antes de alcanzar el cuarto cojinete de deslizamiento 23 a un canal de suministro 4b independiente (figuras 4 y 7), a través del que se abastece el dispositivo de pulverización 4a configurado como boquilla que está configurado completamente en el cabezal de boquillas 4.

A las boquillas 19 del cabezal de boquillas 4, que están previstas para la limpieza real del recipiente, llega luego el

primer flujo parcial R1 (primeros chorros pulverizados), que se produce a partir del líquido de limpieza R (flujo principal) que entra en el dispositivo de limpieza de recipientes 1 a través de la abertura de suministro 2.1a menos todos los flujos parciales ramificados hasta las boquillas 19. A este respecto, en el caso del tercer flujo parcial R3 que sale a través del dispositivo de pulverización 4a se trata de los terceros chorros pulverizados formados sistemáticamente que, por un lado, debido a la rotación del cabezal de boquillas 4 alrededor del segundo eje de rotación II (segunda velocidad de rotación  $n_{II}$ ) alimentan circunferencialmente la carcasa del cabezal de boquillas (véase las figuras 5, 6 y 9). Por otro lado, la carcasa del cabezal de boquillas 3 realiza una rotación alrededor del primer eje de rotación I (velocidad de rotación  $n_I$ ), de modo que el tercer flujo parcial R3 también alimenta de nuevo la superficie de la carcasa de conexión del segundo tipo 2.1\*\* o del vástago de carcasa 3a (figuras 1a a 1e) o de la carcasa de boquillas 14, 15 por encima de la carcasa del cabezal de boquillas 3 (figuras 2a a 3c) con el líquido de limpieza.

La primera y la segunda fuga del cojinete de deslizamiento r4, r5 no generan chorros pulverizados formados, sino que aquí se proporciona una autolimpieza moderada desde dentro hacia fuera, mientras que la limpieza eventualmente de las hendiduras anulares circunferenciales 32 y 33 de impurezas descargadas o suministradas a éstas desde fuera se realiza por el tercer flujo parcial R3. El modo de acción del dispositivo de pulverización 4a configurado como boquilla se clarifica de manera especial por las representaciones de las figuras 5, 6 y 9. En particular la representación según la figura 9 muestra que el tercer flujo parcial R3 que sale del dispositivo de pulverización 4a intercepta la zona de salida de la segunda hendidura anular circunferencial 33.

Para asegurar una configuración óptima de los primeros chorros pulverizados del primer flujo parcial R1, que salen de las boquillas 19, el orificio de suministro 4c correspondientes hacia la boquilla 19 asociada se realiza con una longitud  $\Delta l$  lo mayor posible (figura 5), según lo clarifica el dibujo en una boquilla 19. Esto resulta porque el eje longitudinal del orificio de admisión 4c constituye la tangente en un círculo K concéntrico al segundo eje de rotación II con radio a. Este radio a se realiza tan grande como sea posible, asegurándose que el orificio de conexión 4d correspondiente no engrane en el orificio de suministro 4c adyacente o la boquilla 19 adyacente.

Con vistas a una autolimpieza suficiente del dispositivo de limpieza de recipientes 1 se produce en su lado exterior una zona a interceptar difícilmente en sí en la carcasa del cabezal de boquillas 3, que está opuesta al cabezal de boquillas 4, no se quiere instalar, como es el caso por ejemplo en el dispositivo de limpieza de recipientes según el documento EP 1 062 049 B1, una boquilla separada en la zona superior de la carcasa de conexión 2.1\*\*, 2.1, 2.1\*, que representaría por su lado de nuevo un problema técnico de limpieza.

Para interceptar la zona superficial problemática en cuestión de la carcasa del cabezal de boquillas 3 con el líquido de limpieza con el tercer flujo parcial R3 que sale del dispositivo de pulverización 4a, la invención propone que el lado exterior de la carcasa del cabezal de boquillas 3 (véase en particular 5, 6 y 9), en ambos lados y simétricamente a un plano que discurre a través del primer y el segundo eje de rotación I, II, esté provisto respectivamente de una escotadura 3\* ligeramente cóncava que posee respectivas transiciones curvadas opuestamente hacia los lados exteriores adyacentes de la carcasa del cabezal de boquillas 3. En aquellas fases del proceso de limpieza, en las que el tercer flujo R3 inunda respectivamente directamente la escotadura 3\* cóncava, el líquido de limpieza que aparece allí, en particular cuando pasa las zonas exteriores de la escotadura 3\* cóncava, se impulsa mediante esta forma especial de la superficie a afluir al punto más profundo de la escotadura 3\* cóncava, para afluir desde allí a la zona alejada del cabezal de boquillas de la superficie de la carcasa del cabezal de boquillas 3 como lámina de líquido adherida en la superficie (véase en particular la figura 6).

Una segunda forma de realización del dispositivo de limpieza de recipientes 1 según la invención (figura 8) se destaca respecto a la primera forma de realización según la figura 4, porque la primera hendidura anular circunferencial 32, en la zona de su salida al entorno del dispositivo de accionamiento 1, no está orientada en paralelo al primer eje de rotación I, según es el caso en la figura 4, sino que presenta una orientación inclinada al menos perpendicularmente respecto al primer eje de rotación I o ligeramente hacia abajo. De este modo la primera fuga del cojinete de deslizamiento r4 fluye hacia fuera sin impedimento desde la primera hendidura anular circunferencial 32 en dirección radial. Además, en las fases correspondientes del proceso de giro del cabezal de boquillas 4, el tercer flujo parcial R3 que sale del dispositivo de pulverización 4a incide directamente sobre la primera hendidura anular circunferencial 32, de modo que aquí puede tener lugar una limpieza especialmente eficaz de las impurezas.

#### Lista de referencias de las abreviaturas usadas

1                    Dispositivo de limpieza de recipientes

2	Cuerpo de carcasa
2.1	Carcasa de conexión
2.1*	Carcasa de conexión modificada
2.1**	Carcasa de conexión del segundo tipo
5 2.1a	Abertura de suministro
2.1b	Canal de ramificación
2.1b*	Canal de ramificación modificado
2.1d	Línea de suministro
2.2	Vástago de fijación
10 2.3	Primera rueda cónica
2.4	Primera rueda hueca dentada interiormente
2.5	Primera abertura de paso
3	Carcasa del cabezal de boquillas
3*	Escotadura cóncava
15 3a	Vástago de carcasa
3b	Primera abertura de carcasa
3c	Segunda abertura de carcasa
3d*	Segunda boquilla adicional integrada
3e*	Tercera boquilla adicional integrada
20 3f	Primer orificio de recepción
4	Cabezal de boquillas
4a	Dispositivo de pulverización
4b	Canal de suministro
4c	Orificio de suministro
25 4d	Orificio de conexión
5	Segunda rueda cónica
5a	Cubo
5b	Segunda abertura de paso
6	Turbina
30 6a	Rueda de rodadura
6a*	Álabe de rodete
6b	Rueda directriz
6b*	Portaálabes
7	Árbol de turbina
35 8	Rueda central
9	Engranaje planetario
9.1	Primera rueda planetaria
9.2	Segunda rueda planetaria
10	Segunda rueda hueca dentada interiormente
40 11.1	Primer cojinete
11.11	Segundo cojinete
12.1	Tercer cojinete
12.2	Cuarto cojinete
12.3	Quinto cojinete
45 13	Espacio anular
14	Primera carcasa de boquillas
14a	Segundo orificio de recepción
14b	Primera escotadura de arrastre
15	Segunda carcasa de boquillas
50 15a*	Primera boquilla adicional de la forma integrada
15b*	Segunda boquilla de la forma integrada
15c	Segunda escotadura de arrastre
16	Primer cojinete de deslizamiento
16a	Primer anillo de deslizamiento
55 17	Segundo cojinete de deslizamiento
17a	Segundo anillo de deslizamiento
18	Tercer cojinete de deslizamiento
18a	Tercer anillo de deslizamiento
19	Boquilla

## ES 2 526 914 T3

20	Espiga de arrastre
21	Anillo de fijación
22	Elemento de fijación
23	Cuarto cojinete de deslizamiento
5 23a	Cuarto anillo de deslizamiento
30	Primera boquilla adicional independiente
30.1	Segunda boquilla adicional independiente
30.2	Tercera boquilla adicional independiente
31	Sexto cojinete
10 31a	Anillo de apoyo
31b	Tercer anillo de deslizamiento
32	Primera hendidura anular circunferencial
33	Segunda hendidura anular circunferencial
A	Medio de accionamiento (p. ej. piezas 2.3, 2.4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)
15 K	Círculo
R	Flujo de admisión del líquido de limpieza
R1	Primer flujo parcial (primeros chorros pulverizados)
R2	Segundo flujo parcial (segundos chorros pulverizados)
R2.1	Cuarto flujo parcial (cuartos chorros pulverizados)
20 R2.2	Quinto flujo parcial (quintos chorros pulverizados)
R3	Tercer flujo parcial (terceros chorros pulverizados)
a	Radio del círculo K
$\Delta l$	Longitud del orificio de admisión 4c
$n_I$	Primera velocidad de rotación alrededor del primer eje de rotación I
25 $n_{II}$	Segunda velocidad de rotación alrededor del segundo eje de rotación II
r4	Primera fuga del cojinete de deslizamiento
r5	Segunda fuga del cojinete de deslizamiento
$Z_8$	Primer dentado (número de dientes de la rueda central 8)
$Z_{9.1}$	Segundo dentado (número de dientes de la primera rueda planetaria 9.1)
30 $Z_{9.2}$	Segundo dentado (número de dientes de la segunda rueda planetaria 9.2 ( $Z_{9.1} = Z_{9.2}$ ))
$Z_{2.4}$	Tercer dentado (número de dientes de la primera rueda hueca 2.4 dentada interiormente)
$Z_{10}$	Cuarto dentado (número de dientes de la segunda rueda hueca 10 dentada interiormente ( $Z_{10} - Z_{2.4} \geq 1$ ))
I	Primer eje de rotación
35 II	Segundo eje de rotación

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de limpieza de recipientes (1), que se puede introducir en una abertura de un recipiente y presenta un cuerpo de carcasa (2), que posee una carcasa de conexión (2.1; 2.1\*; 2.1\*\*) conectada con una línea de suministro (2.1d) para el flujo de admisión del líquido de limpieza (R) y dispuesta de forma fija en rotación respecto al recipiente, así como una carcasa del cabezal de boquillas (3) rotativa respecto a la última alrededor de un primer eje de rotación (I), con al menos un cabezal de boquillas (4) dispuesto de forma rotativa alrededor de un segundo eje de rotación (II) en la carcasa del cabezal de boquillas (3) y provisto de al menos una boquilla (19), en el que la(s) boquilla(s) (19) distribuye(n) un primer flujo parcial (R1) alimentado a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza (R), y el movimiento de rotación alrededor del eje de rotación (I, II) correspondiente se genera con medios de accionamiento (A) que están accionados por la energía de circulación del flujo de admisión del líquido de limpieza (R) que afluye al dispositivo de limpieza de recipientes (1), con una turbina (6) alimentada por el líquido de limpieza (R) que forma una parte de los medios de accionamiento (A), en el que la turbina (6) genera el movimiento de rotación alrededor del eje de rotación (I, II) correspondiente en conexión con un engranaje planetario (9) y un engranaje cónico,

**caracterizado porque**

los medios de accionamiento (A) están dispuestos en el interior, sobre o en el exterior del dispositivo de limpieza de recipientes (1), **porque** en la carcasa del cabezal de boquillas (3) está dispuesta al menos una boquilla adicional (30; 15a\*, 15b\*) que gira alrededor del primer eje de rotación (I) y que distribuye un segundo flujo parcial (R2) alimentado a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza (R) en la superficie lateral del recipiente, y **porque** a partir del flujo de admisión del líquido de limpieza (R), visto en la dirección de circulación, se ramifica el segundo flujo parcial (R2) antes de los medios de accionamiento (A) dispuestos en el interior del dispositivo de limpieza de recipientes (1).

2. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

el segundo flujo parcial (R2) se le suministra a través de al menos un canal de ramificación (2.1b) en la pared de la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*) a un espacio anular (13), que circunda exteriormente la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*), que experimenta su limitación respecto al entorno a través de un vástago de carcasa (3a) configurado en la carcasa del cabezal de boquillas (3), montado de forma giratoria sobre la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*) y que desemboca en la boquilla adicional (30; 15a\*, 15b\*) dispuesta en el vástago de carcasa (3a).

3. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

el segundo flujo parcial (R2) se le suministra a través de al menos un canal de ramificación (2.1b; 2.1b\*) en la pared de la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*) a un espacio anular, que circunda exteriormente la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*), que experimenta su limitación respecto al entorno a través de una primera o una segunda carcasa de boquillas (14; 15) y que desemboca en la(s) boquilla(s) adicional(es) dispuesta(s) en la carcasa de boquillas (14, 15), estando montada la carcasa de boquillas (14; 15) de forma rotativa sobre la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*) y estando en conexión de arrastre (14b, 20; 15c, 20) en arrastre de forma con la carcasa del cabezal de boquillas (3).

4. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 2 ó 3,

**caracterizado porque**

la carcasa del cabezal de boquillas (3) presenta adicionalmente al menos otra boquilla adicional (30.1, 30.2; 3d\*, 3e\*).

5. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 4,

**caracterizado porque**

la boquilla adicional (30.1, 30.2; 3d\*, 3e\*) correspondiente está dispuesta en uno de los puntos posibles de la carcasa del cabezal de boquillas (3), que poseen un acceso libre hacia el espacio interior de la carcasa del cabezal

de boquillas (3), y a saber referido a su zona de extensión axial a lo largo del primer eje de rotación (I).

6. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 4 ó 5,

**5 caracterizado porque**

la orientación de la boquilla adicional (30, 30.1, 30.2; 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\*) se realiza de manera que la línea de acción de su eje de simetría corta el primer eje de rotación (I).

7. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 4 a 6,

10

**caracterizado porque**

la línea de acción del eje de simetría de la boquilla adicional (30, 30.1, 30.2; 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\*) correspondiente posee una distancia radial del primer eje de rotación (I).

15

8. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 4 a 7,

**caracterizado porque**

20 la boquilla adicional (30, 30.1, 30.2; 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\*) está configurada como boquilla de chorro plano.

9. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 8,

**caracterizado porque**

25

la superficie de extensión del chorro plano distribuido por la boquilla de chorro plano (30, 30.1, 30.2; 15a\*, 15b\*, 3d\*, 3e\*) discurre esencialmente en paralelo al primer eje de rotación (I).

10. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 4 a 9,

30

**caracterizado porque**

35 la boquilla adicional de la forma integrada (15a\*, 15b\*) y la boquilla adicional (3d\*, 3e\*) integrada están formadas respectivamente por la pared de la segunda carcasa de boquillas (15) o de la carcasa del cabezal de boquillas (3) misma.

11. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 4 a 9,

**caracterizado porque**

40

la boquilla adicional (30, 30.1, 30.2) está configurada como componente independiente.

12. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 11,

**45 caracterizado porque**

la boquilla adicional (30, 30.1, 30.2) independiente está dispuesta por adherencia de materiales en la carcasa del cabezal de boquillas (3) o la primera carcasa de boquillas (14).

50 13. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 11,

**caracterizado porque**

55 la boquilla adicional (30, 30.1, 30.2) independiente está dispuesta en arrastre de forma y/o de fuerza en la carcasa del cabezal de boquillas (3) o la primera carcasa de boquillas (14).

14. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 1,

con una rueda central (8) del engranaje planetario (9) accionada por un árbol de turbina (7) de la turbina (6), en el

que el engranaje planetario (9) presenta al menos dos ruedas planetarias (9.1, 9.2) de las que cada una engrana en una primera rueda hueca (2.4) dentada interiormente, conectada de forma fija con la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*; 2.1\*\*) y en una segunda rueda hueca (10) coaxial respecto a la última, dentada interiormente y conectada de forma fija con la carcasa del cabezal de boquillas (3), en el que todo el engranaje planetario (8, 9, 2.4, 10), las ruedas cónicas (2.3, 5) y un primer cojinete (11.I) para la rotación alrededor del primer eje de rotación (I) y un segundo cojinete (11.II) para la rotación alrededor del segundo eje de rotación (II) se alimentan de líquido de limpieza, y con un dispositivo de pulverización (4a) dispuesto en el cabezal de boquillas (4), que gira con éste y que distribuye el líquido de limpieza sobre la carcasa del cabezal de boquillas (3) y el cuerpo de carcasa (2),

10 **caracterizado porque**

todo el engranaje planetario (8, 9, 2.4, 10) están dispuesto íntegramente en la zona del espacio que está delimitado por las dos ruedas cónicas (2.3, 5) con su diámetro exterior correspondiente y en la dirección de su eje de rotación (I, II) y que forma una intersección espacial común de estos espacios delimitados.

15

15. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 14,

**caracterizado porque**

20 la primera rueda hueca (2.4), visto en la dirección del primer eje de rotación (I), está dispuesta a una distancia de la primera rueda cónica (2.3) y en la zona de conexión entre la primera rueda cónica (2.3) y la primera rueda hueca (2.4) están previstas varias primeras aberturas de paso (2.5) dispuestas distribuidamente sobre la circunferencia.

25

16. Dispositivo de limpieza de recipientes según la reivindicación 15,

**caracterizado porque**

la primera rueda hueca (2.4), la primera rueda cónica (2.3) y vástago de fijación (2.2) que continua a la última en su lado opuesto a la rueda hueca (2.4) forman una unidad (2.2, 2.3, 2.4) en una pieza, la cual está conectada en arrastre de forma y/o de fuerza con la carcasa de conexión (2.1; 2.1\*; 2.1\*\*).

30

17. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 14 a 16,

**caracterizado porque**

35

en el desarrollo de una primera hendidura anular circunferencial (32) entre la carcasa de conexión (2.1\*\*; 2.1\*) y la carcasa del cabezal de boquillas (3) y una segunda hendidura anular circunferencial (33) entre la carcasa del cabezal de boquillas (3) y la cabeza de boquilla (4), respectivamente antes de la salida de estas hendiduras anulares circunferenciales (32, 33) al entorno del dispositivo de limpieza de recipientes (1), está dispuesto respectivamente un anillo de deslizamiento (16a, 23a) que forma un primer cojinete de deslizamiento (16) para las dos carcasas (2.1\*, 2.1\*\*; 3) respecto a su primer eje de rotación (I) común y un cuarto cojinete de deslizamiento (23) para las piezas (3, 4) respecto a su segundo eje de rotación (II) común.

40

18. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 14 a 17,

45

**caracterizado porque**

el dispositivo de pulverización (4a) está realizado como boquilla, que está configurada completamente en el cabezal de boquillas (4) y se abastece a través de un canal de suministro (4b) independiente dispuesto en el último con un tercer flujo parcial (R3) del líquido de limpieza (R) del espacio interior del dispositivo de limpieza de recipientes (1).

50

19. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 14 a 18,

**caracterizado porque**

55

la rueda planetaria (9.1; 9.2) está provista sobre toda su extensión axial de un segundo dentado ( $z_{9.1} = z_{9.2}$ ) continuo único.

20. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 14 a 19,

**caracterizado porque**

5 en la zona de una segunda abertura de carcasa (3c) configurada en la carcasa de cabeza de boquilla (3), que está dispuesta coaxialmente al segundo eje de rotación (II), está previsto un sexto cojinete (31) realizado como cojinete de deslizamiento cerrado anularmente, que sirve para el montaje adicional de la primera rueda hueca (2.4) en la carcasa del cabezal de boquillas (3) alrededor del primer eje de rotación (I).

21. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 14 a 20,

10

**caracterizado porque**

15 cada boquilla (19) en el cabezal de boquillas (4) está conectada con respectivamente un orificio de admisión (4c) dispuesto en el último, formando el eje longitudinal correspondiente del orificio de admisión (4c) la tangente en un círculo (K) concéntrico al segundo eje de rotación (II) con radio (a) y el último está dimensionado de modo que el orificio de admisión (4c) configura una longitud ( $\Delta l$ ) lo mayor posible en el cabezal de boquillas (4).

22. Dispositivo de limpieza de recipientes según una de las reivindicaciones 14 a 21

20 **caracterizado porque**

25 el lado exterior de la carcasa del cabezal de boquillas (3), en ambos lados y simétricamente al plano que discurre a través del primer y el segundo eje de rotación (I, II), está provisto respectivamente de una escotadura (3\*) ligeramente cóncava, que posee respectivamente transiciones curvadas opuestamente hacia los lados exteriores adyacentes de la carcasa del cabezal de boquillas (3).















