

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 373**

51 Int. Cl.:

**A46B 11/00** (2006.01)

**A47L 11/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2016 PCT/EP2016/064054**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16207077**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2016 E 16729599 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3313231**

54 Título: **Aparato de limpieza con un rodillo de limpieza rotativo alrededor de un eje de giro**

30 Prioridad:

**23.06.2015 DE 102015110025**

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

**16.03.2020**

73 Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH  
(100.0%)  
Mühlenweg 17-37  
42275 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:

**PFEIFFER, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 748 373 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de limpieza con un rodillo de limpieza rotativo alrededor de un eje de giro.

**Campo de la técnica**

5 La invención concierne a un aparato de limpieza, especialmente un aparato de limpieza de suelos, con un rodillo de limpieza rotativo alrededor de un eje de giro para tratar una superficie a limpiar, en el que el rodillo de limpieza está configurado al menos parcialmente como un cuerpo hueco con un espacio de líquido interior y en el que el cuerpo hueco presenta al menos una abertura para la salida de líquido del espacio de líquido.

**Estado de la técnica**

10 En el estado de la técnica se conocen aparatos de limpieza de la clase antes citada. El documento DE 20 2007 017 026 U1 divulga, por ejemplo, un aparato de limpieza de suelos con un rodillo de limpieza que está configurado como un rodillo de fregado y que es abastecido desde dentro con líquido de limpieza. El rodillo de limpieza presenta para ello un cuerpo hueco permeable al líquido. Éste está provisto de aberturas, por ejemplo en forma de agujeros, hendiduras, perforaciones y similares, para humedecer un trapo de limpieza aplicado sobre el exterior del rodillo de limpieza. El trapo de limpieza y/o un cuerpo de esponja eventualmente dispuesto entre el cuerpo hueco y el trapo de  
15 limpieza son de naturaleza absorbente, con lo que se absorbe permanentemente líquido del cuerpo hueco a través de las aberturas. Debido a la presión de apriete producida durante el desplazamiento del aparato de limpieza sobre la superficie a limpiar se transfiere el líquido del trapo de limpieza o del cuerpo de esponja a la superficie a limpiar.

20 Es desventajoso en este caso el hecho de que se entrega permanentemente líquido del espacio de líquido del rodillo de limpieza a la superficie del cuerpo hueco, es decir, también al trapo de limpieza y/o al cuerpo de esponja. Por tanto, se entrega líquido tanto cuando el rodillo de limpieza no se emplea precisamente para una operación de limpieza, sino que, por ejemplo, solamente es transportado, como también siempre que gire el rodillo de limpieza. No es posible así una reducción deliberada de la cantidad de líquido entregada, especialmente al aumentar el número de revoluciones.

**Sumario de la invención**

25 Por tanto, el problema de invención radica en crear un aparato de limpieza en el que solamente en determinadas condiciones se transporte líquido del espacio de líquido a la superficie del cuerpo hueco. Se pretende así que, especialmente al aumentar el número de revoluciones del rodillo de limpieza, no se produzca de manera sencilla una mayor entrega de líquido. Por el contrario, se deberá reducir también la entrega de líquido al aumentar el número de revoluciones.

30 Para resolver este problema, la invención propone que la abertura del cuerpo hueco lleva asociado un elemento de válvula que trabaje automáticamente en función de la acción de una fuerza y que, dependiendo de la magnitud de una fuerza centrífuga actuante sobre el elemento de válvula a consecuencia de una rotación del rodillo de limpieza, pueda ser trasladado a una posición de cierre que cierra la abertura del cuerpo hueco y/o a una posición de apertura que libera la abertura del cuerpo hueco, estando concebido el elemento de válvula para permitir una salida de líquido del espacio de líquido a un primer número de revoluciones del rodillo de limpieza y para bloquear una salida de  
35 líquido al aumentar la velocidad de rotación después de alcanzar un segundo número de revoluciones superior al primer número de revoluciones.

40 Gracias a la ejecución según la invención, no se produce de manera sencilla una mayor entrega de líquido del espacio de líquido al aumentar el número de revoluciones del rodillo de limpieza. Por el contrario, la abertura del cuerpo hueco puede cerrarse también nuevamente en función del número de revoluciones. Se puede crear así deliberadamente un limitado intervalo de número de revoluciones en el que se entrega líquido del espacio de líquido, especialmente en una determinada cantidad. Este intervalo de número de revoluciones está limitado por el primer número de revoluciones y el segundo número de revoluciones. Aprovechando la fuerza centrífuga que ataca en el elemento de válvula al girar el rodillo de limpieza, dicho elemento de válvula está dispuesto entonces en el cuerpo hueco y concebido de modo que la abertura del cuerpo hueco esté abierta durante un giro por debajo de un número de revoluciones definido y se cierre seguidamente por medio del elemento de válvula, al aumentar el número de  
45 revoluciones, después de alcanzar este número de revoluciones.

50 En particular, se propone que el elemento de válvula lleve asociado un elemento de reposición, especialmente un muelle, y/o que el elemento de válvula esté configurado como un elemento de reposición, actuando la fuerza de reposición del elemento de reposición en sentido contrario a la fuerza centrífuga y en dirección a la posición de apertura. Según la invención, depende de la fuerza centrífuga que ataca en el elemento de válvula y de la fuerza de reposición del elemento de reposición el que se entregue o no líquido del espacio de líquido a la superficie del cuerpo hueco. Este conocimiento se basa en que, al girar el rodillo de limpieza, una fuerza centrífuga dependiente del número de revoluciones actúa tanto sobre el elemento de válvula como sobre el líquido que actúa contra el  
55 elemento de válvula. Tan pronto como la fuerza centrífuga supera la fuerza de reposición del elemento de

reposición, el elemento de válvula cierra la abertura del cuerpo hueco, con lo que ya no es posible una salida del líquido por esta abertura del cuerpo hueco. La fuerza centrífuga que actúa sobre el elemento de válvula depende entonces de la masa del líquido atacante, la masa del elemento de válvula, la distancia del líquido o del elemento de válvula al eje de giro del rodillo de limpieza y el número de revoluciones del rodillo de limpieza. Cuando se alcanza una fuerza centrífuga definida por los parámetros del rodillo de limpieza y del líquido, se bloquea la abertura del cuerpo hueco por efecto del elemento de válvula. Este elemento de válvula se traslada entonces de la posición de apertura a la posición de cierre. Manteniendo constantes los demás parámetros, la traslación del elemento de válvula de la posición de apertura a la posición de cierre, y viceversa, depende exclusivamente del número de revoluciones del rodillo de limpieza. El segundo número de revoluciones se define entonces como número de revoluciones mínimo y después de la llegada a éste el elemento de válvula se traslada a la posición de cierre y, por tanto, se bloquea una salida de líquido del espacio de líquido por la abertura del cuerpo hueco. En principio, todas o bien solamente algunas aberturas determinadas del cuerpo hueco pueden llevar asociado un elemento de válvula de esta clase. Es recomendable mantener constante la cantidad de líquido dentro del espacio de líquido, es decir que al entregar líquido del espacio de líquido se reponga una cantidad de líquido correspondiente. Siempre que no se haya alcanzado (aún) el segundo número de revoluciones definido, es decir que el rodillo de limpieza gire con un menor número de revoluciones, el líquido del espacio de líquido puede llegar a la superficie del cuerpo hueco. Por tanto, mediante el ajuste del número de revoluciones del rodillo de limpieza se puede controlar deliberadamente cuándo sale líquido del cuerpo hueco y cuándo no.

Durante un simple transporte del aparato de limpieza, en el que no gira sustancialmente el rodillo de limpieza, en particular no gira de forma activa, se puede impedir también la salida de líquido del espacio de líquido haciendo que la abertura del cuerpo hueco presente un diámetro determinado que, en reposo o a números de revoluciones muy pequeños (número de revoluciones en reposo), no permita ninguna salida de líquido del espacio de líquido. Sin embargo, durante una operación de limpieza el número de revoluciones empleado sobrepasa este número de revoluciones en reposo, con lo que puede salir líquido del espacio de líquido si el número de revoluciones no sobrepasa al mismo tiempo también el segundo número de revoluciones definido más alto a partir del cual el elemento de válvula bloquea nuevamente la abertura del cuerpo hueco y, por tanto, se impide una salida de líquido.

El elemento de reposición asociado al elemento de válvula puede ser ventajosamente un muelle. Sin embargo, como alternativa el elemento de válvula puede estar configurado él mismo como un elemento de reposición. Es esencial para la invención que la fuerza de reposición del elemento de reposición actúe en sentido contrario a la fuerza centrífuga y en dirección a la posición de apertura. Siempre que el elemento de reposición esté formado por separado del elemento de válvula, el elemento de reposición puede estar configurado, por ejemplo, en forma de un muelle de compresión separado, un muelle de tracción separado, un muelle de torsión separado o similar. Sin embargo, como alternativa el propio elemento de válvula puede estar configurado también como un elemento de reposición, estado formado el elemento de válvula, por ejemplo, a base de un material elástico que se deforme y/o se traslade al menos parcialmente a consecuencia de la fuerza centrífuga. Por ejemplo, el elemento de válvula puede presentar también una bisagra de película.

Se propone que el elemento de válvula presente al menos un elemento de cierre dispuesto de manera pivotable en el cuerpo hueco. Este elemento de cierre dispuesto de manera pivotable puede ser una compuerta de válvula pivotable que esté dispuesta en la zona del borde del cuerpo hueco que limita la abertura de dicho cuerpo hueco. La compuerta de válvula se encuentra ventajosamente dentro del espacio de líquido del rodillo de limpieza. El elemento de válvula puede presentar un solo elemento de cierre dispuesto de manera pivotable, es decir, por ejemplo una sola compuerta de válvula, o puede presentar varios elementos de cierre. El elemento de cierre o los elementos de cierre pueden estar entonces decalados radialmente hacia dentro o radialmente hacia fuera con relación a la superficie del cuerpo hueco, con lo que estos elementos quedan enrasados con la superficie exterior o interior del cuerpo hueco. Además, el elemento de cierre pivotable puede ser un elemento de cierre separado fijado al cuerpo hueco, o bien puede formar una sola pieza con el cuerpo hueco, pudiendo estar configurado, por ejemplo, como una bisagra de película, una zona de borde elástica del cuerpo hueco o similares.

Asimismo, puede estar previsto que el elemento de válvula presente un elemento de cierre dispuesto de manera linealmente móvil, en particular de manera corrediza, en el cuerpo hueco. En la posición de apertura del elemento de válvula el elemento de cierre está dispuesto dentro del cuerpo hueco a cierta distancia de la abertura de dicho cuerpo hueco y puede ser aproximado a la abertura del cuerpo hueco por efecto de un movimiento dirigido perpendicularmente al plano de la abertura del cuerpo hueco. En particular, se propone que el elemento de cierre esté dispuesto en una zona extrema libre de un elemento de reposición, especialmente un muelle, cuya fuerza de reposición actúe en sentido contrario al plano de la abertura del cuerpo hueco. Por tanto, cuando se alcanza una magnitud determinada de la fuerza centrífuga, el elemento de cierre se aproxima a la abertura del cuerpo hueco en contra de la fuerza de reposición del elemento de reposición, con lo que se cierra la abertura del cuerpo hueco por medio del elemento de cierre.

Asimismo, se propone que el elemento de cierre sea un elemento de tapón trasladable al menos parcialmente hacia dentro de la abertura del cuerpo hueco. Por tanto, el elemento de tapón no solo cierra la abertura del cuerpo hueco por fuera, sino que se introduce también al menos parcialmente en la abertura del cuerpo hueco, con lo que se

consigue una unión estanca al fluido entre el elemento de tapón y el cuerpo hueco. Como se ha explicado anteriormente, este elemento de tapón está unido ventajosamente con el elemento de reposición y puede trasladarse de la posición de apertura a la posición de cierre debido a la fuerza centrífuga dependiente, entre otros factores, de su masa.

5 En particular, se propone que la abertura del cuerpo hueco y el elemento de cierre estén configurados de manera que se correspondan una con otro en su forma. En este caso, al unir el elemento de tapón con el cuerpo hueco puede obtenerse con especial ventaja el modo de funcionamiento de un corcho en el gollete de una botella. Es especialmente recomendable a este respecto que el elemento de tapón se fabrique al menos parcialmente a base de un material flexible, con lo que se consigue una óptima acción de sellado.

10 Asimismo, se propone que el primer número de revoluciones, en el que es posible una salida de líquido por la abertura del cuerpo hueco, venga determinado por un equilibrio de fuerzas entre una fuerza capilar atacante en el líquido y una fuerza centrífuga atacante en el líquido. Por debajo del primer número de revoluciones determinado por el equilibrio de fuerzas está bloqueada una salida de líquido por la abertura del cuerpo hueco, mientras que es posible una salida de líquido después de alcanzarse el número de revoluciones mínimo. Por tanto, el rodillo de  
15 limpieza tiene que alcanzar primeramente un primer número de revoluciones para que sea posible una salida de líquido. Este conocimiento se basa en que actúan sobre el líquido contenido en el espacio de líquido, por un lado, una fuerza capilar y, por otro lado – al girar el rodillo de limpieza –, una fuerza centrífuga. La fuerza capilar hace que el líquido contenido en el espacio de líquido ascienda en determinadas condiciones hacia dentro de aberturas del cuerpo hueco configuradas como capilares y pueda llegar así a la superficie del cuerpo hueco. Este efecto es  
20 provocado por la tensión superficial del líquido y la tensión de la superficie límite entre el líquido y la pared interior de la abertura del cuerpo hueco. En líquidos que mojan el material de la superficie, el líquido asciende dentro del capilar y forma entonces una superficie límite cóncava (menisco). Por el contrario, existen también combinaciones de líquido-superficie en las que el líquido no moja la superficie. En este caso, el líquido forma en el capilar una superficie convexa, y la fuerza capilar se opone a la fuerza centrífuga. Esta fuerza centrífuga actúa radialmente  
25 hacia fuera desde el eje de rotación, es decir que actúa en dirección a la abertura del cuerpo hueco, con lo que el líquido puede pasar del espacio de líquido a la superficie en función de la relación de fuerzas entre la fuerza capilar y la fuerza centrífuga.

En particular, se propone que una pared interior de la abertura del cuerpo hueco sea de naturaleza hidrófoba. Si se emplea agua, no se moja el material hidrófobo del cuerpo hueco, con lo que la fuerza capilar y la fuerza centrífuga miran en direcciones contrarias, y así con ayuda del equilibrio de fuerzas entre la fuerza capilar y la fuerza centrífuga se puede calcular el primer número de revoluciones como número de revoluciones mínimo que es necesario para que la fuerza centrífuga sobrepase la fuerza capilar actuante radialmente hacia dentro y, por tanto, el líquido pueda pasar del espacio de líquido a la superficie del cuerpo hueco. El material hidrófobo puede ser, por ejemplo, PTFE (politetrafluoretileno), cera, parafina o similares. El propio cuerpo hueco, al menos en la zona de sus aberturas,  
30 puede esta fabricado entonces a base del material hidrófobo o bien puede estar revestido con dicho material hidrófobo. La naturaleza hidrófoba del cuerpo hueco conduce a que el agua presente dentro de las aberturas del cuerpo hueco tenga un ángulo de contacto de más de 90° con la pared interior de la abertura del cuerpo hueco, con lo la fuerza capilar está orientada en dirección al espacio de líquido y se opone así a la fuerza centrífuga. Se produce con ello el equilibrio de fuerzas anteriormente explicado entre la fuerza capilar y la fuerza centrífuga. Para conseguir la acción capilar, las aberturas del cuerpo hueco pueden presentar preferiblemente un diámetro de 0,5 µm a 2 mm. Estos diámetros son suficientemente pequeños para que el líquido contenido dentro del espacio de líquido no pueda ya salir del espacio de líquido por las aberturas del cuerpo hueco debido solamente a la fuerza de la gravedad. Además, unas aberturas con este diámetro presentan un efecto capilar suficientemente fuerte, es decir, una altura de subida suficiente del líquido dentro de la abertura del cuerpo hueco, para hacer posible el modo de  
35 funcionamiento según la invención.

Según una ejecución de la invención, el rodillo de limpieza presenta al menos dos aberturas en el cuerpo hueco con diámetros diferentes uno de otro. Una abertura del cuerpo hueco con un primer diámetro lleva asociado entonces un determinado número de revoluciones mínimo para la salida de líquido, y una abertura del cuerpo hueco con un segundo diámetro diferente del primero lleva asociado otro número de revoluciones mínimo. De este modo, está  
40 inicialmente bloqueada, por ejemplo, una abertura del cuerpo hueco con un primer diámetro y ésta se libera para la salida de líquido únicamente después de alcanzarse el primer número de revoluciones. Por tanto, son posibles dos o más grupos de aberturas del cuerpo hueco con diámetros diferentes que, en función del número de revoluciones, dejen salir agua solamente a un número de revoluciones determinado, siempre que este número sea más pequeño que el segundo número de revoluciones definido según la invención que determina el cierre de la abertura del cuerpo hueco por medio del elemento de válvula.

En particular, se propone que el rodillo de limpieza esté concebido para liberar una salida de líquido por una primera abertura del cuerpo hueco con un primer diámetro después de alcanzarse el primer número de revoluciones y para liberar una salida de líquido por una segunda abertura del cuerpo hueco con un diámetro más pequeño que el la primera abertura del cuerpo hueco después de alcanzarse un tercer número de revoluciones más alto, así como  
45 para bloquear una salida de líquido por la primera abertura del cuerpo hueco y/o la segunda abertura del cuerpo

huevo después de alcanzarse un segundo número de revoluciones. Gracias a esta ejecución se pueden formar diferentes intervalos de número de revoluciones dentro de los cuales están abiertas y/o cerradas diferentes aberturas del cuerpo hueco y éstas dejan entonces salir o no una cantidad diferente de líquido del espacio de líquido. En función de un número de revoluciones actual se abren o se cierran entonces una o varias aberturas del cuerpo hueco a consecuencia del equilibrio de fuerzas entre la fuerza centrífuga y la fuerza capilar y/o a consecuencia de la fuerza centrífuga y la fuerza de reposición del elemento de válvula. Por ejemplo, a un primer número de revoluciones, que puede ser distinto de cero, se puede entregar líquido por una primera abertura del cuerpo hueco. Siempre que se alcance un tercer número de revoluciones que sea mayor que el primer número de revoluciones se abre como abertura del cuerpo hueco una abertura de éste, que presenta un diámetro más pequeño, a consecuencia del equilibrio de fuerzas entre la fuerza centrífuga y la fuerza capilar. Cuando se alcanza un segundo número de revoluciones que es mayor o menor que el tercer número de revoluciones, se puede cerrar una de las aberturas del cuerpo hueco por medio del elemento de cierre a consecuencia de la fuerza centrífuga atacante en el elemento de válvula. Por tanto, es imaginable una multiplicidad de formas de ejecución diferentes del cuerpo hueco con las que se creen intervalos de número de revoluciones definidos que permitan o no selectivamente una salida de líquido del espacio de líquido. En contraste con el estado de la técnica, al hacerse mayor el número de revoluciones no se aumenta entonces también automáticamente la cantidad de líquido entregada. Por el contrario, según la invención, al aumentar el número de revoluciones se puede conseguir también una reducción de la cantidad de líquido entregada.

### Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue se explicará la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización. Muestran:

La figura 1, un aparato de limpieza según la invención,

La figura 2, un rodillo de limpieza según la invención en una representación de despiece y

La figura 3, un cuerpo hueco de un rodillo de limpieza en una vista en corte transversal.

### Descripción de las forma de realización

Se representa y se describe en primer lugar con referencia a la figura 1 un aparato de limpieza 1 en forma de un aparato de limpieza en húmedo para limpiar en húmedo una superficie que se debe limpiar. El aparato de limpieza 1 presenta un accesorio 11 que, durante una operación de limpieza, está en contacto con la superficie a limpiar. El accesorio 11 presenta aquí dos rodillos de limpieza 2 que pueden ser solicitados con líquido desde dentro. A este fin, el accesorio 11 presenta un depósito (no representado) que puede ser solicitado con líquido a través de una abertura de llenado. El líquido pasa del depósito a los rodillos de limpieza 2 a través de tuberías de líquido.

El aparato de limpieza 1 se apoya sobre la superficie a limpiar por medio de los dos rodillos de limpieza 2. Los rodillos de limpieza 2 se extienden transversalmente a una dirección de traslación usual  $r$  del aparato de limpieza 1 que resulta del movimiento de trabajo habitual de un usuario del aparato de limpieza 1, concretamente alternando en general hacia delante y hacia atrás, y esto eventualmente también con una ligera desviación hacia una trayectoria de limpieza inmediata siguiente. Los rodillos de limpieza 2 se extienden aproximadamente por toda la anchura del aparato de limpieza 1 orientada transversalmente a la dirección de traslación  $r$ . Según la disposición mostrada, al moverse el aparato de limpieza 1 en la dirección de traslación  $r$ , un rodillo de limpieza 2 está dispuesto siempre delante o detrás en el accesorio 11. Los rodillos de limpieza 2 pueden ser accionados por un motor eléctrico, es decir que pueden ser hechos girar alrededor de un eje de giro  $x$ .

Durante una operación de traslación usual del aparato de limpieza 1, sin tratamiento de una superficie a limpiar, los rodillos de limpieza 2 no son accionados de una manera activa. Por el contrario, debido solamente al ajuste de fricción con la superficie a limpiar se produce una rotación pasiva de los rodillos de limpieza 2. En cambio, durante una operación de limpieza de la superficie por medio de los rodillos de limpieza 2 y/o durante una autolimpieza de los rodillos de limpieza 2 se hace que giren activamente los rodillos de limpieza 2 por medio del motor eléctrico.

Durante la operación de limpieza se ajusta un canto de fregado a lo largo de la línea de contacto entre el rodillo de limpieza 2 y la superficie a limpiar. Este canto de fregado asume la limpieza de la superficie por efecto del movimiento de dicho canto de fregado con relación a dicha superficie, con lo que se desprende suciedad. Los rodillos de limpieza 2 son abastecidos de un líquido para la limpieza en húmedo. Este líquido es ventajosamente agua, eventualmente provista también de un detergente.

La figura 2 muestra una vista de detalle del rodillo de limpieza 2. El rodillo de limpieza 2 está representado aquí como un despiece de sus diferentes encamisados. El rodillo de limpieza 2 está básicamente configurado como un cuerpo hueco cilíndrico 3 cerrado en sus extremos, no estando representado el cierre extremo en aras de una mejor ilustración. El cuerpo hueco 3 consiste en un material plástico duro y está revestido aquí con un material hidrófobo, concretamente PTFE. El cuerpo hueco 3 es de naturaleza permeable al líquido, puesto que este cuerpo presenta una multiplicidad de aberturas 5, 10 configuradas como capilares que se extienden por toda la superficie. Dentro del cuerpo hueco 3 está formado un espacio de líquido 4 también cilíndrico que sirve para recibir líquido. A través de las

aberturas 5, 10 del cuerpo hueco puede, en determinadas condiciones, pasar líquido del espacio de líquido 4 a la superficie del cuerpo hueco 3. Las aberturas 5, 10 del cuerpo hueco presentan una pared interior 9 que está revestida también con un material hidrófobo.

5 El cuerpo hueco 3 está rodeado por un cuerpo de esponja 12 dispuesto en él de manera solidaria en rotación. El cuerpo de esponja 12 está dotado de poros abiertos y está capacitado para almacenar líquido transitoriamente. El cuerpo de esponja 12 está recubierto con un trapo de limpieza 13, aquí en forma de un trapo de microfibras. El trapo de limpieza 13, el cuerpo de esponja 12 y el cuerpo hueco 3 están unidos uno con otro de manera solidaria en rotación y pueden girar conjuntamente alrededor del eje de giro x. El espacio de líquido 4 del cuerpo hueco 3 sirve como acumulador del líquido. Este acumulador se rellena a través del depósito y las tuberías de líquido anteriormente descritos. Tan pronto como el cuerpo de esponja 12 y/o el trapo de limpieza 13 son solicitados con líquido, éstos entregan líquido a la superficie a limpiar bajo una presión originada por un desplazamiento del aparato de limpieza 1 sobre la superficie a limpiar. Se produce entonces una salida de líquido en la zona del canto de fregado del rodillo de limpieza 2. Se exprime el líquido hacia fuera del cuerpo de esponja 12 y/o del trapo de limpieza 13 y se le aplica sobre la superficie a limpiar a través del trapo de limpieza 13. Al seguir girando el rodillo de limpieza 2 en la dirección de traslación r del aparato de limpieza 1 se desprende suciedad de la superficie a limpiar y se la transfiere al trapo de limpieza 13.

La figura 3 muestra una forma de realización de un rodillo de limpieza 2 configurado como un cuerpo hueco 3, cuyo rodillo presenta un cuerpo hueco 3 con una multiplicidad de aberturas 5, 10. En aras de una mejor ilustración, se representan a modo de ejemplo solamente dos aberturas 5, 10 del cuerpo hueco. La abertura 5 del cuerpo hueco presenta un primer diámetro que es mayor que un diámetro de una segunda abertura 10 del cuerpo hueco. La primera abertura 5 del cuerpo hueco lleva asociado un elemento de válvula 6 que presenta un elemento de cierre 7 y un elemento de reposición 8. El elemento de válvula 6 está dispuesto dentro del cuerpo hueco 3, con lo que el elemento de cierre 7 puede actuar desde dentro contra la pared del cuerpo hueco 3 y cerrar la abertura 5 del mismo. El elemento de cierre 7 del elemento de válvula 6 está configurado aquí como un elemento de tapón trasladable al menos parcialmente hacia dentro de la abertura 5 del cuerpo hueco, cuyo elemento de tapón está configurado con una forma correspondiente a la de la pared interior 9 de la abertura 5 del cuerpo hueco. El elemento de reposición 8 está configurado aquí como un muelle helicoidal que une el cuerpo hueco 3 con el elemento de cierre 7. El elemento de reposición 8 presenta una fuerza de reposición que intenta hacer que el elemento de cierre 7 se distancie de la abertura 5 del cuerpo hueco. Esto quiere decir que en un estado rotativo del rodillo de limpieza 2 la fuerza de reposición actúa en sentido contrario a la fuerza centrífuga. La segunda abertura 10 del cuerpo hueco no presenta un elemento de cierre 7.

Ambas aberturas 5, 10 del cuerpo hueco están configuradas como capilares, con lo que el líquido contenido dentro del espacio de líquido 4 contrarresta una fuerza capilar. La fuerza capilar actúa radialmente hacia dentro con relación a cuerpo hueco 3, ya que las paredes interiores 9 de las aberturas 5 del cuerpo hueco son de naturaleza hidrófoba.

La invención según la figura 3 funciona de modo que un usuario del aparato de limpieza 1 llena el rodillo de limpieza 2 con un líquido, aquí agua. El líquido se acopia en el espacio de líquido 4 del cuerpo hueco 3 y, al girar el rodillo de limpieza 2, es hecho girar también alrededor del eje de giro x, con lo que se forma sustancialmente un anillo de líquido dentro del cuerpo hueco 3.

40 Siempre que el usuario transporte o almacene el aparato de limpieza 1 fuera de una operación de limpieza, el líquido no puede salir del cuerpo hueco 3 por las aberturas 5, 10 del mismo, ya que la naturaleza hidrófoba del cuerpo hueco 3, especialmente de la pared interior 9 de las aberturas 5, 10 del mismo, provoca una fuerza capilar orientada en dirección al eje de giro x que contrarresta el ascenso del líquido en las aberturas 5, 10 del cuerpo hueco. Además, las aberturas 5, 10 del cuerpo hueco son tan pequeñas, por ejemplo de un milímetro, que el líquido no puede salir tampoco del cuerpo hueco 3 a consecuencia de la fuerza de la gravedad.

50 Durante una operación de limpieza del aparato de limpieza 1 se hace que gire el rodillo de limpieza 2 alrededor del eje de giro x con el número de revoluciones n. Siempre que este número de revoluciones n sea mayor o igual que un primer número de revoluciones  $n_1$  definido por los parámetros del rodillo de limpieza 2, la fuerza centrífuga atacante en el líquido situado delante de la abertura 5 más grande del cuerpo hueco sobrepasa a la fuerza capilar dirigida en sentido contrario, con lo que, a través de la abertura 5 del cuerpo hueco, puede pasar líquido del espacio de líquido 4 a la superficie del cuerpo hueco 3. Por el contrario, la abertura 10 del cuerpo hueco, que tiene un diámetro más pequeño que el de la abertura 5 de dicho cuerpo hueco, permanece bloqueada para el paso de líquido, ya que la fuerza capilar sigue siendo allí, en este momento, mayor que la fuerza centrífuga actuante radialmente hacia fuera. Siempre que el número de revoluciones n del rodillo de limpieza 2 se incremente adicionalmente hasta el segundo número de revoluciones  $n_2$ , la fuerza centrífuga atacante en el elemento de válvula 6 sobrepasa a la fuerza de reposición del elemento de reposición 8, con lo que el elemento de cierre 7 del elemento de válvula 6 se introduce al menos parcialmente dentro de la abertura 5 del cuerpo hueco en contra de la fuerza de reposición, aplicándose el elemento de cierre 7 a la pared interior 9 de la abertura 5 del cuerpo hueco de una manera correspondiente en materia de forma y produciendo una unión estanca al fluido. En este momento, que corresponde, por ejemplo, a una

- operación de aceleración del rodillo de limpieza 2 hasta un número de revoluciones de funcionamiento usual, la superficie a limpiar es solicitada con una cantidad óptima de líquido que se necesita para la operación de limpieza adicional. Partiendo de esto, el rodillo de limpieza 2 es acelerado aún más, concretamente hasta un tercer número de revoluciones  $n_3$  en el que la fuerza centrífuga atacante en el líquido sobrepasa también a la fuerza capilar en la
- 5 abertura 10 más pequeña del cuerpo hueco, con lo que ahora puede pasar líquido del espacio de líquido 4 a la superficie del cuerpo hueco 3 a través de la abertura 10 del mismo. Por el contrario, la abertura 5 más grande del cuerpo hueco sigue estando cerrada por el elemento de cierre 7. Siempre que la operación de limpieza se prosiga con un número de revoluciones  $n$  que sea al menos tan grande como el tercer número de revoluciones  $n_3$ , llega continuamente líquido a la superficie a limpiar a través de la abertura 10 más pequeña del cuerpo hueco.
- 10 Siempre que se desee durante la operación de limpieza una solicitud de la superficie a limpiar con una cantidad mayor de líquido, se puede reducir nuevamente el número de revoluciones  $n$  del rodillo de limpieza 2 hasta un valor que corresponda a un número de revoluciones  $n$  entre el primer número de revoluciones  $n_1$  y el segundo número de revoluciones  $n_2$ , con lo que se abre la abertura 5 más grande del cuerpo hueco y puede entregarse una cantidad mayor de líquido por esta abertura 5 del cuerpo hueco. En estado de reposo del rodillo de limpieza 2 la fuerza
- 15 centrífuga atacante en el líquido es sustancialmente 0, con lo que actúa exclusivamente la fuerza capilar sobre el líquido contenido dentro del espacio de líquido 4, la cual impide eficazmente un goteo de líquido del espacio de líquido 4.
- Aunque la figura 3 muestra exclusivamente una variante de realización de la invención, es evidente que pueden estar previstas también más aberturas 5, 10 del cuerpo hueco con diámetros diferentes. Además, pueden estar
- 20 formados también varios elementos de válvula diferentes 6 cuyos instantes de conmutación sean diferentes, con lo que se puede formar una multiplicidad de intervalos de número de revoluciones diferentes uno de otro. Por otra parte, es posible también que en el ejemplo de realización representado se abra primero la abertura 10 del cuerpo hueco antes de que se cierre la abertura 5 del cuerpo hueco por medio del elemento de cierre 7.

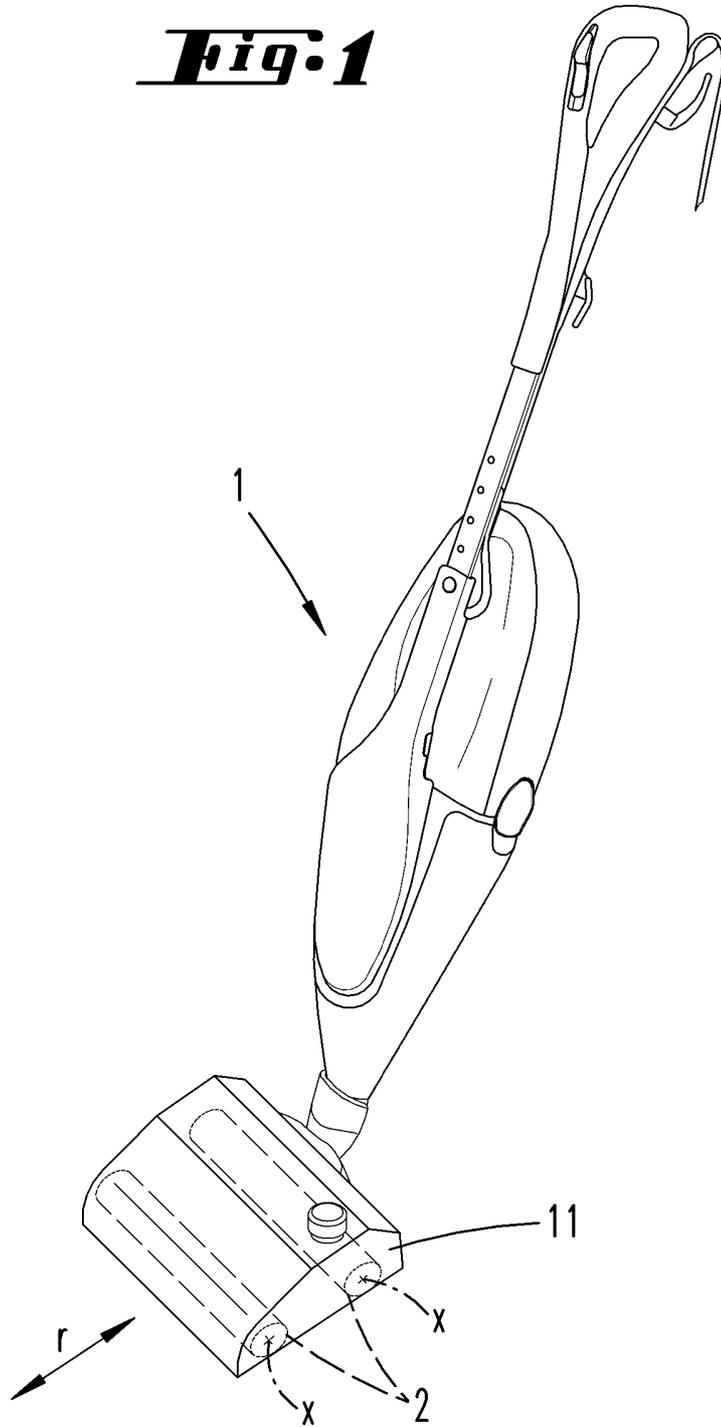
**Lista de símbolos de referencia**

- 25 1 Aparato de limpieza  
 2 Rodillo de limpieza  
 3 Cuerpo hueco  
 4 Espacio de líquido  
 5 Abertura del cuerpo hueco  
 30 6 Elemento de válvula  
 7 Elemento de cierre  
 8 Elemento de reposición  
 9 Pared interior  
 10 Abertura del cuerpo hueco  
 35 11 Accesorio  
 12 Cuerpo de esponja  
 13 Trapo de limpieza  
 d Diámetro  
 n Número de revoluciones  
 40 r Dirección de traslación  
 x Eje de giro

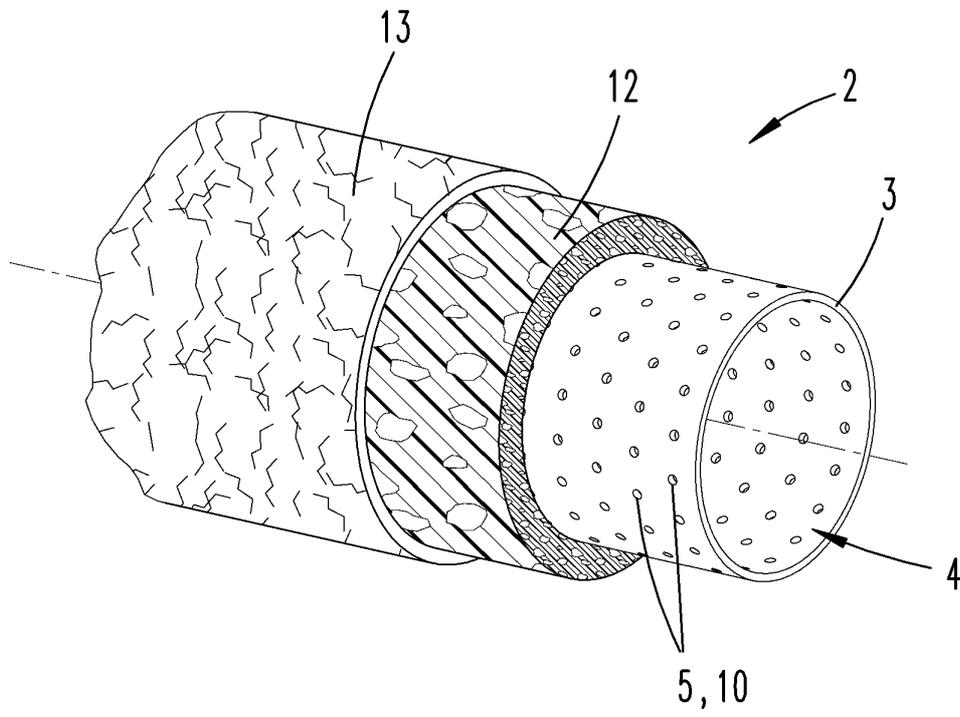
## REIVINDICACIONES

1. Aparato de limpieza (1), especialmente aparato de limpieza de suelos, con un rodillo de limpieza (2) rotativo alrededor de un eje de giro (x) para tratar una superficie a limpiar, en el que el rodillo de limpieza (2) está configurado al menos parcialmente como un cuerpo hueco (3) con un espacio de líquido interior (4) y en el que el cuerpo hueco (3) presenta al menos una abertura (5, 10) para la salida de líquido del espacio de líquido (4), **caracterizado** por que la abertura (5) del cuerpo hueco lleva asociado un elemento de válvula (6) que trabaja automáticamente en función de la acción de una fuerza y que, dependiendo de la magnitud de una fuerza centrífuga actuante sobre el elemento de válvula (6) a consecuencia de la rotación del rodillo de limpieza (2), puede ser trasladado a una posición de cierre que cierra la abertura (5) del cuerpo hueco y/o a una posición de apertura que libera la abertura (5) del cuerpo hueco, estando concebido el elemento de válvula (6) para permitir una salida de líquido del espacio de líquido (4) a un primer número de revoluciones ( $n_1$ ) del rodillo de limpieza (2) y para bloquear una salida de líquido al aumentar la velocidad de rotación después de alcanzarse un segundo número de revoluciones ( $n_2$ ) superior al primer número de revoluciones ( $n_1$ ).
2. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elemento de válvula (6) lleva asociado un elemento de reposición (8), especialmente un muelle, y/o el elemento de válvula (6) está configurado como un elemento de reposición (8), actuando la fuerza de reposición del elemento de reposición (8) en sentido contrario a la fuerza centrífuga y en dirección a la posición de apertura.
3. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que el elemento de válvula (6) presenta al menos un elemento de cierre (7) dispuesto de manera pivotable en el cuerpo hueco (3).
4. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento de válvula (6) presenta un elemento de cierre (7) dispuesto de manera linealmente móvil, en particular de manera corrediza, en el cuerpo hueco (3).
5. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado** por que el elemento de cierre (7) es un elemento de tapón trasladable al menos parcialmente hacia dentro de la abertura (5) del cuerpo hueco.
6. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** por que la abertura (5) del cuerpo hueco y el elemento de cierre (7) están configurados de manera que se corresponden una con otro en su forma.
7. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el primer número de revoluciones ( $n_1$ ) viene determinado por un equilibrio de fuerzas entre una fuerza capilar atacante en el líquido y una fuerza centrífuga atacante en el líquido.
8. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la pared interior (9) de la abertura (5) del cuerpo hueco es de naturaleza hidrófoba.
9. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el rodillo de limpieza (2) presenta al menos dos aberturas (5) del cuerpo hueco con diámetros (d) diferentes uno de otro.
10. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el rodillo de limpieza (2) está concebido para liberar una salida de líquido por una primera abertura (5) del cuerpo hueco con un primer diámetro ( $d_1$ ) después de alcanzarse el primer número de revoluciones ( $n_1$ ) y para liberar una salida de líquido por una segunda abertura (10) del cuerpo hueco con un diámetro ( $d_2$ ) más pequeño que el de la primera abertura (5) del cuerpo hueco después de alcanzarse un tercer número de revoluciones ( $n_3$ ) más alto, así como para bloquear una salida de líquido por la primera abertura (5) del cuerpo hueco y/o la segunda abertura (10) del cuerpo hueco después de alcanzarse un segundo número de revoluciones ( $n_2$ ).

***Fig. 1***



**Fig. 2**



**Fig. 3**

