

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 224**

51 Int. Cl.:

A46B 13/00 (2006.01)

A46B 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2015 PCT/EP2015/002426**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17092776**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2015 E 15830776 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3383226**

54 Título: **Cuerpo base de cepillo cilíndrico y cepillo cilíndrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2019

73 Titular/es:
WASHTEC HOLDING GMBH (100.0%)
Argonstrasse 7
86153 Augsburg, DE

72 Inventor/es:
MAYER, STEFAN

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 732 224 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

Cuerpo base de cepillo cilíndrico y cepillo cilíndrico

5 La invención se refiere a un cepillo cilíndrico para el tratamiento de la superficie de vehículos según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el estado de la técnica se conocen instalaciones de lavado para la limpieza exterior de vehículos. Frecuentemente, dichas instalaciones de lavado presentan varios cepillos cilíndricos que están provistos de una agrupación de cepillo en forma de cepillos de limpieza o de trapos de limpieza y que durante un giro alrededor de su eje longitudinal eliminan suciedad de la superficie del vehículo que ha de ser limpiado. Sin embargo, la fabricación de estos cepillos cilíndricos produce una parte considerable de los costes de fabricación de la instalación de lavado, ya que, debido a los procesos de montaje complejos, el montaje de la agrupación en los cepillos cilíndricos hasta ahora se realiza manualmente y además requiere mucho tiempo.

15 Por el documento US 4,104,756 se conoce un cepillo cilíndrico en el que los trapos están fijados a un cuerpo base de cepillo cilíndrico. Para la fijación de los trapos al cuerpo base de cepillo cilíndrico, en la superficie envolvente exterior de este están previstos varios soportes de agrupación separados entre sí en el sentido circunferencial del cuerpo base de cepillo cilíndrico. Durante el montaje de un trapo, en primer lugar, un alma del soporte de agrupación se hace pasar por un lazo terminal en el trapo. A continuación, el lazo terminal del trapo se inserta con el alma en una ranura longitudinal del cuerpo base de cepillo cilíndrico, por lo que el trapo y el soporte de agrupación entran en engrane por unión geométrica en el cuerpo base de cepillo cilíndrico. Si el trapo forma arrugas durante su inserción, el soporte de agrupación se queda atascado, y entonces debe volver a extraerse y se debe efectuar un nuevo intento de montaje. Dado que este proceso debe realizarse individualmente para cada trapo en el cepillo cilíndrico, el montaje completo de un cepillo cilíndrico tiene como consecuencia una considerable inversión de tiempo y de costes. Además, un soporte de agrupación de este tipo tampoco resulta adecuado para montar y sujetar de manera segura trapos con diferentes grosores de material, ya que un ajuste de la fuerza de sujeción o de la posición de sujeción no es posible mediante este sistema rígido.

20 El documento DE 202 11 339 U1 describe un cepillo cilíndrico según el preámbulo de la reivindicación 1. Comprende un elemento de soporte, al que están fijados elementos de tratamiento. Para dicha fijación están previstas ranuras en el elemento de soporte. En cada ranura está insertado un núcleo con un elemento de tratamiento colocado sobre este y está fijado allí mediante medios de fijación. El núcleo está realizado como listón de fijación que está fijado al elemento de soporte por los medios de fijación. Los medios de fijación pueden estar fijados mediante tornillos, mediante pivotes o por medio de un talón de retención.

Otros cepillos para instalaciones de lavado en los que la fuerza de sujeción para los soportes de agrupación puede ajustarse mediante tornillos se describen en los documentos KR 100 919 923 B1 y EP 2 932 869 A1.

40 Finalmente, por el documento DE 102 33 055 A1 se conoce un cepillo cilíndrico para una instalación de autolavado que presenta una agrupación de cerdas formado por elementos de agrupación. Los elementos de agrupación están fijados en las ranuras mediante un listón de fijación.

45 La invención tiene el objetivo de proporcionar un cepillo cilíndrico en el que puedan montarse de forma rápida y fácil agrupaciones con diferentes grosores de material.

Este objetivo se consigue mediante un cepillo cilíndrico con las características de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.

50 El cepillo cilíndrico según la invención se caracteriza porque cada soporte de agrupación puede fijarse al cuerpo base de cepillo cilíndrico en varias posiciones de detención separadas entre sí en el sentido radial del cuerpo base de cepillo cilíndrico. Dado que la distancia entre el cuerpo base de cepillo cilíndrico y el soporte de agrupación es distinta en cada una de estas posiciones, cada una de estas posiciones de detención resulta adecuada para la fijación de una agrupación de cepillo con otro grosor de material.

55 Para la fijación de la agrupación de cepillo basta con engancharla entre el cuerpo base de cepillo cilíndrico y los soportes de agrupación.

60 Para un montaje rápido y fácilmente automatizable de la agrupación de cepillo y, dado el caso, también para una automatización del montaje, resulta ventajoso si el cuerpo base de cepillo cilíndrico y cada soporte de agrupación comprende medios de retención situados en el lado del cuerpo base o en el lado del soporte de agrupación, que actúan en conjunto. Según la invención, las posiciones de detención son posiciones de retención de los medios de retención. El montaje puede realizarse de tal forma que un soporte de agrupación se mueve radialmente desde fuera hacia dentro pasando por las sucesivas posiciones de retención, hasta que la resistencia de la agrupación de cepillo enganchada entre el cuerpo base de cepillo cilíndrico y el soporte de agrupación impide que siga avanzando el soporte de agrupación. Cuando se ha alcanzado esta posición de tope, se puede soltar el soporte de agrupación;

entonces, la presión de la agrupación hace retroceder el soporte de agrupación a la última posición de retención por la que ha pasado y lo mantiene fijado allí. En este tipo de montaje no hay que temer la formación de arrugas en la agrupación.

5 Según la invención, uno de los medios de retención presenta varias muescas de retención separadas entre sí en el sentido radial del cuerpo base de cepillo cilíndrico, engranando un saliente de retención del otro medio de retención en cada posición de retención en una de estas muescas de retención. Carece de importancia si las múltiples muescas de retención pertenecen a los medios de retención situados en el lado del cuerpo base y el saliente de retención pertenece a los medios de retención situados en el lado del soporte de agrupación, o viceversa.

10 Los soportes de agrupación comprenden preferentemente respectivamente un alma alargada en el sentido axial del cuerpo base de cepillo cilíndrico y respectivamente al menos un brazo que sobresale del alma en el sentido radial del cuerpo base de cepillo cilíndrico y que soporta los medios de retención situados en el lado del soporte de agrupación.

15 Un brazo con medios de retención situados en el soporte de agrupación puede estar previsto en cada extremo de las almas; pero también es posible unir un extremo de un alma al cuerpo base de cepillo cilíndrico a través de una bisagra –preferentemente desarmable.

20 Los medios de retención situados en el cuerpo base preferentemente están previstos de forma bien accesible en al menos un lado frontal del cuerpo base de cepillo cilíndrico, y mejor en ambos lados frontales en el caso en que los soportes de agrupación presentan un brazo en cada extremo del alma.

25 Entre dos posiciones de retención, el brazo debería pasar por una posición en la que está desviado elásticamente. Entonces, el soporte de agrupación queda sujeto en la posición de retención no sólo por la fuerza de retroceso de la agrupación de cepillo, sino también por su elasticidad propia.

30 Preferentemente, en la posición desviada elásticamente, el brazo está desviado hacia fuera en el sentido axial del cuerpo base de cepillo cilíndrico.

El brazo puede extenderse convenientemente a través de un lado frontal del cuerpo base de cepillo cilíndrico. Allí está bien accesible, de manera que los medios de retención también pueden volver a soltarse unos de otros en caso de necesidad, por ejemplo para renovar la agrupación de cepillo.

35 Se añade que en un cepillo cilíndrico con varios cuerpos base de cilindro giratorios alrededor de un eje común, el brazo que se extiende a través de un lado frontal del primer cuerpo base de cepillo cilíndrico puede estar fijado axialmente entre el primer y un segundo cuerpo base de cepillo cilíndrico. El brazo no tiene que quedar sujeto de forma completamente inmóvil axialmente por el segundo cuerpo base de cepillo cilíndrico, basta con que su libertad de movimiento esté limitada tanto que el segundo cuerpo base de cepillo cilíndrico impida que alcance la posición de la desviación elástica máxima entre dos posiciones de retención.

40 Cuando, en la posición de retención, el brazo está integrado en una ranura en un lado frontal del primer cuerpo base de cepillo cilíndrico, los lados frontales de los cuerpos base de cepillo cilíndrico pueden yacer uno sobre otro entre las ranuras, de tal forma que el cuerpo base de cepillo cilíndrico inferior puede apoyar el inferior por una gran superficie y de manera estable.

45 Una desviación axial del brazo, que es necesaria para el traspaso de una posición de retención del brazo a otra, debería ser mayor que la desviación entre la posición de retención y una posición enrasada con el lado frontal, para que una superficie frontal del segundo cuerpo base de cepillo cilíndrico, que cubre la ranura, pueda impedir que el brazo abandone su posición de retención. Por otra parte, la desviación preferentemente tampoco debería ser mayor que el doble de la desviación entre la posición de retención y la posición enrasada con el lado frontal, ya que entonces, siempre que las ranuras de los lados frontales opuestos se solapen, los soportes de agrupación pueden insertarse radialmente desde fuera en sus posiciones de retención, incluso cuando los lados frontales de dos cuerpos base de cepillo cilíndrico se tocan mutuamente.

50 Para asegurar los brazos en la posición de retención, los brazos pueden presentar un paso en el que se puede insertar un pasador en sentido axial. El efecto de aseguramiento puede estar basado en un contacto del pasador con una superficie interior del paso, pero el pasador también puede presentar una cabeza que está en contacto con el lado del brazo, que está opuesto al cuerpo base de cepillo cilíndrico, bloqueando de esta manera la desviación elástica del brazo.

55 Para bloquear el brazo mediante el contacto con su lado opuesto al cuerpo base de cepillo cilíndrico, el pasador no necesariamente tiene que engranar en un paso del brazo, sino que basta con que un pie del pasador esté anclado en el cuerpo base de cepillo cilíndrico.

60 Sin embargo, si tal pasador que bloquea el brazo por su cabeza que está en contacto con el mismo atraviesa un

paso del brazo, dicho paso preferentemente está realizado como agujero oblongo o hendidura para hacer posible un traspaso entre diferentes posiciones de retención sin para ello tener que soltar el pasador completamente del cuerpo base de cepillo cilíndrico.

5 Para un montaje especialmente rápido y económico, el brazo también puede estar soldado al cuerpo base de cepillo cilíndrico.

10 Para fomentar una orientación radial de la agrupación que sobresale del cuerpo base de cepillo cilíndrico, los soportes de agrupación pueden engranar en ranuras longitudinales en la superficie envolvente exterior del cuerpo base de cepillo cilíndrico.

Más peculiaridades y ventajas de la invención resultan de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferibles con la ayuda de los dibujos. Muestran:

15 La **figura 1** una vista en perspectiva de un cuerpo base de cepillo cilíndrico y de los soportes de agrupación correspondientes según un primer ejemplo de realización;

la **figura 2** una sección radial a través de un brazo de un soporte de agrupación en una primera posición de retención en el cuerpo base de cepillo cilíndrico;

20 la **figura 3** el brazo en una segunda posición de retención;

la **figura 4** el brazo en una cuarta posición de retención;

25 la **figura 5** una sección análoga a la figura 2, según una segunda forma de realización;

la **figura 6** una representación en perspectiva de un cepillo cilíndrico según la invención, sin agrupación;

30 la **figura 7** una sección radial a través de los brazos de dos soportes de agrupación contiguos uno a otro en dos cuerpos base de cepillo cilíndrico que se tocan mutuamente, según una tercera forma de realización;

la **figura 8** una segunda sección a través de los brazos de la figura 7, en la que uno de los brazos se encuentra en una posición desviada elásticamente entre dos posiciones de retención;

35 la **figura 9** una sección análoga a la figura 7, según una cuarta forma de realización;

la **figura 10** una vista en planta desde arriba en sentido axial de un cepillo cilíndrico según una quinta forma de realización de la invención;

40 la **figura 11** una sección análoga a la figura 2, según una variante de la quinta forma de realización.

45 La figura 1 muestra en una vista de despiece en perspectiva un cuerpo base de cepillo cilíndrico 1 y un soporte de agrupación 3 para un cepillo cilíndrico que se puede usar en una instalación de lavado para un turismo. El cuerpo base de cepillo cilíndrico 1 presenta la forma de un anillo cilíndrico. Nervios longitudinales 13 en una superficie envolvente interior del anillo proporcionan una unión geométrica con un árbol no representado en la figura. Ranuras axiales 4 que se extienden en dirección hacia el eje de cilindro están distribuidas uniformemente en sentido circunferencial por la superficie envolvente 2 exterior del cuerpo base de cepillo cilíndrico 1. En los lados frontales 8 del cuerpo base de cepillo cilíndrico 1, las ranuras axiales 4 se convierten en ranuras radiales 11 que se extienden hacia el eje de cilindro. Las ranuras radiales 11 presentan en su fondo respectivamente un perfil en forma de dientes de sierra con varias muescas de retención 17 sucesivas en sentido radial.

55 Los soportes de agrupación 3 comprenden respectivamente un alma 5, cuya longitud corresponde a la longitud de las ranuras axiales 4 y cuya sección transversal está dimensionada para engranar circunferencialmente con holgura en la ranura axial 4, cuando un soporte de agrupación 3 está montado en el cuerpo base de cepillo cilíndrico 1, de tal forma que alrededor del alma 5 queda libre un paso en el que una agrupación de cepillo puede fijarse por apriete entre el alma 5 y la superficie interior de la ranura axial 4. De los extremos del alma 5 sobresalen en ángulo recto dos brazos 6 que en sus lados interiores orientados uno hacia otro llevan respectivamente al menos un saliente de retención 16.

60 Los elementos de agrupación no representados aquí pueden estar realizados como cerdas, flecos o trapos. Durante el ensamblaje del cepillo cilíndrico, inicialmente pueden colocarse sobre el alma sujeta horizontalmente, de tal forma que quedan colgando por ambos lados. Cuando, a continuación, el soporte de agrupación 3 se acerca a una ranura axial 4 del cuerpo base de cepillo cilíndrico 1 sujeto con el eje de cilindro igualmente orientado horizontalmente, los brazos 6 engranan en las ranuras radiales 11 y durante ello inicialmente se doblan elásticamente separándose cuando sus salientes de retención 16 se deslizan a través de una rampa del perfil de dientes de sierra de las ranuras

axiales 11. Una primera posición de retención se alcanza cuando se ha pasado la primera rampa y los salientes de retención 16 engranan en la muesca de retención 17 de las ranuras axiales 4 que está situada respectivamente más fuera radialmente. Posiciones de retención adicionales están definidas por el engrane de los salientes de retención 16 en muescas de retención 17 más interiores radialmente paso a paso. Del grosor de material de los elementos de agrupación depende hasta qué posición de retención los brazos 6 pueden avanzar al interior de las ranuras radiales 11.

La figura 2 muestra una sección en sentido radial a través de un brazo 6 de uno de los soportes de agrupación 3 y la ranura radial 11 en la que engrana. El soporte de agrupación 3 se encuentra en la más exterior del total de tres posiciones de retención posibles, las otras dos se muestran en las figuras 3 y 4. El número de las posiciones de retención se puede variar; cuanto menos puede comprimirse elástico el material de la agrupación, más estrechamente dispuestas deberían estar las posiciones de retención para garantizar un apriete seguro de los elementos de agrupación.

En la forma de realización de las figuras 2 a 4, los brazos deben separarse tanto más, cuanto más los brazos 6 avancen al interior de las ranuras radiales 11, de tal forma que las posiciones de retención interiores puedan alcanzarse sólo con un gran ejercicio de fuerza. En la variante representada en la figura 5, un solo saliente de retención 16 del brazo 6 está opuesto a varias muescas de retención 17 en la ranura radial 11, de manera que la desviación necesaria para pasar de una posición de retención a otra es siempre la misma.

Como se puede ver en las figuras 2 a 5, en las posiciones de retención, los lados exteriores, opuestos a los salientes de retención 16, de los brazos 6 están enrasados con un lado frontal 8 del cuerpo base de cepillo cilíndrico 1. De esta manera, cuando, como se muestra en las figuras 6, varios cuerpos base de cepillo cilíndrico 1 dotados de soportes de agrupación 3 están apilados unos sobre otros para formar un cepillo cilíndrico completo, los brazos 6 están atrapados de forma inseparable en las ranuras radiales 11, al menos en los lados frontales 8 que están en contacto mutuo. En los lados frontales 8 que están al descubierto en los extremos superior e inferior del cepillo cilíndrico, los brazos 6 pueden asegurarse en caso de necesidad mediante la fijación de un anillo de recubrimiento 18.

La figura 7 muestra una sección a través de un cepillo cilíndrico según otra variante de la invención. Los lados frontales 8 de dos cuerpos base de cepillo cilíndrico 1 se encuentran uno encima de otro. Sin embargo, aquí, los lados exteriores de los brazos 6 no están enrasados con los lados frontales 8, sino que están retranqueados hacia detrás de estos, de tal forma que entre los lados exteriores opuestos queda abierta una hendidura 19, cuya extensión axial b es mayor que la desviación máxima que experimenta un brazo 6 en la transición a la posición de retención respectivamente contigua. Por lo tanto, como se muestra en la figura 8, es posible deslizar los soportes de agrupación 3 en caso de necesidad a una posición radialmente más interior y enganchar la agrupación posteriormente de forma más fija entre el cuerpo base de cepillo cilíndrico 1 y los soportes de agrupación 3, sin necesidad de desarmar para ello el cepillo cilíndrico o de desmontarlo de una instalación de lavado en la que está en uso.

Para descartar que los brazos 6 se salgan de las posiciones de retención durante el régimen de lavado, se puede hincar una cuña de seguridad 20 en la hendidura, como se muestra en la figura 9.

Además, los soportes de agrupación 3 puede presentar respectivamente en la zona de transición entre los brazos 6 y el alma 5 un taladro 21 radial, por el que una herramienta como por ejemplo un destornillador puede introducirse entre el brazo 6 y el fondo de la ranura radial 11, para separar el brazo 6 del fondo y soltar el engrane del saliente de retención 16 en la muesca de retención 17. De esta manera, igualmente sin necesidad de desmontar el cepillo cilíndrico, es posible soltar el soporte de agrupación 3 del cuerpo base de cepillo cilíndrico 1 y recambiar una agrupación desgastada.

La figura 10 muestra una vista en planta desde arriba en sentido axial de un cepillo cilíndrico según una quinta forma de realización de la invención. Los soportes de agrupación 3 se diferencian de las formas de realización contempladas hasta ahora, en que en los brazos 6 está formada respectivamente una hendidura 10 alargada radialmente. A través de la hendidura 10 se puede ver un agujero 9 en el fondo de la ranura radial 11. En el agujero 9 puede enroscarse un tornillo, cuya cabeza, al estar en contacto con un lado del brazo 6 que está opuesto al cuerpo base de cepillo cilíndrico 1, mantiene el brazo 6 presionado contra el fondo de la ranura 11 y de esta manera asegura el brazo 6 en su posición de retención.

Según una variante de esta forma de realización, que está representada en la figura 11, son planos el fondo de la ranura radial 11 y el lado interior, presionado contra este por el tornillo 22, del brazo 6. Entonces, el brazo 6 puede retenerse no sólo en posiciones de retención discretas, sino en cualquier posición en la que la agrupación de cepillo esté enganchada de forma suficientemente fija entre el cuerpo base de cepillo cilíndrico 1 y el soporte de agrupación 3.

Lista de signos de referencia

	1	Cuerpo base de cepillo cilíndrico
	2	Superficie envolvente exterior
5	3	Soporte de agrupación
	4	Ranura axial
	5	Alma
	6	Brazo
	8	Lado frontal
10	9	Agujero
	10	Hendidura
	11	Ranura radial
	13	Nervio longitudinal
	16	Saliente de retención
15	17	Muesca de retención
	18	Anillo de recubrimiento
	19	Hendidura
	20	Cuña de seguridad
	21	Taladro
20	22	Tornillo

REIVINDICACIONES

1. Cepillo cilíndrico para el tratamiento de la superficie de un vehículo, con un cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) y varios soportes de agrupación (3) dispuestos en una superficie envolvente (2) exterior del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) separadas entre sí en el sentido circunferencial de este, comprendiendo el cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) y cada soporte de agrupación (3) medios de retención situados en el lado del cuerpo base o en el lado del soporte de agrupación, que actúan en conjunto, **caracterizado por que** cada soporte de agrupación (3) puede fijarse al cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) en varias posiciones de detención separadas entre sí en el sentido radial del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1), por que las posiciones de detención son posiciones de retención de los medios de retención y por que uno de los medios de retención comprende varias muescas de retención (17) separadas entre sí en el sentido radial del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1), y un saliente de retención (16) del otro medio de retención engrana, en cada posición de retención, en una de las muescas de retención (17) del medio de retención mencionado anteriormente.
2. Cepillo cilíndrico según la reivindicación 1, **caracterizado por que** una agrupación de cepillo está enganchada entre el cuerpo base de cepillo cilíndrico y cada soporte de agrupación (3).
3. Cepillo cilíndrico según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los soportes de agrupación (3) presentan respectivamente un alma (5) alargada en el sentido axial del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) y respectivamente al menos un brazo (6) que sobresale del alma (5) en el sentido radial del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) y que lleva los medios de retención situados en el lado del soporte de agrupación.
4. Cepillo cilíndrico (1) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** en cada extremo de las almas (5) está previsto respectivamente un brazo (6) con medios de retención situados en el lado del soporte de agrupación.
5. Cepillo cilíndrico (1) según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado por que** los medios de retención situados en el cuerpo base están previstos en al menos un lado frontal (8) del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).
6. Cepillo cilíndrico (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que**, entre dos posiciones de retención, el brazo (6) pasa por una posición desviada elásticamente.
7. Cepillo cilíndrico (1) según la reivindicación 6, **caracterizado por que**, en la posición desviada elásticamente, el brazo (6) está desviado hacia fuera en el sentido axial del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).
8. Cepillo cilíndrico (1) según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado por que** el brazo (6) se extiende a través de un lado frontal (8) del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).
9. Cepillo cilíndrico (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el brazo (6) está fijado axialmente entre el primer y un segundo cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).
10. Cepillo cilíndrico (1) según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por que**, en la posición de retención, el brazo (6) está integrado en una ranura (11) en un lado frontal (8) del primer cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).
11. Cepillo cilíndrico (1) según la reivindicación 10, **caracterizado por que** una desviación axial del brazo (6) que es necesaria para el traspaso de una posición de retención del brazo (6) a otra es mayor que la desviación entre la posición de retención y una posición enrasada con el lado frontal (8), y preferentemente, no es mayor que el doble de la desviación entre la posición de retención y la posición enrasada con el lado frontal.
12. Cepillo cilíndrico según una de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizado por que** los brazos (6) presentan un paso en el que se puede introducir en sentido axial un pasador (22).
13. Cepillo cilíndrico según una de las reivindicaciones 3 a 12, **caracterizado por que**, en una de las posiciones de retención, el brazo está asegurado por un pasador (22), del que un pie está anclado en el cuerpo base de cepillo cilíndrico (1) y del que una cabeza está en contacto con el lado del brazo (6) que está opuesto al cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).
14. Cepillo cilíndrico según la reivindicación 12 y la reivindicación 13, **caracterizado por que** el paso es un agujero oblongo o una hendidura (1) alargados en el sentido radial.
15. Cepillo cilíndrico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los soportes de agrupación (3) engranan en ranuras axiales (4) en la superficie envolvente (2) exterior del cuerpo base de cepillo cilíndrico (1).

Fig. 1

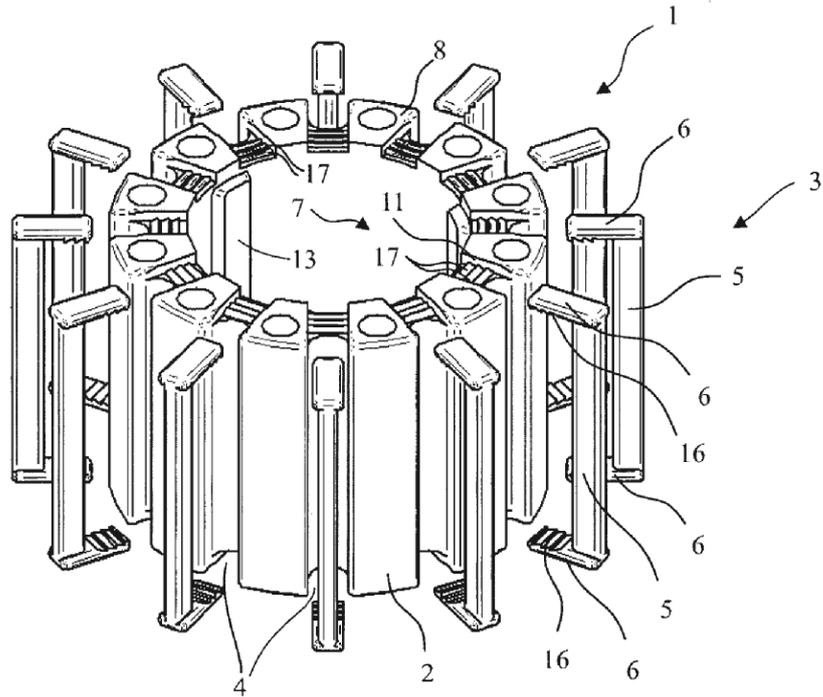


Fig. 2

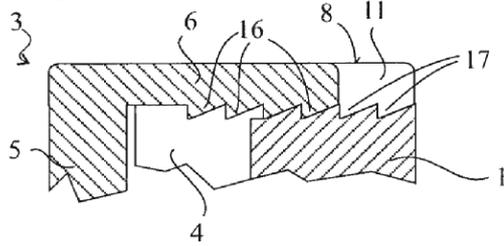


Fig. 3

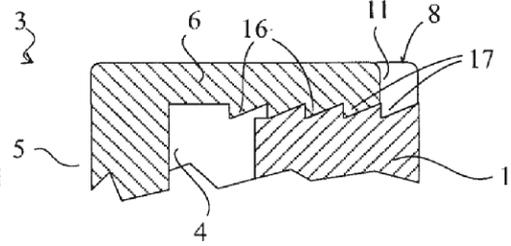


Fig. 4

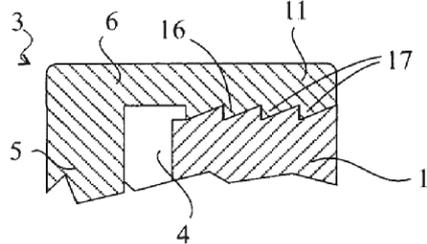


Fig. 5

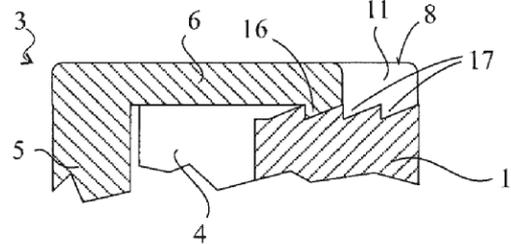


Fig. 6

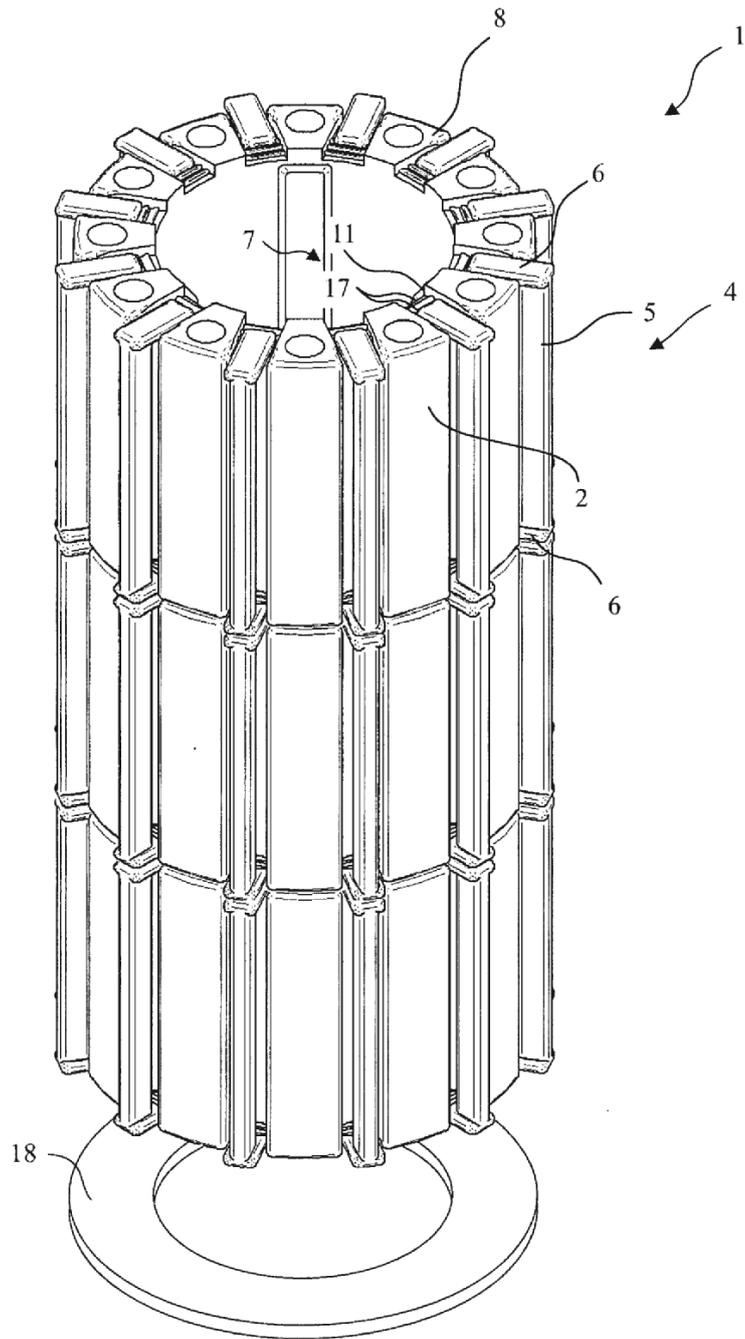


Fig. 7

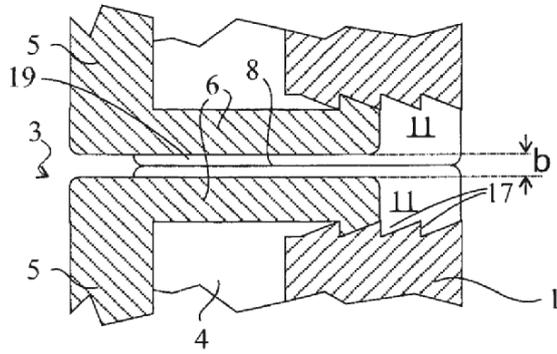


Fig. 8

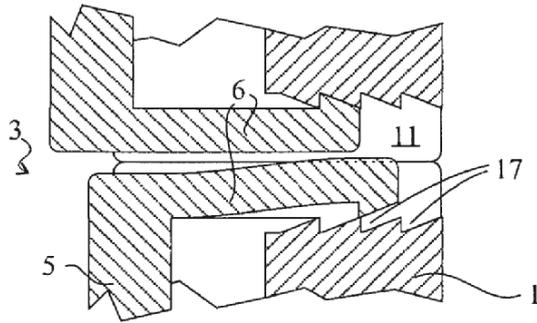


Fig. 9

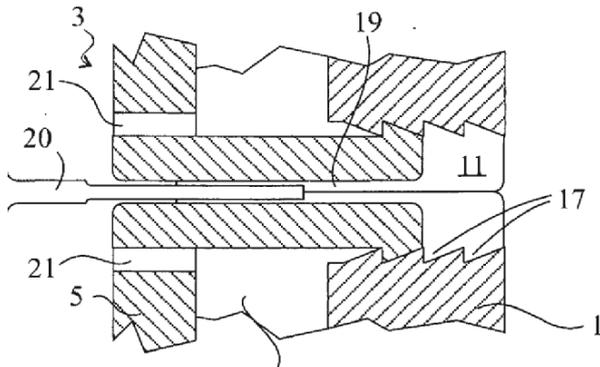


Fig. 10

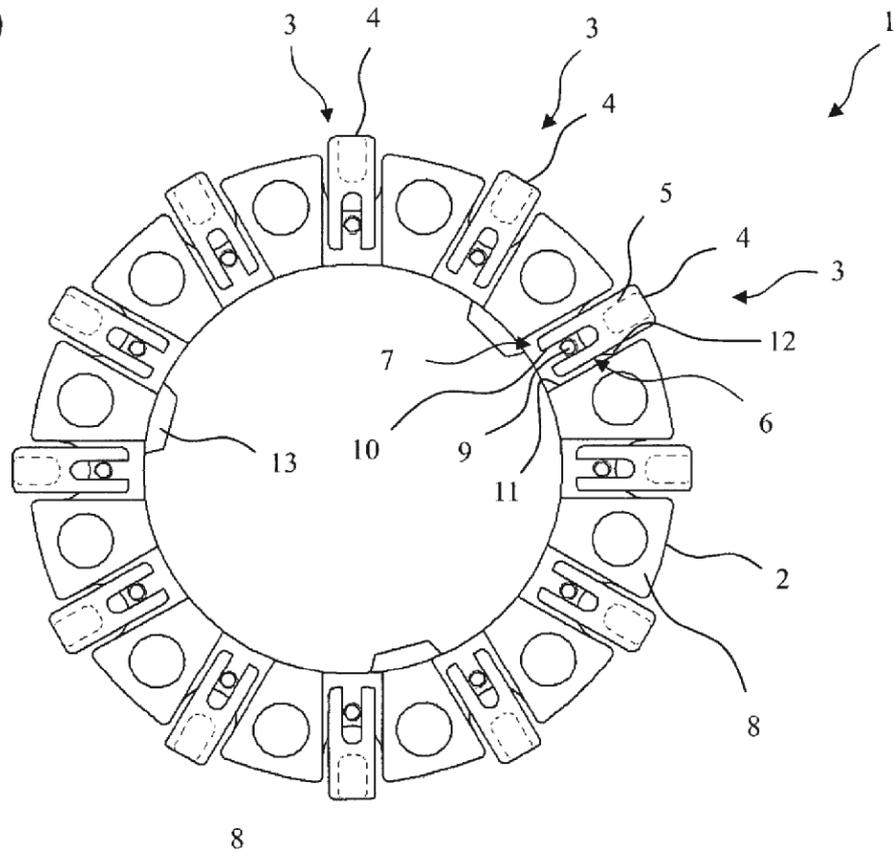


Fig. 11

