

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 480 996**

51 Int. Cl.:

B24C 5/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12161926 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2505310**

54 Título: **Boquilla de chorreado**

30 Prioridad:

01.04.2011 DE 102011001745

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

29.07.2014

73 Titular/es:

**WHEELABRATOR GROUP GMBH (100.0%)
Heinrich-Schlick-Str. 2
48629 Metelen, DE**

72 Inventor/es:

BUSSKAMP, BERNHARD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 480 996 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

Boquilla de chorreado

La invención se refiere a una boquilla de chorreado para emitir un medio de chorreado en una corriente de aire a presión, conteniendo al menos:

- 5 - una carcasa de la boquilla de chorreado, la cual ha de unirse con un conducto de alimentación del medio de chorreado y con un conducto de alimentación de aire, el cual desemboca en al menos un canal de alimentación de aire.
- una boquilla de chorreado con un orificio de la boquilla, el cual está dotado con una abertura de entrada en el extremo situado en la carcasa de la boquilla;
- 10 - un elemento de alimentación del medio de chorreado que ha de unirse al conducto de alimentación del medio de chorreado, cuyo eje longitudinal está alineado con el eje longitudinal de la boquilla de chorreado, y que desemboca con una punta de la boquilla de alimentación del medio de chorreado delante de la abertura de entrada de la boquilla de chorreado, un elemento de jaula con al menos una abertura de paso de aire, el cual rodea al elemento de alimentación del medio de chorreado, y que está alojado en un orificio de alojamiento de la carcasa, en el cual
- 15 desemboca el canal de alimentación de aire, presentando una arandela delantera de embudo del elemento de jaula una abertura con forma de cono de embudo, dentro de la cual se prolonga una punta con forma de cono de la boquilla de alimentación del elemento de alimentación del medio de chorreado, estando configurada una hendidura anular interior, con forma de superficie envolvente cónica, entre el diámetro interior de la arandela delantera de embudo y el diámetro exterior del elemento de alimentación del medio de chorreado.
- 20 Las boquillas de chorreado sirven para alimentar medio de chorreado, mezclarlo con aire a presión, y expulsar entonces la mezcla con gran velocidad a través de la abertura de la boquilla, a fin de tratar la superficie de una pieza.

En una boquilla de chorreado publicada en el documento DE 201 06 816 U1, la alimentación del medio de chorreado tiene lugar a través de un elemento de alimentación del medio de chorreado, el cual está alineado con la abertura de la boquilla. El elemento de alimentación del medio de chorreado desemboca en una cámara de mezcla en la carcasa. Se insufla lateralmente aire a presión en la cámara de mezcla, arrastra al medio de chorreado dentro de la

25 abertura de entrada en forma de embudo de la boquilla de chorreado, y abandona nuevamente la boquilla de chorreado a través de la abertura de la boquilla. La zona de la cámara de mezcla es muy propensa al desgaste, ya que partículas arremolinadas, normalmente abrasivas, desgastan tanto a la abertura de entrada en forma de

30 embudo de la boquilla de chorreado como también a la punta inclinada del elemento de alimentación del medio de chorreado.

Con un aumento del desgaste se modifica la anchura de la hendidura y la forma de la misma entre la punta del cono y la desembocadura del embudo, a través de lo cual se modifican las proporciones del flujo de la boquilla de chorreado en el caso de aumento del tiempo de funcionamiento. Un reajuste de la hendidura requiere tiempo, y

35 además no puede comprobarse mediante instrumentos de medición, ya que no puede observarse dentro de la cámara. Al desmontar la boquilla del medio de chorreado, el elemento de la boquilla con el orificio de embudo y el elemento de alimentación del medio de chorreado con la punta cónica han de extraerse separadamente. No obstante, fuera de la carcasa no se puede ajustar y comprobar exactamente la posición de uno respecto al otro. El ajuste de la boquilla del medio de chorreado por el operario puede realizarse por tanto solamente de forma empírica.

Una boquilla de chorreado del género expuesto está publicada en el documento DE 20 2008 016 923 U1. A través de que en esta boquilla de chorreado el elemento de alimentación del medio de chorreado está insertado en un elemento de jaula, el cual está alojado en un orificio de alojamiento en el cual desemboca por otra parte el canal de

40 alimentación de aire, y a través de que en la envoltura del elemento de jaula se ha situado al menos una abertura de paso de aire, se configura una hendidura anular interior, exactamente definida geoméricamente, entre el diámetro interior de una arandela anular de embudo en el elemento de jaula y el diámetro exterior del elemento de

45 alimentación del medio de chorreado, la cual determina la configuración del flujo de aire, y con ello determina una mezcla constante de aire y medio de chorreado.

El flujo de aire orientado es originado previamente en la envoltura del elemento de alimentación del medio de chorreado, y no primero en la zona de su desembocadura. El flujo de aire puede configurarse por tanto de forma

50 estabilizada, y desplazarse entonces a lo largo del perímetro exterior del elemento de alimentación del medio de chorreado, antes de que penetre en la cámara interior dentro de la boquilla de chorreado, dotada de una protección contra el desgaste, donde tiene lugar la mezcla con el medio de chorreado. Las irregularidades en la hendidura anular, sean motivadas por desgastes locales en determinadas posiciones angulares, o bien a través de una anchura modificada de la hendidura de aire en conjunto, y motivada por el desgaste, conducen o bien a la caída de

55 la alimentación neumática del medio de chorreado, por que el flujo de aire no es lo suficientemente fuerte para arrastrar una cantidad de medio de chorreado y acelerarlo, o bien a un desgaste demasiado fuerte en la zona entre la punta de la boquilla de alimentación de medio de chorreado y la desembocadura de entrada de la propia boquilla

de chorreado, por que se aspira demasiado medio de chorreado. Por el contrario, el remedio consiste solamente en el cambio de las piezas desgastadas, es decir, especialmente el elemento de alimentación del medio de chorreado, en cuya punta y orificio interior se muestran las apariciones de desgaste más fuertes durante el funcionamiento, ya que la cantidad de medio de chorreado introducida en el elemento de alimentación del medio de chorreado se expande, inmediatamente después de pasar el canto delantero de la punta de la boquilla de alimentación del medio de chorreado, en la cámara formada por el embudo de entrada de la boquilla, y se estrella en ello especialmente contra la delgada zona del canto de la punta. Dado que de todas formas solamente los elementos de alimentación del medio de chorreado de metales templados, o bien cerámicos, poseen una vida útil suficiente, el cambio frecuente del elemento de alimentación del medio de chorreado es muy costoso. No obstante, si se retrasa el cambio por motivos económicos, las otras piezas adyacentes a la cámara de mezcla, entre la punta de la boquilla de alimentación del medio de chorreado y el embudo de entrada de la boquilla, de desgastan también masivamente hasta la destrucción de la carcasa.

Con ello, el objetivo de la invención es posibilitar un funcionamiento económico de la boquilla de chorreado.

Este objetivo se alcanza mediante una boquilla de chorreado con las características de la reivindicación 1.

15 El casquillo exterior no entra por tanto de ninguna forma en contacto con el medio de chorreado, mientras que el casquillo interior no esté totalmente destruido. A través de que la punta con forma cónica del casquillo exterior alcanza más hacia delante, vista en la dirección del flujo, sobre la arandela anular de embudo del elemento de jaula, aquellas piezas que definen la hendidura anular, decisiva para el flujo de aire, están protegidas del desgaste y están prefijadas entre sí en una posición geoméricamente exacta.

20 El casquillo interior está introducido en el casquillo exterior, y se prolonga hacia delante en su longitud más allá del casquillo exterior. A través de ello, la punta en forma de cono del casquillo interior y la punta en forma de cono del casquillo exterior pueden configurar una punta conjunta del elemento de alimentación del medio de chorreado, la cual tiene asimismo forma de cono. Las puntas parciales de los casquillos poseen especialmente un ángulo idéntico del cono de 15' a 50°, de forma que se configura una superficie cónica homogénea en la punta del elemento de alimentación del medio de chorreado.

"La forma de cono" denomina, en el sentido de ésta invención, geometrías tanto cóncavas como convexas, las cuales se presentan respectivamente en forma de una superficie de referencia. No obstante, aquí también están contenidas superficies de envoltura curvadas con forma esférica, es decir, secciones de esfera en el estricto sentido geométrico.

30 En la boquilla de chorreado según la invención, aparece un desgaste predominantemente en el canto delantero de la punta del casquillo interior, por donde sale el medio de chorreado desde el orificio interior del elemento de alimentación del medio de chorreado, y hacia un lado en la cámara de mezcla en la zona de la abertura de entrada de la boquilla de chorreado, así como en el propio orificio interior.

35 Si el casquillo interior está desgastado, puede ser sustituido de forma sencilla según la invención. Para ello, el casquillo interior puede estar configurado muy económicamente de material sintético. Se ha mostrado especialmente que el desgaste, en el caso de medios de chorreado fuertemente abrasivos como el corindón, puede ser disminuido a través de la utilización de materiales elásticos como el caucho, especialmente también con resinas de moldeo de poliuretano con una dureza de aproximadamente 40 a 90 Shore-A, ya que estos absorben la energía de las partículas de material de chorreado que impactan, y a través de ello se disminuye la abrasión de la superficie del material.

El cambio puede tener lugar simplemente a través de que el casquillo interior del elemento de alimentación del medio de chorreado se extrae hacia atrás tras la retirada del conducto de alimentación del medio de chorreado. Preferentemente, el casquillo interior posee en ese extremo un reborde que no solamente simplifica la extracción desde el casquillo exterior, sino que ofrece además otras ventajas:

45 En la utilización de materiales elásticos blandos, el reborde puede realizar la función de una arandela de junta. En cualquier caso, el reborde recubre el lado frontal posterior del casquillo exterior, y lo protege del medio de chorreado que colisiona, especialmente cuando existe un salto de diámetro en la transición desde el conducto de alimentación del medio de chorreado hasta el elemento de alimentación del medio de chorreado.

50 También es posible configurar el casquillo interior de tal manera que, en el caso de desgaste, pueda continuar siendo empujada hacia delante. La forma de cono puede ser cortada nuevamente por el propio usuario en el caso de casquillos interiores de material sintético.

En los casquillos cilíndricos interiores muy delgados ni siquiera es necesario eventualmente dotar a los mismos de una forma cónica en su extremo. Basta con que el casquillo interior sobresalga algo del canto delantero del casquillo exterior para proteger al mismo.

55 También es posible prever en el extremo delantero un reborde con forma de sección de cono, el cual se apoya delante del lado frontal del casquillo exterior y lo protege muy bien del desgaste.

5 Solamente es importante en todas las configuraciones del casquillo interior y exterior que el casquillo exterior posea al menos una zona con forma de sección de cono, la cual se prolongue en dirección axial hasta delante de la arandela anular de embudo. Con ello, la hendidura anular está siempre definida exactamente, independientemente de como sea el estado del desgaste, en la siguiente sección final axial, de la zona de la punta. Aunque es ventajoso para el flujo que exista en toda la punta una superficie cónica envolvente general y libre de transición. No obstante, la parte posterior en la hendidura anular es decisiva, mientras que las desviaciones de más adelante no tienen tanto peso.

10 Según el tipo de medio de chorreado, y según las demás consideraciones de economía de la empresa, pueden utilizarse también casquillos interiores de metal duro, especialmente de carburo de boro, en el mismo casquillo de la boquilla de chorreado según la invención. Aunque sus costes de fabricación son en un porcentaje del 100 al 1000 más caros, el precio más alto del material puede amortizarse no obstante por que, a través de la utilización de materiales de alta resistencia, se alcanzan tiempos de duración más elevados, y con ello se producen menores tiempos de preparación y de montaje, justamente cuando la boquilla de chorreado según la invención está instalada de forma estacionaria en lugares de difícil acceso de una instalación, o bien cuando la sustitución solamente es posible bajo determinadas medidas de protección para el personal, etc.

15 El usuario es libre por tanto en el montaje de la boquilla de chorreado, y no necesita anteponer boquillas de chorreado distintas para distintos objetivos de utilización y lugares de uso, sino que puede dotar a las mismas con el tipo utilizable de casquillo interior que sea más económico para sus objetivos.

20 La delgada hendidura anular configura el obstáculo decisivo del flujo, a través del cual pueden ajustarse la cantidad de aire para el funcionamiento de la boquilla de chorreado y la velocidad de circulación. La hendidura anular puede predeterminarse constructivamente de forma sencilla, y puede verificarse en el mantenimiento, ya que el elemento de alimentación del medio de chorreado puede montarse fuera de la carcasa en el elemento de jaula. Las dos piezas adoptan por tanto en la verificación la misma posición relativa entre sí como en el estado de montaje, condicionadas a través de topes axiales fijos.

25 En ello es ventajoso cuando la arandela anular delantera de embudo puede insertarse en el elemento de jaula. La arandela anular de embudo puede fabricarse como pieza suelta de forma considerablemente más sencilla y precisa que como en una ejecución del elemento de jaula de una sola pieza. En caso de desgaste, la arandela anular de embudo puede sustituirse de forma sencilla, sin que sea necesario un ajuste manual o un control del vacío que exista en el funcionamiento.

30 Pueden estar previstas arandelas anulares de embudo con distintas dimensiones axiales, a fin de ajustar la hendidura anular a través de la elección de una arandela anular de embudo.

Está previsto de forma preferida fabricar una arandela unitaria anular de embudo, y colocar entre ella y el elemento de jaula al menos un anillo distanciador, a fin de desplazar así la superficie del cono hacia delante o hacia atrás en la dirección axial, y con ello hacer la hendidura anular más estrecha o más ancha.

35 Preferentemente, el elemento de jaula, el elemento de alimentación del medio de chorreado y la boquilla de chorreado pueden introducirse desde el mismo lado de los orificios, y en ese orden. En ello tiene lugar el apoyo del elemento de jaula y del elemento de alimentación del medio de chorreado sobre un escalón de apoyo en el lado posterior de la carcasa, el cual rodea a un orificio a través del cual sobresalen partes del elemento de alimentación del medio de chorreado. Así, el interior de la carcasa puede taladrarse y mandrinarse de forma sencilla. Debido al sólido escalón de apoyo no se necesita colocar en el lado posterior de la carcasa ninguna tapa, brida o similar más para el apoyo de los grupos constructivos situados en el interior.

40 El elemento de alimentación del medio de chorreado debería presentar un reborde que se asiente en un apoyo fijo sobre la carcasa de la boquilla de chorreado. Con ello está fijada la posición axial del elemento de alimentación del medio de chorreado dentro de la carcasa, y además también la relativa respecto al elemento de jaula.

45 La invención se describe a continuación más detalladamente mediante ejemplos de ejecución de una boquilla de chorreado según la invención, y con referencia al dibujo.

Las figuras muestran en detalle:

- Fig. 1 un corte de una boquilla de chorreado montada;
- Fig. 2 un detalle de la boquilla de chorreado de la figura 1;
- 50 Fig. 3 piezas de la boquilla de chorreado en representación en despiece, y
- Fig. 4 piezas de otra forma de ejecución de un elemento de alimentación del medio de chorreado.

La figura 1 muestra una boquilla de chorreado 100, la cual se compone fundamentalmente de una carcasa 10, una tobera de chorreado 20, un elemento de alimentación del medio de chorreado 30 y un elemento de jaula 50.

En la carcasa 10 está configurado, en la zona trasera, es decir, en la zona contrapuesta a la tobera de chorreado 20, un reborde 18 como asiento fijo sobre el que se apoya el elemento de alimentación del medio de chorreado 30. Desde atrás se ha atornillado, en una rosca 32 del elemento de alimentación del medio de chorreado 30, un elemento de adaptación 62 de un conducto 60 de alimentación del medio de chorreado, con una tuerca de unión 61.

5 La parte del elemento de alimentación del medio de chorreado 30 que se encuentra dentro de la carcasa 10 está alojada en un elemento de jaula 50. Este posee en su extremo delantero una arandela anular de embudo 54, a través de la cual sobresale hacia delante una punta 31 de la tobera de alimentación del medio de chorreado del elemento 30 de alimentación del medio de chorreado hasta dentro de una cámara de mezcla que se configura dentro de una abertura cónica de entrada 24 de la tobera de chorreado 20, ya que allí son mezclados el flujo de aire
10 introducido en la carcasa 10 a través de un conducto 40 de alimentación de aire y el medio de chorreado.

El orificio 21 de la tobera desemboca en una desembocadura 22. La tobera de chorreado 20 está atornillada por delante en la carcasa 10. La estanqueidad respecto al elemento 50 de jaula tiene lugar mediante una junta anular.

15 El elemento de alimentación del medio de chorreado 30 está formado por un casquillo exterior 35 y un casquillo interior 36 insertado dentro. Ambos juntos configuran en el extremo izquierdo de la figura 1 una punta 31 con forma de cono de la tobera de alimentación del medio de chorreado. Aproximadamente en la mitad de la longitud está conformado un reborde 33 en el casquillo exterior, a fin de poder fijar exactamente la posición del elemento 30 de alimentación del medio de chorreado en la carcasa 10.

20 El elemento de jaula 50 posee arandelas anulares en un lado, de las cuales al menos una es extraíble, y posee en su perímetro la forma de un embudo con forma de sección de cono, cuyo ángulo de cono coincide con el ángulo de cono de la punta 31 de la tobera de alimentación del medio de chorreado, como muestra especialmente la figura 2 en representación ampliada. A través de ello se forma una hendidura anular exacta entre la punta 31 de la tobera de alimentación del medio de chorreado y la arandela anular de embudo 54, teniendo la hendidura anular también la misma anchura de hendidura a lo largo del conjunto de su longitud axial, y con ello ni se estrecha ni se ensancha. La otra ventaja consiste en que el propio material de chorreado no sobresale hasta el elemento 50 de jaula, incluso en
25 el caso de un desgaste completo.

La línea vertical de trazos y puntos de la figura 2 marca el plano del canto delantero de la punta 35.1 en forma de cono en el casquillo exterior 35. Claramente es visible que la misma termina, en la dirección del flujo, delante de la cara frontal de la arandela anular de embudo 54.

30 Em la carcasa está previsto un orificio de alojamiento para alojar al elemento 50 de jaula. En la zona del orificio de alojamiento desemboca además el canal 11 de alimentación de aire.

La figura 3 muestra las piezas fundamentales de la boquilla 100 de chorreado, en representación en despiece, en la posición de una respecto a la otra antes del montaje. El casquillo interior posee en la parte trasera un reborde 36.2, a fin de fijar la posición axial respecto al casquillo exterior 36 tras la introducción.

35 La arandela anular de embudo 54 se introduce en el elemento 50 de jaula, y puede por consiguiente ser sustituida en caso de un desgaste, pero también para variar la posición y la anchura a través de arandelas anulares de embudo configuradas diferentemente.

40 La figura 4 muestra en un corte una punta 31' de la tobera de alimentación del medio de chorreado configurada de forma alternativa. Una punta 35.1' en forma de cono de un casquillo exterior 35' se prolonga por otra parte hacia fuera hasta sobrepasar por delante a la hendidura anular 52, configurada con la arandela anular de embudo 54. Diferente de la forma de ejecución descrita anteriormente, es que la zona 36.1' de la punta con forma de cono de un casquillo interior 36' está configurada en un reborde 36.2', el cual recubre un lado frontal 35.2' del casquillo exterior 35', y lo protege del desgaste.

La función de la boquilla 100 de chorreado se describe nuevamente, con referencia a la figura 1:

45 Al elemento 60 de adaptación se conecta un conducto 40 de alimentación de medio de chorreado, a través del cual puede ser aspirado un medio de chorreado, por ejemplo corindón. Abajo en la carcasa 10 se conecta el conducto 40 de alimentación de aire a una fuente de aire a presión. En cuanto se libera la corriente de aire, fluye aire a presión a través del canal 11 de alimentación de aire, y de allí a la hendidura anular exterior 55, a continuación a través de las
50 abertura 51 de paso de aire del elemento 50 de jaula, a través del canal anular interior 53 hasta la hendidura anular 52 entre la arandela anular de embudo 54, situada delante del elemento 50 de jaula, y la punta 31, configurada con forma de embudo, de la tobera de alimentación del medio de chorreado del elemento de alimentación 30 del medio de chorreado. Además de ello, la punta 31, configurada con forma de embudo, de la tobera de alimentación del medio de chorreado está situada de forma contrapuesta con la abertura 24 de embudo de la tobera 20 de chorreado, de forma que allí se ha formado un canal achaflanado de aire, a través del cual el flujo de aire es conducido al orificio 21 de la tobera.

55 La sobrepresión en la zona de la abertura 24 de entrada conduce a que en el elemento de alimentación 30 del medio de chorreado exista una presión más reducida, y con ello se llega a una aspiración de elemento de chorreado a

través del conducto de alimentación del medio de chorreado. El medio de chorreado se agita entonces dentro de la cámara de mezclado, configurada en la abertura 24 de embudo en el interior de la boquilla 100 de chorreado, y llega hasta la desembocadura 22 a través del orificio 21 de la tobera.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla de chorreado (100) para emitir un medio de chorreado en una corriente de aire a presión, conteniendo al menos:
- una carcasa (10) de la boquilla de chorreado, la cual ha de unirse con un conducto (60) de alimentación del medio de chorreado y con un conducto (40) de alimentación de aire, el cual desemboca en al menos un canal de alimentación de aire (11).
 - una tobera de chorreado (20) con un orificio (21) de la tobera, el cual está dotado con una abertura de entrada (24) en el extremo situado en la carcasa (10) de la boquilla;
 - un elemento de alimentación (30) del medio de chorreado que ha de unirse al conducto de alimentación del medio de chorreado, cuyo eje longitudinal está alineado con el eje longitudinal de la tobera de chorreado (20), y que desemboca con una punta (31) de la boquilla de alimentación del medio de chorreado delante de la abertura (24) de entrada de la tobera (20) de chorreado,
 - un elemento (50) de jaula con al menos una abertura (51) de paso de aire, la cual rodea al elemento de alimentación (30) del medio de chorreado, y que está alojado en un orificio (10) de alojamiento de la carcasa en el cual desemboca el canal (11) de alimentación de aire, presentando una arandela delantera (54) de embudo del elemento de jaula (50) una abertura con forma de cono de embudo, dentro de la cual se prolonga una punta, con forma de cono, de la boquilla de alimentación (31; 31') del elemento de alimentación (30) del medio de chorreado, estando configurada una hendidura anular interior (52), con forma de superficie envolvente cónica, entre el diámetro interior de la arandela delantera de embudo (54) y el diámetro exterior del elemento (30) de alimentación del medio de chorreado,
- 20 caracterizada por que**
- el elemento de alimentación (30) del medio de chorreado comprende un casquillo exterior metálico o cerámico (35; 35') con una punta (35.1; 35.1') con forma de sección de cono al menos en alguna zona, y un casquillo interior (36; 36') insertado en el anterior de forma removible, con una punta (36.1; 36.1'), cuyas puntas (35.1, 36.1; 35.1', 36.1') presentan el mismo ángulo de cono, y configuran la punta (31; 31') de la tobera de alimentación del medio de chorreado,
 - el canto delantero de la zona de la punta (35.1; 35.1'), con forma de sección de cono, del casquillo exterior (35; 35'), se prolonga, visto en la dirección de chorreado, hasta delante de la arandela delantera (54) de embudo, estando contrapuesta a la arandela delantera (54) de embudo solamente la punta (35.1; 35.1'), con forma de sección de cono, del casquillo exterior (35; 35'), apoyándose libremente la punta (36.1; 36.1') del casquillo interior (36; 36') en la abertura (24) de la tobera (20) de chorreado.
2. Boquilla de chorreado (100) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el extremo delantero del casquillo interior (36') está configurado un reborde (36.2') con forma de sección de cono, el cual cubre el lado frontal (35.2') del casquillo exterior (35').
3. Boquilla de chorreado (100) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el ángulo del cono es de entre 15° y 50°.
4. Boquilla de chorreado (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el casquillo interior (36; 36') es de metal duro, especialmente de carburo de boro.
5. Boquilla de chorreado (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el casquillo interior (36; 36') es de un material elastómero de resina de moldeo de poliuretano, con una dureza de 40..90 Shore A.
6. Boquilla de chorreado (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el casquillo interior (36; 36') se prolonga a través de toda la longitud del casquillo exterior (35; 35'), y presenta en la menos uno de los extremos un diámetro agrandado mediante un reborde (36.2, 36.2').
7. Boquilla de chorreado (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la arandela delantera (54) de embudo puede insertarse en el elemento (50) de jaula.
8. Boquilla de chorreado (100) según la reivindicación 6, **caracterizada por que entre** la arandela delantera (54) de embudo y el elemento (50) de jaula está colocada al menos un anillo distanciador.
9. Boquilla de chorreado (100) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el elemento de jaula (50), el elemento de alimentación (30) del medio de chorreado, y la boquilla (20) de chorreado pueden introducirse en el orificio de la carcasa (10) desde el mismo lado.
10. Boquilla de chorreado (100) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el elemento

de alimentación (30) del medio de chorreado presenta un reborde (33) que se asienta sobre un apoyo fijo (18) de la carcasa (10) de la boquilla de chorreado.

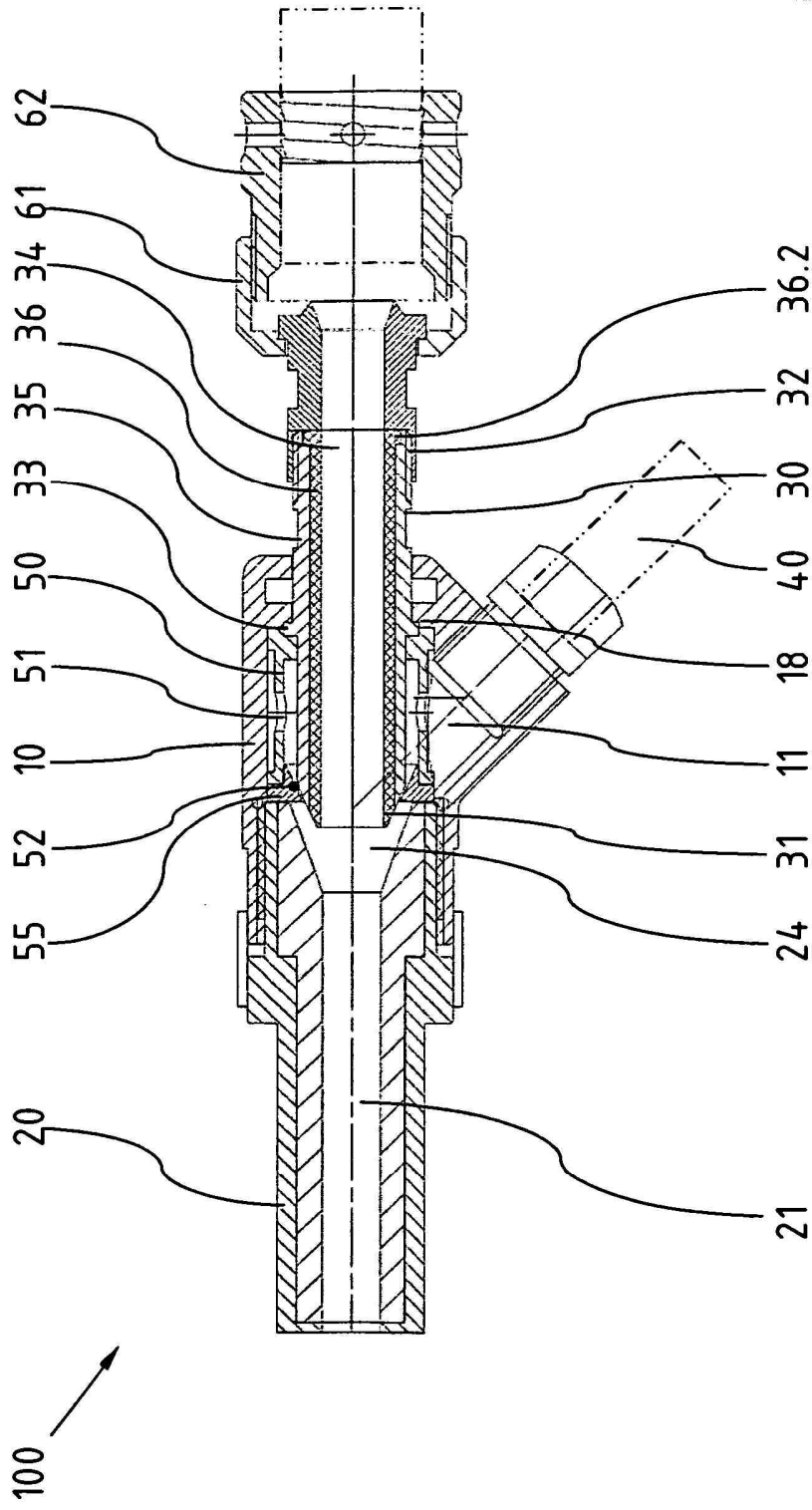


Fig. 1

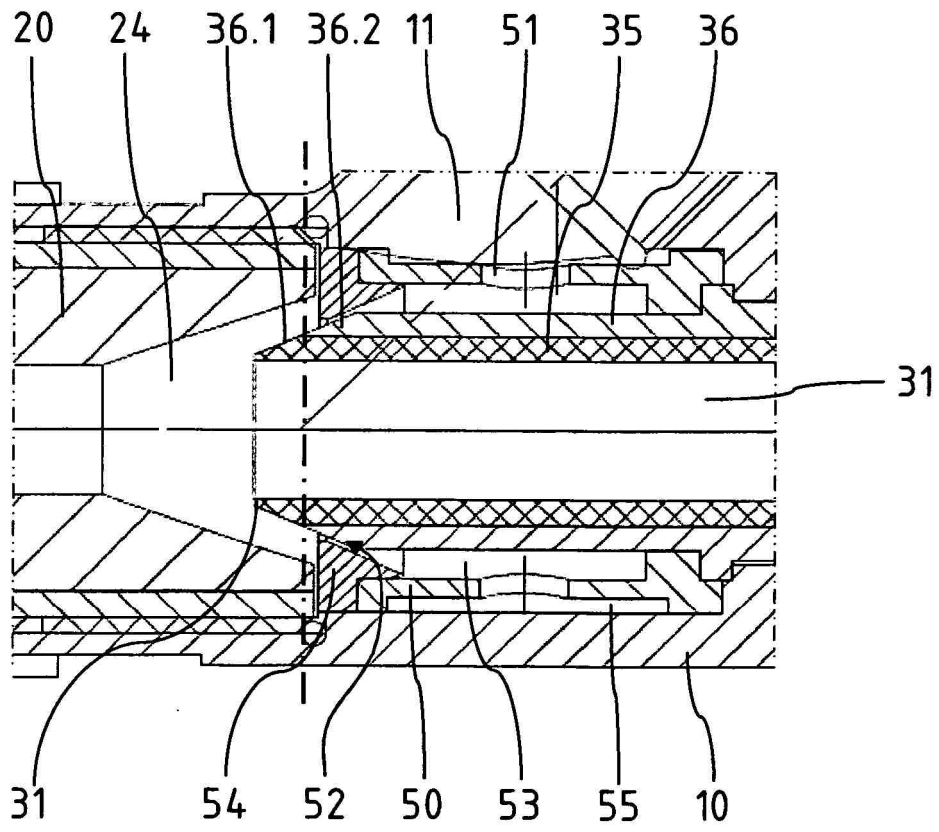


Fig. 2

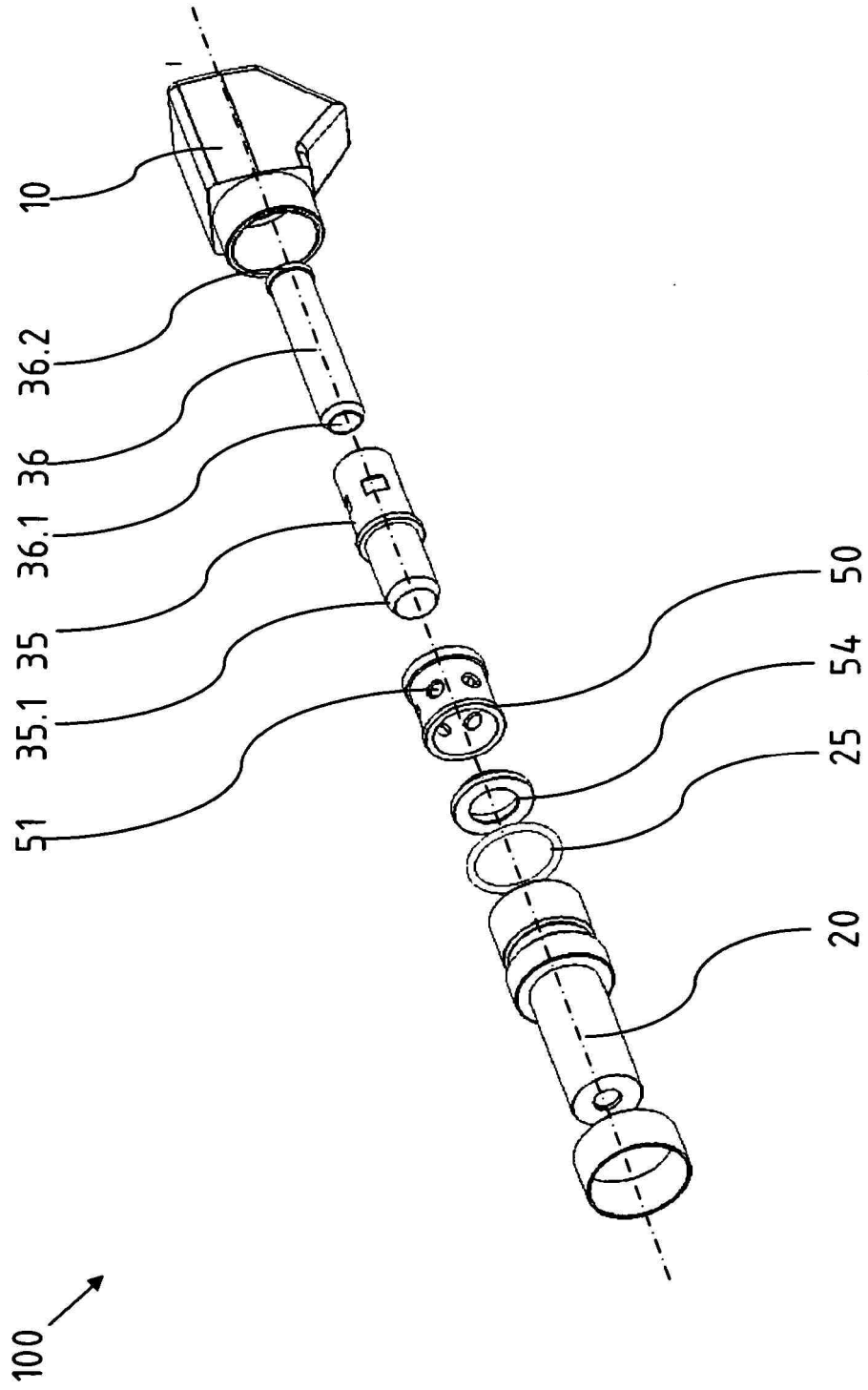


Fig. 3

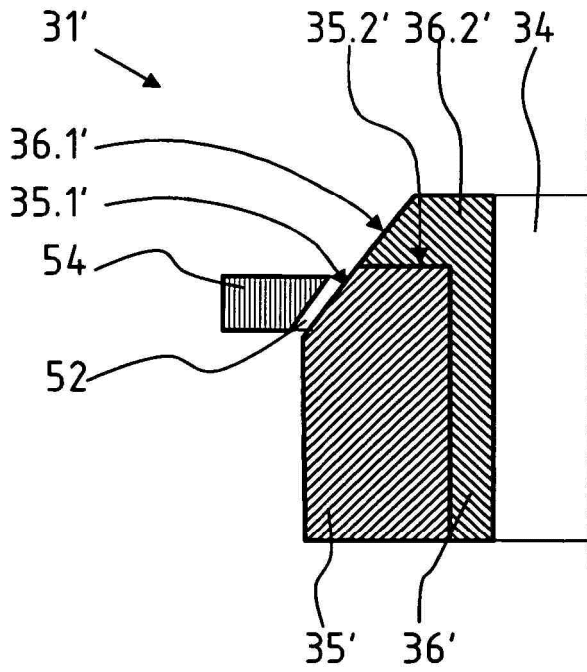


Fig. 4