

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 173**

51 Int. Cl.:  
**B05B 1/04** (2006.01)  
**B21B 45/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08007838 .9**  
96 Fecha de presentación: **23.04.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1992414**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.11.2008**

54 Título: **TOBERA DE PULVERIZACIÓN.**

30 Prioridad:  
**15.05.2007 DE 102007024245**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.02.2012**

73 Titular/es:  
**LECHLER GMBH  
ULMER STRASSE 128  
72555 METZINGEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Fecht, Albert;  
Frick, Juergen y  
Schmidt, Boris**

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 375 173 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

Tobera de pulverización.

5 La invención se refiere a una tobera de pulverización, en particular a una tobera de alta presión, para el descascarillado de productos de acero, con una boquilla, presentando la boquilla una abertura de salida y una cámara de salida, la cual se estrecha hacia la abertura de salida.

10 Las toberas de alta presión para el descascarillado de productos de acero conocidas están formadas como toberas de chorro plano. La boquilla para las toberas de descascarillado de este tipo presenta, usualmente, una abertura de salida, a la cual se conecta un cono de salida que forma el chorro. En la patente europea EP 0 792 692 B1 se muestra una tobera de pulverización genérica, es decir una boquilla para una tobera de descascarillado, en la cual una cámara de salida, la cual se estrecha en dirección hacia la abertura de salida, se convierte, después de la  
15 abertura de salida, en superficies de borde que se ensanchan en forma de cono de la boquilla. Estas superficies de borde limitan el chorro plano formado en su extensión lateral. La abertura de salida y el cono de salida pueden estar formados de forma cónica.

Con la invención, se pretende proporcionar una tobera de alta presión mejorada.

20 Según la invención, está prevista, para ello, una tobera de alta presión, en particular para el descascarillado de productos de acero, con una boquilla, presentando la boquilla una abertura de salida y una cámara de salida, la cual se estrecha hacia la abertura de salida, en la cual la abertura de salida se extiende en una superficie curvada, vista desde la cámara de salida, por ejemplo una superficie convexa o cóncava, y en la cual una superficie que rodea el rebordeamiento de la abertura de salida se encuentra radialmente en cada punto del rebordeamiento con un ángulo comprendido entre 65° y 95°, en especial 90°, con respecto al eje longitudinal central, sobre el rebordeamiento de la  
25 abertura de salida.

A la abertura de salida de la boquilla no se conecta, por consiguiente, ningún cono de salida, más bien las secciones que conducen agua de la tobera finalizan de manera abrupta con la abertura de salida. Sorprendentemente, se ha demostrado que gracias a una formación de este tipo de la boquilla se puede conseguir un chorro más limpio, nítidamente delimitado, también en caso de presiones de agua muy altas. Mediante una abertura de salida, la cual se extiende en una superficie curvada, se puede conseguir también una aireación suficiente del chorro saliente, de manera que no se forma al lado del chorro una depresión, la cual influya de manera negativa sobre el chorro de salida o conduzca, incluso, a un comportamiento estacionario. Una superficie frontal, que rodea la abertura, de la boquilla se encuentra en cada punto del rebordeamiento con un ángulo comprendido entre 85° y 95°, en particular 90°, con respecto al eje longitudinal central, con el rebordeamiento de la abertura de salida, pudiendo aprovecharse las ventajas de la invención hasta un ángulo de aproximadamente 65°. En el rebordeamiento de la abertura de salida el chorro de agua abandona, por consiguiente, la tobera y corriente abajo de la abertura de salida ya no están previstos componentes conductores del agua de ningún tipo. Gracias a que en el rebordeamiento de la abertura de salida la superficie que rodea se encuentra con el rebordeamiento en un ángulo de aproximadamente 90° con respecto al eje longitudinal central, se crea un canto de desgarro afilado para el chorro que sale. Al mismo tiempo se puede conseguir una estructuración muy resistente de la boquilla, la cual resiste también las presiones más altas. Dado que el ángulo, con el cual topa la superficie frontal que rodea de la boquilla sobre el rebordeamiento de la abertura de salida, es en todos los puntos del rebordeamiento aproximadamente recto, se crea alrededor de la totalidad del perímetro del chorro que sale esencialmente las mismas relaciones en el canto de desgarro. Esto contribuye también a una formación muy limpia del cono de chorro plano deseado. La superficie que rodea el rebordeamiento de la abertura de salida acaba, sobre el lado alejado de la abertura de salida, preferentemente en un círculo, el cual rodea de manera concéntrica el eje longitudinal central. De esta manera, la superficie formada de manera irregular, que rodea la abertura de salida, puede ser reconducida a una forma geométrica regular.  
30  
35  
40  
45  
50

Como perfeccionamiento de la invención la superficie que bordea el rebordeamiento de la abertura de salida presenta primeras secciones, que están dispuestas en una primera posición o en una primera zona a lo largo del eje longitudinal central, y segundas secciones, las cuales están dispuestas en una segunda posición, estando distanciadas de la segunda posición y la segunda zona de la primera posición o de la primera zona en el sentido de emanación a lo largo del eje longitudinal central.  
55

De esta manera se puede garantizar una buena aireación y una corriente de aire definida en dirección hacia el chorro de líquido que sale de la abertura de salida. Gracias a ello, resulta un patrón de pulverización temporalmente constante, dado que durante el funcionamiento de la tobera se pueden crear, alrededor del chorro que sale, relaciones de circulación definidas en el aire del entorno que afluye al chorro que sale. A través de las primeras secciones, las cuales están situadas, con respecto a el sentido de emanación, corriente arriba de las segundas secciones, se puede introducir aire aspirado por el chorro saliente.  
60

Como perfeccionamiento de la invención la superficie que rodea el rebordeamiento de la abertura de salida está subdividida en cuatro secciones, estando dispuestas dos primeras secciones opuestas en la primera zona y dos secciones opuestas más en la segunda zona.  
65

Gracias a estas medidas, el aire aspirado por el chorro saliente puede ser introducido simétricamente a través de secciones dispuestas en la primera zona situada corriente arriba.

- 5 Como perfeccionamiento de la invención el rebordeamiento de la abertura de salida está definido mediante una intersección de un cono, en especial un cono circular, con una elipse curvada.

10 Aunque la tobera de alta presión según la invención haga uso en principio de las denominadas superficies de conformación libre, definiéndose, por lo tanto, mediante cálculo la forma del rebordeamiento de la abertura de salida y de las superficies que se conectan a ella, las ventajas según la invención se consiguen también cuando se cortan forma geométricas regulares, es decir por ejemplo un cono circular con una elipse curvada.

Como perfeccionamiento de la invención, la boquilla está realizada en metal duro.

- 15 Precisamente en las toberas de descascarillado, la boquilla está sometida a grandes cargas, en especial a efectos abrasivos del líquido pulverizado. Mediante la utilización de boquillas de metal duro, se puede prolongar de manera notable el periodo de servicio de la tobera.

20 Como perfeccionamiento de la invención, la boquilla está sujeta en una carcasa de tobera, presentando la carcasa de tobera, visto en el sentido del eje longitudinal central de la tobera, una abertura de paso ovalada que rodea la abertura de salida.

25 Mediante una abertura de paso ovalada de este tipo se contribuye a una formación altamente resistente de la carcasa de tobera. Cuando la tobera de alta presión según la invención está formada como tobera de chorro plano, entonces una abertura de paso ovalada está mejor adaptada en la carcasa de tobera a la forma de la sección transversal del chorro plano que las aberturas de paso circulares utilizadas usualmente. Por tramos puede quedar más material en la carcasa de tobera del que quedaría en el caso de una abertura de paso circular, con lo cual se aumenta la resistencia de la carcasa de tobera. Como punto esencial cabe recordar que la abertura de paso ovalada que rodea la abertura de salida no tiene función alguna con respecto a la formación del chorro. El chorro de pulverización que sale de la abertura de salida no toca la carcasa de tobera. Corriente abajo de la abertura de salida no están previstos ya ningún tipo de componentes que conducen agua de la tobera de alta presión y la formación del chorro tiene lugar, exclusivamente, mediante la boquilla de la tobera de alta presión. Una pared perimétrica, que parte de la abertura de paso y acaba a la altura de la abertura de salida, de la carcasa de tobera está dispuesta para ello a la altura de la abertura de salida y distanciada perpendicularmente con respecto al eje longitudinal central del rebordeamiento de la abertura de salida. De esta manera, se puede asegurar que un chorro de pulverización que salga de la abertura de salida no toque la pared perimétrica. La boquilla sujeta en la carcasa de tobera puede ser obturada con respecto a la carcasa de tobera mediante una junta soldada de metal circulante, la cual se dispone mediante soldadura por láser.

- 40 Como perfeccionamiento de la invención la boquilla y/o la carcasa de tobera están fabricadas mediante moldeo por inyección de polvo metálico.

45 En particular, en la boquilla es necesaria, en la zona que rodea la abertura de salida, una conformación geoméricamente complicada de la boquilla, la cual no se puede o se puede fabricar únicamente con una complejidad notable mediante tratamiento mecánica. Mediante el moldeo por inyección de polvo metálico se pueden fabricar esencialmente formas discretivas y, en especial, se puede conseguir la conformación de la tobera de alta presión, en la zona que rodea la abertura de salida, también en el caso de una fabricación en serie. También durante la fabricación de la boquilla con metal duro o una aleación de metal duro ésta se puede fabricar mediante moldeo por inyección de polvo metálico. Durante el moldeo por inyección de polvo metálico se mezcla, en primer lugar, polvo de metal con un aglutinante de plástico termoplástico. Esta mezcla se introduce entonces, mediante moldeo por inyección, en un molde. En un paso siguiente del procedimiento el aglutinante plástico se retirado química o térmicamente. Queda un componente intermedio, el cual consta de una estructura de polvo de metal. Este componente intermedio es sinterizado a continuación y adquiere gracias a ello una elevada resistencia de material.

- 55 Otras características y ventajas de la invención resultan de las reivindicaciones y de la siguiente descripción, de una forma de realización preferida en relación con los dibujos, en los que:

la figura 1 muestra una representación en perspectiva de una boquilla de una tobera de alta presión según la invención inclinada desde delante,

60 la figura 2 muestra una representación en perspectiva de la boquilla de la figura 1 inclinada desde atrás,

la figura 3 muestra una vista frontal de la boquilla de la figura 1,

65 la figura 4 muestra una vista de la boquilla de la figura 1 desde atrás,

- la figura 5 muestra una vista en sección sobre el plano V-V de la figura 3,
- la figura 5a muestra una representación ampliada del detalle 5a de la figura 5,
- 5 la figura 6 muestra una vista en sección sobre el plano VI-VI de la figura 3,
- la figura 7 muestra una vista de una carcasa de tobera de la tobera de alta presión según la invención desde delante,
- 10 la figura 8 muestra la carcasa de tobera de la figura 7 en una vista lateral,
- la figura 9 muestra una vista en sección sobre el plano IX-IX de la figura 8,
- la figura 10 muestra una vista de la carcasa de tobera de la figura 7 desde atrás,
- 15 la figura 11 muestra una vista en sección sobre el plano XI-XI de la figura 10,
- la figura 12 muestra una vista en sección sobre el plano XII-XII de la figura 11,
- 20 la figura 13 muestra una vista en perspectiva de la carcasa de tobera de la figura 7,
- la figura 14 muestra una vista en perspectiva seccionada de una tobera de alta presión según la invención,
- la figura 15 muestra una vista en sección de la tobera de alta presión de la figura 14,
- 25 la figura 16 muestra una representación en perspectiva de una boquilla de una tobera de alta presión según la invención inclinada desde delante, según una segunda forma de realización,
- la figura 17 muestra una vista en sección de la boquilla de la figura 16, y
- 30 la figura 18 muestra otra vista en sección de la boquilla de la figura 16, estando girado el plano de sección 90° con respecto a la figura 17.
- La tobera de alta presión 10 según la invención representada en las figuras 14 y 15 presenta una boquilla 12, la cual está dispuesta en una carcasa de boquilla 14. De la boquilla 12 sale un chorro plano 16, el cual está indicado en la figura 15 únicamente de forma esquemática. Conectado con la carcasa de tobera 14 y dispuesto corriente arriba de la boquilla 12 está un componente combinado de filtro y orientador de chorro 18. El componente de filtro y orientador de chorro 18 proporciona un canal de circulación, el cual acaba a la entrada en la boquilla 12. El líquido que hay que pulverizar entra a través de una zona de filtro 20 en el canal de circulación, es orientado por un orientador de chorro 22 y llega entonces hasta la boquilla 12.
- La carcasa de tobera 14 con la boquilla 12 y el componente combinado de filtro y orientador de chorro 18 está enchufado en un casquillo soldado 24 tubular que conduce líquido y está fijado, al final de este casquillo soldado 24 tubular, mediante una tuerca de unión 26. El casquillo soldado tubular está conectado, por su extremo opuesto a la boquilla 12, con una viga de tobera no representada, en el cual sobresale el filtro 20. El líquido que hay que pulverizar es suministrado, a través de la viga de tobera, situada corriente abajo y no representada en la figura 15, al casquillo soldado 24 y llega a un espacio anular situado entre el componente de filtro y de orientador de chorro 18 y una pared interior del casquillo soldado 24 tubular. Como se ha explicado con anterioridad, el líquido entra, a través del filtro 20, en el componente de filtro y de orientador de chorro 18 para entonces, finalmente, salir de la abertura de salida de la boquilla 12 de nuevo al entorno.
- La mayor sección transversal de circulación libre está en la zona del filtro 20 y es determinada por la suma de las secciones transversales libres de las rendijas de filtro alargadas así como de otras rendijas de filtro en la caperuza de filtro. Una sección transversal de circulación ya claramente reducida está presente en la zona del orientador de chorro 22, resultando la sección transversal de circulación libre allí a partir de la sección transversal de la totalidad del canal menos las superficies frontales de las superficies conductoras de la corriente dispuestas en forma de estrella. La relación entre la superficie de sección transversal de circulación libre en el orientador de chorro 22 y la superficies de sección transversal de circulación del filtro 20 es, preferentemente, de 1:6 o mayor.
- 60 Otro estrechamiento de la sección transversal de circulación tiene lugar, después del orientador de chorro 22, en la sección transversal del canal 27, que es conducida con sección transversal constante hasta antes de la boquilla 12. Una relación entre la superficie de sección transversal de circulación en el canal 37 y la superficie de sección transversal de circulación libre en el orientador de chorro 22 es, de manera ventajosa, de 1:1,23 o mayor.
- 65 Una relación entre la superficie de sección transversal de circulación en el canal 37 y la superficie de sección transversal de circulación libre del filtro 20 es, de manera ventajosa, de 1:7,44 o mayor.

La superficie de sección transversal de circulación libre en el canal 37 es, por ejemplo, de  $95 \text{ mm}^2$ , la superficie de sección transversal de circulación libre en el orientador de chorro 22 es, por ejemplo, de  $117 \text{ mm}^2$  y la superficie de sección transversal de circulación libre en el filtro es, por ejemplo, de  $707 \text{ mm}^2$ .

5 En el extremo situado corriente arriba de la boquilla 12 está prevista, entre una pared interior de la carcasa de tobera 14 y una superficie frontal anular de la boquilla 12, una junta soldada de metal 28, la cual obtura la boquilla 12 con respecto a la carcasa de tobera 14.

10 Sobre la base de la representación en perspectiva de la boquilla 12 en la figura 1 se puede reconocer que una abertura de salida de la boquilla 12 se extiende sobre una superficie curvada, en especial una elipse curvada. Al mismo tiempo se puede establecer que el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30 puede extenderse sobre dos superficies curvadas diferentes, es decir, en un caso una elipse curvada hacia fuera, vista en el sentido de emanación, y una elipse curvada hacia dentro, vista asimismo en el sentido de emanación.

15 La abertura de salida 30 está rodeada por una superficie frontal 32, la cual está subdividida, en la representación de la figura 1, mediante líneas de trazos, en cuatro sectores 32a, 32b, 32c y 32d. En todos los sectores 32a, 32b, 32c y 32d, la superficie 32, radialmente, se encuentra perpendicularmente con respecto a un eje longitudinal central 34 con el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30. La superficie frontal 32 presenta una conformación ondulada hacia  
20 y con respecto al eje longitudinal central y un sentido de emanación, la cual en la representación de la figura 1 discurriría de derecha a izquierda, los dos sectores 32b y 32d están situados en una primera zona situada corriente arriba y los dos sectores 32a, 32c lo están en una segunda zona situada corriente abajo. Los dos sectores 32a, 32c, situados en la segunda zona, y los dos sectores 32b, 32d, opuestos y situados en la primera zona, están formados en cada caso simétricamente entre sí, de manera que globalmente resulta una forma simétrica de la superficie frontal 32. El aire aspirado por un chorro de líquido saliente es suministrado principalmente a través de los dos sectores 32b, 32d dispuestos en la primera zona situada corriente arriba. Además de la disposición simétrica de estos dos sectores 32b, 32d situados corriente arriba resulta un chorro de salida estable considerado desde el punto de vista temporal. Los sectores 32a, 32b, 32c y 32d se transforman en su extremo alejado de la abertura de salida 30 en un canto de limitación ondulado circulante, al que se conecta por tramos una pared cilíndrica y que se  
30 se extiende paralelamente con respecto al sentido de emanación. El canto de limitación ondulado circulante se forma geoméricamente gracias a que en cada punto del rebordeamiento 38 se guía una línea perpendicular con respecto al eje longitudinal central 34 y se corta con un cilindro circular. La conexión de estos puntos de intersección con la superficie exterior del cilindro circular da entonces el canto de limitación ondulado circulante y la superficie frontal 32 está determinada por las líneas guiadas radialmente hacia fuera.

35 La forma de la superficie frontal 32 según la figura 1 se genera mediante un abombado de una superficie plana hacia fuera. La conformación de la superficie frontal 32 se puede explicar, por ejemplo, gracias a que un trozo de papel circular se dote con una abertura de paso elíptica. Si se coloca este papel circular sobre una superficie plana y se coloca en cada caso uno de los dedos sobre las zonas en que el semieje mayor de la abertura elíptica corta el papel circundante, se pueden mover los dos dedos uno hacia otro y el anillo formado por el papel se abombará, a excepción de las secciones sobre las cuales se apoyan los dedos, desde la superficie de apoyo plana hacia arriba. Mediante una forma de proceder de este tipo, resulta aproximadamente la forma de la superficie frontal 32 representada en la figura 1.

45 De la representación de la figura 2, hay que deducir la estructuración de una cámara de salida 35 corriente arriba de la abertura de salida 30. La cámara de salida 35 presenta la forma de un cono circular que se estrecha en el sentido de emanación. Mediante la intersección de este cono circular con una elipse curvada resulta la forma del rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30.

50 La forma elíptica de la abertura de salida 30 se puede reconocer bien en la vista frontal de la figura 3, es decir en contra del sentido de emanación.

Un saliente 36 en una pared exterior de la boquilla 12 está previsto para engarzar, en una escotadura adecuada en una carcasa de tobera y, gracias a ello, asegurar al insertar la boquilla 12 en la carcasa de tobera, una posición de  
55 giro correcta de la boquilla 12.

La vista de la figura 4 desde atrás muestra asimismo la forma elíptica de la abertura de salida 30 y permite reconocer además la forma de cono circular de la cámara de salida 35.

60 La vista en sección de la figura 5 muestra una sección paralela con respecto al semieje más corto de la abertura de salida 30 elíptica, como se puede desprender de la figura 3. En la figura 5 se puede reconocer bien que la superficie 32, que rodea la abertura de salida 30, se encuentra con un ángulo de  $90^\circ$  con respecto al eje longitudinal central 34 con el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30. De la vista en sección de la figura 5, se puede deducir esto para dos puntos opuestos del rebordeamiento 38, para dos puntos opuestos más estos debe deducirse de la vista en sección de la figura 6, que muestra la vista sobre el plano de sección paralelo con respecto al semieje mayor de la  
65 abertura de salida 30 elíptica, como se puede reconocer en la figura 3. También en este plano de sección discurre la

superficie 32, que rodea la abertura de salida 30, perpendicularmente con respecto al eje longitudinal central 34 hacia la abertura de salida 30 y se encuentra, con un ángulo de 90° con respecto al eje longitudinal central 34, con el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30.

5 Este es el caso para planos de intersección discrecionales dado que el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30 se encuentra con la superficie 32 circulante en cualquier punto del rebordeamiento 38, en sentido radial, con un ángulo de 90° con respecto al eje longitudinal central 34, con el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30. Con el abandono de la abertura de salida 30 el chorro de pulverización saliente queda libre y no es guiado ya por cualesquiera superficies conductoras de la tobera. Los componentes que conducen agua de la tobera finalizan, por  
10 consiguiente, en el canto de desgarro que resulta del rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30 y de la superficie 32 que se conecta al rebordeamiento 38.

La representación de la figura 5a muestra el detalle 5a de la figura 5 ampliado. Se puede reconocer que el rebordeamiento 38 de la abertura de salida 30 está formado mediante un chaflán. El chaflán está dispuesto de tal  
15 manera inclinado con respecto al eje longitudinal central 34, que el ángulo comprendido por el eje longitudinal central y el chaflán se abre en el sentido de emanación. El chaflán presenta al mismo tiempo una altura h muy pequeña de por ejemplo 0,1 mm hasta como máximo 0,2 mm. El chaflán se prevé sobre todo por motivos de técnica de producción, para evitar un canto afilado recto, altamente sensible durante la fabricación de la boquilla 12 de metal duro. Como se explicó ya sobre la base de la figura 1, la superficie 32 presenta dos secciones 32a, 32c opuestas  
20 entre sí, las cuales están dispuestas en una primera zona situada corriente arriba, y dos secciones 32b, 32d opuestas entre sí, las cuales están dispuestas en una segunda zona, situada corriente abajo de la primera zona. Durante la salida de un chorro de pulverización de la abertura de salida 30 se aspira aire del entorno, que puede circular hacia la abertura de salida 30, a lo largo de las secciones 32b, 32d en la primera zona. Gracias a ello se crean, en el entorno del chorro saliente, relaciones de corriente de aire definidas y una depresión, provocada por la  
25 salida del chorro, no puede conducir a una formación del chorro no estacionaria.

La boquilla 12 presenta, en la zona de la superficie 32, una conformación geométrica complicada, la cual no se puede fabricar sin más mediante procesamiento mecánico. La boquilla 12 está fabricada, por ello, mediante moldeo por inyección de polvo metálico, de manera que la conformación en la zona de la superficie 32 se puede llevar a  
30 cabo sin problemas. La boquilla 12 está formada, por consiguiente, como pieza obtenida por sinterización está fabricada, mediante moldeo por inyección de polvo metálico, a partir de un material de partida de polvo de metal duro y aglutinante termoplástico. Tras la retirada del aglutinante y el posterior sinterizado se forma con ello un componente de metal duro, el cual puede soportar las elevadas sollicitaciones durante el funcionamiento de la tobera de descascarillado según la invención.

Las representaciones de las figuras 7 a 13 muestran la carcasa de tobera 14, en la cual es insertada la boquilla 12. Como se puede reconocer ya sobre la base de la figura 7, la carcasa de tobera 14 presenta una abertura de paso 40 elíptica, la cual pasa a situarse en el estado montado de la tobera corriente abajo de la abertura de salida 30. La  
40 abertura de paso 40 está limitada por una pared en forma de tronco de cono que se ensancha en el sentido de emanación. Se puede establecer al mismo tiempo de nuevo que la pared 42 que se ensancha en forma de cono no se utiliza para la guía de líquido. Tras el abandono de la abertura de salida 30 el chorro de pulverización 16 prosigue su camino como chorro libre, como se puede reconocer también sobre la base de la figura 15. La abertura de paso 40 sirve, por consiguiente, únicamente para hacer posible un suministro de aire a la abertura de salida 30 y para proporcionar espacio suficiente para el paso del chorro de pulverización 16.

El semieje mayor más largo de la abertura de paso 40 elíptica está orientado paralelo con respecto al semieje mayor más largo de la abertura de salida 30 elíptica. Gracias a ello, se crea suficiente espacio para la salida de un chorro plano por la abertura de salida 30 y, al mismo tiempo, se debilita la carcasa de tobera 14 tan poco como sea posible. Esto debido a que, frente a una abertura de paso circular, se puede quedar más material en la carcasa de tobera 14  
50 y ésta debe, gracias a ello, soportar tensiones de material menores. A través de la carcasa de tobera 14 se absorben las fuerzas de cizallamiento e introducir las en el casquillo soldado tubular 24, que resultan de la presión del líquido en el sentido de circulación sobre la boquilla 12. Dado que las toberas de descascarillado de alta presión según la invención se hacen funcionar a presiones de varios 100 de bar y hasta 600 bar, pueden aparecer aquí fuerzas considerables.

Según las vistas de las figuras 10 y 11, se puede reconocer que la carcasa de tobera 14 presenta, en la zona de su taladro interior, una escotadura 44, la cual está formada ajustada al resalte 36 de la boquilla 12. Tras la inserción de la boquilla 12 en la carcasa de tobera 14, la boquilla 12 está, por consiguiente, orientada de forma exacta en cuanto al ángulo. Dado que únicamente están previstos una escotadura 44 y un resalte 36, existe únicamente una posición  
60 relativa de la boquilla 12 y de la carcasa de tobera 14, en la cual la boquilla 12 puede ser producida en la carcasa de tobera 14.

Tras la introducción por completo de la boquilla 12 en la carcasa de tobera 14 se apoya un talón 46 circulante, que sobresale hacia fuera, de la boquilla 12 sobre un saliente 48 de la carcasa de tobera 14 que sobresale hacia dentro y es sujetado, con ello, en posición paralelamente con respecto al eje longitudinal central 37. En esta posición se  
65 coloca entonces, como se ha explicado ya, una junta soldada de metal 28 como costura de garganta, entre la

boquilla 12 y la carcasa de tobera 14, para obtener la boquilla 12 con respecto a la carcasa de tobera 14.

5 En la representación de la figura 16 está representada, en perspectiva, una boquilla 50 según una segunda forma de realización. La boquilla 50 está estructurada, a excepción de la conformación de una abertura de salida 52 y de la conformación de una superficie frontal 54 que rodea la abertura de salida, idéntica a la boquilla 12 de la figura 1. Por ello se describen a continuación únicamente las características de son distintas con respecto a la boquilla 12 de la figura 1.

10 La abertura de salida 52 presenta la forma de una elipse abovedada hacia fuera en el sentido de salida. Al rebordeamiento 58 de la abertura de salida se conectan en total cuatro secciones 56a, 56b, 56c y 56d de la superficie frontal 56. Las dos secciones 56a y 56c opuestas están formadas, al mismo tiempo, como secciones circulares planas y el rebordeamiento 58 de la abertura de salida 52 entra en contacto con las secciones 56a, 56c, en cada caso, únicamente de forma tangencial en un punto, el cual está situado en el centro del canto recto de las zonas 56a, 56c en forma de sección circular. Entre las dos secciones 56a, 56c se abomban las dos secciones 56b, 56d opuestas, hacia fuera, en el sentido de emanación. Las secciones 56b, 56d presentan, por consiguiente, aproximadamente la forma de la superficie lateral de un semicilindro paralelo. Las dos secciones 56b, 56d están dispuestas, el mismo tiempo, paralelas entre sí. Las secciones 56a, 56b, 56c y 56d de la superficie frontal 56 discurren, por consiguiente, todas verticalmente con respecto a un eje longitudinal central 60 de la boquilla 50. La superficie frontal 56 choca con ello, a lo largo de la totalidad del perímetro de un chorro de salida, perpendicularmente con respecto al eje longitudinal central, sobre un chorro de salida de este tipo, con lo cual se puede conseguir un chorro limpio, nítidamente delimitado, también para presiones de agua muy altas. A pesar de ello se consigue, a través de las secciones 56a, 56c, una aireación suficiente del chorro saliente, de manera que al lado del chorro saliente no se puede formar depresión alguna, que pudiese conducir a un comportamiento no estacionario.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Tobera de pulverización, en particular tobera de alta presión, para el descascarillado de productos de acero, con una boquilla (12), presentando la boquilla (12) una abertura de salida (30) y una cámara de salida (35), la cual se estrecha hacia la abertura de salida (30), caracterizada porque la abertura de salida (30) se extiende en una superficie curvada y porque una superficie (32) que rodea el rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30) se encuentra con el rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30) en cada punto del rebordeamiento (38) con un ángulo comprendido entre 65° y 95°, en particular 90°, con respecto al eje longitudinal central (34).
- 10 2. Tobera de pulverización según la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie (32) que rodea la abertura de salida (30) se encuentra con el rebordamiento de la abertura de salida (30) en cada punto del rebordeamiento (38) radialmente con un ángulo comprendido entre 65° y 95°, en particular 90°, con respecto al eje longitudinal central (34).
- 15 3. Tobera de pulverización según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30) está formado, por lo menos a tramos, mediante un chaflán (31).
- 20 4. Tobera de pulverización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la superficie (32) que rodea el rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30) presenta unas primeras secciones (32b, 32d; 56a, 56c), que están dispuestas en una primera zona a lo largo del eje longitudinal central (34), y unas segundas secciones (32a, 32c; 56b, 56d), las cuales están dispuestas en una segunda zona, distanciada de la primera zona en el sentido de emanación a lo largo del eje longitudinal central (34).
- 25 5. Tobera de pulverización según la reivindicación 4, caracterizada porque la superficie (32) que rodea el rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30) está subdividida en cuatro secciones (32a, 32b, 32c, 32d; 56a, 56b, 56c, 56d), estando dispuestas dos primeras secciones (32b, 32d; 56a, 56c) opuestas en la primera zona y otras dos secciones (32a, 32c; 56b, 56d) opuestas en la segunda zona.
- 30 6. Tobera de pulverización según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30) está definido mediante una intersección de un cono, en particular un cono circular, con una elipse curvada o un óvalo curvado.
- 35 7. Tobera de pulverización según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la boquilla (12) está realizada en metal duro.
- 40 8. Tobera de pulverización según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la boquilla (12) está sujeta en una carcasa de tobera (14), presentando la carcasa de tobera (14), visto en la dirección del eje longitudinal central (34) de la tobera, una abertura de paso (40) ovalada o elíptica que rodea la abertura de salida.
- 45 9. Tobera de pulverización según la reivindicación 8, caracterizada porque una pared perimétrica (42), que parte de la abertura de paso (40) y acaba a la altura de la abertura de salida (30) de la carcasa de tobera (14) está dispuesta a la altura de la abertura de salida (30), distanciada perpendicularmente con respecto al eje longitudinal central (34) del rebordeamiento (38) de la abertura de salida (30), de manera que un chorro de pulverización (16) que sale de la abertura de salida (30) no toque la pared perimétrica (42).
10. Tobera de pulverización según por lo menos una de las reivindicaciones 8 y 9, caracterizada porque la boquilla (12) y/o la carcasa de tobera (14) están fabricadas mediante moldeo por inyección de polvo metálico.

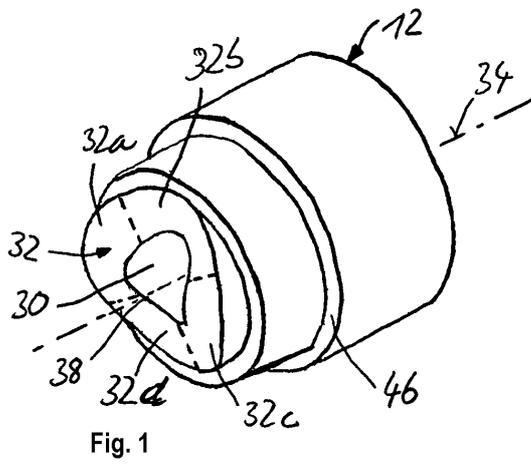


Fig. 1

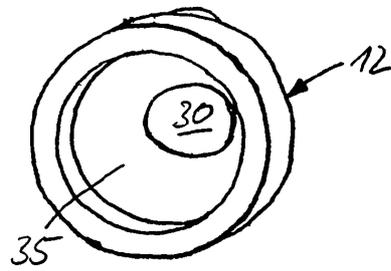


Fig. 2

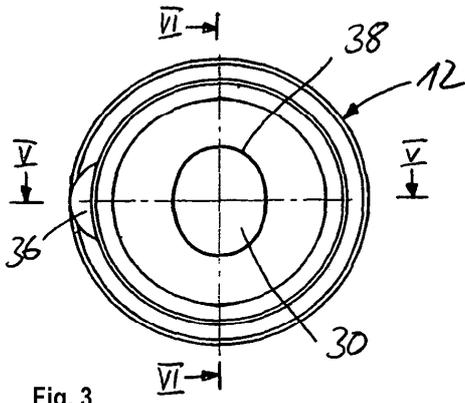


Fig. 3

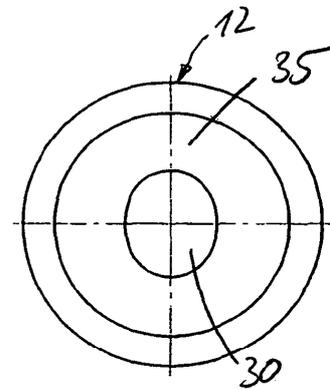


Fig. 4

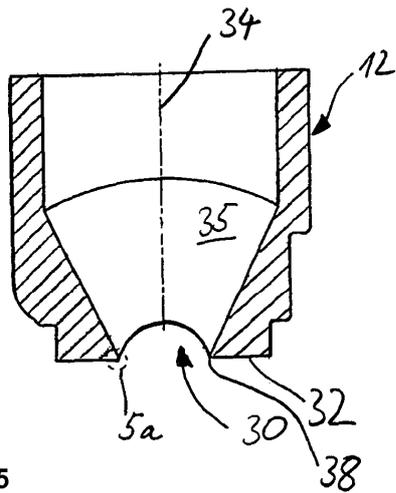


Fig. 5

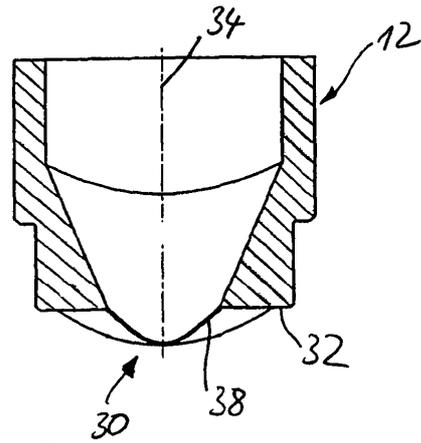


Fig. 6

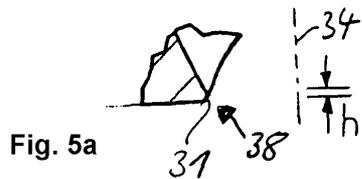
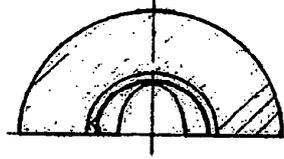
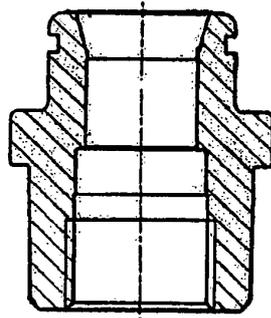
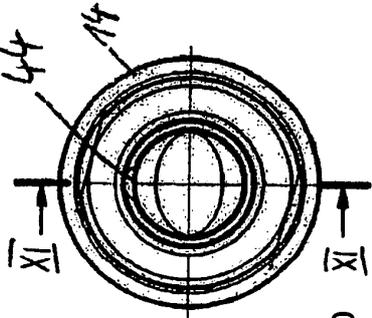
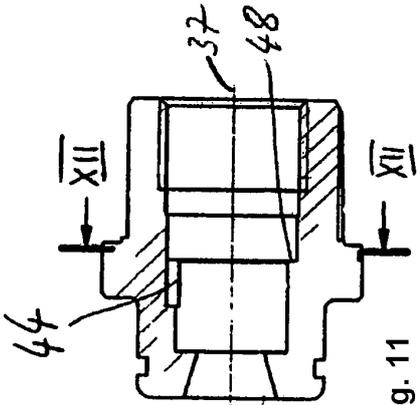
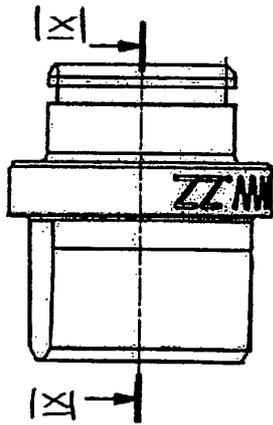
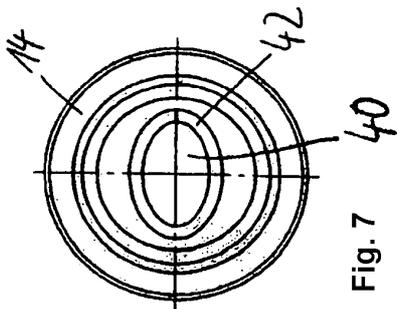


Fig. 5a



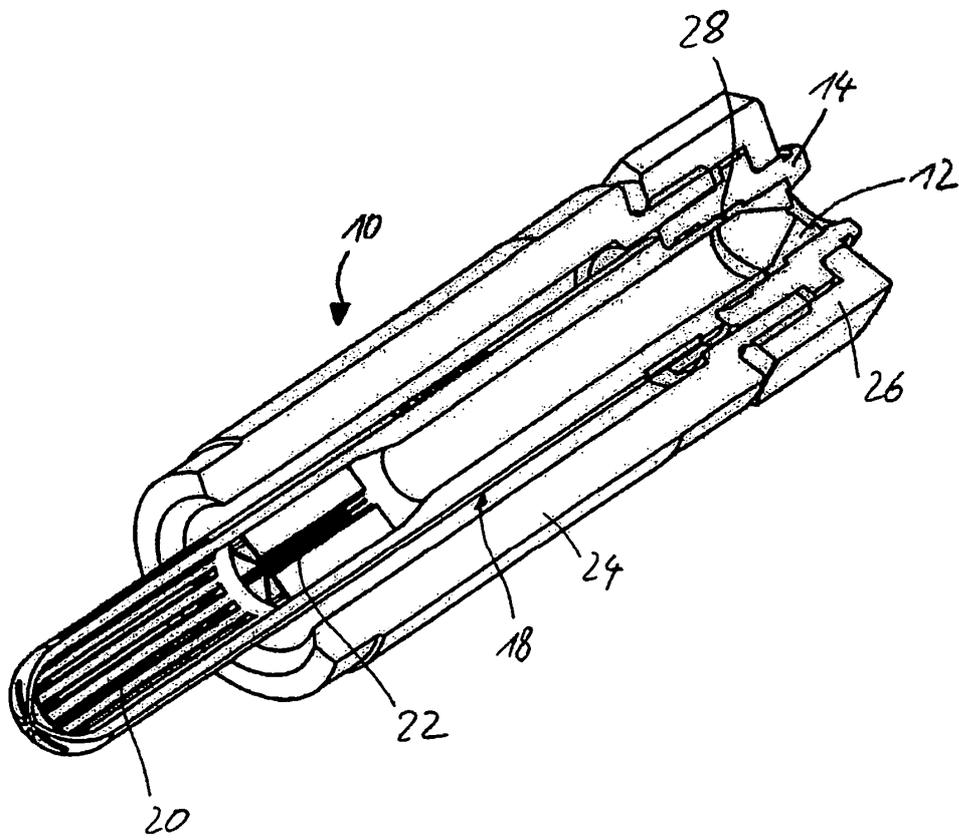


Fig. 14

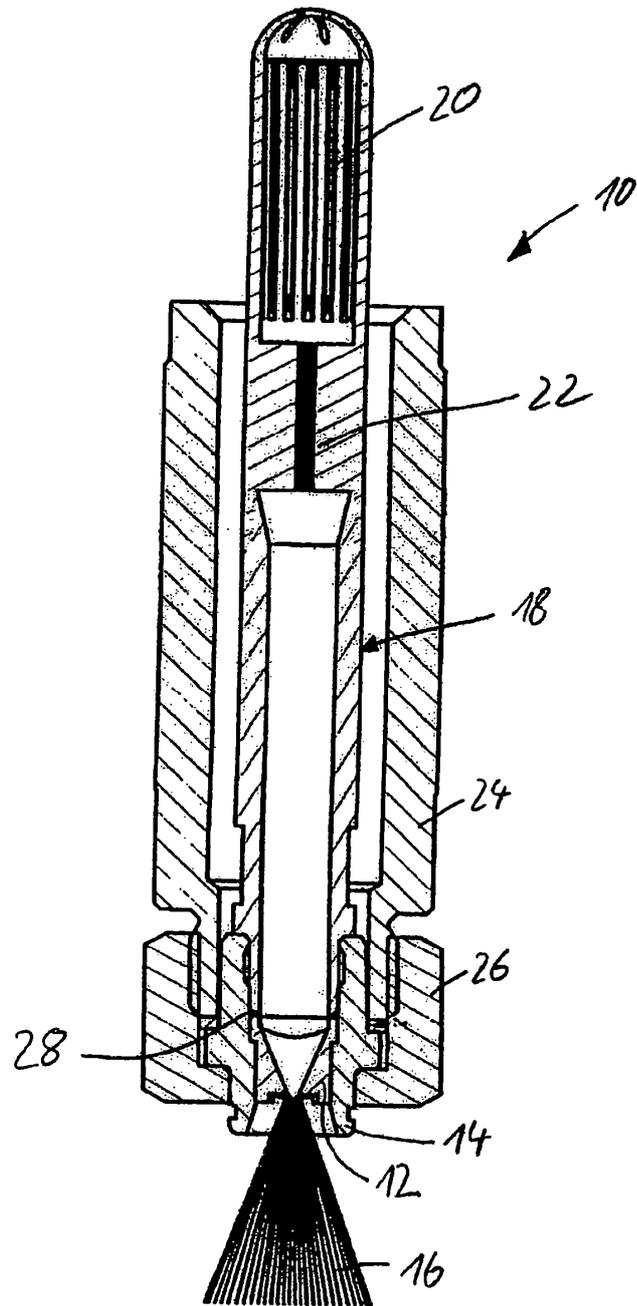


Fig. 15

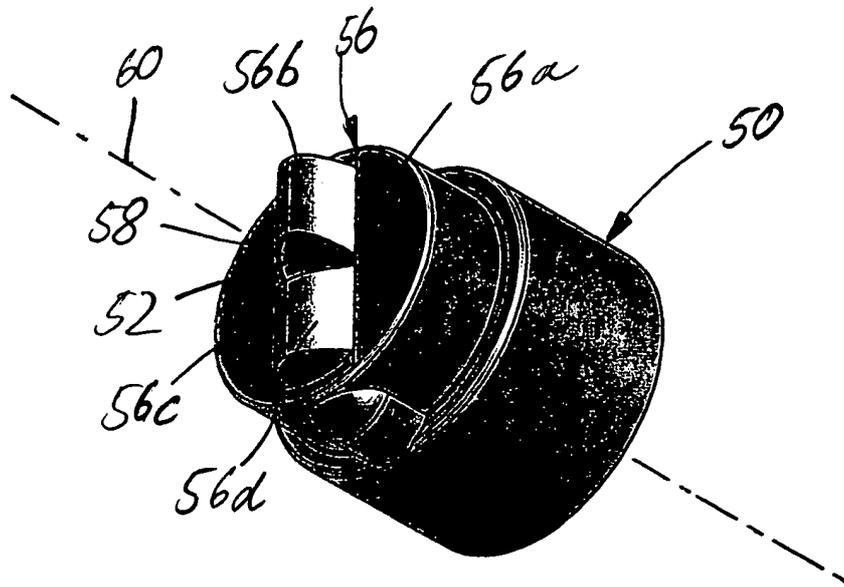


Fig. 16

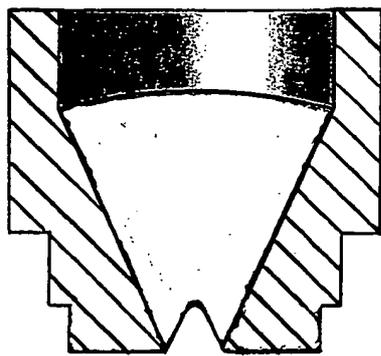


Fig. 17

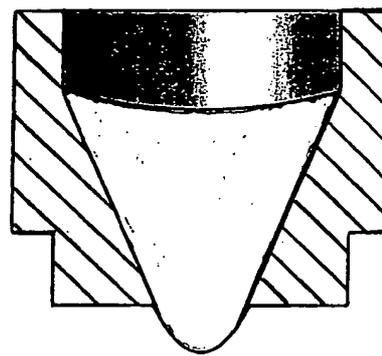


Fig. 18