

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 717**

51 Int. Cl.:

B05B 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2012 PCT/EP2012/075562**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14090333**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012 E 12809726 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2931434**

54 Título: **Tobera de chorro plano**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2017

73 Titular/es:

**ALFRED KÄRCHER GMBH & CO. KG (100.0%)
Alfred-Kärcher-Strasse 28-40
71364 Winnenden, DE**

72 Inventor/es:

**SEIBOLD, ANDREAS;
DIESCH, REINHOLD y
MANOCCHIO, DANIEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 614 717 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 chorro plano

5 La invención se refiere a una tobera de chorro plano, especialmente para un aparato de limpieza a alta presión, con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las toberas de chorro plano de este tipo se emplean para poder rozar un objeto con un chorro de fluido ensanchado en abanico. Como fluido se puede emplear por ejemplo agua sometida a presión, a la que puede estar añadida un producto químico de limpieza. El chorro de agua se puede dirigir hacia un objeto que ha de limpiarse, pudiendo rozarse el objeto con el chorro de agua ensanchado en abanico. Sin embargo, el uso de las toberas de chorro plano no se limita a agua sometida a presión, pudiendo emplearse este tipo de toberas de chorro plano también para producir un chorro de aire o de vapor de agua ensanchado en abanico. Por ejemplo, el chorro de aire se puede dirigir hacia un objeto que ha de ser secado. Por lo tanto, puede estar previsto por ejemplo que este tipo de toberas de chorro plano se usen en aparatos de secado de instalaciones de lavado de vehículos.

15 Para formar un chorro plano son conocidas las toberas de chorro plano con una abertura de tobera en forma de ranura. Este tipo de toberas se describen por ejemplo en los documentos DE2927737C2 y US6,402,062B1. La formación de chorro se realiza en este tipo de toberas directamente en la abertura de tobera en forma de ranura.

20 También son conocidas toberas de chorro plano en las que un chorro de fluido de sección transversal redonda en la abertura de tobera se transforma en un chorro plano por un impacto subsiguiente en paredes laterales. Las toberas de este se emplean por ejemplo para la irrigación de zonas verdes.

25 Además, se conocen toberas de chorro plano en las que la formación de chorro se realiza ya corriente arriba de la abertura de tobera en una sección de formación de chorro del canal de flujo. Este tipo de toberas se describen por ejemplo en los documentos EP0683696B1 y DE69400060T2. La formación de chorro se realiza de tal forma que directamente corriente arriba de la abertura de tobera están previstos dos ensanchamientos cóncavos, diametralmente opuestos, del canal de flujo que por lo demás se estrecha de forma continua en el sentido de flujo del fluido. Los ensanchamientos laterales conducen a una desviación del fluido de tal forma que tras su salida de la
30 abertura de tobera presenta una forma de chorro en abanico. Las toberas de chorro plano de este tipo se han acreditado en la práctica, pero el fluido en la tobera de chorro plano experimenta en la tobera de chorro plano una pérdida de flujo importante y la fabricación de las toberas de chorro plano conlleva gastos considerables a causa de la mecanización complicada del cuerpo de tobera.

35 Por el documento EP1293258A1 se dio a conocer una tobera de chorro plano con las características del preámbulo de la reivindicación 1. La tobera de chorro plano presenta un cuerpo de tobera que está atravesado por un canal de flujo. El canal de flujo se extiende desde una abertura de entrada hasta una abertura de salida, estrechándose la sección transversal de flujo de forma continua. La abertura de salida forma una abertura de tobera de la tobera de chorro plano y presenta una forma (elíptica) alargada. Corriente arriba de la abertura de tobera, el canal de flujo
40 forma una zona en la que su sección transversal de flujo se convierte de manera continua de una forma circular en una forma elíptica.

45 Por los documentos DE69622835T2 y US4,619,402A y US2,125,445A se dieron a conocer toberas de chorro plano con una abertura de tobera (elíptica) alargada y una zona con una sección transversal de flujo elíptica, situada delante de la abertura de tobera.

50 Por el documento DE102007024245B3 se dio a conocer una tobera de chorro plano con una abertura de tobera elíptica, directamente delante de la cual está situada una zona en forma de cono circular de un canal de flujo, que se estrecha en el sentido de flujo.

55 Por el documento DE202005010110U1 se dio a conocer una ducha de chorros de agua con un canal de flujo que se extiende desde una abertura de entrada hasta una abertura de salida. La abertura de entrada presenta una sección transversal elíptica, aproximadamente redonda y la abertura de salida está realizada de forma rectangular. La ducha de chorros de agua está fabricada a partir de un material sintético reforzado con fibras de vidrio.

La presente invención tiene el objetivo de perfeccionar una tobera de chorro plano del tipo mencionado al principio, de tal forma que durante la formación de un chorro plano el fluido experimente sólo pequeñas pérdidas de flujo y que la tobera de chorro plano se pueda fabricar de forma económica.

60 Este objetivo se consigue mediante una tobera de chorro plano con las características de la reivindicación 1.

En la tobera de chorro plano según la invención, en la sección de formación de chorro del canal de flujo se produce una conversión continua, es decir sin graduación y sin aristas, de la sección transversal de flujo del canal de flujo, de una forma circular en una forma elíptica. Al mismo tiempo, la sección transversal de flujo del canal de flujo se reduce de forma continua en el sentido de flujo del fluido. La reducción continua de la sección transversal de flujo hace que el fluido se acelere homogéneamente. A causa de la conversión de la sección transversal de flujo en una forma elíptica partiendo de una forma circular, en dos zonas circunferenciales diametralmente opuestas de la sección de formación de chorro el fluido es desviado de forma más fuerte en dirección hacia el centro del chorro que en las zonas circunferenciales restantes de la sección de formación de chorro. Esto hace que al pasar por la abertura de tobera, el fluido forma un chorro plano. Dado que la conversión de la sección transversal de flujo que se estrecha de manera continua en el sentido de flujo, de una forma circular en una forma elíptica, se realiza de forma continua sin escalones ni aristas, el fluido es acelerado sin que se produzca un desprendimiento del fluido de la pared de la sección de formación de chorro. Por la conversión continua se pueden mantener reducidas las pérdidas de flujo. Por lo tanto, la tobera de chorro plano según la invención se caracteriza por una formación de chorro con pocas pérdidas. A causa de la supresión de escalones y aristas en el interior de la sección de formación de chorro, la tobera de chorro plano según la invención se puede fabricar de forma económica por ejemplo mediante un procedimiento de moldeo por inyección, pudiendo usarse para la fabricación un material sintético o alternativamente materiales metálicos o cerámicos. Además, la tobera de chorro plano según la invención tiene la ventaja de que con su ayuda se puede conseguir un efecto de limpieza mejorado en el corto alcance, ya que el flujo en la abertura de tobera está enfocado prácticamente sin niebla y de forma precisa.

Según la invención, la sección de formación de chorro presenta una zona final situada directamente delante de la abertura de tobera corriente arriba, en la que la sección transversal de flujo del canal de flujo se convierte de manera continua de una forma elíptica en una forma circular, estando realizada la abertura de tobera igualmente de forma circular. Con una conformación de este tipo, se produce una conversión continua de la sección transversal de flujo partiendo de una forma circular, pasando por una forma elíptica, de vuelta a una forma circular, reduciéndose de manera continua la sección transversal de flujo en el sentido de flujo del fluido. La tobera de chorro plano puede estar conectada por ejemplo a un tubo de chorreado. El tubo de chorreado puede presentar una sección transversal de flujo circular. Partiendo de una sección transversal de entrada circular, situada a continuación del tubo de chorreado, el contorno del canal de flujo puede estrecharse de manera continua, produciéndose partiendo de una forma circular una conversión continua primero en una forma elíptica y después de nuevo en una forma circular, de modo que el fluido puede ser emitido hacia fuera en forma de un chorro plano por la abertura de tobera igualmente circular, acelerándose el fluido homogéneamente y sin desprendimiento de la pared del canal de flujo y reduciéndose a un mínimo las pérdidas de flujo.

Una conformación del canal de flujo con una sección transversal de entrada circular y una abertura de tobera circular facilita la fabricación de un molde de inyección y el desmoldeo de la tobera de chorro plano durante su fabricación.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la orientación del eje principal de la forma elíptica de la sección transversal de flujo se mantiene idéntica a lo largo de la sección de formación de chorro total. En esta forma de realización, la orientación del eje principal de la sección transversal de flujo elíptica en el espacio se mantiene inalterada a lo largo de la totalidad de la sección de formación de chorro.

Resulta ventajoso si la abertura de tobera presenta una arista de ruptura para el fluido, dispuesta en un plano orientado perpendicularmente con respecto al sentido longitudinal del canal de flujo. En la zona de la abertura de tobera, el canal de flujo presenta su menor sección transversal de flujo. El flujo del fluido se desprende de la pared del canal de flujo en la abertura de tobera. Para ello, la abertura de tobera forma una arista de ruptura. Para el desmoldeo del componente resulta especialmente ventajoso si la arista de ruptura está dispuesta en un plano orientado perpendicularmente con respecto al sentido longitudinal del canal de flujo.

La pared interior del canal de flujo preferentemente está definida por una superficie de conformación libre tridimensional, cambiando la curvatura de la superficie de conformación libre de forma continua, al menos en un plano de sección longitudinal del canal de flujo.

Preferentemente, la superficie de conformación libre tridimensional presenta un cambio de curvatura constante con respecto al sentido de flujo del fluido.

Puede estar previsto que la superficie de conformación libre tridimensional se defina por curvas de Bézier. Estas curvas de Bézier son conocidas por el experto y por lo tanto no requieren de explicación detallada aquí.

Resulta ventajoso si el canal de flujo está realizado en simetría especular con respecto a dos planos de sección

longitudinal del canal de flujo, orientados perpendicularmente uno respecto a otro.

Como ya se ha mencionado, no es imprescindible que la abertura de tobera presente una superficie de sección transversal alargada. La abertura de tobera puede estar realizada por ejemplo de forma circular.

5 Resulta ventajoso si la abertura de tobera está realizada en simetría especular con respecto a dos planos de sección longitudinal del canal de flujo, orientados perpendicularmente uno respecto a otro.

Puede estar previsto que la abertura de tobera presente una forma angulosa.

10 En una forma de realización ventajosa de la invención, el canal de flujo presenta una sección de entrada situada directamente delante de la sección de formación de chorro, corriente arriba.

La sección de entrada presenta de manera ventajosa una sección transversal de flujo circular.

15 Resulta ventajoso si el canal de flujo presenta una sección de ensanchamiento que esté situada directamente a continuación de la abertura de tobera, en el sentido de flujo, y en la que se ensanche la sección transversal de flujo del canal de flujo. La abertura de tobera forma la sección transversal de flujo más estrecha del canal de flujo. El canal de flujo puede extenderse más allá de la abertura de tobera en el sentido de flujo, estando situada a continuación de la abertura de tobera la sección de ensanchamiento.

De manera ventajosa, la sección de ensanchamiento se ensancha de forma continua.

25 Especialmente, puede estar previsto que la sección de ensanchamiento se ensanche cónicamente en el sentido de flujo del fluido.

En una forma de realización ventajosa de la invención, a continuación de la sección de ensanchamiento está situada una sección de salida del canal de flujo.

30 La sección de salida puede estar realizada por ejemplo de forma cilíndrica.

En una forma de realización preferible, la sección de salida está atravesada, transversalmente con respecto al sentido longitudinal del canal de flujo, por una ranura transversal que está conformada en una superficie frontal del cuerpo de tobera y que se extiende perpendicularmente con respecto al sentido longitudinal del canal de flujo. La ranura transversal define la orientación del chorro plano y facilita la inserción y la orientación de la tobera de chorro plano en un alojamiento de tobera, por ejemplo en un alojamiento de tobera de un tubo de chorreado de un aparato de limpieza a alta presión.

40 En una forma de realización ventajosa, la tobera de chorro plano está fabricada a partir de un polvo metálico o cerámico. Por ejemplo, puede estar previsto que la tobera de chorro plano se fabrique mediante un procedimiento de moldeo por inyección de polvo (Powder Injection Moulding PIM). En un procedimiento de este tipo, un polvo metálico o cerámico se mezcla con un aglutinante, por ejemplo una mezcla de cera de poliolefina. A esta mezcla se da entonces la forma deseada mediante moldeo por inyección. En un paso de procedimiento subsiguiente, el aglutinante se elimina de forma química o térmica, resultando una pieza de moldeo compuesta por un polvo metálico o cerámico. Los procedimientos de moldeo por inyección de polvo de este tipo se denominan procedimiento MIM (Metal Injection Moulding) en el caso de usar polvo metálico y procedimiento CIM (Ceramic Injection Moulding) en el caso de usar polvo cerámico.

50 Alternativamente, puede estar previsto que la tobera de chorro plano según la invención esté fabricada a partir de un material sintético, especialmente a partir de un duroplástico. La fabricación se puede realizar mediante un procedimiento habitual de moldeo por inyección.

La siguiente descripción de una forma de realización ventajosa de la invención haciendo referencia al dibujo sirve para la explicación más detallada. Muestran:

55 la figura 1: una representación en perspectiva, en parte abierta, de una tobera de chorro plano según la invención;
la figura 2: una vista en sección de la tobera de chorro plano a lo largo de la línea 2-2 en la figura 1;
la figura 3: una vista en sección de la tobera de chorro plano a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1, estando representada esquemáticamente una secuencia de secciones transversales de flujo que presenta un canal de flujo en diferentes posiciones;
60 la figura 4: una vista en planta desde arriba de la tobera de chorro plano de la figura 1, estando ilustradas las

secciones transversales de flujo del canal de flujo, representadas en la figura 3.

En las figuras 1 a 4 está representada esquemáticamente una primera forma de realización ventajosa de una tobera de chorro plano según la invención, que está designada en su conjunto por el signo de referencia 10.

5 Comprende un cuerpo de tobera 12 con una pieza superior 14 cilíndrica, a continuación de la que está situada la pieza central 16 en forma de tronco cónico, a continuación de la que está situada a su vez una pieza inferior 18 cilíndrica. La pieza superior 14 presenta una superficie final 20 superior, opuesta a la pieza central 16, y la pieza inferior 18 presenta una superficie final 22 inferior, opuesta a la pieza central 16.

10 Partiendo de la superficie final 20 superior, un canal de flujo 24 se extiende a través del cuerpo de tobera 12 hasta la superficie final 22 inferior. El canal de flujo 24 presenta una sección de entrada 26 cilíndrica con una sección transversal de flujo circular. A continuación de la sección de entrada 26 está situada una sección de formación de chorro 28 que se estrecha de forma continua en el sentido de flujo, simbolizado por la flecha 30, de un fluido que fluye por el canal de flujo 24, es decir, la sección transversal de flujo de la sección de formación de chorro 28 se reduce de manera continua en el sentido de flujo 30.

La sección de formación de chorro 28 se extiende hasta una abertura de tobera 32 que se caracteriza por la menor sección transversal de flujo del canal de flujo 24.

20 A continuación de la abertura de tobera 32, en el sentido de flujo 30 está situada una sección de ensanchamiento 34 del canal de flujo 24. La sección de ensanchamiento 34 está realizada de forma cónica, de manera que su sección transversal de flujo aumenta de forma continua en el sentido de flujo 30 partiendo de la abertura de tobera 32. A continuación de la sección de ensanchamiento 34 está situada en el sentido de flujo 30 una sección de salida 36 cilíndrica.

25 El canal de flujo 24 presenta un eje longitudinal 38. Transversalmente con respecto al eje longitudinal 38, la sección de salida 36 está atravesada por una ranura transversal 40 moldeada en la superficie final 22 inferior.

30 La sección transversal de flujo de la sección de formación de chorro 28 cambia de manera continua. Partiendo de una forma circular que la sección transversal de flujo del canal de flujo 24 presenta en la transición entre la sección de entrada 26 y la sección de formación de chorro 28, la sección transversal de flujo de la sección de formación de chorro 28 se convierte a lo largo de una gran parte de su extensión longitudinal de forma continua en una forma elíptica con una superficie de sección transversal cada vez más pequeña, y en una zona final de la sección de formación de chorro 28 se produce una transición continua de la forma elíptica en una forma circular que presenta también la abertura de tobera 32. En la figura 3, en seis posiciones de la sección de formación de chorro 28, incluida la abertura de tobera 32, están ilustradas las secciones transversales de flujo del canal de flujo 24. En la posición 1 en la transición entre la sección de entrada 26 y la sección de formación de chorro 28, el canal de flujo 24 presenta una forma circular. En las posiciones 2, 3, 4 y 5 dispuestas respectivamente a una distancia mutua de aprox. 20% de la longitud total de la sección de formación de chorro 28, el canal de flujo 24 presenta una sección transversal de flujo elíptica, aumentando de manera continua la excentricidad de la elipse. En una zona final siguiente de la sección de formación de chorro 28, que se extiende entre las posiciones 5 y 6 y que presenta una longitud de aproximadamente 20% de la longitud total de la sección de formación de chorro 28, la sección transversal de flujo del canal de flujo 24 se convierte de manera continua de una forma elíptica en una forma circular. En la posición 6 de la figura 2 se encuentra la abertura de tobera 32 que está realizada de forma circular.

45 Por la conversión continua de la sección transversal de flujo, partiendo de una forma circular, en una forma elíptica dentro de la sección de formación de chorro 28, el fluido que fluye por el canal de flujo 24, por ejemplo agua bajo presión, experimenta una formación de chorro de tal manera que queda formado un chorro plano. Una conformación de chorro de este tipo se consigue porque en las zonas circunferenciales diametralmente opuestas de la sección de formación de chorro 28, atravesadas por el eje principal 42 de la sección transversal de flujo elíptica, el fluido está sometido a una desviación más fuerte en dirección hacia el eje longitudinal 28 que en las zonas circunferenciales restantes de la sección de formación de chorro 28 que están orientadas sustancialmente de forma paralela con respecto al eje principal 42. Por lo tanto, el chorro de fluido que pasa por la abertura de tobera 32 se ensancha en forma de abanico transversalmente con respecto al eje principal 42.

50 El contorno interior de la sección de formación de chorro 28 está definido por una superficie de conformación libre tridimensional que al menos en el plano de sección longitudinal del canal de flujo 24, representado en la figura 2, presenta una curvatura que cambia de forma continua. El cambio de la curvatura se produce de forma constante.

60 Como se puede ver en la comparación de las vistas en sección longitudinal en las figuras 2 y 3, la forma de la sección de formación de chorro 28 corresponde sustancialmente a la forma de un tubo flexible que se estrecha de

forma continua en el sentido de flujo 30 y que se comprime en dos zonas diametralmente opuestas. Por la compresión, el fluido que fluye por el canal de flujo 24 forma un chorro plano que se ensancha en abanico en el plano orientado perpendicularmente con respecto al eje principal 42.

5 En las secciones transversales de flujo representadas en la figura 3 se puede ver directamente que el canal de flujo 24, incluida la abertura de tobera 32, está realizado en simetría especular con respecto a dos planos de sección longitudinal orientados perpendicularmente uno respecto a otro. Un primer plano de sección longitudinal se extiende perpendicularmente con respecto al eje principal 42 y un segundo plano de sección longitudinal se extiende perpendicularmente con respecto al eje secundario 44 de la sección transversal de flujo elíptica de la
10 sección de formación de chorro 28.

Preferentemente, la tobera de chorro plano 10 está fabricada mediante un procedimiento de moldeo por inyección de polvo, siendo transformado un polvo metálico o cerámico, provisto de un aglutinante, en un procedimiento de moldeo por inyección. Mediante moldeo por inyección, el polvo metálico o cerámico provisto del aglutinante se
15 transforma en un cuerpo de tobera que se sinteriza después de haberse eliminado previamente el aglutinante. Mediante el procedimiento de moldeo por inyección de polvo, el cuerpo de tobera 12 se puede fabricar de manera económica con bajas tolerancias de fabricación.

En una fabricación alternativa, el cuerpo de tobera 12 se conforma a partir de un material sintético,
20 preferentemente un duroplástico, empleándose para la conformación un procedimiento de moldeo por inyección.

La tobera de chorro plano 10 no sólo tiene la ventaja de que se puede fabricar de manera económica, sino que además se caracteriza por unas pérdidas de flujo muy reducidas del fluido. Dado que el contorno interior del canal de flujo 24 no presenta escalones ni aristas, durante su flujo por el canal de flujo 24 el fluido se desprende de la
25 pared del canal de flujo 24 sólo en una arista de ruptura 46 de la abertura de tobera 32. La arista de ruptura 46 está dispuesta en un plano 48 orientado perpendicularmente con respecto al eje longitudinal 32. Corriente abajo de la abertura de tobera 32, el chorro de fluido que se ensancha en abanico ya no es influido por el canal de flujo 24. Por lo tanto, la tobera de chorro plano 10 permite una formación de chorro con pocas pérdidas y por su fácil conformabilidad puede ser fabricada de forma económica en un procedimiento de moldeo por inyección de polvo.
30 Resulta adecuada especialmente para el uso en un aparato de limpieza a alta presión. En este caso, se puede insertar en un alojamiento de tobera de un tubo de chorreado del aparato de limpieza a alta presión. La puesta a disposición de la ranura transversal 40 facilita la inserción.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Tobera de chorro plano especialmente para un aparato de limpieza a alta presión, con un cuerpo de tobera (12) que está atravesado por un canal de flujo (24) para un fluido, en la cual el canal de flujo (24) define una abertura de tobera (32) y comprende una sección de formación de chorro (28) situada delante de la abertura de tobera (32), corriente arriba, en el sentido de flujo (30) del fluido, en la que la sección transversal de flujo del canal de flujo (24) se estrecha de manera continua, presentando la sección de formación de chorro (28) una zona en la que la sección transversal de flujo del canal de flujo (24) se convierte de manera continua en una forma elíptica partiendo de una forma circular, **caracterizada porque** la sección de formación de chorro (28) presenta una zona final situada directamente delante de la abertura de tobera (32) corriente arriba, en la que la sección transversal de flujo del canal de flujo (24) se convierte de manera continua de una forma elíptica en una forma circular, y porque la abertura de tobera (32) igualmente está realizada de forma circular.
- 10 2.- Tobera de chorro plano según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la orientación del eje principal (42) de la sección transversal de flujo elíptica se mantiene inalterada a lo largo de la sección de formación de chorro (28).
- 15 3.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la abertura de tobera (32) presenta una arista de ruptura (46) para el fluido, que está dispuesta en un plano (48) orientado perpendicularmente con respecto al sentido longitudinal del canal de flujo (24).
- 20 4.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el contorno interior de la sección de formación de chorro (28) está definido por una superficie de conformación libre tridimensional, cambiando de forma continua la curvatura de la superficie de conformación libre, al menos en un plano de sección longitudinal de la sección de formación de chorro.
- 25 5.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el canal de flujo (24) está realizado en simetría especular con respecto a dos planos de sección longitudinal del canal de flujo (24), orientados perpendicularmente uno respecto a otro.
- 30 6.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la abertura de tobera (32) está realizada en simetría especular con respecto a dos planos de sección longitudinal del canal de flujo (24), orientados perpendicularmente uno respecto a otro.
- 35 7.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el canal de flujo (24) presenta una sección de entrada (26) situada directamente delante de la sección de formación de chorro (28) corriente arriba.
- 40 8.- Tobera de chorro plano según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la sección de entrada (26) presenta una sección transversal de flujo circular.
- 45 9.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el canal de flujo (24) presenta una sección de ensanchamiento (34) que está situada directamente a continuación de la abertura de tobera (32), en el sentido de flujo (30), y en la que se ensancha la sección transversal de flujo del canal de flujo (24).
- 50 10.- Tobera de chorro plano según la reivindicación 9, **caracterizada porque** la sección transversal de flujo de la sección de ensanchamiento (34) se ensancha de forma continua, especialmente de forma cónica, en el sentido de flujo (30) del fluido.
- 55 11.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la tobera de chorro plano (10) está fabricada a partir de un polvo metálico o cerámico.
- 12.- Tobera de chorro plano según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la tobera de chorro plano (10) está fabricada a partir de un material sintético, especialmente a partir de un duroplástico.

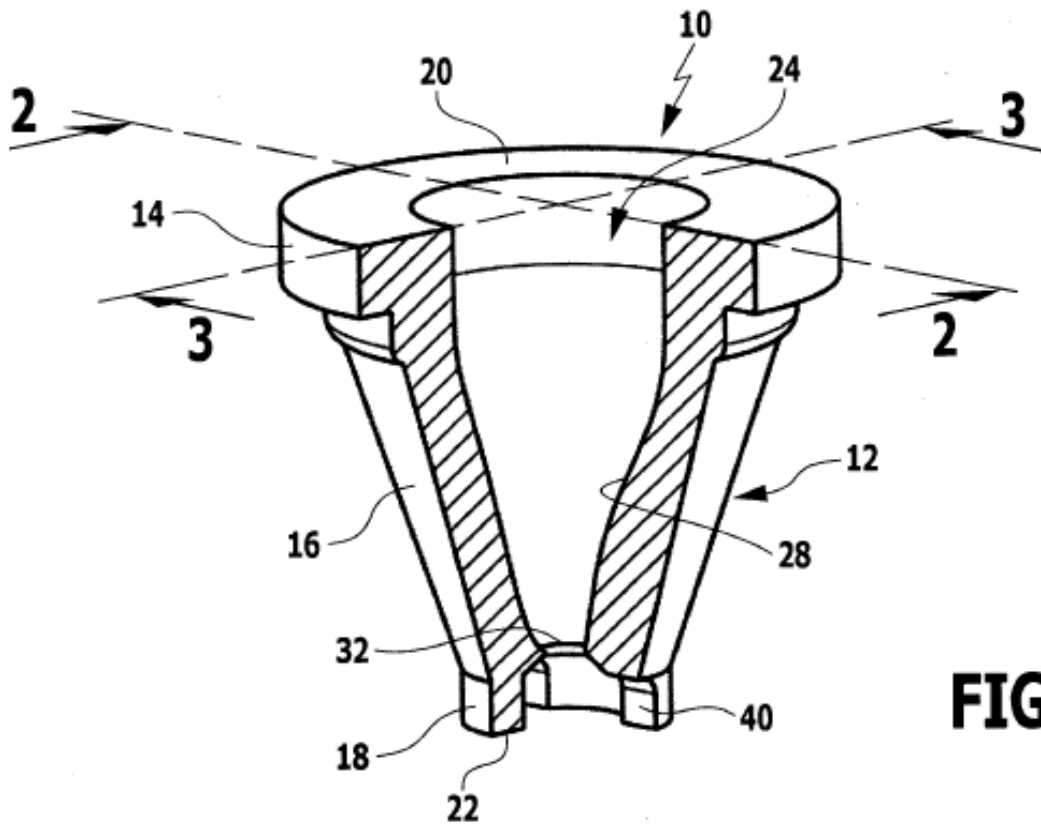


FIG.1

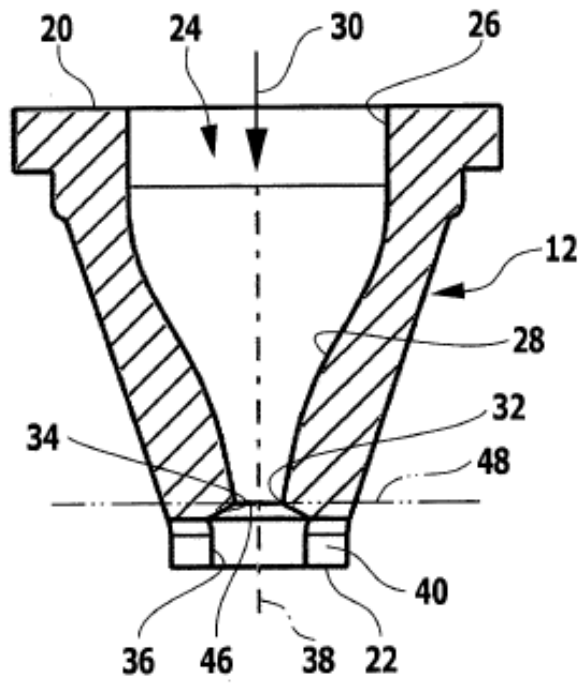


FIG.2

