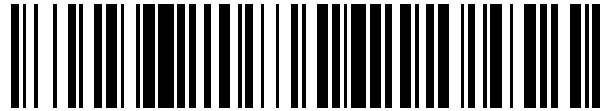


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 476**

51 Int. Cl.:

**B05B 15/06** (2006.01)

**D21F 1/32** (2006.01)

**D21F 1/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2011 E 11003359 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 2383046**

54 Título: **Dispositivo de toberas**

30 Prioridad:

**30.04.2010 DE 102010019184**

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

**12.05.2015**

73 Titular/es:

**PAPIERMASCHINEN-SYSTEMTECHNIK GMBH  
(100.0%)  
Moltkestrasse 1  
77654 Offenburg, DE**

72 Inventor/es:

**STRUCK, HANS JOACHIM y  
FABINY, LUTZ**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 535 476 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

Dispositivo de toberas

5 La invención se refiere a un dispositivo de toberas para la disposición desprendible en la salida de un cabezal de toberas de forma tubular, que está asociado a una instalación de limpieza a alta presión y de acondicionamiento de una máquina de fabricación de papel, con un cuerpo de toberas simétrico rotatorio, que presenta un soporte formado como disco anular con una escotadura central engastada por éste y una bóveda que se arquea sobre un lado plano del soporte con su pared sobre la escotadura, y con un primer canal de toberas que atraviesa la pared, en el que está dispuesto al menos un primer elemento de tobera, que forma el líquido, que atraviesa el canal de toberas, en un chorro laminar, en el que el soporte del cuerpo de toberas presenta un contorno exterior con curvatura constante o variable frente al eje de simetría rotatorio del cuerpo de toberas.

15 En máquinas de fabricación de papel se utilizan instalaciones de limpieza a alta presión o instalaciones de acondicionamiento, por ejemplo como tubos de inyección a alta presión incorporados transversalmente al llamado eje-x de la máquina, que forma la dirección de avance de la máquina de fabricación de papel, oscilantes transversalmente a este eje, cuyo cometido es la limpieza continua o bien el acondicionamiento de tamices de formación de las hojas, fieltros de la prensa, recubrimientos de secado u superficies de rodillos. Otras formas de instalaciones de limpieza pueden estar configuradas, por ejemplo, como los llamados limpiadores transversales, que se pueden mover, por ejemplo, a lo largo de la amasadora de alzar de la máquina de fabricación de papel y se emplean para la limpieza de recubrimientos u otras instalaciones en diferentes partes de la producción de la máquina de fabricación de papel. En este caso, se utiliza agua a una presión de servicio en el intervalo de 10 a 50 bares, que se designa como alta presión. Transversalmente al eje-x se extiende el eje-y de la máquina, mientras que perpendicularmente a este eje está el eje-z, que está dispuesto, por lo tanto, en general, esencialmente paralelo al eje longitudinal de los cabezales de toberas del tubo de inyección.

20 Esto tubos de inyección de alta presión (HD) son equipados con los dispositivos de toberas de alta presión descritos al principio, que se designan, en virtud de su perfil plano, también como plaquitas de toberas de alta presión, es decir, por lo tanto, con las llamadas toberas de chorro de aguja o toberas HD.

25 Estos dispositivo de toberas HD están formados como plaquitas y se fabrican de metal a través de estampación o torneado. Poseen un canal de salida redondo, designado como canal de toberas en el eje principal (eje longitudinal) del cuerpo de toberas y distribuyen a través de éstas un chorro de líquido, en particular un chorro de agua, que se designa también como chorro completo o chorro de agujas. Estas toberas HD distribuyen un chorro de agua, que se designa también como chorro completo o chorro de agujas y presenta una sección transversal esencialmente redonda circular.

30 A este respecto, se conocen los dispositivos de toberas mencionados al principio, por ejemplo a partir del documento DE 20 2005 020 149 U, cuya propiedad principal es la generación de un chorro de agua con laminaridad del chorro de la mejor calidad posible. Por lo tanto, se caracteriza por que el chorro no se resuelve en gotas individuales antes de que incida. Esto se consigue principalmente a través de la exactitud grande durante la fabricación del canal.

35 La altura de la corriente volumétrica del líquido empleada en la limpieza se determina a través de la presión del agua empleada y la sección transversal de los orificios de salida de los chorros de agua, pudiendo considerarse como diámetros habituales aquéllos que están en un orden de magnitud de un milímetro.

40 Desde el punto de vista económico y ecológico, la reducción del consumo de agua es un cometido importante de la industria de fabricación de papel. Una de las medidas más importantes es a este respecto la reducción de los diámetros de los chorros y, por lo tanto, la reducción de la corriente volumétrica. Además, en los dispositivos de toberas conocidos puede suceder que los tamices de formación de la hoja tal vez de doble capa no se limpien suficientemente a fondo o debe tolerarse a tal fin un sobregasto considerable.

45 Por lo tanto, el cometido de la presente invención es proporcionar un dispositivo de toberas, que se puede fabricar fácilmente y que mejora la capacidad de limpieza y de acondicionamiento, respectivamente, y en el que se consume una cantidad más reducida de agua y que lleva consigo una flexibilidad más elevada durante el proceso de limpieza.

50 Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de toberas del tipo mencionado al principio, en el que en el cuerpo de toberas en su primer canal de toberas está previsto al menos un segundo elemento de toberas o en el cuerpo de toberas está previsto al menos otro canal de toberas que atraviesa la pared de la bóveda con al menos otro elemento de toberas, respectivamente, para la formación de un chorro laminar, que atraviesa junto con el primer chorro la escotadura del soporte y en el que al menos el soporte del cuerpo de toberas presenta una simetría rotatoria múltiple y la bóveda presenta una simetría rotatoria de la misma o diferente pluralidad que el soporte o está configurada simétrica rotatoria con respecto al eje de giro del cuerpo de toberas.

55 Puesto que en el cuerpo de toberas están presentes ahora varios elementos de toberas, se puede conseguir una capacidad mejorada de limpieza y de acondicionamiento del dispositivo de toberas con un consumo reducido de

5 agua al mismo tiempo, puesto que en el caso de la disposición de varios chorros con diámetro reducido del chorro se consume menos líquido frente a una tobera individual correspondiente al estado de la técnica, comparable en su diámetro a la suma de los diámetros reducidos de los chorros. A través de la reducción del diámetro en el caso de duplicación del número de los chorros se consigue, por lo tanto, una capacidad adecuada de limpieza y de acondicionamiento, respectivamente, de la tobera con un consumo de agua significativamente reducido. Así, por ejemplo, la corriente volumétrica de dos chorros con un diámetro de 0,5 mm con la misma presión del agua es aproximadamente 60 % de la corriente volumétrica de un chorro de 1,0 mm de diámetro.

10 Al mismo tiempo, se puede definir sobre el contorno exterior del soporte del cuerpo de toberas con la curvatura variable la posición de la plaquita de toberas insertada con relación a su alojamiento en el cabezal de toberas respectivo de la instalación de limpieza de la máquina de fabricación de papel y a partir de ésta se gira a una u otras varias posiciones y, en concreto, también a través de una persona de servicio no especialmente cualificada para ello. En este caso, el cuerpo de toberas puede corresponder aproximadamente a una zona radial del tubo de inyección, en la que se puede disponer el cabezal de toberas. La alineación de las plaquitas de toberas de alta presión se puede realizar durante el montaje tanto de manera que los elementos de toberas se encuentran adyacentes entre sí en dirección radial como también, por ejemplo, en el ángulo de 45° con respecto a la dirección-x o también adyacentes entre sí a lo largo de la dirección-y, es decir, desplazados 90°. Al mismo tiempo a través del desplazamiento radial del cabezal de toberas en el tubo de pulverización puede aparecer una componente-z de los ejes de los chorros de agua. A través de la disposición de los chorros transversalmente al eje-x de la máquina se duplica, por ejemplo, el número total de los chorros, que cede el tubo de inyección, lo que tiene como consecuencia una elevación de la capacidad de limpieza y de la capacidad de acondicionamiento del tubo de pulverización.

15 Puesto que al menos el soporte del cuerpo de toberas presenta una simetría rotatoria múltiple y la bóveda presenta una simetría rotatoria de la misma o diferente pluralidad que el soporte o está configurada simétrica rotatoria con respecto al eje de giro del cuerpo de toberas, se puede ordenar especialmente el posicionamiento de las toberas en un ángulo determinado ya con la ayuda de la posición del soporte con respecto al eje-x de la máquina de fabricación de papel o con respecto al tubo de pulverización al menos en principio incluso a primera vista.

20 Los chorros pueden salir paralelos entre sí o en un ángulo con respecto al eje-z. A través de una posición angular entre los ejes de los chorros se puede realizaren este caso, por ejemplo, una elevación de la capacidad de limpieza o bien de la capacidad de acondicionamiento del tubo de pulverización y una limpieza a fondo de tamices de formación de hojas de doble capa. Si se disponen los chorros paralelos entre sí al eje-x, se puede conseguir una elevación de la capacidad de limpieza o bien de la capacidad de acondicionamiento de cada tobera individual, de manera que se consigue una intensificación adicional de la limpieza de tamices y del acondicionamiento de fieltros, cuando los chorros salen en un ángulo con respecto al eje-z.

25 En una forma de realización ventajosa del dispositivo de toberas, la escotadura del soporte está configurada simétrica giratoria o simétrica rotatoria con respecto al eje de simetría rotatoria del cuerpo de toberas, de manera que se configura de una forma sencilla un canal de toberas sincronizado con una rotación potencial del cuerpo de toberas en su alojamiento y que no influye en la configuración de los elementos de toberas. Por simetría de rotación debe entenderse aquí la invarianza bajo una rotación opcional alrededor del eje de giro respectivo.

30 En una forma de realización ventajosa del dispositivo de toberas, en la que el cuerpo de toberas puede ser atacado por la corriente de agua en su cabezal de toberas, por ejemplo la bóveda está configurada en forma de una campana esférica, de un elipsoide, de una esfera parcial, de una pieza cilíndrica o de un tronco de cono.

35 En un desarrollo ventajoso del dispositivo de toberas, en el que los elementos de toberas se pueden disponer durante la fabricación más fácilmente que en el caso de una bóveda totalmente curvada, está provisto con una bóveda, que presenta un fondo aplanado sobre su lado alejado del soporte.

40 El fondo dispuesto en este caso en un plano paralelo a la escotadura del soporte se puede proveer, por ejemplo, de una manera especialmente sencilla con rejillas dispuestas perpendicularmente al fondo o bien al plano paralelo como elementos de toberas, de manera que de una forma más conveniente, pero no necesaria, otro desarrollo del dispositivo de toberas puede consistir en que al menos un elemento de toberas, con preferencia todos los elementos de toberas, están dispuestos atravesando el fondo de la bóveda en el cuerpo de toberas.

45 En una configuración ventajosa del dispositivo de toberas, porque influye en la menor medida posible en el chorro de líquido excepto en su formación como chorro laminar, el cuerpo de toberas presenta un perfil plano con longitud más reducida en comparación con la extensión transversal en el plano del soporte paralelamente a la extensión del canal de toberas.

50 Una forma de realización especialmente preferida del dispositivo de toberas de acuerdo con la invención, en la que se consigue bien la optimización con buena capacidad de limpieza y capacidad de acondicionamiento, por una parte, y reducido consumo de agua, por otra parte, en el cuerpo de toberas, está provista con uno o dos más elementos de toberas y los elementos de toberas se encuentran sobre una recta que atraviesa una proyección plana del fondo de la bóveda, de manera que es posible un posicionamiento unívoco con respecto a los ejes definidos en primera línea

a través de la máquina de fabricación de papel en cualquier momento sin mayor gasto.

5 En una forma de realización del dispositivo de toberas, que permite una modificación de la configuración del cuerpo de toberas en su cabezal de toberas a través de la intervención de una herramienta en el cuerpo de toberas de una manera relativamente sencilla, el contorno exterior de la base del cuerpo está formado por dos secciones de contorno curvadas convexas, conectadas a través de secciones de contorno rectas y presenta entonces una forma aproximadamente ovalada-cuadrada.

10 Una forma de realización ventajosa, diferente de la mencionada anteriormente con respecto a este contorno exterior, para el posicionamiento definido del dispositivo de toberas se caracteriza porque está provisto en su soporte con un trazo poligonal cerrado con secciones de contorno rectas con preferencia de la misma longitud y zonas de esquina redondeadas, en particular como octógono, con lo que el cuerpo de toberas puede girar tal vez por medio de una herramienta a modo de una llave de boca al menos frente a su posición anterior, para modificar la configuración de los elementos de toberas. Para la sección de contorno puede estar prevista en el orificio de alojamiento del cabezal de toberas también una zona complementaria aproximadamente adaptada, en la que se apoya la sección de contorno en la posición de uso al menos por secciones, lo que previene de nuevo un giro imprevisto del cuerpo de toberas durante el uso.

Se puede adaptar a diferentes situaciones y requerimientos un desarrollo del dispositivo de toberas, en el que los elementos de toberas generan chorros laminares del mismo o de diferente diámetro, y uno o varios de los chorros pueden presentar diámetros diferentes entre sí, por ejemplo con diámetros mayores o menores de chorros exteriores frente al chorro central, por ejemplo en el dispositivo de toberas de tres chorros.

20 Las configuraciones ventajosas del dispositivo de toberas pueden presentar en este caso una extensión de la anchura de los chorros de agua, respectivamente, de aproximadamente 0,1 mm a 1,2 mm, con preferencia de 0,2 mm a 0,9 mm, de manera especialmente preferida de 0,3 mm a 0,6 mm.

25 De manera todavía más flexible se pueden emplear dispositivos de toberas, en los que la dirección del chorro se mantiene variable, a cuyo fin en otra forma de realización de manera más conveniente los ejes longitudinales de los elementos de toberas previstos en el cuerpo de toberas están orientados paralelamente al eje de giro del cuerpo de toberas o forman con el eje un ángulo agudo, de manera que la zona que puede ser barrida por los chorros de agua de un dispositivo de toberas puede estar diseñada, dado el caso, mayor. En el caso de la previsión del ángulo hay que procurar en este caso con preferencia que los chorros de los dispositivos de toberas iguales o adyacentes no se toquen, lo que podría provocar chorros no definidos ya y posibles daños de la máquina. Para la prevención de tal hecho se pueden alinear, por ejemplo, cuerpos de toberas, dispuestos adyacentes en una serie de cabezales de toberas, del dispositivo de toberas en el caso de chorros divergentes con un desplazamiento angular contra la dirección de la disposición.

35 Un desarrollo del dispositivo de toberas en un cuerpo de toberas provisto con disposición angular del elemento de toberas puede consistir en que el fondo de la bóveda del cuerpo de toberas presenta una curvatura dirigida hacia la escotadura central del soporte, en la que los elementos de toberas están dispuestos con orientación esencialmente radial, de manera que el elemento de toberas respectivo atraviesa perpendicularmente la sección del fondo de la bóveda de tal manera que el eje longitudinal del elemento de toberas coincide con la perpendicular de la superficie arqueada de la pared de la bóveda en el orificio de salida del elemento de toberas y a través de la curvatura respectiva se predetermina el ángulo con respecto al eje de giro. Pero también son concebibles otras posibilidades para la generación de chorros laminares divergentes, es decir, por ejemplo la introducción inclinada voluntaria de uno o varios elementos de toberas en un fondo plano de la bóveda.

45 Una forma de realización del dispositivo de toberas que se puede disponer en un cabezal de toberas y que se puede retirar de nuevo puede prever el soporte del cuerpo de toberas de tal manera que éste presenta una sección que engasta la escotadura y que se proyecta esencialmente paralela a la extensión transversal del cuerpo de toberas, y que forma con la pared interior de la bóveda del cuerpo de toberas un receso trasero. La proyección respectiva circundante alrededor de la escotadura forma en su lado dirigido hacia la curvatura de la bóveda una especie de ranura, en la que puede encajar, por ejemplo, la garra de una herramienta y puede aflojar el cuerpo de toberas desde el cabezal de toberas.

50 Es fácil de fabricar una forma de realización del dispositivo de toberas, en la que el soporte junto con la bóveda está previsto como cuerpo de toberas de una sola pieza, en particular como pieza estampada o pieza torneada o cuerpo similar fabricado a través de mecanización del material por arranque de virutas.

55 Los canales de toberas del dispositivo de toberas de acuerdo con la invención pueden estar configurados, por una parte, con los elementos de toberas, por ejemplo, como un taladro que atraviesa la pared de la bóveda, con sección transversal que se modifica, dado el caso, sobre su longitud, de manera que entonces los elementos de toberas forman la sección del lado de admisión de la corriente del taladro. Por otra parte, los canales de toberas pueden estar previstos, en un desarrollo ventajoso del dispositivo de toberas, también con elementos de toberas, que están configurados en un alojamiento del canal de toberas con inserto fijo, de manera que éste puede estar previsto de

manera especialmente preferida como inserto que se puede introducir a presión en el alojamiento de material duro como rubí, zafiro, diamante, una cerámica o un metal duro, en particular de un material mono cristalino. En este caso, el inserto y el alojamiento pueden presentar la misma medida nominal que el diámetro exterior o bien el diámetro interior, de manera que el inserto del elemento de toberas está retenido en su posición a través del ajuste a presión formado de esta manera.

Si los cabezales de toberas previstos para el alojamiento de los dispositivos de toberas presentan, por ejemplo, una pestaña para la fijación, un desarrollo conveniente del dispositivo de toberas de acuerdo con la invención puede consistir en proveer el cuerpo de toberas sobre el lado de curvatura en el soporte con una zona plana circundante, que se apoya entonces en la posición de uso en la zona respectiva de la pestaña del cabezal de toberas asociado.

Para que el dispositivo de toberas esté asegurado contra fugas y, por lo tanto, contra una salida de líquido, se puede prever entre la zona de pestaña del cabezal de toberas y en la zona del cuerpo de toberas opuesto de manera más conveniente la disposición de un medio de obturación, en particular de un anillo de obturación redondo circular que, que está dispuesto circundante en el cuerpo de toberas, impide una salida de líquido entre la zona de pestaña y el soporte de la base del cuerpo. El medio de obturación puede estar configurado en este caso con preferencia, por decirlo así, como obturación plana con sección transversal esencialmente rectangular.

Pero en lugar de una obturación plana se puede realizar también otras secciones transversales aproximadamente redondeadas o redondas circulares en el medio de obturación, de manera que en otra forma de realización, en la zona plana del cuerpo de toberas, que está asociada al soporte, está previsto un alojamiento en forma de ranura circulante, que recibe al menos una parte de la sección transversal del medio de obturación.

A través de un medio de fijación se puede disponer otra forma de realización del dispositivo de toberas de manera sencilla con efecto de fijación en el cabezal de toberas asociado, respectivamente, desprendible de nuevo y entonces variable también en su configuración giratoria, de manera que en el caso de un desarrollo el dispositivo de toberas se puede fijar con un medio de fijación, en particular una tuerca de racor con rosca interior, en el cabezal de toberas y se puede fijar a prueba de giro en posición de uso.

Para liberar el dispositivo de toberas con gasto tolerable al menos de vez en cuando de la contaminación provocada a través del tubo de inyección o arrastrada en el líquido, en otra forma de realización del dispositivo de toberas, el cuerpo de toberas puede penetrar en la posición de uso en el lado de admisión de la corriente en el cabezal de toberas en la dirección de la sección transversal del tubo de inyección hasta el punto de que los orificios de entrada de los elementos de toberas pueden ser cubiertos por un medio de limpieza dispuesto en el tubo de pulverización, en particular por las cerdas de un medio de cerdas giratorio con una pluralidad de brazos.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización en el dibujo. En este caso, se muestra lo siguiente en representación parcialmente esquemática:

La figura 1 muestra una vista en sección plana del lado de admisión de la corriente de un primer ejemplo de realización del dispositivo de toberas con dos elementos de toberas con contorno esencialmente octogonal del soporte.

La figura 2 muestra una vista lateral plana del lado de salida de la corriente de un segundo ejemplo de realización del dispositivo de toberas con dos elementos de toberas con contorno ovalado cuadrado del soporte.

La figura 3 muestra una vista lateral parcialmente en sección de otro ejemplo de realización del dispositivo de toberas con zona aplanada de la cúpula con obturación plana y disposición axial paralela de los elementos de toberas.

La figura 4 muestra una vista lateral parcialmente en sección de otro ejemplo de realización del dispositivo de toberas con fondo de bóveda arqueado y sin junta de obturación.

La figura 5 muestra una vista lateral parcialmente en sección de otro ejemplo de realización del dispositivo de toberas con sección transversal espesada del material, con elementos de toberas insertados como inserto en el canal de toberas con ejes paralelos.

La figura 6 muestra una vista lateral parcialmente en sección, similar a la representación de la figura 5, de otro ejemplo de realización del dispositivo de toberas con bóveda elevada así como con fondo de bóveda arqueado, en el que están dispuestos unos elementos de toberas configurados como inserto con chorros divergentes y con una junta de obturación en forma de anillo alojada en una ranura.

Las figuras 1 a 6 muestran, respectivamente, un dispositivo de toberas designado en conjunto con 1 para la disposición en la salida de un cabezal de toberas en forma de tubo no mostrado, asociado a un tubo de pulverización tampoco mostrado, cuyo tubo de pulverización está dispuesto de nuevo en una instalación de limpieza no representada de una máquina de fabricación de papel.

El dispositivo de toberas 1 está provisto con un cuerpo de toberas 2 simétrico rotatorio, que presenta un soporte 3 en forma de un disco anular con escotadura central 5 aquí redonda circular. Sobre un lado plano 4 del soporte 3 se arquea con su pared una bóveda 6 sobre la escotadura 5, de manera que dos canales de toberas 7 atraviesan la pared de la bóveda, en la que están dispuestos unos elementos de toberas, que forman el líquido que circula a través del canal de toberas respectivo para formar un chorro laminar.

Además, el soporte 3 del cuerpo de toberas 3 presenta en las figuras 1 a 6, respectivamente, un contorno exterior con curvatura variable frente al eje de simetría rotatoria 9 del cuerpo de toberas 2.

En este caso, los contornos exteriores de los soporte 3 de los dispositivos de toberas 1 de las figuras 1 y 2 están configurados de formas diferentes, a saber, por una parte en la figura 1 con un trazo poligonal cerrado con secciones de contorno 17 rectas de la misma longitud del soporte 3 y zonas de esquina redondeadas 18 y en la figura 2 por medio de dos secciones de contorno 19 curvadas convexas, conectadas por medio de secciones de contorno rectas 17, de manera que allí el soporte 3 está provisto con cuatro esquinas redondeadas 18, que están unidas alternando por medio de una sección de contorno recta y una sección de contorno redondeada ovalada 17, 19. Además, en las figuras 1 y 2 se puede reconocer que la escotadura 5 de la base del cuerpo 3 está configurada simétrica rotatoria con respecto al eje de simetría 9 del cuerpo de toberas 2. Además, el soporte 3 del cuerpo de toberas 2 presenta, respectivamente, una simetría giratoria múltiple, en la figura 1 una simetría rotatoria octogonal, en la figura 2 una simetría rotatoria doble, lo que corresponde a una rotación alrededor de 45° o bien 180° hasta la cobertura, sobre la que el dispositivo de toberas 1 no está, sin embargo, limitado, puesto que se puede conseguir, en efecto, voluntariamente una configuración diferente a través de rotación. La bóveda 6 de los dispositivos de tobera 1 presenta a través de la disposición de los elementos de toberas 8 una simetría doble y, por lo tanto, la misma que presenta la base del cuerpo del dispositivo de toberas de la figura 2, pero diferente a la del dispositivo de toberas de la figura 1.

En las figuras 3 a 6 se representan diferentes formas de realización de dispositivos de toberas 1, respectivamente, con contorno exterior octogonal del soporte 3 y se puede reconocer que en los dispositivos de toberas 1 mostrados allí la bóveda 6 presenta sobre su lado alejado del soporte 3 un fondo 10 aplanado frente a la curvatura original de la bóveda 6 y que los elementos de toberas 8 están dispuestos, a travesando el fondo 10 de la bóveda 6, en el cuerpo de toberas 2. De la misma manera, se puede deducir a partir de las figuras 3 a 6 que el cuerpo de toberas 2 presenta un perfil plano con longitud más reducida en comparación con la extensión transversal en el plano del soporte 3 paralelamente a la extensión del canal de toberas 7. En los cuerpos de toberas 2 de los dispositivos de toberas 1 de las figuras 3 a 6 están previstos, respectivamente, dos elementos de toberas 8 y los elementos de toberas 8 se encuentran sobre una recta que atraviesa una proyección plana del fondo de la bóveda 10.

En las representaciones de las figuras 3 a 5, los ejes longitudinales 11 de los elementos de toberas 8 o bien de los canales 7 previstos en el cuerpo de toberas 2 están orientados paralelamente al eje de giro 9 del cuerpo de toberas 2, mientras que en las representaciones de las figuras 4 y 6, los ejes longitudinales 11 forman con el eje de giro 9, respectivamente, un ángulo agudo idéntico respectivo, lo que conduce a chorros laminares divergentes. El ángulo agudo entre los ejes 9, 11 resulta en este caso porque el fondo de la bóveda 10 del cuerpo de toberas 2 respectivo presenta una curvatura dirigida sobre la escotadura central 5 del soporte 3, en la que los canales de toberas 7 o bien los elementos de toberas 8 están dispuestos orientados de tal manera que el eje longitudinal 11 de un elemento de toberas 8 o bien canal de toberas 7 coincide con la perpendicular de la superficie arqueada de la pared de la bóveda en el orificio de salida del elemento de toberas 8 respectivo.

En los dispositivos de toberas 1 de las figuras 5 y 6, provistos al mismo tiempo con una sección transversal reforzada del material del soporte 3 y de la pared de la bóveda 6, el soporte 3 presenta, respectivamente, una sección 12 que engasta la escotadura 5 y que se proyecta en el interior de ésta esencialmente paralela a la extensión transversal del cuerpo de toberas, que forma con la pared interior de la bóveda un receso que forma una especie de ranura 13, de manera que el cuerpo de toberas 2 podría ser bien agarrado por una herramienta no representada. Además, en las representaciones de las figuras 5 y 6 se puede reconocer también que el soporte 3 de los cuerpos de toberas 2 presenta en la zona marginal de su contorno exterior, respectivamente, adyacente a los dos lados planos 4 del soporte un chaflán circunferencial 20.

Mientras que en los cuerpos de toberas 2 de los dispositivos de toberas 1 de las figuras 3 y 4 los elementos de toberas 8 o bien los canales de toberas 7 están formados con pasos del fondo de la bóveda 10 configurados por taladros, en los fondos de la bóveda 10 de los dispositivos de toberas 1 de las figuras 5 y 6 están previstos unos alojamientos 14, en los que los elementos de toberas 8 configurados de un material duro como por ejemplo rubí están alojados como insertos en el canal de toberas 7 respectivo.

Para la fijación hermética en un cabezal de toberas no representado, el soporte 3 del cuerpo de toberas 2 está configurado plano de tal manera que en una zona del soporte 3, que está adyacente, en la posición de uso, a la zona de la pestaña del cabezal de toberas respectivo, se puede disponer un medio de obturación 16, como se puede deducir a partir de las representaciones de las figuras 3, 5. Mientras que en las figuras 3 y 5 la junta de obturación 16 respectiva está configurada con sección transversal cuadrada plana, en la figura 6 está prevista como junta de

obtención anular 16 con sección transversal redonda circular, además, en forma de anillo, que está alojada en el soporte 3 en una cavidad 15 del tipo de ranura circundante, parcialmente con su sección transversal.

5 De acuerdo con ello, la invención descrita anteriormente se refiere a un dispositivo de toberas 1 para la disposición desprendible en la salida de un cabezal de toberas de forma tubular, que está asociado a una instalación de limpieza o de acondicionamiento de alta presión de una máquina de fabricación de papel, con un cuerpo de toberas 2 simétrico rotatorio, que presenta un soporte 3 configurado como escotadura central 5 engastado por ésta y presenta una bóveda 6 que se arquea sobre un lado plano 4 del soporte con su pared sobre la escotadura 5, y con un primer canal de toberas 7 que atraviesa la pared, en el que está dispuesto al menos un primer elemento de toberas 8, que configura el líquido que circula a través del canal de toberas 7 para formar un chorro laminar, de manera que el soporte 3 del cuerpo de toberas 2 está provisto con un contorno exterior con curvatura constante o curvatura que se modifica frente al eje de simetría rotatoria 9 del cuerpo de toberas 2.

10 Para tener a disposición un dispositivo de toberas 1, que se puede fabricar fácilmente y que mejora la capacidad de limpieza o bien de acondicionamiento del cabezal de toberas o bien del tubo de pulverización asociados, y en el que se consume una cantidad de agua más reducida que el líquido de limpieza y que implica una mayor flexibilidad durante el proceso de limpieza, se propone prever en el cuerpo de toberas 2 en su primer canal de toberas 7 al menos un segundo elemento de toberas 8 o prever en el cuerpo de toberas 2 al menos otro canal de toberas 7 que atraviesa la pared de la bóveda 6 con al menos un elemento de toberas 8, respectivamente, para la formación de un chorro laminar, que atraviesa, junto con el primer chorro la escotadura 5 del soporte 3 y al menos el soporte 3 del cuerpo de toberas 2 presenta una simetría rotatoria múltiple y la bóveda 6 presenta una simetría rotatoria de la misma o de diferente pluralidad que el soporte 3 o está configurado simétrico rotatorio con respecto al eje de giro el cuerpo de toberas 2.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo de toberas para la disposición desprendible en la salida de un cabezal de toberas de forma tubular, que está asociado a una instalación de limpieza a alta presión y de acondicionamiento de una máquina de fabricación de papel, con un cuerpo de toberas simétrico rotatorio, que presenta un soporte formado como disco anular con una escotadura central engastada por éste y una bóveda que se arquea sobre un lado plano del soporte con su pared sobre la escotadura, y con un primer canal de toberas que atraviesa la pared, en el que está dispuesto al menos un primer elemento de tobera, que forma el líquido, que atraviesa el canal de toberas, en un chorro laminar, en el que el soporte del cuerpo de toberas presenta un contorno exterior con curvatura constante o variable frente al eje de simetría rotatorio del cuerpo de toberas, caracterizado por que en el cuerpo de toberas (2) en su primer canal de toberas (7) está previsto al menos un segundo elemento de toberas (8) o en el cuerpo de toberas (2) está previsto al menos otro canal de toberas (7) que atraviesa la pared de la bóveda (6) con al menos otro elemento de toberas (8), respectivamente, para la formación de un chorro laminar, que atraviesa junto con el primer chorro la escotadura (5) del soporte (3) y por que al menos el soporte (3) del cuerpo de toberas (2) presenta una simetría rotatoria múltiple y la bóveda (6) presenta una simetría rotatoria de la misma o diferente pluralidad que el soporte (3) o está configurada simétrica rotatoria con respecto al eje de giro del cuerpo de toberas (2).
- 10 2.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la escotadura (5) del soporte (3) está configurada simétrica giratoria o simétrica rotatoria con respecto al eje de simetría rotatoria (9) del cuerpo de toberas (2).
- 15 3.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que la bóveda está configurada en forma de una campana esférica, de un elipsoide, de una esfera parcial, de una pieza cilíndrica o de un tronco de cono.
- 20 4.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la bóveda (6) presenta sobre su lado alejado del soporte (3) un fondo aplanado (10).
- 25 5.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que al menos un elemento de tobera (8), con preferencia todos los elementos de toberas (8) están dispuestos, atravesando el fondo (10) de la bóveda (6), en el cuerpo de toberas (2).
- 30 6.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el cuerpo de toberas (2) presenta un perfil plano con longitud más reducida, en comparación con la extensión transversal en el plano del soporte (3), paralelamente a la extensión del canal de toberas (7).
- 35 7.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el cuerpo de toberas (2) están previstos uno u otros dos elementos de toberas (8) y los elementos de toberas (8) se encuentran sobre una recta que atraviesa una proyección plana el fondo (10) de la bóveda (6).
- 8.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el contorno exterior del soporte (3) está formado por dos secciones de contorno (19) curvadas convexas conectadas por medio de dos secciones de contorno (17) rectas.
- 9.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el contorno exterior del soporte (3) está provisto con un trazo poligonal cerrado con secciones de contorno (17) rectas con preferencia de la misma longitud y con zonas de esquina (18) redondeadas, especialmente como octógono.
- 40 10.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el diámetro de los chorros de agua tiene, respectivamente, aproximadamente de 0,1 mm a 1,2 mm, con preferencia de 0,2 mm a 0,9 mm, de manera especialmente preferida de 0,3 mm a 0,6 mm.
- 45 11.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el eje longitudinal (11) de los elementos de toberas (8) previstos en el cuerpo de toberas (2) está orientado paralelamente al eje de giro (9) del cuerpo de toberas (2) o forma con el eje (9), respectivamente, un ángulo agudo.
- 12.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que el fondo (10) de la bóveda (6) del cuerpo de toberas (2) presenta una curvatura dirigida sobre la escotadura central (5) del soporte (3).
- 50 13.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que el eje longitudinal de un elemento de toberas (8) coincide con la perpendicular de la superficie arqueada de la pared de la bóveda (6) en el orificio de salida del elemento de toberas (8).
- 14.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (3) presenta una sección (12) que engasta la escotadura (5) y que se proyecta en el interior de ésta esencialmente paralela a la extensión transversal el cuerpo de toberas (2), cuya sección forma un receso con la pared interior de la



bóveda (6).

15.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (3) junto con la bóveda (6) está previsto como cuerpo de toberas (2) de una sola pieza, en particular como pieza fabricada por estampación o torneado o similar a través de mecanización del material por arranque de virutas.

5 16.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el o los canales de toberas (7) con los elementos de toberas (8) asociados en cada caso están configurados como un taladro que atraviesa la pared de la bóveda (6), con sección transversal variable, dado el caso, sobre su longitud.

10 17.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el o los canales de toberas (7) están previstos con elementos de toberas (8), que están configurados como inserto que se puede fijar en un alojamiento (14) el canal de toberas (7) asociado, respectivamente.

18.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado por que el inserto con preferencia insertable a presión está previsto de un material duro como rubí, zafiro, diamante, una cerámica o un metal duro, en particular de un material monocristalino.

15 19.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo de toberas (2) está provisto sobre el lado de la curvatura en el soporte (3) con una zona plana circundante (4), que se apoya en la posición de uso en una zona de la pestaña del cabezal de toberas asociado.

20.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado por que entre la zona de la pestaña del cabezal de toberas y la zona del cuerpo de toberas (4) está prevista la disposición de un medio de obturación (16), en particular de un anillo de obturación redondo circular.

20 21.- Dispositivo de toberas de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado por que en la zona plana (4) del cuerpo de toberas (2) está previsto un alojamiento circundante (15) en forma de ranura, que recibe al menos una parte de la sección transversal del medio de obturación (16).

25 22.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que éste se puede disponer con un medio de fijación, en particular una tuerca de racor con rosca interior, en el cabezal de toberas, y se puede fijar en la posición de uso a prueba de giro.

30 23.- Dispositivo de toberas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo de toberas (2) penetra en la posición de uso en el lado de admisión de la corriente en el cabezal de toberas en la dirección de la sección transversal de aquella zona de la instalación de limpieza o de acondicionamiento, en particular de un turbo de inyección, hasta el punto de que los orificios de entrada de los elementos de toberas (8) pueden ser cubierto por un medio de limpieza dispuesto en el tubo de inyección, en particular por las cerdas de un medio de cepillo giratorio con una pluralidad de brazos.

