

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 844**

51 Int. Cl.:

B61C 15/10 (2006.01)

B61K 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2022** **E 22165815 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 4253185**

54 Título: **Tobera de descarga para descargar agente de esparcimiento o lubricante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
18.11.2024

73 Titular/es:

NOWE GMBH (100.0%)
Heilswannenweg 66
31008 Elze, DE

72 Inventor/es:

REICH, ALEXANDER y
PERRIER, ADRIEN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 987 844 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 descarga para descargar agente de esparcimiento o lubricante

5 La invención se refiere a una tobera de descarga para descargar agente de esparcimiento o lubricante en el intersticio entre carril y rueda de carril de un vehículo ferroviario, con un cuerpo base con al menos una toma para conectar a una tubería de transporte para el agente de esparcimiento o lubricante y una boca conectada a la toma a través de un canal.

10 Estas toberas de descarga se utilizan para descargar agente de esparcimiento o lubricante para mejorar el contacto entre carril y rueda de carril de un vehículo ferroviario. Este contacto entre carril y rueda de carril juega un papel crucial en la dinámica de un vehículo ferroviario, ya que las fuerzas de accionamiento y de frenado, así como las fuerzas de alineamiento y de peso han de transmitirse a través de una superficie de contacto relativamente pequeña. A este respecto, la relación de fricción entre el carril y la rueda del carril determina la transmisión de fuerza óptima. Tan pronto como el vehículo ferroviario se mueva, en la transición entre el carril y la rueda del carril prevalecen condiciones constantemente cambiantes. Además del grado de contaminación, el perfil de línea, en particular, en desplazamientos en curvas, también juega un papel importante en el estado actual en cada caso del punto de contacto entre carril y rueda del carril. Para minimizar las influencias extremas y los efectos negativos asociados sobre la distancia de frenado y el desgaste (efecto *stick-slip*), en los vehículos ferroviarios se utilizan sistemas de esparcimiento de arena o lubricación.

Los agentes de esparcimiento, en particular, arena, se utilizan para aumentar la fricción entre carril y rueda de carril y reducir así la distancia de frenado o facilitar la puesta en marcha del vehículo ferroviario. Los lubricantes se utilizan para optimizar el coeficiente de fricción, para reducir el desgaste de la rueda de carril y del carril, entre otros, en la zona de la pestaña, y para reducir la generación de ruido, especialmente, en desplazamientos en curvas o movimientos oscilantes del vehículo ferroviario. El agente de esparcimiento y lubricantes se pueden aplicar por separado o juntos en forma de una mezcla que optimiza el coeficiente de fricción.

Las toberas de descarga convencionales convergen generalmente hacia la boca. Por ejemplo, el documento WO 2015/044245 A1 o el documento US 2.451.878 A describen tales toberas de descarga.

Para mejorar el perfil de flujo por ejemplo en el documento DE 20 2005 017 304 U1 se propuso configurar convexa la parte inferior de la tobera de esparcimiento de arena, para provocar un efecto de succión y mantener el canal de esparcimiento de arena y la manguera de transporte secos y libres de polvo. En particular, la sección transversal de canal, que aumenta hacia la boca de la tobera, no contribuye a mejorar la introducción selectiva de la arena en el intersticio entre el carril y la rueda de carril.

La eficacia de la cantidad de agente de esparcimiento o lubricante descargada o de su mezcla depende en gran medida de las influencias aerodinámicas que surgen en las inmediaciones del intersticio entre carril y rueda de carril y tienden a desviar hacia afuera el chorro del agente de esparcimiento o lubricante a medida que el vehículo ferroviario aumenta la velocidad. Debido a las fuerzas de flujo aerodinámicas que actúan en el intersticio entre carril y rueda de carril, que ya son pronunciadas a bajas velocidades del vehículo ferroviario, el producto o lubricante descargado tiende a desviarse hacia afuera. Esto reduce en gran medida el efecto necesario del agente de esparcimiento, en particular, a altas velocidades del vehículo.

Otro factor importante para el consumo de material de agente de esparcimiento o lubricante es el modelado de la tobera de descarga. Dado que el chorro de descarga del agente de esparcimiento o lubricante tiene forma cónica y se debe mantener una distancia mínima al colocar la tobera de descarga (requisito normativo), el área proyectada del chorro de descarga es significativamente más ancha que la superficie del carril. Esto da como resultado un alto consumo de agente de esparcimiento o lubricantes, lo que lleva a un consumo adicional de energía (almacenamiento, repostaje, limpieza, eliminación) y una contaminación ambiental.

Con las toberas de descarga utilizadas actualmente, solo una pequeña proporción (normalmente menos del 40 %) de los agentes que mejoran el coeficiente de fricción descargados alcanza la superficie efectiva entre carril y rueda del carril. El resto acaba en el entorno del carril e incluso es posible que haya que aspirarlo y recogerlo o eliminarlo en este.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en crear una tobera de descarga antes mencionada para descargar agente de esparcimiento o lubricante, a través de la cual una mayor proporción posible del medio descargado también llegue realmente a su destino real, el intersticio entre carril y rueda de carril. Se debe aumentar al máximo posible la proporción de agentes que mejoran el coeficiente de fricción, que llegan a la superficie efectiva entre carril y rueda de carril, o el rendimiento de la descarga, y se debe perder la menor cantidad posible de agente de esparcimiento o lubricante y descargarla al entorno junto al carril. En particular, también a altas velocidades del vehículo ferroviario se debe garantizar que entre el carril y la rueda de carril se introduzca suficiente agente de esparcimiento o lubricante, para poder garantizar la eficacia del agente de esparcimiento o lubricante. Se deben evitar o al menos reducir las desventajas de las toberas de descarga anteriores.

El objetivo según la invención se consigue porque el contorno exterior del cuerpo base de la tobera de descarga es de forma convexa en dirección longitudinal al menos en la zona trasera opuesta a la boca, de modo que el aire que circula alrededor del cuerpo base se acelera hacia la boca. Debido a la forma convexa del contorno exterior de al menos la parte trasera de la tobera de descarga, el aire que circula a su alrededor se constriñe y se acelera hacia la boca de la tobera de descarga debido al efecto Coandă, con lo que se transporta el chorro de agente de esparcimiento o lubricante con precisión de forma más concentrada en el intersticio anular entre carril y rueda de carril. Al concentrar y acelerar el chorro, el flujo de aire provocado por el movimiento del vehículo ferroviario, en particular, a velocidades más altas, tiene menos influencia sobre el chorro de agente de esparcimiento y de lubricante, y puede desviarlo menos. De este modo, llega una mayor proporción de agente de esparcimiento o lubricante a la zona efectiva entre carril y rueda de carril. Se podrían lograr mejoras en la proporción utilizable de agente de esparcimiento y de lubricante de hasta un 80 %. Una tobera de descarga de este tipo se puede fabricar de forma muy sencilla y económica, en particular, en el caso de una forma rotacionalmente simétrica. Pero incluso si existe una desviación de la forma rotacionalmente simétrica, es posible una fabricación sencilla y rentable, por ejemplo, mediante procedimientos de impresión 3D.

Según una característica de la invención, el contorno exterior del cuerpo base de la tobera de descarga también puede ser de forma convexa en dirección longitudinal en toda su longitud. De este modo, se consigue una concentración especialmente buena y una aceleración especialmente elevada del aire que rodea la tobera de descarga hacia la boca de la tobera de descarga.

Ventajosamente, en la zona trasera del cuerpo base está dispuesta una pieza superpuesta circunferencial y entre la superficie del cuerpo base y el interior de la pieza superpuesta está formado un intersticio anular. Con una pieza superpuesta de este tipo se puede mejorar aún más el efecto Coandă, es decir, la aceleración del aire que fluye a través del intersticio anular en la superficie del cuerpo base de la tobera de descarga. En particular, una tobera de descarga diseñada de dos piezas de este tipo, compuesta por un cuerpo base y una pieza superpuesta diseñados correspondientemente, permite un chorro de agente de dispersión y lubricante especialmente concentrado, que tampoco se desvía esencialmente incluso a altas velocidades del vehículo ferroviario. Dado que ha de garantizarse una fijación correspondiente de la pieza superpuesta al cuerpo base de la tobera de descarga, por ejemplo, en forma de almas o similares, se forma la ranura anular resultante entre superficie o contorno exterior del cuerpo base y el interior de la pieza superpuesta interrumpido por almas o similares, que no afecte significativamente al funcionamiento.

Si el intersticio anular está configurado de manera que disminuye en dirección a la boca, se puede aumentar aún más la aceleración del aire que circula alrededor de la superficie del cuerpo base de la tobera de descarga.

Según otra característica de la invención, la pieza superpuesta está dispuesta de forma ajustable en dirección longitudinal con respecto al cuerpo base. Una capacidad de ajuste de este tipo, que también puede realizarse automáticamente, por ejemplo, mediante servomotores adecuados, permite una modificación de la aceleración del flujo. Por ejemplo, la aceleración del aire que circula alrededor de la tobera de descarga se puede regular en función de la velocidad del vehículo ferroviario, de modo que en todas las velocidades del vehículo se consigue un transporte óptimo del agente de esparcimiento o del lubricante al intersticio entre carril y rueda del carril.

Si en el interior de la pieza superpuesta y/o en la superficie del cuerpo base están dispuestos elementos de conducción de aire para conducir el aire que circula a su alrededor, al chorro de agente de esparcimiento o lubricante se le puede otorgar una dirección preferida o una torsión. De este modo, se puede dirigir el chorro de agente de esparcimiento o lubricante hacia la pestaña de la rueda de carril. Esto da como resultado un rendimiento aún mayor al descargar el agente de esparcimiento o lubricante. Los elementos de conducción de aire se pueden configurar de diferentes tipos. Los elementos de conducción de aire se fabrican preferiblemente de forma integral durante la fabricación del cuerpo base o de la pieza superpuesta.

Según una forma de realización de la invención, los elementos de conducción de aire pueden estar dispuestos de forma regulable. Esto permite modificar el flujo del aire circundante, por ejemplo, adaptarlo a la velocidad del vehículo ferroviario. En el caso de una disposición ajustable de los elementos de conducción de aire, estos no se pueden fabricar, por supuesto, de forma integral durante la fabricación del cuerpo base o de la pieza superpuesta. La capacidad de ajuste se puede lograr mecánica o eléctricamente utilizando servomotores adecuados.

Los elementos de conducción de aire están formados preferiblemente por palas, que están dispuestas preferiblemente de forma oblicua con respecto a la dirección longitudinal. Tales palas dispuestas oblicuamente en el intersticio anular entre cuerpo base y pieza superpuesta de la tobera de descarga pueden crear un efecto de vórtice en el aire circundante, que dirige el aire circundante y, con ello, el chorro de agente de esparcimiento o lubricante en la dirección deseada, en particular, hacia la pestaña de la rueda de carril.

En una forma de realización ampliada de la tobera de descarga, la pieza superpuesta está cerrada en la zona de la al menos una toma y en la pieza superpuesta está dispuesta al menos una toma de aire comprimido para la conexión a una tubería de aire comprimido. En esta forma de realización, el aire comprimido suministrado a través de la toma de aire comprimido sustituye al aire ambiente. El aire comprimido se concentra y acelera mediante el diseño del cuerpo

base y la pieza de fijación de la tobera de descarga, con lo que se puede optimizar el perfil de flujo del agente de esparcimiento o lubricante y se puede mejorar el rendimiento del sistema de descarga. El aire comprimido, por ejemplo, con una presión de 1 a 2 bar, se puede insuflar de forma continua mientras se transporta el agente de esparcimiento o lubricante o también en forma de impulsos separados en el tiempo. Esta forma de realización es especialmente adecuada si la tobera de descarga está montada ajustada en el vehículo ferroviario y el acceso al aire circundante no existe o es reducido. Este es el caso, por ejemplo, de los tranvías, en particular de los de plataforma baja.

El cuerpo base y/o la pieza superpuesta pueden estar fabricados de metal, en particular, de aluminio o de una aleación de aluminio, preferiblemente, mediante el procedimiento de impresión 3D. El metal es especialmente adecuado por su resistencia y longevidad.

Alternativamente, el cuerpo base y/o la pieza superpuesta también pueden estar hechos de un plástico adecuado, preferiblemente, mediante el procedimiento de impresión 3D. Ciertos plásticos también presentan una larga vida útil y generalmente son más ligeros que los metales. Además, las piezas de plástico suelen ser más fáciles y económicas de fabricar que las piezas metálicas comparables. También son posibles combinaciones, por ejemplo, del cuerpo base de metal y de la pieza superpuesta de plástico.

Cuando la al menos una toma de la tobera de descarga está provista de una rosca, se puede realizar un montaje y desmontaje más sencillo de la tubería de transporte.

Si en el cuerpo base de la tobera de descarga está dispuesta una calefacción, se puede evitar eficazmente la congelación de la boca y se puede garantizar un funcionamiento sin problemas incluso a temperaturas ambiente bajas. En el caso de toberas de descarga metálicas, son especialmente adecuadas calefacciones por resistencia eléctricas para calentar al menos la zona alrededor de la boca.

Si la boca de la tobera de descarga está dispuesta oblicuamente en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal, se puede conseguir una mejora adicional en la introducción selectiva del agente de esparcimiento y/o lubricante en el intersticio entre carril y rueda de carril del vehículo ferroviario. El ángulo agudo se encuentra en particular en un intervalo entre aproximadamente 30° y 60° con respecto al eje longitudinal de la tobera de descarga. Mediante la inclinación de la boca y la correspondiente orientación de la tobera de descarga con respecto al intersticio entre carril y rueda de carril se puede conseguir una introducción aún más selectiva del agente de esparcimiento o lubricante.

Si el cuerpo base y/o la pieza superpuesta están configurados con una sección transversal circular, se consigue una fabricación más sencilla. Además, el efecto de la tobera de descarga es independiente de la orientación alrededor del eje longitudinal.

Sin embargo, en determinadas circunstancias se puede conseguir una mejora adicional del perfil de flujo si el cuerpo base y/o la pieza superpuesta de la tobera de descarga están configuradas elípticas en sección transversal. Cuando se utiliza un proceso de impresión 3D, el mayor esfuerzo de fabricación es limitado en comparación con una tobera de descarga rotacionalmente simétrica incluso en límites. Mediante un giro correspondiente en dirección longitudinal de la tobera de descarga con sección transversal elíptica, también se puede modificar el chorro de agente de esparcimiento o de lubricante.

También es objeto de la invención un dispositivo para descargar agente de esparcimiento o lubricante en el intersticio entre carril y rueda de carril un vehículo ferroviario con una tobera de descarga descrita anteriormente, que está dispuesta en el extremo de la tubería de transporte. La tobera de descarga configurada según la invención permite aumentar considerablemente la proporción de agente de esparcimiento o lubricante que llega a la zona efectiva entre carril y rueda de carril, y ahorrar material y energía.

La presente invención se explica con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran diversas formas de realización de toberas de descarga para descargar agente de esparcimiento y o lubricante en el intersticio entre carril y rueda de carril de un vehículo ferroviario. Muestra en ellos:

La figura 1 un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo para descargar agente de esparcimiento y/o lubricante en el intersticio entre carril y rueda de carril de un vehículo ferroviario según el estado de la técnica;

las figuras 2A y 2B una vista frontal y un dibujo en corte de una tobera de descarga para descargar agente de esparcimiento y/o lubricante del tipo convencional;

las figuras 3A y 3B una vista frontal y un dibujo en corte de una primera forma de realización de una tobera de descarga según la invención con un contorno exterior del cuerpo base de forma convexa en la zona trasera con una sección transversal rotacionalmente simétrica;

la figura 4 una vista frontal de una segunda forma de realización de una tobera de descarga según la invención con una sección transversal elíptica del cuerpo base;

las figuras 5A y 5B una vista frontal y un dibujo en corte de otra forma de realización de una tobera de descarga según la invención con una pieza superpuesta dispuesta sobre la misma;

5 las figuras 6A a 6B una vista frontal y un dibujo en corte de otra forma de realización de una tobera de descarga según la invención con una pieza superpuesta dispuesta sobre la misma y una vista en perspectiva de la pieza superpuesta;

las figuras 7A y 7B una vista desde atrás y un dibujo en corte de otra forma de realización de una tobera de descarga según la invención con pieza superpuesta y palas dispuestas oblicuamente en la misma;

10 las figuras 8A y 8B respectivamente un dibujo en corte de otras formas de realización de toberas de descarga según la invención con toma de aire comprimido; así como

las figuras 9A a 9D una comparación de los patrones de flujo del agente de esparcimiento y/o lubricante descargado en una tobera de descarga convencional y en una tobera de descarga según la invención.

15 La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo para descargar agente G de esparcimiento y/o lubricante O en el intersticio entre el carril S y la rueda R de carril de un vehículo Z ferroviario según el estado de la técnica. El dispositivo está dispuesto en un lugar adecuado en un vehículo Z ferroviario. El vehículo Z ferroviario se desplaza con las ruedas R de carril sobre los correspondientes carriles S. Dependiendo del sentido A de marcha del
20 vehículo Z ferroviario, delante de la respectiva rueda R de carril se encuentra la tobera 1 de descarga, con la que el agente G de esparcimiento, en particular, la arena, y o el lubricante O, o la mezcla A que optimiza el coeficiente de fricción de agente G de esparcimiento y lubricante O se introduce en el intersticio entre carril S y rueda R de carril. La tobera 1 de descarga está provista de una toma 3 para la conexión a una tubería F de transporte para el agente G de esparcimiento y el lubricante O. Entre la toma 3 y la boca 5 opuesta se encuentra un canal 4 (no representado), a
25 través del cual se transporta el agente G de esparcimiento o el lubricante O. En el ejemplo de realización representado, la tubería F de transporte está conectada a un recipiente B para una mezcla de agente G de esparcimiento y lubricante O. Un correspondiente equipo T de dosificación y transporte situado en la parte inferior del recipiente B, en particular, un inyector neumático o una rueda celular (no representada), transporta el agente G de esparcimiento y/o el lubricante O desde el recipiente B a través de la tubería F de transporte hasta la tobera 1 de descarga. El agente G de
30 esparcimiento o el lubricante O se introduce específicamente en el intersticio entre carril S y rueda R del carril a través de la boca 5 de la tobera de descarga. En lugar de un recipiente B para el agente G de esparcimiento o el lubricante O también pueden estar previstos varios recipientes B para el agente G de esparcimiento y lubricante O, y a través de una tubería F de transporte común a una tobera 1 de descarga común o también a través de varias tuberías F de transporte separadas y una tobera 1 de descarga común o incluso varias tuberías F de transporte separadas y varias
35 toberas 1 de descarga se transportan al intersticio entre carril S y rueda R de carril (no mostrada).

A través de la tobera 1 de descarga en el intersticio entre rueda R de carril del vehículo Z ferroviario y carril S, se introduce en la mayor medida posible una cantidad dosificada de agente G de esparcimiento o lubricante O, o de la
40 mezcla que optimiza el coeficiente de fricción. Debido a la velocidad de marcha del vehículo Z ferroviario en el sentido A de la marcha, el viento W relativo, pero también el viento lateral provocan turbulencias Y en la zona entre la tobera 1 de descarga y la rueda R de carril, por lo que el chorro del agente G de esparcimiento y el lubricante O se desvía y termina parcialmente junto al carril S.

Preferiblemente, está prevista una unidad de control, que está conectada al equipo T de dosificación y transporte. De
45 este modo, se puede conseguir una dosificación y una mezcla óptimas del agente G de esparcimiento o del lubricante O, o de la mezcla que optimiza el coeficiente de fricción, teniendo en cuenta factores influyentes y parámetros ambientales. La unidad de control también puede estar conectada a un sensor para detectar la velocidad del vehículo Z ferroviario, sensores para detectar parámetros ambientales como temperatura, humedad o velocidad del viento. Finalmente, la unidad de control también se puede conectar a sensores para detectar el estado entre rueda R de carril
50 y carril S. Sensores de este tipo pueden estar formados, por ejemplo, por equipos ópticos. Utilizando los valores registrados con dichos sensores, el coeficiente de fricción entre rueda R de carril y carril S se puede determinar mediante algoritmos adecuados. Además, al equipo de control se puede conectar un receptor GPS, para poder detectar la posición geográfica actual del vehículo Z ferroviario y también poder regular la descarga del agente G de esparcimiento o del lubricante O en función de la posición del vehículo Z ferroviario (no representado).

55 La figura 2A muestra una vista frontal y la figura 2B muestra un dibujo en corte de una tobera 1 de descarga para descargar agente G de esparcimiento y/o lubricante O del tipo convencional a lo largo de la línea II-II de corte de la figura 2A. La tobera 1 de descarga presenta una toma 3 para la conexión a una tubería F de transporte, que está provista de una rosca 12, en este caso, una rosca externa, para facilitar el montaje y desmontaje de la tubería F de
60 transporte. Entre la toma 3 y la boca 5 se encuentra un canal 4 para guiar el agente G de esparcimiento o el lubricante O. En el ejemplo mostrado, el canal 4 está realizado como taladro con un diámetro interior constante. El contorno o superficie exterior de la tobera 1 de descarga está configurado cilíndrico en la zona trasera 6, que está asociada a la toma 3 o está dispuesta en dirección X longitudinal opuesta a la boca 5, y converge en forma de cono en la zona delantera hacia la boca 5. En la descarga del agente G de esparcimiento o el lubricante O se produce un chorro con
65 una cierta distribución en abanico. El chorro se desvía mediante turbulencias Y debidas al viento W relativo o al viento

lateral (ver figura 1), por lo que solo una pequeña proporción de agente G de esparcimiento o lubricante O llega al lugar previsto, es decir, al intersticio entre el carril S y la rueda R de carril.

La figura 3A muestra una vista frontal y la figura 3B muestra un dibujo en corte de una primera forma de realización de una tobera 1 de descarga según la invención a lo largo de la línea III-III de corte según la figura 3A. La tobera 1 de descarga contiene un cuerpo 2 base, que está fabricado de metal o plástico. En el ejemplo mostrado, la toma 3 está configurada para conectarse a la tubería F de transporte con una rosca 12 en forma de rosca interior. Según la invención, el contorno exterior del cuerpo 2 base en la zona 6 trasera del cuerpo 2 base, asociada a la toma 3, es de forma convexa, es decir, está curvado hacia fuera. Conforme a la zona 6 trasera de forma convexa del cuerpo 2 base, esta converge hacia la boca 5 en dirección X longitudinal de la tobera 1 de descarga. El estrechamiento del cuerpo 2 base en dirección X longitudinal hacia la boca 5 puede estar configurado recto, es decir, esencialmente cónico, o incluso cóncavo, es decir, curvado hacia dentro. Debido al contorno cóncavo del cuerpo 2 base en la zona 6 trasera de la tobera 1 de descarga, el aire L que circula alrededor de la tobera 1 de descarga se acelera según el efecto Coandă hacia la boca 5. Esto da como resultado una especie de constricción del chorro de agente G de esparcimiento o lubricante O durante la salida de la boca 5 de la tobera 1 de descarga. De este modo, este chorro es menos sensible a las turbulencias Y u otras corrientes de aire, de modo que una mayor proporción de agente G de esparcimiento o lubricante O llega al lugar previsto en el intersticio entre el carril S y rueda R de carril y se pierde menos agente G de esparcimiento o lubricante O. La fabricación de una tobera 1 de descarga rotacionalmente simétrica de este tipo es muy sencilla y económica. Además de los procedimientos de procesamiento mecánicos convencionales, también se tienen en cuenta procedimientos de impresión 3D a partir de materiales metálicos o plásticos.

La figura 4 muestra una vista frontal de una segunda forma de realización de una tobera 1 de descarga según la invención con una sección transversal elíptica del cuerpo 2 base. Mediante este tipo de modelado se puede cambiar el perfil de flujo del aire L circundante y el chorro de agente G de esparcimiento y lubricante O se puede constreñir de manera asimétrica. Girando la tobera 1 de descarga alrededor del eje X longitudinal se puede conseguir un cambio en el perfil de flujo. Aunque la fabricación de una tobera 1 de descarga de este tipo es más compleja que la tobera 1 de descarga según las figuras 3A y 3B, se puede realizar con la misma facilidad y rentabilidad con procedimientos de impresión 3D.

La figura 5A muestra una vista frontal y la figura 5B muestra un dibujo en corte de otra forma de realización de una tobera 1 de descarga según la invención a lo largo de la línea V-V de corte según la figura 5A. A este respecto, en el cuerpo 2 base que está configurado de manera similar al ejemplo de realización según la figura 3B, en la zona 6 trasera está dispuesta una pieza superpuesta 7, de modo que entre la superficie del cuerpo 2 base y el interior de la pieza superpuesta 7 se forma un intersticio 8 anular. Preferiblemente, el exterior de la pieza superpuesta 7 está dispuesto de nuevo convexo, es decir, curvado hacia fuera. Adicionalmente, la pieza superpuesta 7 está diseñada de modo que el intersticio 8 anular se estrecha desde el extremo posterior de la tobera 1 de descarga en la toma 3 en dirección X longitudinal hacia la boca 5. Por lo tanto, la anchura b1 del intersticio 8 anular en el extremo trasero de la tobera 1 de descarga es mayor que la anchura b'' en el extremo delantero del intersticio 8 anular o el extremo de la pieza superpuesta 7, que mira hacia la boca 5 de la tobera 1 de descarga. Esto da como resultado una aceleración adicional del aire L que circula a través del intersticio 8 anular en dirección a la boca 5 de la tobera 1 de descarga. Debido a la superficie exterior con forma preferiblemente convexa de la pieza superpuesta 7, el aire L que circula por el exterior también se acelera en dirección a la boca 5. El aire L que rodea el chorro de agente G de esparcimiento o lubricante O forma por tanto una mejor protección ante influencias externas en el flujo. Como resultado, se puede mejorar aún más el rendimiento de la tobera 1 de descarga.

La figura 6A muestra un dibujo en corte de otra forma de realización de una tobera 1 de descarga según la invención con una pieza superpuesta 7 dispuesta sobre la misma. La figura 6B muestra una vista en perspectiva de la pieza superpuesta 7 según la figura 6A. En comparación con la variante de realización según las figuras 5A y 5B, tanto el contorno exterior como el contorno interior de la pieza superpuesta 7 están modificados, por lo que también la forma y el curso del intersticio 8 anular están configurados de forma diferente. Según otra característica de la invención, la pieza superpuesta 7 se puede montar de manera desplazable en dirección longitudinal X, que está representada por las flechas x. Mediante un desplazamiento de la pieza superpuesta 7, se puede cambiar el intersticio 8 anular y, por tanto, se puede cambiar el flujo de aire L resultante. Si se utilizan posibilidades de ajuste automático, por ejemplo, con servomotores correspondientes o similares (no representados), se puede regular el flujo de aire L, por ejemplo, en función de la velocidad del vehículo Z ferroviario. En la vista en perspectiva de la pieza superpuesta 7 según la figura 6B, se pueden ver almas 13, que son necesarias para la fijación al cuerpo 2 base y que interrumpen el intersticio 8 anular.

La figura 7A muestra una vista desde atrás y la figura 7B muestra un dibujo en corte de otra forma de realización de una tobera 1 de descarga según la invención a lo largo de la línea VII-VII de corte según la figura 7A. La tobera 1 de descarga comprende el cuerpo 2 base y una pieza superpuesta 7 y elementos 9 de conducción de aire o palas 10 dispuestos oblicuamente en ella para conducir el aire L que circula a su alrededor. El flujo de aire L puede dirigirse correspondientemente mediante los elementos 9 de conducción de aire o palas 10, de modo que el chorro resultante de agente G de esparcimiento o lubricante O, por ejemplo, se dirige en dirección a la llanta K de la rueda R de carril. Si los elementos 9 de conducción de aire están dispuestos de forma ajustable, el cambio de dirección del flujo de aire

L se puede ajustar dentro de ciertos límites. En la zona de la boca 5 del cuerpo 2 base de la tobera 1 de descarga puede estar dispuesta una calefacción 14, en particular, una calefacción por resistencia eléctrica.

En las figuras 8A y 8B se muestran dibujos en corte de otras formas de realización de boquillas 1 de descarga según la invención. A este respecto, la pieza superpuesta 7 está cerrada en la zona de al menos una toma 3 del cuerpo 2 base y en la pieza superpuesta 7 está dispuesta al menos una toma 11 de aire comprimido para la conexión a una tubería de aire comprimido (no representada). Esta variante de realización de la tobera 1 de descarga es ventajosa, en particular, si la situación de montaje de la tobera 1 de descarga no permite un acceso tranquilo al aire L circundante. Este es el caso, por ejemplo, de los tranvías de plataforma baja. En este caso, el aire comprimido suministrado a través de una tubería de aire comprimido asume la función de “constreñir” el chorro de agente G de esparcimiento o de lubricante O que sale de la boca 5 de la tobera 1 de descarga para mejorar la proporción de agente G de esparcimiento o lubricante O que se produce en el intersticio entre el carril S y rueda R del carril. En el ejemplo de realización según la figura 8A, la pieza superpuesta 7 con las tomas 11 de aire comprimido para la conexión a una tubería de aire comprimido está dispuesta separada del cuerpo 2 base. Adicionalmente, la boca 5 puede estar dispuesta oblicuamente en un ángulo α agudo con respecto al eje X longitudinal. En la variante según la figura 8B, el cuerpo 2 base y la pieza superpuesta 7 están configurados de una sola pieza o integralmente con la toma 11 de aire comprimido. En esta variante, la pieza 7 superpuesta integrada y, con ello, la ranura 8 anular resultante entre la pieza superpuesta 7 y el cuerpo 2 base se extiende hasta la boca 5 de la tobera 1 de descarga.

Finalmente, las figuras 9A a 9D ilustran los patrones de flujo del agente G de esparcimiento y/o lubricante O descargado en una tobera 1 de descarga convencional y en una tobera 1 de descarga según la invención. Con una tobera 1 de descarga del estado de la técnica según las figuras 9A y 9B, se produce una dispersión relativamente grande del chorro de agente G de esparcimiento o lubricante O, de modo que solo una pequeña proporción de agente G de esparcimiento o lubricante O llega al intersticio entre carril S y rueda R de carril.

Sin embargo, en el diseño según la invención de la tobera 1 de descarga según las figuras 9C y 9D, la característica de chorro del chorro del agente G de esparcimiento o lubricante O está constreñida por el flujo del aire L que rodea la tobera 1 de descarga, de modo que en el intersticio entre carril S y rueda R del carril se puede introducir esencialmente más agente G de esparcimiento o lubricante O y desarrollar en este su efecto.

La tobera 1 de descarga según la invención permite aumentar la eficiencia del sistema de descarga y reducir los costes resultantes.

REIVINDICACIONES

1. Tobera (1) de descarga para descargar agente (G) de esparcimiento o lubricante (O) en el intersticio entre carril (S) y rueda (R) de carril de un vehículo (Z) ferroviario, con un cuerpo (2) base con al menos una toma (3) para la conexión con una tubería (F) de transporte para el agente (G) de esparcimiento o lubricante (O), y una boca (5) conectada a la toma (3) a través de un canal (4), **caracterizada por que** el contorno exterior del cuerpo (2) base es de forma convexa en dirección (X) longitudinal, al menos en la zona (6) trasera opuesta a la boca (5), de modo que el aire (L) que circula alrededor del cuerpo (2) base se acelera en dirección a la boca (5).
2. Tobera (1) de descarga según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el contorno exterior del cuerpo (2) base es de forma convexa en dirección (X) longitudinal en toda su longitud (l).
3. Tobera (1) de descarga según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** en la zona (6) trasera del cuerpo (2) base está dispuesta una pieza superpuesta (7) circundante y entre la superficie del cuerpo (2) base y el interior de la pieza superpuesta (7) está formado un intersticio (8) anular.
4. Tobera (1) de descarga según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el intersticio (8) anular está configurado disminuyendo en dirección a la boca (5).
5. Tobera (1) de descarga según la reivindicación 3 o 4, **caracterizada por que** la pieza superpuesta (7) está dispuesta de forma ajustable en dirección (X) longitudinal con respecto al cuerpo (2) base.
6. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada por que** en el interior de la pieza superpuesta (7) y o en la superficie del cuerpo (2) base están dispuestos elementos (9) de conducción de aire para conducir el aire (L) que circula a su alrededor.
7. Tobera (1) de descarga según la reivindicación 6, **caracterizada por que** los elementos (9) de conducción de aire están dispuestos de forma ajustable.
8. Tobera (1) de descarga según la reivindicación 6 o 7, **caracterizada por que** los elementos (9) de conducción de aire están formados por palas (10), palas (10) que están dispuestas preferiblemente oblicuas con respecto a la dirección (X) longitudinal.
9. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizada por que** en la zona de la al menos una toma (3) la pieza superpuesta (7) está cerrada y en la pieza superpuesta (7) está dispuesta al menos una toma (11) de aire comprimido para la conexión a una tubería de aire comprimido.
10. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizada por que** el cuerpo (2) base y o la pieza superpuesta (7) están fabricados de metal, en particular, de aluminio o de una aleación de aluminio, preferiblemente, en el procedimiento de impresión 3D.
11. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizada por que** el cuerpo (2) base y o la pieza superpuesta (7) están fabricados de plástico, preferiblemente, en el procedimiento de impresión 3D.
12. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** en el cuerpo (2) base está dispuesta una calefacción (14).
13. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** la boca (5) está dispuesta oblicuamente en un ángulo (α) agudo con respecto al eje (X) longitudinal, en particular, de 30° a 60°.
14. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada por que** el cuerpo (2) base y o la pieza superpuesta (7) están configurados en forma circular en la sección transversal.
15. Tobera (1) de descarga según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada por que** el cuerpo (2) base y o la pieza superpuesta (7) están configurados en forma elíptica en la sección transversal.

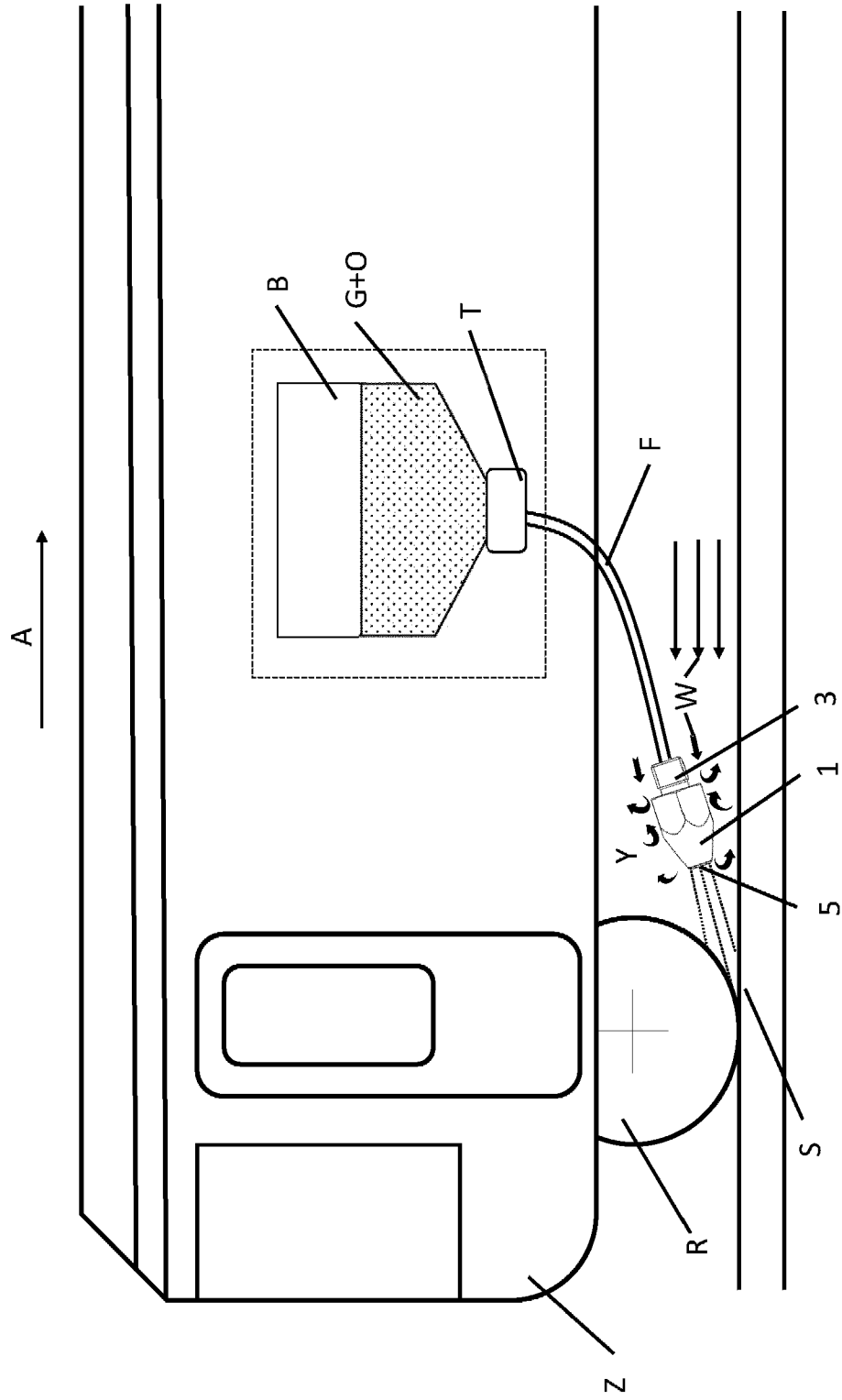


Fig. 1

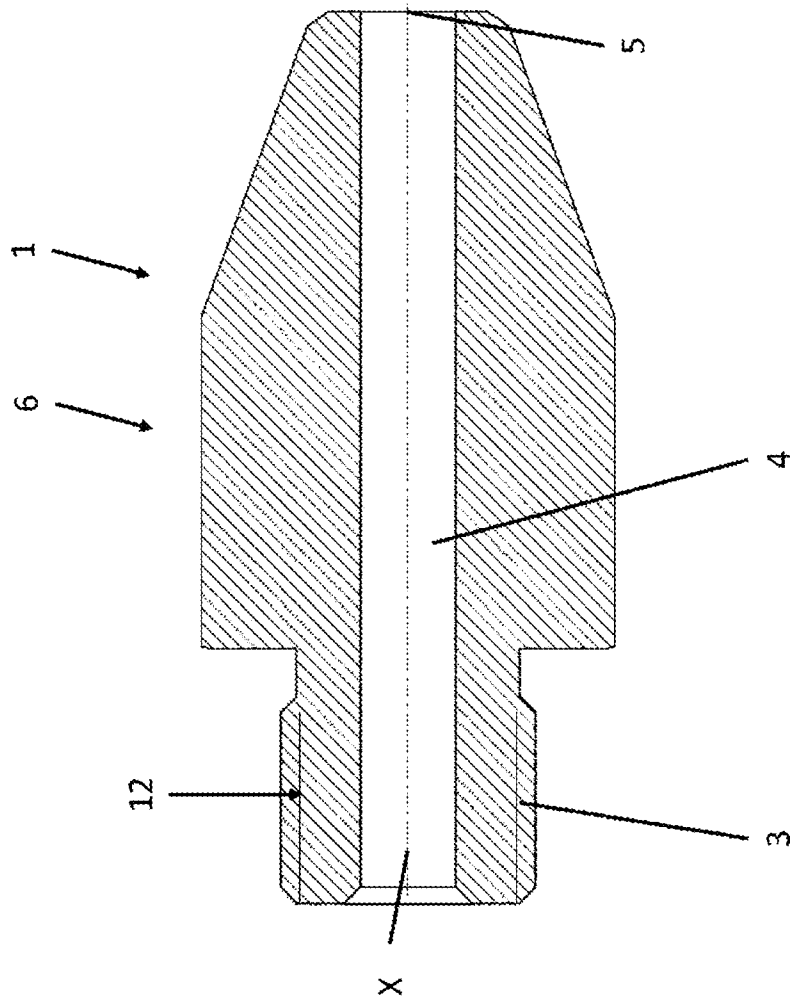


Fig. 2B

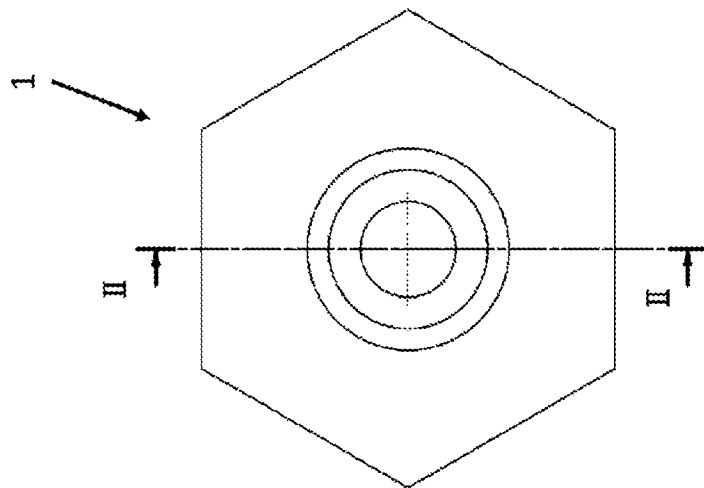
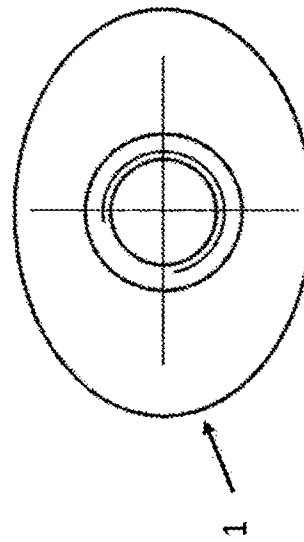
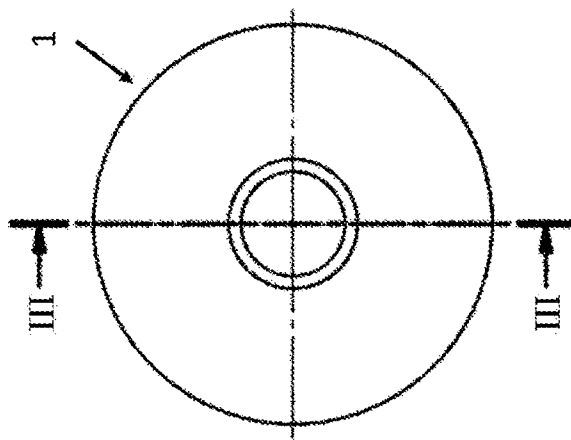
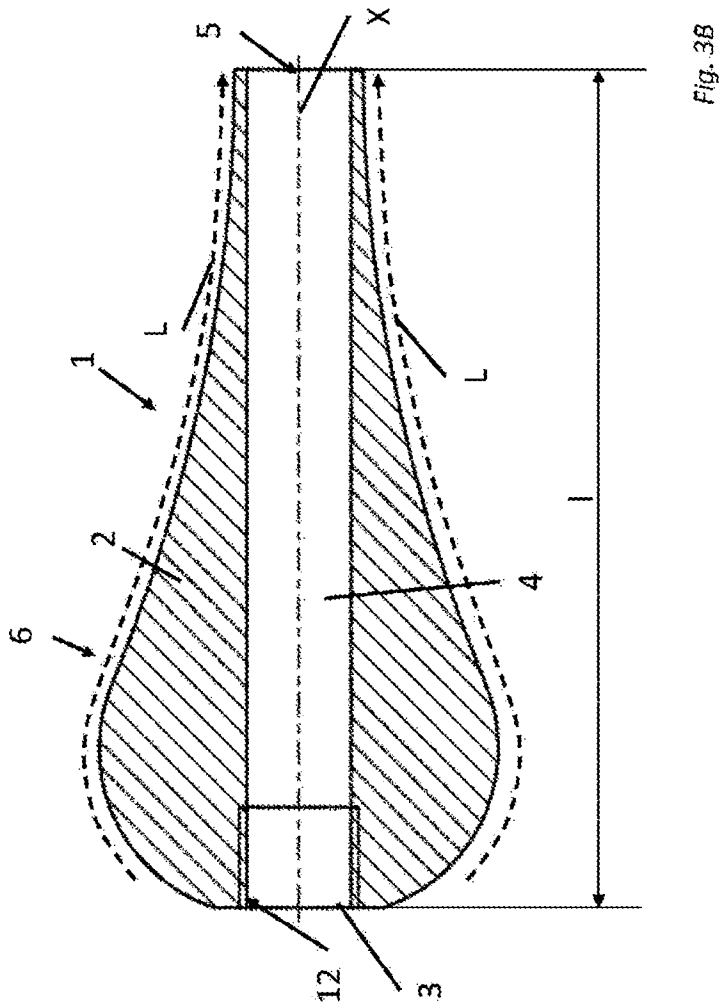


Fig. 2A



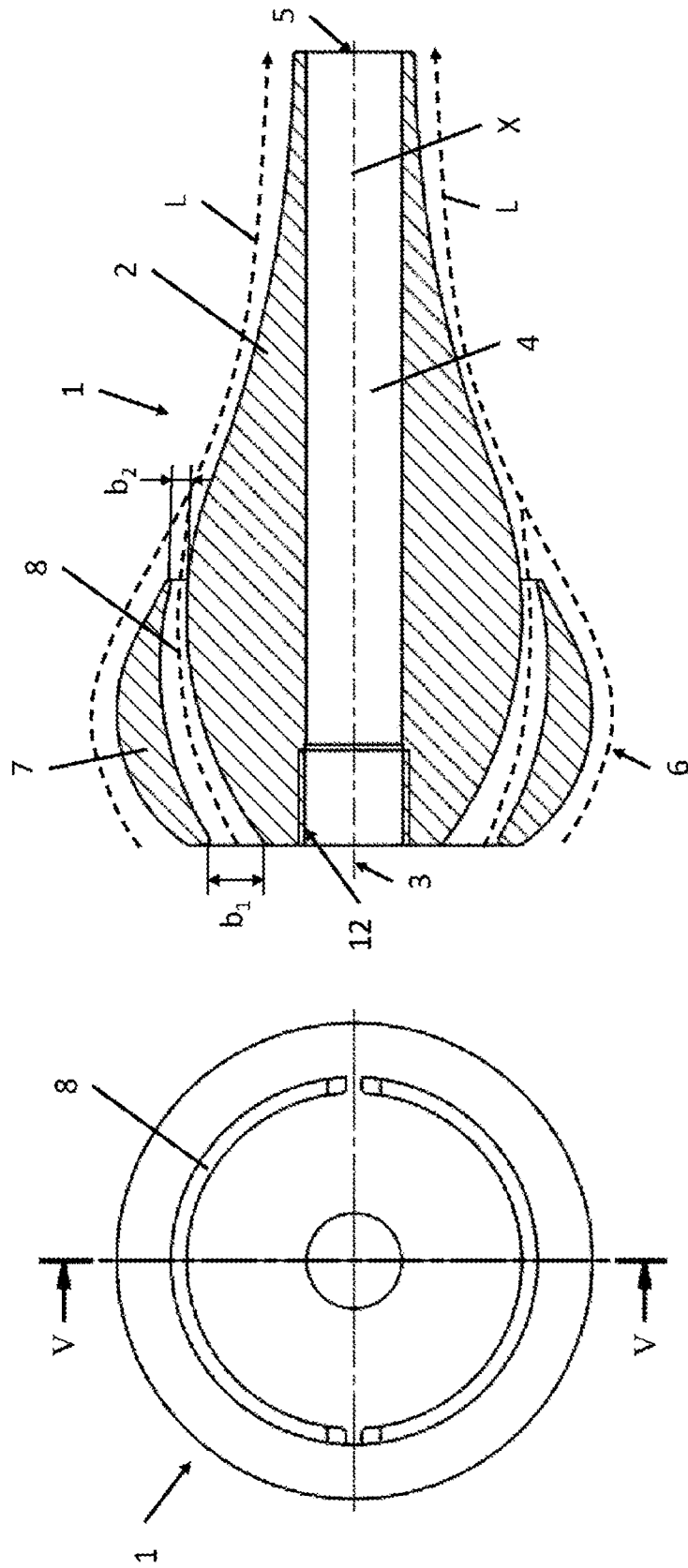


Fig. 5B

Fig. 5A

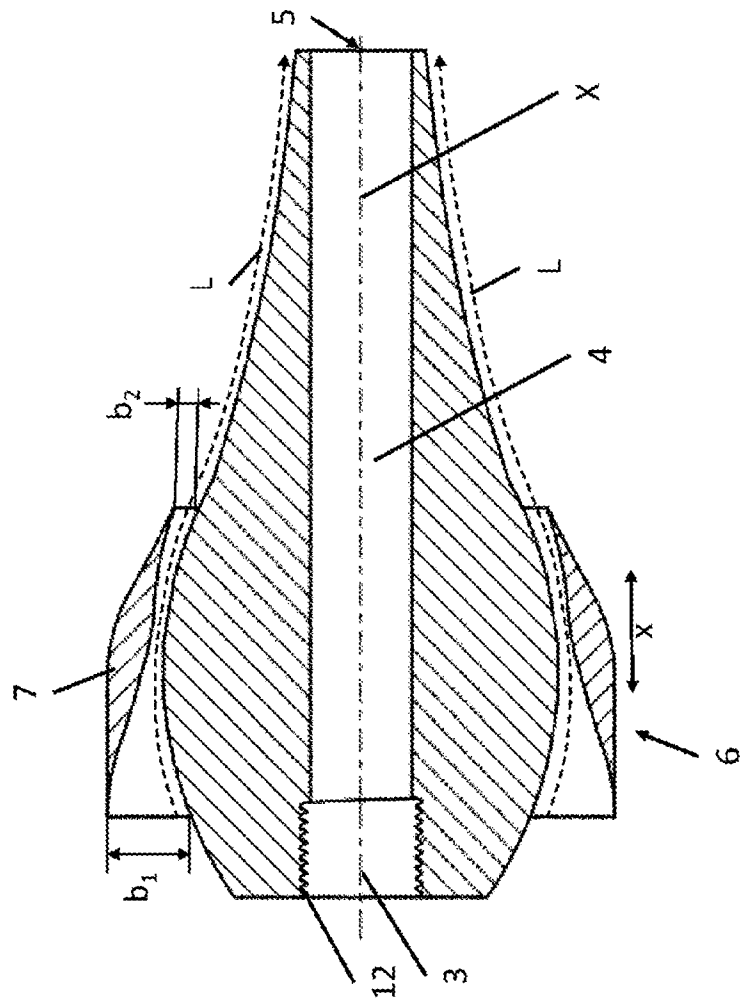


Fig. 6A

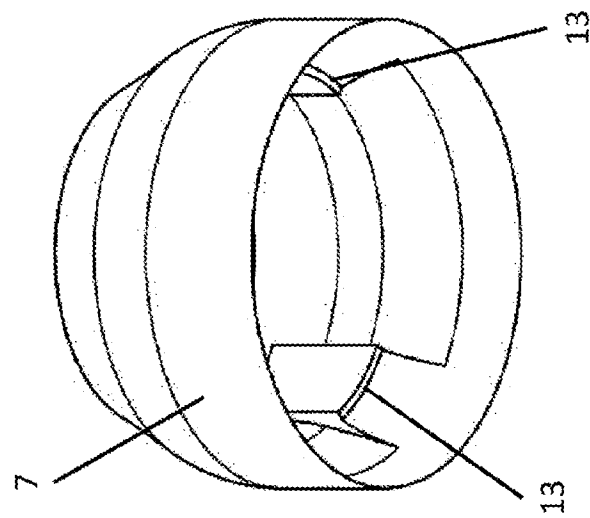


Fig. 6B

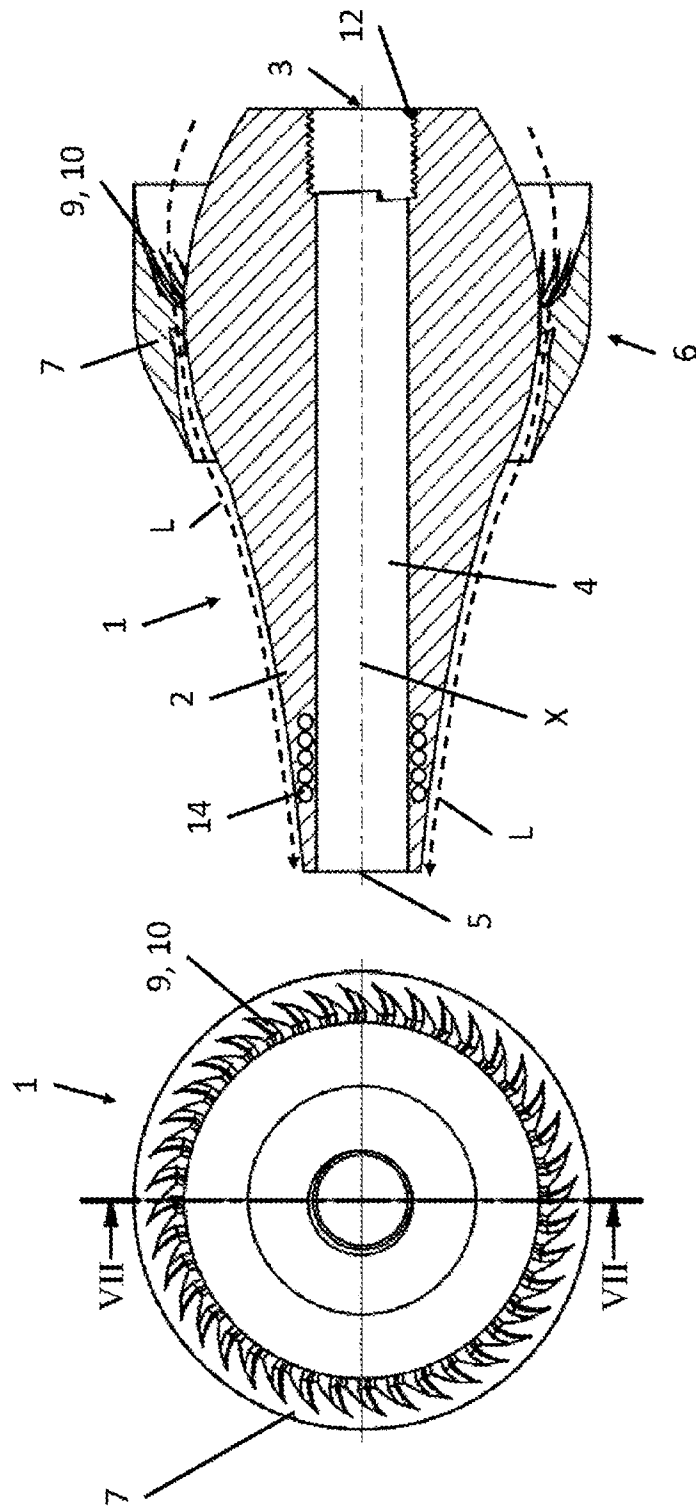


Fig. 7B

Fig. 7A

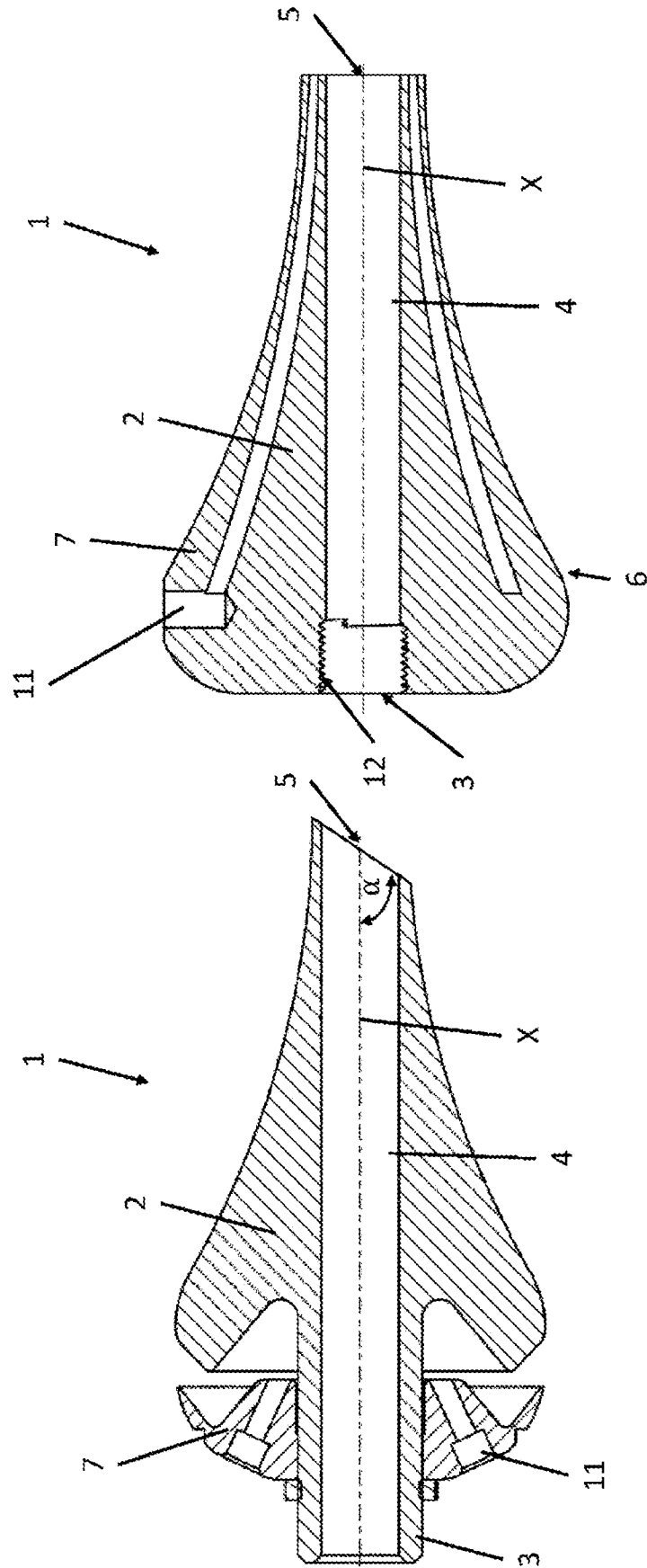


Fig. 8B

Fig. 8A

