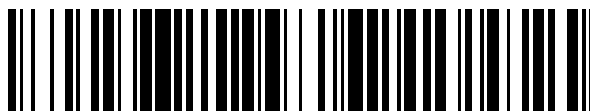


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 743**

51 Int. Cl.:

B05B 1/00 (2006.01)

B05B 15/02 (2006.01)

E04F 21/06 (2006.01)

E04F 21/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2008 E 08159920 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 2143498**

54 Título: **Boquilla proyectora de material termoplástico de dureza variable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.02.2013

73 Titular/es:

**SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
ZUGERSTRASSE 50
6340 BAAR, CH**

72 Inventor/es:

**OSSWALD, REMO;
JENNY, ERICH y
ZEHNDER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 395 743 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Boquilla proyectora de material termoplástico de dureza variable

Ámbito técnico

5 La invención se refiere al sector de las boquillas proyectoras para hormigón proyectado húmedo y hormigón proyectado seco. La boquilla proyectora según la invención comprende un cuerpo hueco de un material termoplástico, con un sector de entrada, un sector principal inmediatamente subsiguiente que, dado el caso, se estrecha a una sección transversal mínima, dado el caso un sector de salida, y un extremo de salida, presentando el material termoplástico del sector de entrada una dureza Shore A mayor que el material termoplástico en el menos una zona del sector principal.

10 Estado actual de la técnica

Las boquillas proyectoras encuentran aplicación en diversos campos. Por ejemplo, una boquilla proyectora se usa cuando se debe aplicar hormigón proyectado húmedo u hormigón proyectado seco en superficies de obras. Por ejemplo, en el interior de un túnel se revisten secciones de superficies de hormigón proyectado que trabaja como capa de revestimiento, capa de aislamiento, capa portante estática o capa protectora.

15 Las boquillas pulverizador también pueden tener aplicación en otros campos, por ejemplo en la industria alimenticia.

Respecto del uso de una boquilla pulverizadora al recubrir de hormigón proyectado la superficie interior de una sección de túnel se remite a la publicación de solicitud de patente DE 196 52 811 A1. En dicha publicación de solicitud de patente se describe un procedimiento y un dispositivo para el revestimiento de paredes de interiores de túnel en los que se usa una boquilla proyectora que está fijada al extremo de una boquilla proyectora móvil de manera horizontal.

20 En el documento WO 2005/084818A1 se da a conocer una boquilla pulverizadora que presenta en la pared interior de la boquilla un ángulo de inclinación especial.

Una boquilla para la aplicación de hormigón proyectado que presenta las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento US 2690901.

25 Para que el hormigón proyectado pueda ser aplicado sobre la superficie de obra con una determinada consistencia y/o calidad, la velocidad del hormigón proyectado debe ser ajustada a un valor determinado. La velocidad del hormigón proyectado es ajustada en la boquilla proyectora mediante el desarrollo de la sección transversal de la boquilla. Por lo general, en la hidrodinámica es conocido que en un tubo que es atravesado por un medio con caudal constante, la velocidad de flujo aumenta con el estrechamiento de la sección transversal y se reduce, correspondientemente, con el ensanchamiento de la sección transversal (ecuación de continuidad). De acuerdo con dicha ecuación de continuidad, también en una boquilla proyectora aumenta en un sector principal de la boquilla la velocidad del hormigón proyectado mediante el estrechamiento de la sección transversal. En un sector de salida de la boquilla, el hormigón proyectado es aplicado con la velocidad deseada sobre la superficie de obra.

35 Un problema principal en las boquillas proyectoras actuales es que, condicionado por los componentes arenosos del hormigón proyectado y el elevado caudal de transporte del hormigón proyectado, en el interior de la boquilla se produce una abrasión y un esfuerzo del material importantes, particularmente en el sector del estrechamiento de la sección transversal, es decir donde la boquilla se estrecha por primera vez a una sección transversal mínima. Con no poca frecuencia, la abrasión y/o el desgaste producen la rotura de la boquilla en el lugar de mayor desgaste. Por este motivo, con un uso continuo las boquillas actuales deben ser recambiadas por boquillas nuevas a intervalos de tiempo relativamente breves. Los costes en lo que se refiere al tiempo de trabajo para cambiar las boquillas y al gasto en materiales de las boquillas mismas representan un factor de costes no despreciable, que debe ser minimizado.

40 Para minimizar el desgaste se han fabricado boquillas proyectoras de material resistente a la abrasión, por ejemplo acero. No obstante, ello conducía a una obstrucción de la boquilla ya que no raras veces el hormigón proyectado contiene granulados. Cuando la boquilla proyectora es obstruida por granos grandes puede ser lanzada, lo que puede ser muy peligroso para el trabajador.

Descripción de la invención

50 Se presenta entonces el objetivo de crear una boquilla proyectora que con respecto de las boquillas proyectoras actuales conocidas presente un menor desgaste y, por lo tanto, pueda ser aplicada con una mayor duración de servicio/vida útil y que obstruya menos.

Según la invención, esto se consigue por medio de las características de las reivindicaciones independientes.

La boquilla proyectora según la invención se compone, especialmente, de un cuerpo hueco de un material termoplástico, con un sector de entrada, un sector principal inmediatamente subsiguiente que, dado el caso, se estrecha a una sección transversal mínima, dado el caso un sector de salida, y un extremo de salida, presentando el material termoplástico del sector de entrada una dureza Shore A mayor que el material termoplástico en la al menos una zona del sector principal.

Las ventajas de la invención deben ser vistas, entre otras, bajo la óptica de que, mediante el uso de materiales termoplásticos con una dureza Shore A más baja en el sector principal, se reduce la abrasión en el interior de la boquilla, en particular en el sector del estrechamiento de la sección transversal. Adicionalmente, la boquilla según la invención es deformable en el punto esencial, en particular en el sector de un estrechamiento de la sección transversal. Ello, en el caso de los granulados -siempre posibles- se puede producir por sí sola una expulsión del granulado y, de este modo, obstruir menos la boquilla según la invención.

Otras configuraciones ventajosas de la invención resultan de la descripción y de las reivindicaciones secundarias.

Se ha determinado ahora que en las boquillas proyectoras actuales el desgaste o el desprendimiento de material aparecen con mayor frecuencia particularmente en el sector del mayor estrechamiento de sección transversal, es decir donde la boquilla se estrecha por primera vez a una sección transversal mínima, y existe el riesgo que allí la boquilla se rompa.

De este modo se han reducido, ampliamente, los puntos que en las boquillas actuales representaban puntos débiles o puntos de rotura controlada no deseados causados por una abrasión aumentada.

La boquilla proyectora según la invención incluye un cuerpo hueco de un material termoplástico, con un sector de entrada, un sector principal inmediatamente subsiguiente que, dado el caso, se estrecha a una sección transversal mínima, dado el caso un sector de salida, y un extremo de salida, caracterizada porque el material termoplástico del sector de entrada presenta una dureza Shore A mayor que el material termoplástico en la al menos una zona del sector principal.

En una forma de realización, la "al menos una zona" del sector principal representa, en lo esencial, todo el sector principal, en el caso en que el sector principal esté fabricado, en lo esencial, de un material termoplástico con una determinada dureza Shore A. Sin embargo, la dureza Shore A del material termoplástico del sector principal también puede aumentar o disminuir de manera continua o gradual. Según la invención, en al menos una zona del sector principal la dureza Shore A es más baja que en el sector de entrada. Cuando el sector principal se reduce a una sección transversal mínima, la "al menos una zona" se encuentra en el sector de la sección transversal mínima.

El concepto "sección transversal mínima" indica el punto de la boquilla proyectora con el menor diámetro interior y, por lo tanto, la menor área mínima de sección transversal. En este caso, el punto que por primera vez presenta el menor diámetro interior en el sentido de flujo principal es denominado "sección transversal mínima". La sección transversal mínima puede estar, por ejemplo, dispuesto en el sector principal inmediatamente aguas abajo del sector de entrada, o, en caso que el sector principal termine directamente en el extremo de salida, directamente en el extremo de salida, o puede estar situado en el sentido de flujo en cualquier punto entre el extremo del sector de entrada y el extremo de salida. En el caso en que la sección transversal mínima no se encuentre en el extremo de salida y la boquilla se estreche solamente al comienzo del sector principal y presente después el mismo diámetro interior hasta el extremo de salida, o sea una forma cilíndrica circular, el punto de la sección transversal mínima se encuentra en el sector principal.

En una forma de realización preferente, el sector principal se estrecha a una sección transversal mínima. Sin embargo, también es posible que toda la boquilla presente una forma cilíndrica y tanto el sector de entrada como el sector principal y, dado el caso, el sector de salida presenten el mismo diámetro interior.

El término "dureza Shore A" indica la dureza del material termoplástico, tal como se determina según la norma DIN 53505.

Preferentemente, la dureza Shore A del material termoplástico es en el sector de entrada al menos 10, preferentemente al menos 20, más preferentemente al menos 40 mayor que en la al menos una zona del sector principal, en particular en la sección transversal mínima.

En el sector de entrada, la dureza Shore A es, preferentemente, de 70 a 95, más preferentemente de 80 a 90 y en la al menos una zona del sector principal, en particular en la sección transversal mínima, de 35 a 70, preferentemente de 40 a 60, más preferentemente de 50 a 60.

Preferentemente, la boquilla proyectora presenta en el sector de la sección transversal mínima el valor Shore A más bajo. Por lo tanto, el material termoplástico en al menos una zona del sector principal, en particular en la zona de la sección transversal mínima, es más blando que el material termoplástico en el sector de entrada. El material

termoplástico más blando es, preferentemente, deformable fácilmente, lo que tiene la ventaja de que puedan fluir a través de la boquilla proyectora también granos más grandes, sin obstruir la boquilla. Preferentemente, el diámetro habitualmente circular se puede deformar en la sección transversal mínima y posibilitar de esta manera el paso de materiales informes.

- 5 Preferentemente, todo el sector de entrada está fabricado con una dureza Shore A y converge, inmediatamente, al sector principal con una dureza Shore A más baja, estando todo el sector principal fabricado del mismo material con la misma dureza Shore A más baja. Por supuesto, el experto en la materia tiene en claro que en la transición entre el sector de entrada y el sector principal se puede producir una mezcla de los diferentes materiales termoplásticos de distinta dureza Shore A y la dureza Shore A en el sector de transición puede estar en cualquier punto entre la dureza Shore A del sector de entrada y la dureza Shore A del sector principal.

- 10 La dureza Shore A del sector de entrada y la dureza Shore A del sector principal y, dado el caso, del sector de salida también puede cambiar dentro de los sectores. Por ejemplo, la dureza Shore A puede disminuir de manera continua o gradual desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida o puede disminuir o aumentar dentro del sector de entrada y permanecer igual en el sector principal o viceversa. Empero, es esencial que la dureza Shore A del material termoplástico en el sector de entrada sea mayor que en al menos una zona del sector principal, en particular en la sección transversal mínima, preferentemente en al menos 10, más preferentemente en al menos 20, aún más preferentemente en al menos 40.

- 15 En una forma de realización preferente, la boquilla proyectora incluye un sector de entrada y un sector principal. En este caso, la sección transversal interior se estrecha en sentido del flujo principal en el sector de entrada y también al comienzo del sector principal hasta alcanzar la sección transversal mínima en el sector principal y, después, permanece en lo esencial igual hasta, preferentemente, el extremo de salida. Por lo tanto, la boquilla proyectora presenta desde el extremo de entrada hasta la sección transversal mínima una forma esencialmente cónica y desde la sección transversal mínima hasta el extremo de salida una forma esencialmente cilíndrica circular.

- 20 En otra forma de realización preferente, la boquilla proyectora incluye un sector de salida con un extremo de salida, adicionalmente al sector de entrada y al sector principal. La dureza Shore A del sector de salida es, preferentemente, al menos 10 mayor que en la sección transversal mínima del sector principal. Preferentemente, la dureza Shore A del sector de salida se encuentra entre 40 y 80, más preferentemente entre 50 y 80.

- 25 En otra forma de realización, el sector principal se estrecha de manera continua a una sección transversal mínima, que forma el extremo de salida. En cierto modo, la boquilla proyectora adopta en esta forma de realización preferentemente la forma de un cono truncado hueco. Preferentemente, la boquilla no presenta en esta forma de realización un sector de salida adicional al sector principal. En este caso, la sección transversal mínima, es decir el punto de la boquilla con el menor diámetro interior, se encuentra en el extremo de salida de la boquilla. De este modo, el extremo de salida es de un material termoplástico más blando con una dureza Shore A más baja que la del sector de entrada. El extremo de entrada presenta el valor más alto de la dureza Shore A y la dureza Shore A disminuye en el sentido de flujo principal hasta el extremo de salida en al menos 10, preferentemente en al menos 20, más preferentemente en al menos 40.

- 30 Preferentemente, todo el sector de entrada está fabricado con una dureza Shore A y converge, inmediatamente, al sector principal con una dureza Shore A más baja, estando todo el sector principal fabricado del mismo material con la misma dureza Shore A más baja.

- 35 Sin embargo, la dureza Shore A del material termoplástico también puede disminuir de manera gradual en el sentido del flujo principal desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida.

- 40 En otra forma de realización, toda la boquilla presente una forma cilíndrica y tanto el sector de entrada como el sector principal y, dado el caso, el sector de salida presentan el mismo diámetro interior. En esta forma de realización, el sector de entrada es, preferentemente, de un material termoplástico más duro y todo el sector principal de un material termoplástico más blando con una dureza Shore A en al menos 10 más baja.

- 45 Para agregar otros medios, por ejemplo aire, agua o aglutinantes, al flujo principal, en particular hormigón proyectado, la boquilla proyectora puede presentar uno o más canales de entrada de proyección. Los canales de entrada de proyección pueden estar dispuestos, preferentemente, en las zonas del sector de entrada. En esta zona, la velocidad de flujo del hormigón es la menor. De este modo se previene que al ingresar otros materiales el flujo principal sea obstaculizado o se torne turbulento.

- 50 En una forma de realización preferente, la longitud del sector de entrada, medida desde el extremo de entrada en sentido del flujo principal hasta la transición del sector principal, es de entre 50 y 150 mm, preferentemente entre 70 y 135 mm, y la longitud del sector principal, medida desde el extremo del sector de entrada en sentido de flujo principal hasta el extremo de salida, es de entre 100 y 500 mm, preferentemente entre 200 y 300 mm, más preferentemente entre 220 y 280 mm. En el sentido del flujo principal, la longitud total de una boquilla proyectora,

medida desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida es, preferentemente, de entre 300 y 700 mm, preferentemente de entre 300 y 500 mm. Si la boquilla proyectora presenta, adicionalmente, un sector de salida, la longitud del sector de entrada continúa siendo, preferentemente, la misma, pero la longitud del sector principal es, preferentemente, de entre 50 y 300 mm, más preferentemente de entre 100 y 250 mm, y la longitud del sector de salida es de entre 20 y 200 mm, preferentemente de entre 50 y 180 mm, más preferentemente de entre 80 y 120 mm. Preferentemente, en el sentido del flujo principal, la sección transversal mínima se encuentra entre 5 y 80 mm aguas abajo del sector de entrada. Es decir que, preferentemente, el material termoplástico ya es, a 5 a 80 mm aguas arriba de la sección transversal mínima, más blando que en el sector de entrada.

En una forma de realización preferente para el uso preferente como boquilla de hormigón proyectado, en el sector de la sección transversal mínima y/o en el extremo de salida, la boquilla proyectora presenta, por ejemplo, el menor diámetro interior de 40 a 50 mm, aproximadamente. Con un uso intensivo, la abrasión aumenta con el tiempo dicho diámetro interior. Según el espesor de la pared de la boquilla proyectora, que se encuentra, preferentemente, en el intervalo de 1 a 20 mm, más preferentemente en el intervalo de 4 a 10 mm, el diámetro interior puede aumentar de 50 mm a 55 mm hasta que la pared de la boquilla proyectora sea demasiado delgada y la boquilla se rompa.

La boquilla proyectora según la invención es de un material termoplástico. El material termoplástico contiene al menos un polímero termoplástico, estando el polímero termoplástico seleccionado de un grupo compuesto de poliuretano, poliolefina, poliamida, poliéster, policarbonato, poliacetato, y un homopolímero o copolímero, que contiene al menos una unidad monómera M1 seleccionada de un grupo compuesto de olefina, en particular etileno, propileno, butileno, isobutileno, etileno clorado, etileno clorosulfonado, acetato de vinilo, alcohol vinílico, (meta) acrilato, ácido (meta)acrilico, ácido fumárico, éster del ácido fumárico, ácido maleico, éster del ácido maleico, anhídrido del ácido maleico, estírol, acrilonitrilo, butadieno e isobutadieno.

En una forma de realización preferente, el polímero termoplástico es un poliuretano termoplástico. Los poliuretanos basados en polímeros son fabricados de poliisocianato, preferentemente de prepolímeros de poliuretano que presentan múltiples grupos de isocianatos.

El prepolímero de poliuretano se obtiene de la reacción de al menos un poliisocianato con un compuesto que presenta dos o más grupos funcionales N-C-O reactivos. Estos grupos N-C-O reactivos son, en particular, grupos hidroxílicos, mercápticos o primarios o secundarios.

Los compuestos que presentan dos o más grupos funcionales N-C-O reactivos son, particularmente, polioles, poliaminas, o alcoholes poliamínicos.

Ejemplos para alcoholes poliamínicos son dietanolamina, etanolamina, trietanolamina. Como polioles son preferentes los polioles de poliéter, polioles de poliéster y polioles de policarbonato. Como polioles son preferentes los dioles. Son particularmente preferentes las mezclas de polioles, en particular una mezcla de polioles de peso molecular bajo y de peso molecular más alto de poliéter, poliéster y policarbonato, preferentemente una mezcla de dioles de peso molecular bajo y dioles de peso molecular más alto de poliéster, poliéter y policarbonato. Los polioles de bajo peso molecular tienen, preferentemente, un peso molecular de 50 a 500 g/mol. Polioles de mayor peso molecular tienen, preferentemente un peso molecular de más de 500 g/mol, más preferentemente de 550 a 5000 g/mol, particularmente preferentes de 800 a 3000 g/mol.

Como polioles de poliéster son aptos, en particular, los fabricados, por ejemplo, de alcoholes bi a trivalentes, por ejemplo 1,2-etanodiol, glicol dietilénico, 1,2-propanodiol, glicol dipropilénico, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, glicol neopentílico, glicerina, 1,1,1-trimetilolpropano o mezclas de los alcoholes nombrados anteriormente, con ácidos dicarboxílicos orgánicos o sus anhídridos o ésteres, por ejemplo ácido succínico, ácido glutárico, ácido adipínico, ácido subérico, ácido sebásico, ácido dodecandicarbónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico y ácido hexahidroftálico o mezclas de los ácidos nombrados anteriormente, y polioles de poliéster de lactonas, por ejemplo de ϵ -caprolactonas.

Polioles de poliéster particularmente preferentes son polioles de poliéster de ácido adipínico, ácido sebásico o ácido dodecandicarbónico como ácido dicarbónico y de hexanodiol o neopentilglicol como alcohol bivalente.

Particularmente preferentes son prepolímeros de poliuretano de polioles y poliisocianatos, en particular de dioles, preferentemente dioles de poliéster, dioles de poliéter o butanodiol, trioleno o mezclas diol/triol y de diisocianatos, preferentemente diisocianatos, triisocianáticos aromáticos, alifáticos o cicloalifáticos o mezclas de diisocianato/triisocianato.

En otra forma de realización, el polímero termoplástico es un homopolímero o copolímero que contiene al menos una unidad monomérica M1. En todo el presente documento se entiende como unidad monomérica una unidad estructural que proviene de monómeros insaturados después de una polimerización radical realizada. Consecuentemente, como unidad monomérica M1 se entiende una unidad estructural que proviene de monómeros insaturados como, por ejemplo, etileno, propileno o 1-buteno y mezclas de los mismos después de una polimerización radical realizada. Naturalmente, para el entendido en la materia queda claro que con unidades monoméricas no se quiere decir que el copolímero contenga monómeros libres, sino que las unidades monoméricas se presentan copolimerizadas en el copolímero.

El polímero termoplástico puede tener, además de la unidad monomérica M1, otras unidades monoméricas. Como unidades monoméricas apropiadas han resultado ser apropiadas unidades de etileno, propileno, butileno, isobutileno, acetato de vinilo, acrilato, metacrilato, ácido acrílico, ácido metacrílico, butil-acrilato, ácido fumárico, éster del ácido fumárico, ácido maleico, éster del ácido maleico, anhídrido del ácido maleico, estírol, acrilnitrilo, monóxido de carbono y cloruro de vinilo. También es posible usar mezclas de dos o varios polímeros, los denominados blends de polímeros. Son particularmente preferentes los copolímeros de los monómeros etileno y propileno, etileno y acetato de vinilo (EVA). También son aptos los terpolímeros, por ejemplo el terpolímero de etileno- acetato de vinilo- monóxido de carbono (EVACO), el terpolímero de los monómeros acrilato, estírol y acronitrilo o el terpolímero etileno- (n-butilacrilato)- monóxido de carbono (ENBACO).

Por ejemplo, el polímero termoplástico de cloruro de polivinilo o una poliolefina, preferentemente de polietileno, polipropileno, un copolímero de etileno y propileno, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado, un copolímero de etileno y acetato de vinilo, o una mezcla de los mismos.

La suma de los pesos de todos los polímeros termoplásticos en el material termoplástico de la boquilla proyectora es al menos el 30 % en peso, referido al peso total de la boquilla proyectora. Preferentemente, el polímero termoplástico es de una cantidad de al menos 30 % en peso, preferentemente de 30-100 % en peso, preferentemente de 50-95 % en peso, aún más preferente de 70-90 % en peso, referida al peso total de la boquilla proyectora.

Como otros componentes del material termoplástico pueden existir otras sustancias auxiliares, de manera independiente una de otra, además del al menos un polímero termoplástico. En particular, ellos son los componentes y elementos de elaboración habituales para plásticos termoplástico, por ejemplo materiales de carga, por ejemplo creta, agentes de nivelar, por ejemplo jabones metálicos, aditivos como estabilizadores UV y térmicos, agentes estabilizantes frente a la luz, por ejemplo a base de aminas estéricamente impedidas (HALS), estabilizadores, por ejemplo a base de Ba/Zn o Ca/Zn, estabilizadores UV y térmicos, plastificantes, por ejemplo aceite de soja o ftalatos, polisebacatos o poliadipatos, agentes lubricantes, agentes secantes, antiespumantes, agentes tensioactivos, biocidas, agentes antisedimentantes, agentes ignífugos, antioxidantes, por ejemplo a base de fenoles, sustancias odorantes, pigmentos, por ejemplo dióxido de titanio o negro de humo, y colorantes. El componente en otras sustancias auxiliares es de entre 0 y 70 % en peso, particularmente entre 5 y 50 % en peso, particularmente preferente entre 10 y 30 % en peso, referidos al peso total de la boquilla proyectora.

El sector de entrada, el sector principal y, dado el caso, el sector de salida contienen, preferentemente, el mismo polímero termoplástico. También es posible que los diferentes sectores contengan polímeros termoplásticos diferentes y estén fabricados de material termoplástico diferente. Se usan, preferentemente, materiales termoplásticos de este tipo que, por ejemplo, adhieran uno a otro mediante tratamiento térmico por medio de un cordón de soldadura. Ello es necesario para que los diferentes sectores puedan ser unidos uno con otro. En una forma de realización particularmente preferente, todos los sectores contienen poliuretano.

Para reducir, adicionalmente, el desgaste o bien la abrasión de material en el interior de la boquilla, la pared interior de boquilla puede presentar un recubrimiento que se compone de un material particularmente resistente a la abrasión. La ventaja de dicho recubrimiento es que el material de la pared de boquilla que está en contacto con el hormigón y, consecuentemente, que está sometida a la mayor abrasión, está realizada especialmente resistente. El restante material de boquilla puede estar fabricado en un material menos resistente a la abrasión y más económico respecto del coste de material. Por ejemplo, un recubrimiento de este tipo de la pared interior de boquilla puede ser realizado por medio de soldadura de aportación.

La boquilla proyectora según la invención tiene aplicación en diferentes campos, en particular en la tecnología de hormigón y cemento como boquilla proyectora de hormigón. Sin embargo, la boquilla proyectora también puede ser usada en otros campos, por ejemplo en la industria alimenticia. Según sea el campo de aplicación debe ser elegida otra geometría, tamaño u otro material de la boquilla. La boquilla proyectora de acuerdo a la invención es particularmente apropiada para campos de aplicación donde se debe proyectar con una gran presión de hasta, por ejemplo, 50 bar. Por lo tanto, la boquilla según la invención es una boquilla apta como boquilla proyectora de alta presión. En las boquillas convencionales, el riesgo de una explosión de la boquilla ya existe con una presión de 10 bar, aproximadamente.

Preferentemente, la presente invención se refiere a una boquilla proyectora que es usada para la aplicación de un compuesto fraguante hidráulicamente, por ejemplo hormigón proyectado o yeso. La boquilla proyectora según la invención es particularmente apropiada para la aplicación de hormigón proyectado húmedo o hormigón proyectado seco y para la proyección de chorro de fase diluida o chorro de fase densa.

- 5 Se pueden usar como compuestos fraguantes hidráulicamente, básicamente, todas las sustancias fraguantes hidráulicamente conocidas por el experto en hormigón. En particular se trata aquí de aglutinantes hidráulicos como cementos, por ejemplo cemento Portland o cemento aluminoso y, respectivamente, sus mezclas con ceniza volátil, polvo blanco de silicio, escoria, escoria granulada de alto horno, yeso y filler calcáreo. Otras sustancias fraguantes hidráulicamente en el sentido de la presente invención son el yeso o la cal viva. Como compuesto fraguante
- 10 hidráulicamente es preferente el cemento. Además son posibles áridos como arena, grava, piedras, harina de cuarzo, cretas y componentes habituales como aditivos como agentes licuantes, por ejemplo sulfonato de lignina, condensados de naftalina- formaldehído sulfonados, condensados de melanina- formaldehído o éter de policarboxilato, agentes aceleradores, inhibidores de corrosión, retardantes, reductores de contracción, antiespumantes o agentes porógenos.
- 15 La boquilla proyectora según la invención es fabricada, preferentemente, mediante un proceso de moldeo en el que los sectores con las diferentes durezas Shore A del cuerpo hueco son, en etapas individuales, colados en un molde y, a continuación, calentados.

La boquilla proyectora puede ser conectada a un tubo de transporte o a una manguera de transporte, por ejemplo mediante un acoplamiento, y el material, por ejemplo hormigón proyectado que proviene de un dispositivo mezclador o de bombeo, es proyectado sobre el lugar deseado.

- 20 Descripción breve de los dibujos

A continuación, mediante las figuras se explican en detalle ejemplos de realización de la invención. En las diferentes figuras, los elementos iguales están señalados con las mismas referencias. El sentido del flujo o la velocidad del medio se indican mediante flechas.

- 25 Muestran:
- La figura 1, una vista lateral de una boquilla proyectora según la invención;
- la figura 2, una vista lateral de otra boquilla proyectora;
- la figura 3, una vista en sección de una boquilla proyectora a lo largo del sentido de flujo principal;
- la figura 4, una vista en sección de otra boquilla proyectora a lo largo del sentido de flujo principal;
- 30 la figura 5, una vista en sección de una tercera boquilla proyectora a lo largo del sentido de flujo principal;
- la figura 6, una vista en sección de una cuarta boquilla proyectora a lo largo del sentido de flujo principal;
- la figura 7, una vista en sección de una quinta boquilla proyectora a lo largo del sentido de flujo principal;
- la figura 8A, una sección transversal a lo largo de la línea B-B a través del sector de entrada de la boquilla proyectora;
- 35 la figura 8B, una sección transversal a lo largo de la línea A-A a través del sector principal de la boquilla proyectora.

Solamente se muestran los elementos esenciales para la comprensión inmediata de la invención.

Modos de realización de la invención.

- La figura 1 muestra una vista lateral de una primera forma de realización de una boquilla proyectora 1 según la invención. Las líneas de trazos indican el espacio hueco en el interior de la boquilla. La boquilla proyectora dispone a
- 40 la izquierda de la figura 1 de un sector de entrada 4 que converge en un sector principal 2. El sector de entrada 4 incluye un extremo de entrada 7 que, según sea la aplicación, puede estar conformado de tal manera que pueda ser sujetado en una máquina, por ejemplo una máquina de proyección de hormigón. En una boquilla proyectora de esta forma de realización, cuando se usa para proyectar hormigón, la longitud del sector de entrada 4 desde el extremo de entrada 7 en el sentido del flujo principal 8 hasta la transición del sector principal es de entre 50 y 150 mm,
- 45 preferentemente de entre 70 y 135 mm. El sector de entrada 4 es, preferentemente, de un material termoplástico con una dureza Shore A de 70 a 95, aún más preferentemente de 80 a 90. Una boquilla proyectora particularmente apropiada presenta, por ejemplo, un sector de entrada 4 con una dureza Shore A de 90. Preferentemente, el material termoplástico del sector de entrada 4 es de o contiene poliuretano. El sector de entrada 4 se estrecha desde el extremo de entrada 7 hasta la transición al sector principal 2.

A continuación del sector de entrada 4 le sigue, a la derecha en la figura 1, el sector principal 2 que se extiende en el sentido del flujo principal 8 desde el extremo del sector de entrada 4, que se encuentra en el extremo opuesto del sector de entrada 4 como extremo de entrada 7, hasta el extremo de salida 3 de la boquilla proyectora. El estrechamiento del sector de entrada 4 continúa en el sector principal 2 hasta que el sector principal 2 se estreche a una sección transversal mínima 5. Mediante dicho estrechamiento de sección transversal, la velocidad del flujo de la mezcla de hormigón aumenta desde la sección transversal de entrada del extremo de entrada 7 hasta la sección transversal mínima 5. La sección transversal mínima se encuentra en el punto del sector principal 2 donde el diámetro interior de la boquilla proyectora se reduce por primera vez al mínimo. En una sección transversal a lo largo de A-A se observa el diámetro interior y la sección transversal mínima 5 (véase la figura 8B). Preferentemente, en el sentido de flujo principal la sección transversal mínima se encuentra entre 5 y 80 mm aguas abajo del sector de entrada. Es decir que, preferentemente, el material termoplástico ya es, a 5 a 80 mm aguas arriba de la sección transversal mínima, más blando que en el sector de entrada. La zona del sector principal 2 que se encuentra aguas arriba de la sección transversal mínima 5, se muestra en la figura 1 mediante la zona 10. En una boquilla proyectora de esta forma de realización, cuando se usa para proyectar hormigón, la longitud del sector principal 2 desde el extremo del sector de entrada 4 en el sentido del flujo principal 8 hasta el extremo de salida 3 es, preferentemente, de entre 200 y 300 mm, aún más preferentemente de entre 220 y 280 mm. El sector principal 2 es, preferentemente, de un material termoplástico con una dureza Shore A de 35 a 70, aún más preferentemente de 50 a 60. Preferentemente, el material termoplástico del sector principal 2 es de o contiene poliuretano. Una boquilla proyectora particularmente apropiada presenta, por ejemplo, un sector principal 2 con una dureza Shore A de 55. Por supuesto, el experto en la materia tiene en claro que en la transición entre el sector de entrada y el sector principal se puede producir una mezcla de los diferentes materiales termoplásticos de distinta dureza Shore A y la dureza Shore A en el sector de transición puede ser cualquiera en el intervalo entre la dureza Shore A del sector de entrada y la dureza Shore A del sector principal.

En la primera forma de realización según la figura 1, la boquilla proyectora presenta una forma cilíndrica circular desde el punto en el que el sector principal 2 se estrecha por primera vez a una sección transversal mínima 5 hasta el extremo de salida 3. La sección transversal en el extremo de salida 3 no modifica su área. Debido a la sección transversal de la sección transversal mínima 5 que se mantiene igual hasta el extremo de salida 3, por regla general la velocidad con que se mueve el hormigón en el sentido al extremo de salida 3 se mantiene constante.

El hormigón compuesto principalmente de arena es conducido a través de la boquilla proyectora con un caudal de transporte determinado por unidad de tiempo. Ello, según sea el material de la boquilla, produce en las paredes interiores de la boquilla proyectora una mayor o menor abrasión de material. Si, tal como es el caso en boquillas proyectoras de hormigón de acuerdo al estado actual de la técnica, la boquilla proyectora estuviese fabricada solamente de un material termoplástico duro con una dureza Shore A de 70 a 95, como se usa para el sector de entrada 4, se produciría una mayor abrasión de material y, después de cierto tiempo, dicha abrasión tendría como consecuencia el recambio de la boquilla. Además, en las boquillas proyectoras de hormigón según el estado actual de la técnica, se producirían obstrucciones repetidas.

La boquilla proyectora según la figura 1 de acuerdo a la invención presenta la ventaja de que el sector principal 2 está fabricado de un material termoplástico más blando que el del sector de entrada 4. El material termoplástico más blando en el sector de sección transversal mínima 5, deformable hasta cierto grado, tiene la ventaja de que pueden fluir a través de la boquilla proyectora también granos más grandes, sin obstruir la boquilla. Preferentemente, el diámetro habitualmente circular se puede deformar en la sección transversal mínima y posibilitar de esta manera el paso de materiales informes.

La figura 2 muestra, lo mismo que la figura 1, una vista lateral de una segunda forma de realización de una boquilla proyectora 1 según la invención. La boquilla proyectora de la segunda forma de realización comprende también un sector de entrada 4 y un sector principal 2 con una sección transversal mínima 5 con las características descritas, en lo esencial, de la figura 1. Adicionalmente al sector de entrada 4 y al sector principal 2, la boquilla proyectora de la figura 2 presenta un sector de salida 6 subsiguiente, a la derecha de la figura 2, al sector principal 2 y se extiende desde el extremo del sector principal 2 en el sentido de flujo principal 8 hasta el extremo de salida 3 de la boquilla proyectora. El sector de salida 6 presenta, preferentemente, la misma superficie de sección transversal que la sección transversal mínima 5. Por lo tanto, el sector de salida 6 presenta hasta el extremo de salida 3, preferentemente, una forma cilíndrica circular.

El sector de salida 6 es, preferentemente, de un material termoplástico que es algo más duro que el material de la sección transversal mínima 5. La dureza Shore A del sector de salida 6 es, preferentemente, mayor en al menos 10 que en la sección transversal mínima 5 del sector principal 2. Preferentemente, la dureza Shore A del sector de salida 6 se encuentra entre 40 y 80, más preferentemente entre 50 y 80. Preferentemente, el material termoplástico del sector de salida 6 es de o contiene poliuretano. Una boquilla proyectora particularmente apropiada presenta, por ejemplo, un sector de salida 6 con una dureza Shore A de 70, aproximadamente.

En la figura 3 se encuentra representada en el eje longitudinal a lo largo del sentido de flujo principal 8 una vista en sección de la boquilla proyectora 1 de la figura 1. En ella puede verse el material termoplástico más duro del sector de entrada 4 y el material termoplástico más blando del sector principal 2.

5 En la figura 4 se representa a lo largo del sentido de flujo principal una vista en sección de una segunda realización de una boquilla proyectora de la figura 2. La boquilla proyectora presenta, adicionalmente al sector de entrada 4 y al sector principal 2, un sector de salida 6.

La figura 5 muestra en sección una tercera forma de realización de una boquilla proyectora 1. En esta forma de realización, la boquilla proyectora presenta un sector de entrada y un sector principal tal como se describe en la figura 1. Sin embargo, dicha boquilla proyectora presenta otra geometría y la boquilla proyectora se estrecha desde el extremo de entrada del sector de entrada a través del sector principal de manera continua a una sección transversal mínima que forma el extremo de salida. En cierto modo, la boquilla protectora adopta en esta forma de realización la forma de un cono truncado hueco. El sector de entrada 4 presenta las mismas características que las descritas para la figura 1. La longitud del sector de entrada también puede ser algo mayor que en la boquilla proyectora de la primera forma de realización. Al contrario de la forma de realización descrita en la figura 1, el sector principal 2 se estrecha sólo en el extremo de salida 3 a una sección transversal mínima 5. El sector principal 2 es, preferentemente, del mismo material termoplástico que la forma de realización descrita en la figura 1.

En dicha forma de realización, el extremo de salida es de un material termoplástico más blando con una dureza Shore A más baja que la del sector de entrada. El extremo de entrada presenta el valor más alto y la dureza Shore A disminuye en el sentido de flujo principal hasta el extremo de salida en al menos 10, preferentemente en al menos 20, más preferentemente en al menos 40. En la figura 5 se muestra una boquilla proyectora en la que todo el sector de entrada 4 está fabricado con una dureza Shore A y converge, inmediatamente, al sector principal 2 con una dureza Shore A más baja, estando todo el sector principal 2 fabricado del mismo material con la misma dureza Shore A más baja. Sin embargo, también sería posible una boquilla proyectora que presente la misma forma geométrica que la mostrada la figura 5, pero que está fabricado de un material termoplástico en el que la dureza Shore A disminuye gradualmente desde el extremo de entrada en sentido de flujo principal hasta el extremo de salida.

La figura 6 muestra en sección una cuarta forma de realización de una boquilla proyectora 1. La boquilla de la figura 6 muestra, en lo esencial, los mismos elementos que la boquilla proyectora que ha sido descrita en las figuras 1 o 3, respectivamente. Adicionalmente, la boquilla proyectora presenta en la cuarta forma de realización canales de entrada de proyección 9 en el sector de entrada 4, para agregar, por ejemplo, aire, agua o aglutinantes al flujo principal, en particular hormigón proyectado.

La figura 7 muestra una sección de una boquilla proyectora 1 en una quinta forma de realización. En esta forma de realización, la boquilla proyectora presenta un sector de entrada y un sector principal como se describe en la figura 1. Sin embargo, dicha boquilla proyectora presenta otra geometría y la boquilla proyectora no se estrecha de manera continua a una sección transversal mínima, sino que presenta una forma cilíndrica. La sección transversal interior es en el extremo de entrada 7 igual a la del extremo de salida 3 y, por lo tanto, en toda la longitud existe una sección transversal mínima 5. El sector de entrada 4 presenta las mismas características que las descritas en la figura 1. La longitud del sector de entrada también puede ser algo más grande que en la boquilla proyectora de la primera forma de realización. El sector principal 2 es, preferentemente, del mismo material termoplástico que la forma de realización descrita en la figura 1.

En dicha forma de realización, el extremo de salida es de un material termoplástico más blando con una dureza Shore A más baja que la del sector de entrada. El extremo de entrada presenta el valor más alto de la dureza Shore A y la dureza Shore A disminuye en el sentido de flujo principal hasta el extremo de salida en al menos 10, preferentemente en al menos 20, más preferentemente en al menos 40. En la figura 5 se muestra una boquilla proyectora en la que todo el sector de entrada 4 está fabricado con una dureza Shore A y converge, inmediatamente, al sector principal 2 con una dureza Shore A más baja, estando todo el sector principal 2 fabricado del mismo material con la misma dureza Shore A más baja. Empero, también sería posible una boquilla proyectora que presente la misma forma geométrica que la mostrada en la figura 7, pero fabricado de un material termoplástico en el que la dureza Shore A disminuye gradualmente desde el extremo de entrada en el sentido de flujo principal hasta el extremo de salida.

La figura 8A presenta una sección transversal a lo largo de la línea B-B a través del sector de entrada 4 de la boquilla proyectora 1. En sección transversal se puede observar la forma circular con el diámetro interior mínimo 5.

La figura 8B presenta una sección transversal a lo largo de la línea A-A a través del sector principal 2 de la boquilla proyectora 1. En sección transversal se puede observar la forma circular. Debido a que el sector principal presenta un material deformable, es posible que la forma circular cambie durante la proyección.

O sea que, en total, la invención pone a disposición una boquilla proyectora para hormigón proyectado húmedo u hormigón proyectado seco que, respecto de las boquillas proyectoras actuales conocidas, presenta un desgaste menor y, por lo tanto, una mayor vida útil y está optimizada en lo que respecta a la obturación de la boquilla.

- 5 Se entiende, que las características de la invención mencionadas anteriormente pueden aplicarse no solamente en la combinación indicada, sino también en otras combinaciones o de forma independiente, sin abandonar el alcance de la invención, tal como será definido en las reivindicaciones.

Lista de referencias

- | | | |
|----|----|---|
| | 1 | boquilla proyectora |
| | 2 | sector principal |
| 10 | 3 | extremo de salida |
| | 4 | sector de entrada |
| | 5 | sección transversal mínima |
| | 6 | sector de salida |
| | 7 | extremo de entrada |
| 15 | 8 | sentido de flujo principal |
| | 9 | canal de entrada de proyección |
| | 10 | sector entre la sección transversal mínima y la transición entre el sector de entrada y el sector principal |

REIVINDICACIONES

1. Boquilla proyectora (1) para la aplicación de hormigón proyectado húmedo u hormigón proyectado seco, incluyendo un cuerpo hueco de al menos un material termoplástico, con un sector de entrada (4), un sector principal (2) inmediatamente subsiguiente, dado el caso un sector de salida (6), y un extremo de salida, (3), caracterizada porque el material termoplástico del sector de entrada (4) presenta una dureza Shore A mayor que el material termoplástico en la al menos una zona del sector principal (2).
2. Boquilla proyectora según la reivindicación 1, caracterizada porque el sector principal (2) se estrecha en al menos una zona a una sección transversal mínima (5).
3. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque la dureza Shore A del material termoplástico en el sector de entrada (4) es al menos 10 mayor que en la al menos una zona del sector principal (2).
4. Boquilla proyectora según la reivindicación 3, caracterizada porque la dureza Shore A del material termoplástico es en el sector de entrada (4) de 70 a 95, preferentemente de 80 a 90 y en la al menos una zona del sector principal (2) es de 35 a 70, preferentemente de 50 a 60.
5. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el sector principal (2) se estrecha de manera continua a una sección transversal mínima (5), que forma el extremo de salida (3).
6. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la dureza Shore A en el extremo de entrada (7) del sector de entrada (4) presenta el mayor valor y hasta el extremo de salida (3) disminuye en el sentido de flujo principal (8) en al menos 10.
7. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la boquilla proyectora incluye un sector de salida (6) que presenta una dureza Shore A que es al menos 10 mayor que en la al menos una zona del sector principal (2).
8. Boquilla proyectora según la reivindicación 7, caracterizada porque la dureza Shore A del sector de salida (6) se encuentra entre 40 y 80, preferentemente entre 50 y 80.
9. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la boquilla proyectora presenta en el sector de la sección transversal mínima (5) el valor Shore A más bajo.
10. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el material termoplástico contiene al menos un polímero termoplástico, estando el polímero termoplástico seleccionado de un grupo compuesto de poliuretano, poliolefina, poliamida, poliéster, policarbonato, poliacetato, y un homopolímero o copolímero, que contiene al menos una unidad monómera M1 seleccionada de un grupo compuesto de olefina, en particular etileno, propileno, butileno, isobutileno, etileno clorado, etileno clorosufonado, acetato de vinilo, alcohol vinílico, cloruro de vinilo, (meta) acrilato, ácido (meta)acrílico, ácido fumárico, éster del ácido fumárico, ácido maleico, éster del ácido maleico, anhídrido del ácido maleico, estírol, acrilonitrilo, butadieno e isobutadieno.
11. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque el material termoplástico contiene al menos un poliuretano termoplástico.
12. Boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la boquilla proyectora presenta canales de entrada de proyección (9), preferentemente en la zona del sector de entrada (4), para agregar otros agentes al hormigón.
13. Uso de una boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, para aplicar un compuesto fraguante hidráulicamente, por ejemplo hormigón proyectado o yeso.
14. Uso de una boquilla proyectora según una de las reivindicaciones precedentes, para aplicar hormigón proyectado húmedo u hormigón proyectado seco.
15. Procedimiento para la fabricación de una boquilla proyectora según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque los sectores del cuerpo hueco (1) con diferentes durezas Shore A son, en etapas individuales, colados en un molde y, a continuación, calentados.

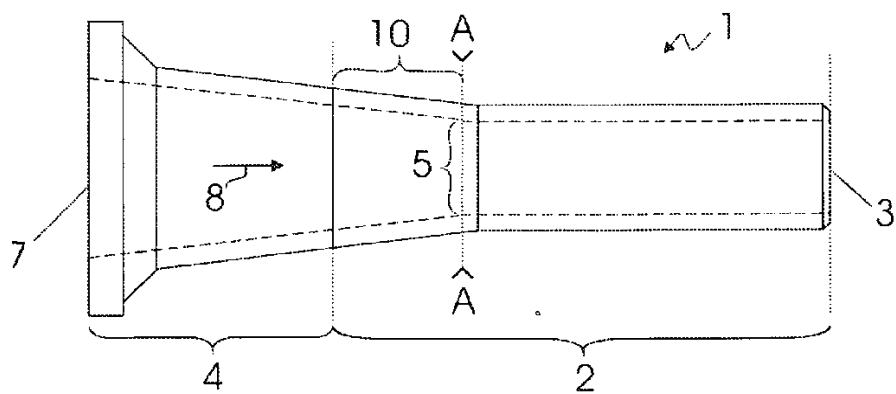


Fig. 1

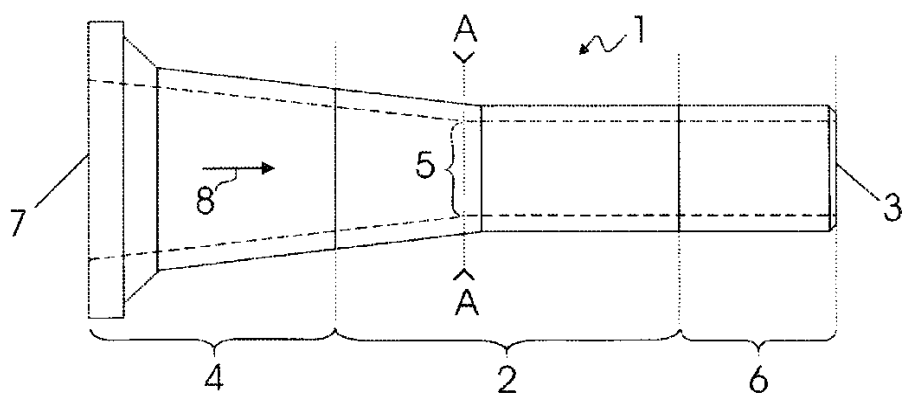


Fig. 2

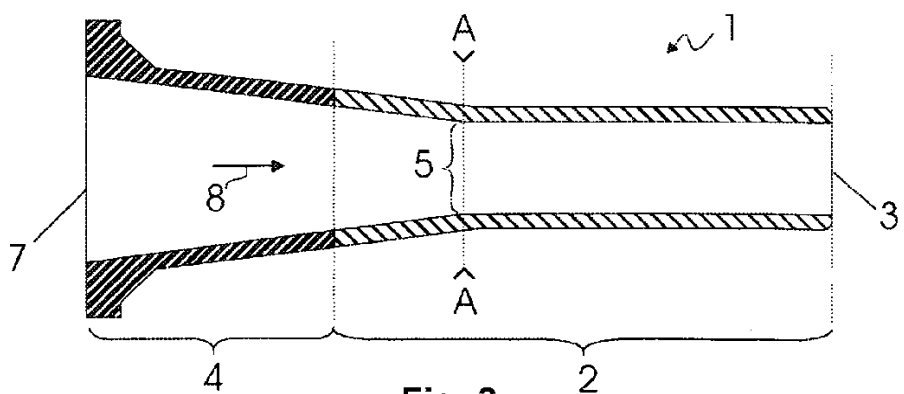
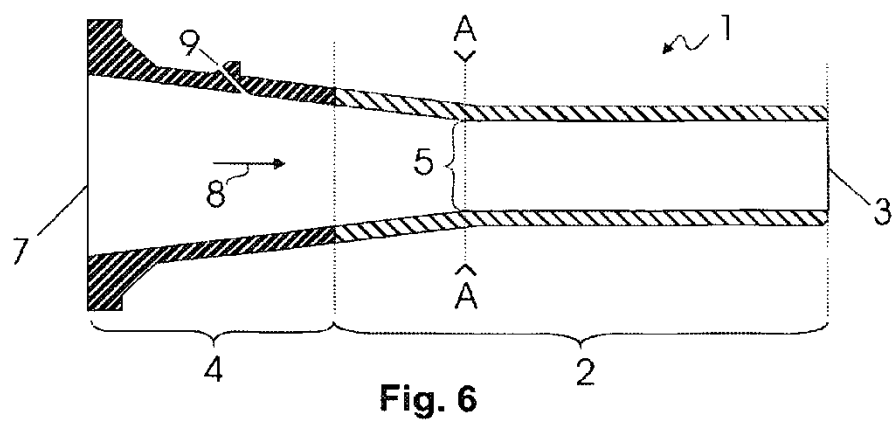
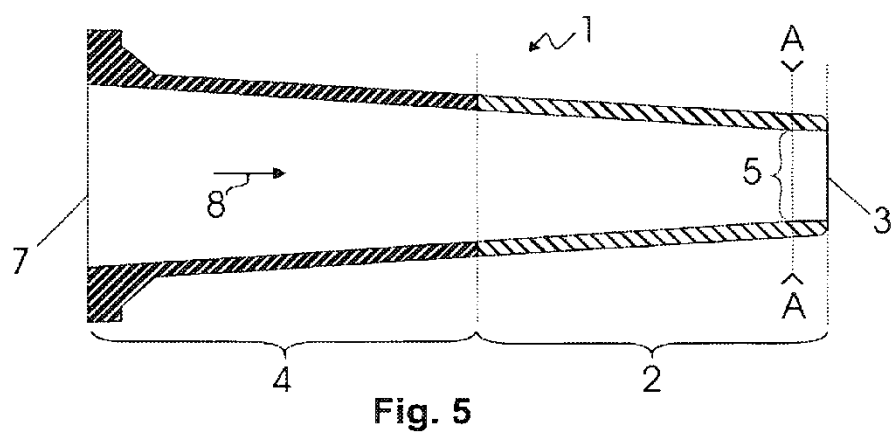
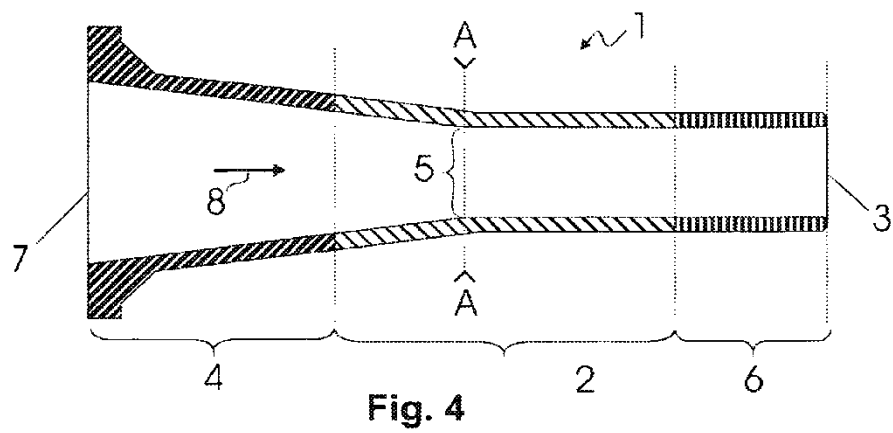


Fig. 3



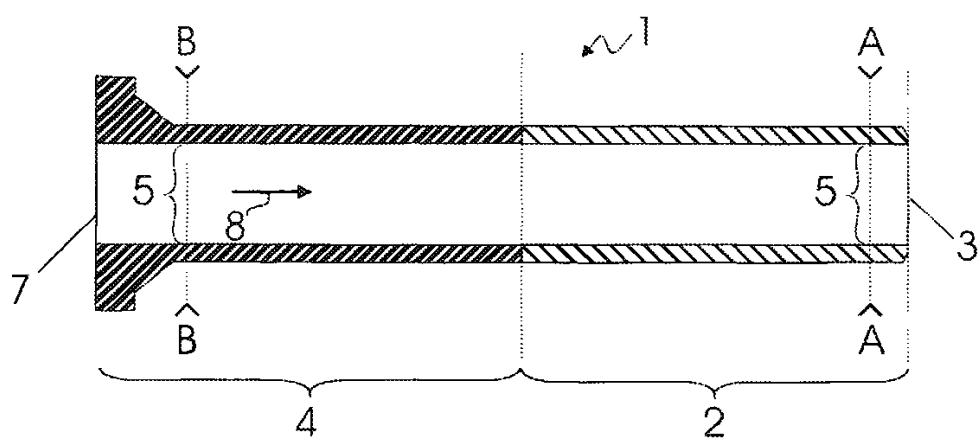


Fig. 7

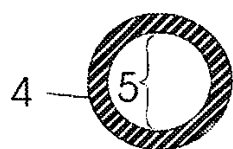


Fig. 8A

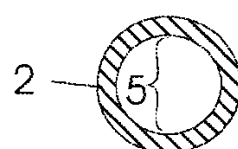


Fig. 8B