



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 737**

51 Int. Cl.:
B22D 41/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09008614 .1**

96 Fecha de presentación : **01.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2269751**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2011**

54 Título: **Boquilla de colada.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.09.2011

73 Titular/es: **REFRACTORY INTELLECTUAL
PROPERTY GmbH & Co. KG.**
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT

72 Inventor/es: **Steiner, Benno;**
Eglsäer, Christoph y
Janko, Wilhelm

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 364 737 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 de colada.

5 La presente invención se refiere a una boquilla de colada, sirviendo dicha boquilla para la transferencia de una fusión de metal de un recipiente metalúrgico (superior) tal como un cazo, a otro recipiente metalúrgico (inferior), tal como un embudo.

10 Dadas las rigurosas condiciones durante la colada de metal (temperaturas hasta 1700°C, ataque químico y metalúrgico), dicha boquilla de colada está realizada normalmente en un material cerámico refractario con una alta resistencia a la temperatura.

15 Típicamente la boquilla de colada comprende una parte tubular, alargada, que define una parte de un canal de colada con un eje longitudinal central y una parte en forma de placa, dotada de una abertura pasante para el flujo entre su superficie opuesta a la parte tubular y su sección adyacente a dicha parte tubular, definiendo la abertura pasante para el flujo una segunda parte de dicho canal de colada.

20 En la medida de lo posible el diseño general de una boquilla de colada es más o menos idéntico, con independencia de si se utiliza como una denominada "boquilla interior de colada", instalada en dicho recipiente metalúrgico superior (por ejemplo, un cazo) o como una "boquilla exterior de colada" que sigue a dicha boquilla interior de colada en el sentido del flujo de la fusión metalúrgica. Dicha "boquilla exterior de colada" se puede diseñar a modo de una "boquilla de entrada sumergida". Con frecuencia, se diseña a modo de "boquilla de colada para un dispositivo de introducción y/o retirada de boquilla", particularmente para un cambio rápido durante la colada.

25 Cuando se utiliza a modo de una "boquilla interior de colada" dicha parte en forma de placa está dispuesta normalmente en el extremo inferior (según el sentido de flujo de la fusión), mientras que la "boquilla exterior de colada" está dispuesta de forma viceversa cuando se utiliza en un cambiador de tubo.

30 En ambos casos, están previstos unos medios para sujetar la boquilla precisamente en la posición deseada. En la medida de lo posible, las boquillas conocidas están dotadas de unas superficies de apoyo a lo largo de la zona periférica de dicha parte en forma de placa.

35 Según el documento EP 1 289 696 B1 y EP 1 590 114 B1 dicha parte en forma de placa comprende, en lados opuestos, dos superficies de apoyo planas que forman un ángulo comprendido entre 20° y 80°, con respecto al eje longitudinal central del canal de colada.

40 Durante la utilización, la parte en forma de placa de dicha boquilla de colada está sujeta en posición contra una parte en forma de placa correspondiente de otro componente refractario. Dicho otro componente refractario puede, por ejemplo, consistir en un componente refractario en forma de placa de un sistema de puerta deslizante, o puede ser la parte en forma de placa de una boquilla de colada correspondiente. Las partes en forma de placa son sometidas a diferentes niveles de expansión térmica en la zona adyacente al canal de colada y en la zona más lejos del canal de colada. Esto puede hacer que la parte en forma de placa, de otro modo plana, sea obligada a doblarse para adaptar el nivel mayor de expansión en la zona del canal de colada. El efecto de este fenómeno es que se reduce la zona de contacto entre las partes en forma de placa de las boquillas de colada y sus otros componentes refractarios correspondientes, y dicha zona se limita a una sección anular relativamente reducida que delimita el canal de colada. Esto produce una serie de riesgos. En primer lugar, los esfuerzos termomecánicos causados por la expansión térmica diferencial por toda la zona de la parte en forma de placa pueden dar lugar a la propagación de unas microgrietas o grietas en dicha parte en forma de placa y/o en la zona entre dicha parte en forma de placa y la parte tubular adyacente. En segundo lugar, la zona reducida de contacto da lugar a un sellado reducido entre los componentes refractarios, lo que puede permitir la entrada de aire en el flujo de metal fundido (lo que da lugar a la oxidación y al deterioro de la calidad del acero colado) o, de forma inversa, a la fuga del acero fundido.

55 En este sentido, existe una demanda permanente para aumentar y optimizar el diseño, la seguridad y/o el uso de dicho tipo de boquillas.

60 Típicamente, una serie de dispositivos empujadores (cilindros empujadores) están actuando sobre cada una de las superficies de apoyo. Dichos dispositivos empujadores están dispuestos uno al lado del otro (en paralelo) de modo que sus respectivas fuerzas de presión son más o menos paralelas entre sí. Cada una de ellos ejerce una fuerza más o menos idéntica sobre la parte correspondiente de la superficie de apoyo. Sin embargo, dichas fuerzas no están dirigidas necesariamente a la zona de la parte en forma de placa alrededor del canal de colada a la que está delimitada la zona de contacto y siendo los esfuerzos termomecánicos mayores. Se supera dicha limitación mediante el diseño de las boquillas de colada de la presente invención en las que las superficies de apoyo respectivas son curvadas en lugar de planas.

65 La invención del solicitante proporciona una boquilla de colada del tipo mencionado con una mejor distribución de esfuerzos sobre la placa y que concentra las fuerzas empujadoras hacia la zona alrededor del canal de colada.

5 La invención sustituye las superficies de apoyo planas según la técnica anterior por una superficie de apoyo curvada., incluyendo una superficie de apoyo curvada con respecto al eje longitudinal central del canal de colada. Esto permite ejercer fuerzas de presión de forma más concéntrica (con respecto al eje longitudinal central del canal de colada) en el material refractario.

En su forma de realización más general la invención se refiere a una boquilla de colada que comprende las siguientes características:

- 10 – una parte tubular, alargada, que define una primera parte de un canal de colada con un eje longitudinal central,
- una parte en forma de placa dotada de una abertura pasante para el flujo entre su superficie opuesta a la parte tubular y su sección adyacente a dicha parte tubular,
- la abertura pasante para el flujo que define una segunda parte del canal de colada,
- una zona periférica entre dicha superficie y dicha sección que comprende dos superficies de apoyo,
- 15 – proporcionando cada una de las superficies de apoyo por lo menos una curvatura, que se extiende a lo largo de un plano imaginario perpendicular a la dirección del eje longitudinal central (L),
- estando dispuestas dichas superficies de apoyo de forma inversa.

20 La disposición inversa de las superficies de apoyo da lugar a un diseño de la parte en forma de placa de la boquilla de colada que puede ser invertido especularmente con respecto a un plano longitudinal imaginario que incluye el eje longitudinal central del canal de colada.

25 En una forma de realización preferida, la zona periférica comprende dos superficies de apoyo distintas y dos secciones superficiales planas dispuestas en sentido paralelo la una con respecto a la otra y entre dichas dos superficies de apoyo distintas. Es decir: la zona periférica de la parte en forma de placa es tal como se explica a continuación; una superficie de apoyo curvada es seguida por una sección superficial plana, que a su vez es seguida por la segunda superficie de apoyo curvada y ésta, a continuación, es seguida de nuevo por una sección superficial plana. Típicamente, la parte en forma de placa presenta una forma rectangular/cuadrada (visto desde arriba). Un diseño correspondiente se ilustra en los dibujos adjuntos.

30 Dicha curvatura de las superficies de apoyo puede presentar un radio constante o puede variar a lo largo de la superficie de apoyo. Esto permite proporcionar unas fuerzas radiales desde los dispositivos empujadores hacia la parte en forma de placa de la boquilla. En función de la curvatura las fuerzas de presión no se extienden más en sentido paralelo la una con respecto a la otra, sino en sentido convergente.

35 Según otra forma de realización cada una de dichas dos superficies de apoyo proporciona una curvatura que corresponde a una parábola en una sección transversal perpendicular al eje longitudinal central de dicho canal de colada.

40 El diseño descrito anteriormente presenta una boquilla con dos superficies de apoyo cada una de las cuales se caracteriza porque presenta una curvatura a lo largo de un plano imaginario, siendo dicho plano imaginario perpendicular o inclinado respectivamente con respecto a la dirección del eje longitudinal central del canal de colada. Este diseño incluye unas formas de realización, en las que un radio R_2 ó R_3 de dicha curvatura es mayor que el diámetro D de la abertura pasante para el flujo (taladro), por ejemplo, más de 2 veces mayor o más de 3 veces mayor, más de 5 veces mayor o más de 10 veces mayor.

50 Según otra forma de realización, cada una de dichas superficies de apoyo puede proporcionar además una curvatura que se extiende a lo largo de un plano imaginario que comprende el eje longitudinal del canal de colada, extendiéndose la curvatura en un sentido desde dicha superficie opuesto a la parte tubular hasta dicha sección adyacente a dicha parte tubular.

55 Dicho segundo tipo de curvatura puede presentar un radio constante entre su extremo opuesto a la parte tubular y dicha sección adyacente a dicha parte tubular, pero típicamente presentará unos radios diferentes a lo largo de su extensión.

Esto incluye una forma de realización en la que dicha segunda curvatura se extiende únicamente de forma parcial entre un extremo de la parte en forma de placa opuesta a la parte tubular y su segundo extremo adyacente a dicha parte tubular.

60 Dichas superficies de apoyo, curvadas por toda su zona y/o a lo largo de una parte de la misma pueden proporcionar una forma que corresponde por lo menos parcialmente a una superficie parcial (segmento) de una de las siguientes formas geométricas: cilindro, paraboloides, cono, bóveda, toro.

En una sección longitudinal, la forma de dichas superficies de apoyo puede corresponder por lo menos parcialmente a por lo menos una de las siguientes formas geométricas: parábola, envolvente, elipse. De forma alternativa, la superficie de apoyo en la sección longitudinal puede ser lineal.

5 Típicamente, dicha parte en forma de placa presenta una zona de sección transversal menor en su sección
adyacente a dicha parte tubular que en su extremo opuesto a dicha parte tubular. Esto da lugar a una disposición, en
la que las fuerzas empujadoras que se aplican a las superficies de apoyo están dirigidas en parte en sentido
ascendente (para la boquilla exterior de colada) o en sentido descendente (para la boquilla interior de colada),
respectivamente. Es decir, las fuerzas empujadoras tienen un componente vector en la dirección de la superficie
10 correspondiente de la parte en forma de placa con el fin de mejorar el contacto estrecho entre dicha superficie y el
componente adyacente del sistema, por ejemplo, una placa deslizante de una válvula de puerta deslizante o la
superficie de una segunda boquilla.

15 Además, la curvatura de las superficies de apoyo, para todos los dispositivos empujadores, concentrarán una parte
de dicho componente de vector en la dirección del canal de colada, minimizando de este modo los riesgos que
surgen de la zona de contacto reducida creada por la expansión térmica diferencial de la parte en forma de placa
durante la utilización.

20 Dicha boquilla de colada puede estar realizada en un material cerámico refractario y diseñada en una sola pieza
(denominado monotubo). Asimismo, puede estar fabricada con piezas individuales, por ejemplo la parte tubular y la
parte en forma de placa que se fijan entre sí a continuación mediante una envuelta exterior metálica común y/o un
agente de unión (adhesivo).

25 La boquilla y/o sus partes pueden estar prensadas de forma isostática.

Otras características de la invención se pueden derivar de los demás documentos de la solicitud y/o de las
reivindicaciones subordinadas

30 La invención se describirá con mayor detalle según los dibujos adjuntos. Dichos dibujos ilustran esquemáticamente
lo siguiente:

la Figura 1: una vista tridimensional de una boquilla de colada,
la Figura 2: una vista en sección longitudinal de la boquilla de acuerdo con la Figura 1,
la Figura 3: una vista en sección transversal de la boquilla de acuerdo con las Figuras 1, 2 en la zona de los
35 dispositivos empujadores (C-C de la Figura 2),
la Figura 4: una vista tridimensional de una segunda forma de realización,
la Figura 5: una vista en sección longitudinal de la boquilla de acuerdo con la Figura 4,
la Figura 6: una vista en sección longitudinal de una tercera forma de realización.

40 Las partes idénticas o las partes que desempeñan la misma función se designan con los mismos números de
referencia.

45 De acuerdo con la Figura 1, la boquilla de colada comprende una parte tubular, alargada 10, que define una parte
inferior de un canal de colada 12 con un eje longitudinal central L, una parte en forma de placa 14, dotada de una
abertura pasante para el flujo 16 entre su superficie 18 opuesta a la parte tubular 10 y su sección 20 adyacente a
dicha parte tubular 10. Tal como se puede apreciar a partir de la Figura 2, la abertura pasante para el flujo 16 define
una parte superior 12o del canal de vertido 12.

50 La zona periférica 22 entre dicha superficie 18 y dicha sección 20 comprende cuatro segmentos, a saber, dos
superficies de apoyo 24 inclinadas, una opuesta a la otra, y dos secciones superficiales planas 26, dispuestas una
opuesta y paralela a la otra entre dichas dos superficies de apoyo 24 distintas.

55 Cada superficie de apoyo 24 está curvada con respecto al eje longitudinal central L del canal de colada 12, tal como
se puede apreciar mejor en la Figura 3. La curvatura es, por lo tanto, cóncava con respecto al eje longitudinal central
L y dada la disposición opuesta de las superficies de apoyo 24, dichas superficies de apoyo están dispuestas una en
sentido invertido con respecto a la otra.

60 En la Figura 2, el diámetro de la abertura pasante para el flujo 16 es marcada con D, mientras que el radio de la
superficie de apoyo curvada correspondiente 24 está marcada como R_3 con $R_3 > D$. El radio R_3 está en un plano
inclinado con respecto al eje longitudinal L del canal de vertido 12. El radio R_4 de la superficie de apoyo curvada
describe el diseño a lo largo de la vista en sección longitudinal de esta figura.

65 Cada una de las superficies de apoyo 24 proporciona una curvatura adicional que se extiende en un sentido de
dicha superficie 18 hasta dicha sección 20, tal como se puede apreciar mejor en la Figura 2. Dicha curvatura
adicional presenta la misma forma que un cuadrante y está dispuesta a cierta distancia de dicha superficie 18, tal
como se puede ver en la Figura 2.

La zona periférica 22 de la parte en forma de placa 14 y la sección superior adyacente de la parte tubular 10 están encerradas por una envuelta metálica 28, que se aplica a las secciones superficiales correspondientes por encogimiento o por hormigonado.

5 La boquilla ilustrada con la parte tubular 10 y la parte en forma de placa 14, fue prensada de forma isostática para proporcionar un cuerpo cerámico refractario de una sola pieza (diseño monotubo) antes de acoplar la envuelta metálica 28 tal como se ha descrito.

10 Asimismo, se puede utilizar como boquilla exterior (en la orientación según la Figura 1, 2) o como boquilla interior al invertirla 180° o al ponerla cabeza abajo.

Tal como se puede apreciar en las Figuras 1 y 3, tres dispositivos empujadores 301, 30m y 30r están dispuestos a lo largo de cada una de dichas superficies de apoyo 24 en una fila.

15 El dispositivo empujador 30m está dispuesto de tal manera que su fuerza de empuje, caracterizada por la flecha P_m está dirigida exactamente hacia el eje longitudinal central L del canal de colada 12.

20 Los dispositivos empujadores 301 y 30r en lados opuestos con respecto al dispositivo empujador 30m, están dispuestos de tal manera que sus fuerzas de empujar correspondientes P_1 , P_r , transmitidas por las superficies de apoyo 24 a través de la parte en forma de placa 14, no son paralelas a la fuerza de empujar P_m , sino discurren ligeramente en sentido inclinado hacia el eje longitudinal central L sin interseccionarlo.

25 Esta disposición asegura una fijación mejor y optimizada, así como un centrado óptimo de la boquilla en un dispositivo de pinza correspondiente (no representado), mientras que a la vez reduce el riesgo de la formación de grietas en el material cerámico refractario de la parte en forma de placa 14.

30 Tal como se puede apreciar de las Figuras 1 y 2, dichos dispositivos empujadores 301, 30m y 30r están dispuestos asimismo de tal manera que las fuerzas de empujar resultantes se aplican con un componente vertical en la dirección de la superficie 18.

En la Figuras 4 y 6 se ilustran dos formas de realización alternativas.

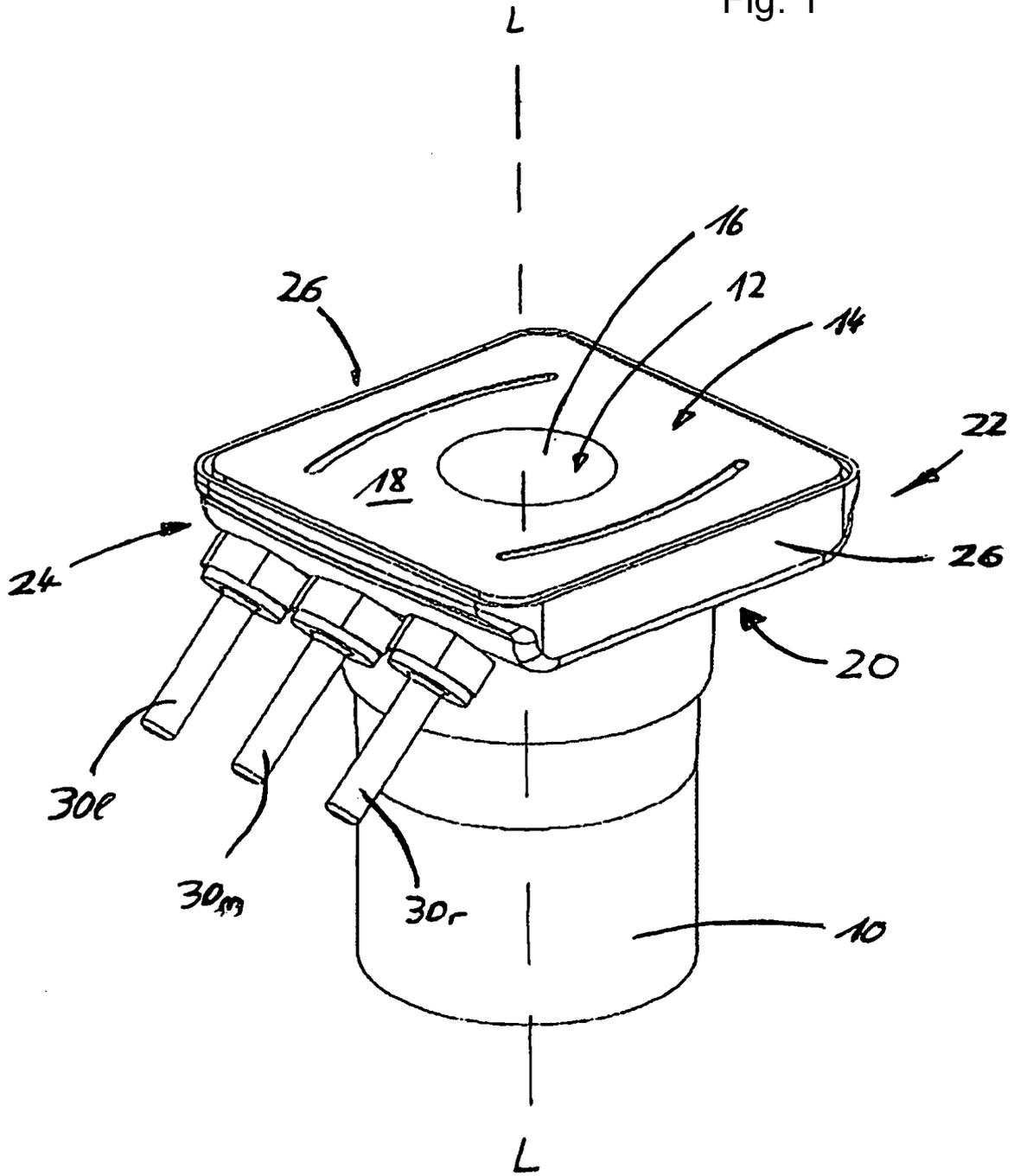
35 En la Figura 4, las superficies de apoyo 24 de la boquilla forman parte de un troncocono. La sección longitudinal de la boquilla se ilustra en la Figura 5. El radio medio de dicho troncocono es R_2 . La sección longitudinal según la Figura 6 muestra una curvatura parecida a las superficies de apoyo 24 en la forma de realización de la Figura 2, pero el radio R_2 está en un plano imaginario perpendicular al eje longitudinal L del canal de colada 12.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla de colada que comprende las siguientes características:
- 5 a) una parte tubular, alargada (10), que define una primera parte (12u) de un canal de colada (12) con un eje longitudinal central (L),
 b) una parte en forma de placa (14), provista de una abertura pasante para el flujo (16) entre su superficie (18) opuesta a la parte tubular (10) y su sección (20) adyacente a dicha parte tubular (10),
 10 c) la abertura pasante para el flujo (16) que define una segunda parte (12o) del canal de colada (12),
 d) una zona periférica (22) entre dicha superficie (18) y dicha sección (20) que comprende dos superficies de apoyo (24),
 e) proporcionando cada una de las superficies de apoyo (24) por lo menos una curvatura, que se extiende a lo largo de un plano imaginario perpendicular a la dirección del eje longitudinal central (L),
 15 f) estando dispuestas dichas superficies de apoyo (24) de forma inversa.
2. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que cada una de las superficies de apoyo (24) proporciona una curvatura que se extiende a lo largo de un plano imaginario que comprende el eje longitudinal central (L).
- 20 3. Boquilla de colada según la reivindicación 1, que incluye una zona periférica (22) que comprende:
- a) dos superficies de apoyo distintas (24) y
 b) dos secciones superficiales planas (26) dispuestas en paralelo una con respecto a la otra y entre dichas dos superficies de apoyo distintas (24).
- 25 4. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que cada una de dichas dos superficies de apoyo (24) proporciona una curvatura de radio constante.
- 30 5. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que cada una de dichas superficies de apoyo (24) proporciona una curvatura, que corresponde a una parábola en una sección transversal perpendicular a la dirección del eje longitudinal central (L) de dicho canal de colada (12).
- 35 6. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que cada una de dichas dos superficies de apoyo (24) proporciona una curvatura a lo largo de un plano imaginario perpendicular a la dirección del eje longitudinal central (L) del canal de colada (12), siendo un radio R_2 por lo menos 2 veces mayor que el diámetro D de la abertura pasante para el flujo (16).
- 40 7. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que cada una de dichas superficies de apoyo (24) proporciona dicha curvatura, que se extiende a lo largo de un plano imaginario que comprende el eje longitudinal central (L) del canal de colada (12), extendiéndose dicha curvatura en un sentido desde dicha superficie (18) opuesto a la parte tubular (10) hasta dicha sección (20) adyacente a dicha parte tubular (10), de tal modo que las superficies de apoyo forman parte de una forma de embudo.
- 45 8. Boquilla de colada según la reivindicación 7, en la que dicha curvatura es de radio constante entre su extremo opuesto a la parte tubular (10) y dicha sección (20) adyacente a dicha parte tubular (10).
9. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que dicha curvatura se extiende parcialmente entre su extremo opuesto a la parte tubular (10) y dicha sección (20) adyacente a dicha parte tubular (10).
- 50 10. Boquilla de colada según la reivindicación 1 ó 2, en la que cada una de dichas superficies de apoyo (24) proporciona una forma que corresponde a una superficie parcial de una de las siguientes formas geométricas: paraboloides, cono, bóveda, cilindro, toro.
- 55 11. Boquilla de colada según la reivindicación 2, en la que cada una de dichas superficies de apoyo (24) proporciona una forma que corresponde, en una sección longitudinal de la boquilla de colada, por lo menos a una de las siguientes formas geométricas; parábola, envolvente.
- 60 12. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que dicha parte en forma de placa (14) presenta una zona de sección transversal en dicha sección (20) adyacente a dicha parte tubular (10) que en su extremo opuesto a la parte tubular (10).
13. Boquilla de colada según la reivindicación 1, realizada en un material cerámico y refractario, y diseñada como una sola pieza.
- 65 14. Boquilla de colada según la reivindicación 1, en la que dicha parte en forma de placa (14) y dicha parte tubular (10) son unas partes prensadas de forma isostática.

15. Boquilla de colada según la reivindicación 1, rodeada por lo menos parcialmente, por una envuelta metálica (28).

Fig. 1



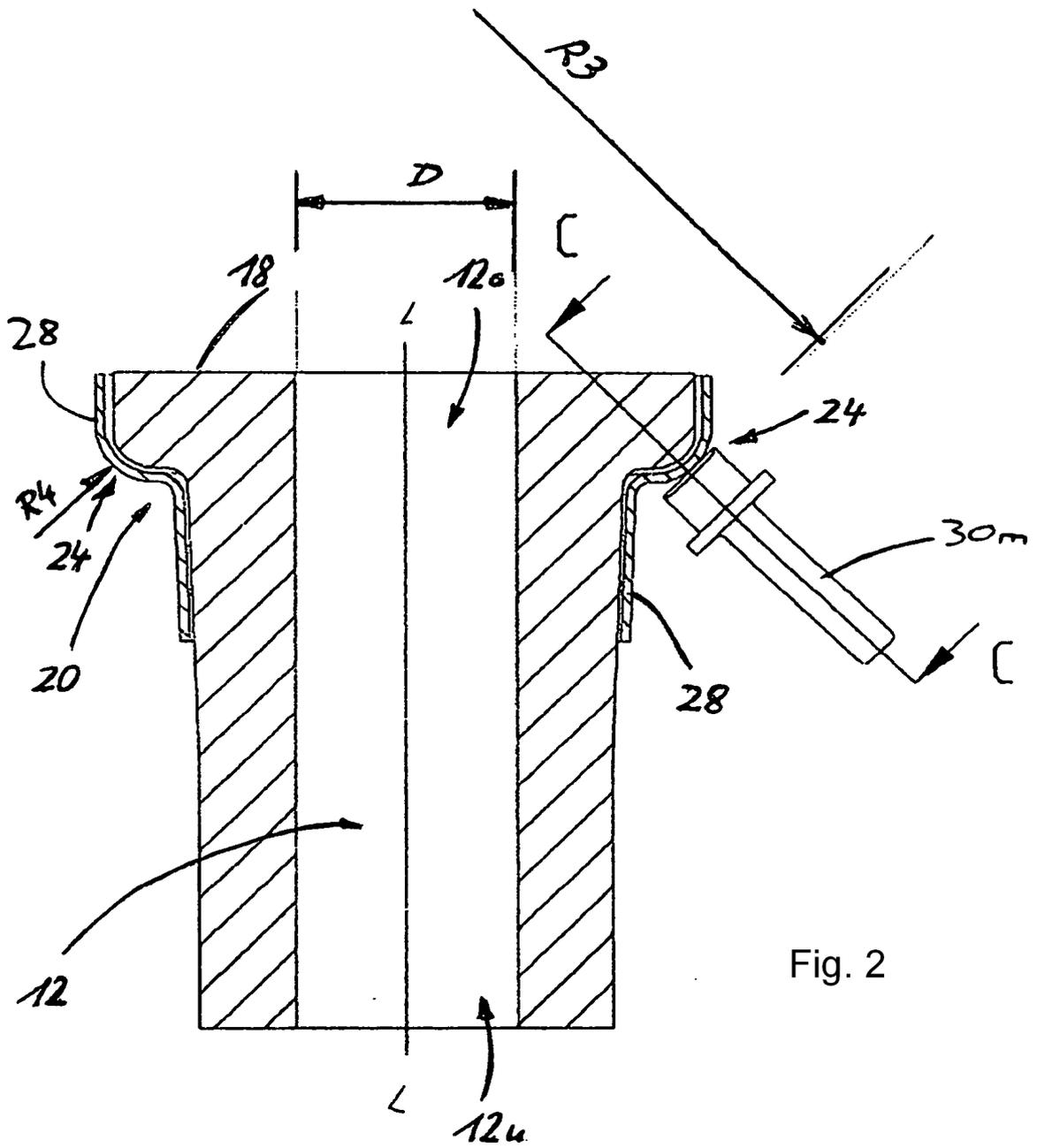


Fig. 2

Fig. 3

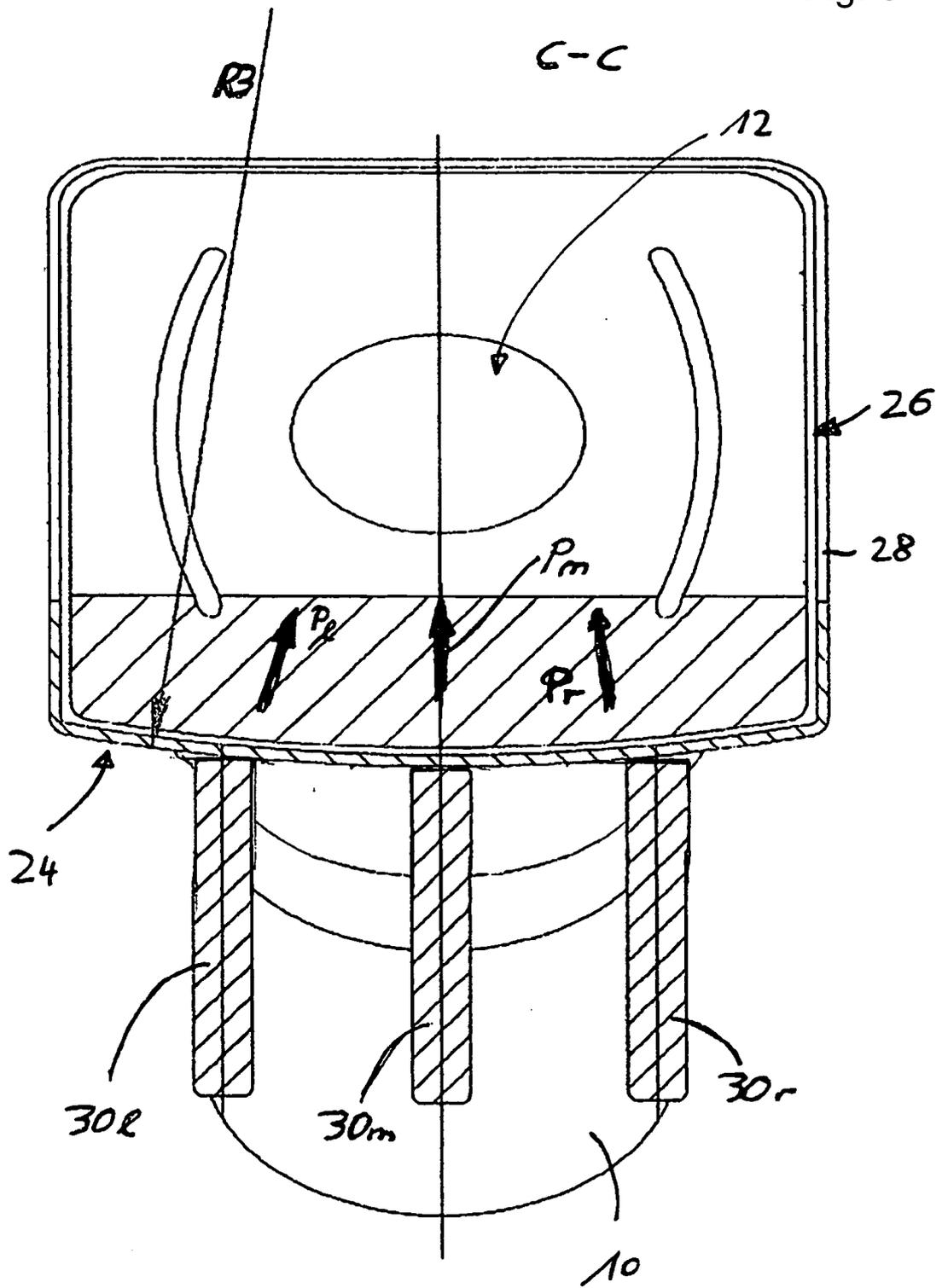


Fig. 4

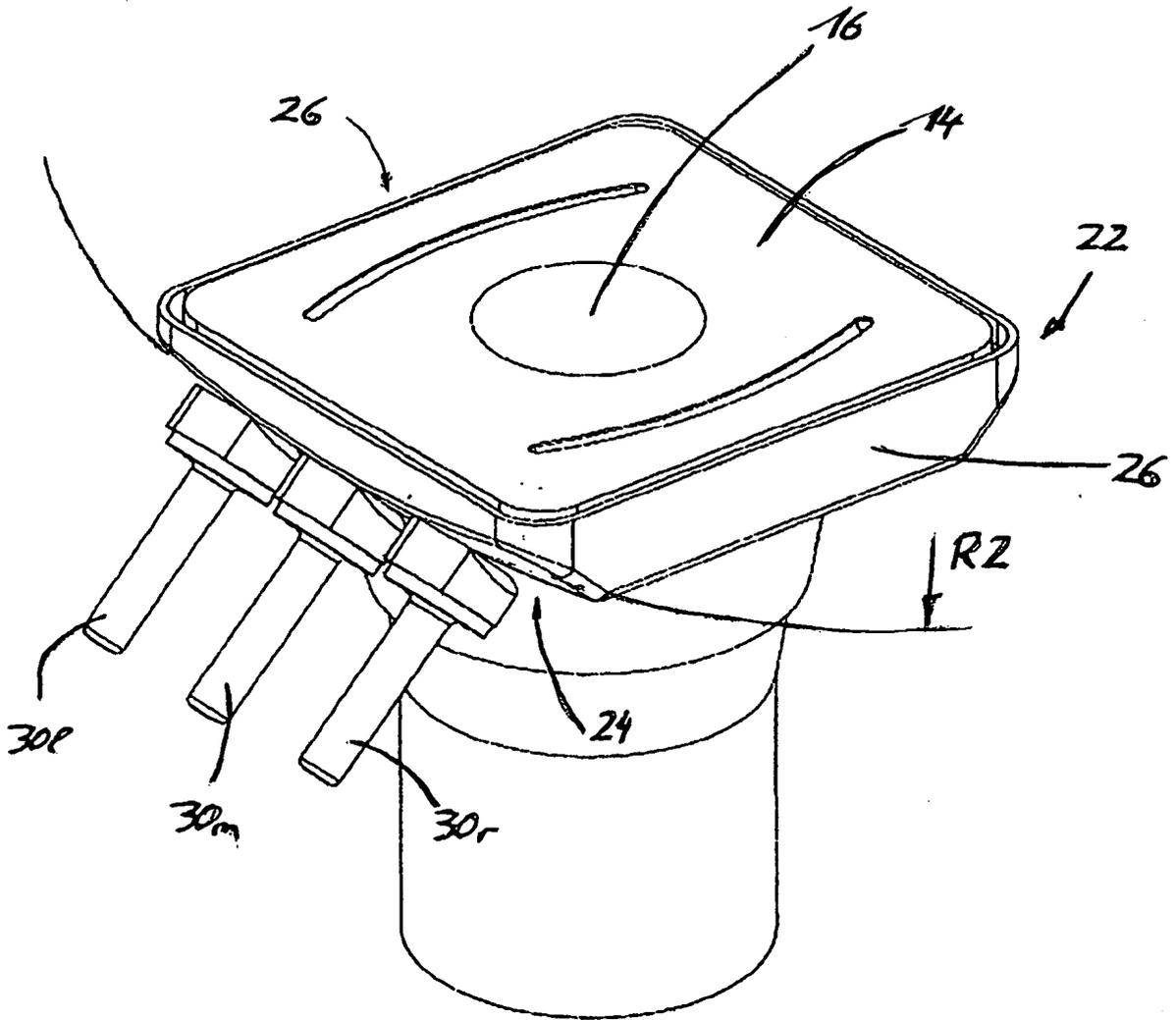


Fig. 5

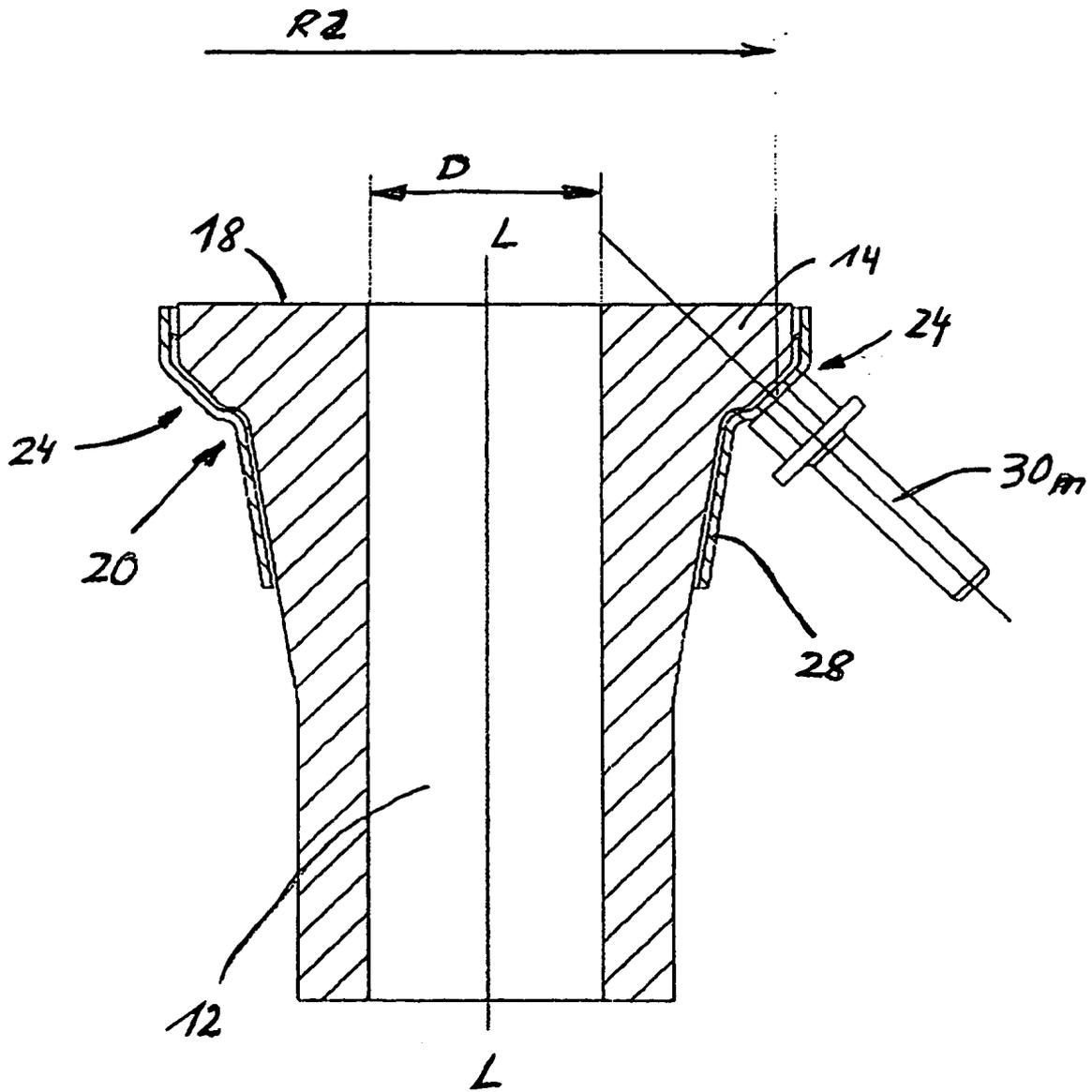


Fig. 6

