

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 314**

51 Int. Cl.:

B22D 41/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2011** **E 11182436 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013** **EP 2572813**

54 Título: **Tapón de colada refractario cerámico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2013

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**NITZL, GERALD DI;
STRANIMAIER, ARNO ING.;
HASLINGER, HANS-JÜRGEN y
KAUFMANN, HELMUT**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 428 314 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

Tapón de colada refractario cerámico.

5 La invención se refiere a un tapón de colada refractario cerámico (un dispositivo tapón de colada o buza) para controlar un flujo de metal fundido en un orificio de salida de un recipiente metalúrgico, tal como un recipiente para recibir la carga de dos cucharas.

10 El tipo genérico de tapones de colada refractarios cerámicos comprende un cuerpo del tapón de colada en forma de varilla, un extremo del cual está diseñado para la fijación a un mecanismo de elevación correspondiente mientras el otro extremo del cual está provisto por el denominado cabezal del tapón de colada. El cuerpo del tapón de colada en forma de varilla define un eje longitudinal central.

15 Es muy conocido en la fundición de acero instalar una varilla del tapón de colada de este tipo, la cual en muchos casos es una varilla del tapón de colada de una pieza, en una posición vertical, a fin de variar el área de la sección transversal de un orificio de salida asociado de un recipiente metalúrgico correspondiente mediante dicha acción de elevación. En la medida en que cualquier dirección se describe más adelante en este documento como "parte superior", "fondo", "extremos superior e inferior", siempre se refieren a la posición de utilización vertical como se representa en la figura 1 del dibujo adjunto.

20 Las varillas de los tapones de este tipo han sido también utilizadas para introducir un gas, tal como un gas inerte, esto es argón, en el interior del acero fundido para extraer inclusiones no metálicas de la colada fundida.

25 Según el documento EP 1 188 502 B1 el gas es alimentado a lo largo de un conducto central de alimentación del gas desde el extremo superior del tapón de colada hacia el cabezal del tapón de colada. Típicamente este conducto de alimentación de gas está provisto mediante un taladro central en el interior del cuerpo del tapón de colada. El documento EP 1 188 502 B1 proporciona diversas formas de realización para que el flujo de gas continúe hacia abajo a través del cabezal del tapón de colada hacia su superficie exterior y adicionalmente en el interior de la colada que lo rodea. Según la forma de realización de la figura 6 (a) de dicho documento EP 1 188 502 B1 el conducto principal de alimentación de gas se fusiona con un canal de gas individual de diámetro reducido dentro de éste, en donde dicho canal de gas se extiende a lo largo del eje longitudinal central del tapón de colada de modo que deja el cabezal del tapón de colada en su sección de la superficie más baja (técnica anterior: figura 1).

35 Por consiguiente, el gas deja el dispositivo de tapón de colada en la dirección del eje longitudinal central. Alrededor de esta área de salida la colada de metal correspondiente tiene una velocidad relativamente baja lo cual tiene la desventaja de que el transporte de argón disminuye la velocidad y ocurre el denominado atascamiento (deposición de material solidificado) alrededor del orificio de salida de dicho canal de gas en la superficie exterior del cabezal del tapón de colada.

40 Según la forma de realización de la figura 6 (b) del documento EP 1 188 502 B1 el canal de gas individual es sustituido por una serie de canales del gas, todos empezando en el mismo punto, el cual está a lo largo del eje longitudinal central del tapón de colada, pero entonces divergen hacia la superficie exterior libre del cabezal del tapón de colada.

45 Este diseño únicamente reduce la incidencia del atascamiento. Las partículas de acero solidificado pueden cerrar los correspondientes canales del gas.

50 Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de tapón de colada para controlar el flujo del metal fundido desde un recipiente el cual evita las desventajas anteriormente mencionadas y mejora la calidad del acero.

La invención empieza a partir de un tapón de colada refractario cerámico convencional del tipo genérico mencionado antes en este documento que comprende un cuerpo del tapón de colada en forma de varilla, que define un eje longitudinal central del tapón de colada y por lo menos un conducto de alimentación de gas, que se extiende en el interior de dicho cuerpo del tapón de colada hacia el cabezal del tapón de colada.

55 Según la invención el transporte adicional de gas (hacia abajo en el interior del cabezal del tapón de colada y a través de por lo menos un orificio de salida del canal de gas en el interior de la colada) se consigue mediante el siguiente diseño:

- 60 - dicha por lo menos un conducto de alimentación de gas se fusiona con un canal de gas cilíndrico dentro de éste,
- dicho canal de gas cilíndrico se extiende concéntricamente al eje longitudinal central del tapón de colada en el interior del cabezal del tapón de colada hacia su superficie exterior libre.

65 Contrariamente a los canales del gas discontinuos (taladros de soplado del gas) según la técnica anterior se

proporciona un canal de gas cilíndrico en el interior del cabezal del tapón de colada (también denominada la parte de la vertedera del cuerpo del tapón de colada). Dependiendo del diámetro de dicho canal de gas cilíndrico, especialmente en su un orificio de salida en forma de anillo, el gas es alimentado a una distancia precisa del punto más bajo del cabezal del tapón de colada (en su posición de utilización) y en la medida en que se coloca en un lugar en donde la colada de metal pasa con una velocidad incrementada.

Esto garantiza que el gas, que deja el tapón de colada (vertedera del tapón de colada), es echado por la corriente de colada de metal sin el peligro de atascamiento.

La idea inventiva se basa en la característica técnica de proporcionar un orificio de salida en forma de anillo de un canal de gas en la superficie exterior del extremo inferior del cuerpo del tapón de colada la cual corresponde a la superficie exterior inferior del cabezal del tapón de colada (vertedera del tapón de colada), la cual típicamente tiene un diseño curvado.

La muesca de gas debe correr a una cierta distancia del eje longitudinal central del cuerpo del tapón de colada, de tal modo que el gas deje el cabezal del tapón de colada en una posición por encima del punto más bajo del cabezal del tapón de colada, en donde la corriente que pasa de la colada tiene la velocidad más elevada. Esta distancia radial debe ser por lo menos diez veces la anchura de dicho canal de gas y puede ser 20 o 30 veces mayor. El tamaño específico puede ser aproximadamente 0,5 - 8 cm, por ejemplo 1 - 6 cm.

Según una forma de realización la anchura del canal de gas, perpendicular a la dirección de alimentación del gas, es inferior a 1 mm, por ejemplo 0,6, 0,5, 0,4 o 0,3 mm y en la medida en que sea mucho menor que cualquier taladrado discontinuo como el canal de gas según la técnica anterior con un diámetro de típicamente entre 1 y 5 mm.

Debido a la geometría cilíndrica y la anchura pequeña del canal de gas el flujo de gas se efectúa entre una superficie caliente interior y una exterior, mejorando el intercambio de calor entre el cuerpo del tapón de colada y el gas, el cual sale del canal de gas con una temperatura mucho más elevada comparada con los dispositivos convencionales de la técnica anterior como se ha mencionado. El gas más caliente adicionalmente evita la solidificación de cualquier colada en la salida del canal de gas así como la infiltración de la colada en el interior del canal de gas.

En tanto en cuanto la invención se refiere a un "canal de gas cilíndrico" se debe observar que el término "cilíndrico" no necesariamente significa un cilindro de diámetro constante aunque ésta es una forma de realización posible.

Por consiguiente la invención proporcionan diversos diseños, tales como:

- a) el canal de gas cilíndrico se extiende paralelo al eje longitudinal central del tapón de colada,
- b) el canal de gas cilíndrico tiene un diámetro menor en su extremo en el interior del cabezal del tapón de colada y un diámetro mayor en su extremo a lo largo de la superficie exterior libre del cabezal del tapón de colada,
- c) el canal de gas cilíndrico tiene un diámetro mayor en su extremo en el interior del cabezal del tapón de colada y un diámetro menor en su extremo a lo largo de la superficie exterior libre del cabezal del tapón de colada.

Las alternativas b) y c) incluyen canales del gas que se extienden por lo menos parcialmente radialmente al eje longitudinal central del tapón de colada. Todos los diseños de canales del gas incluyen la característica de un orificio de salida del gas en forma de anillo de dicho canal de gas en la superficie del cabezal del tapón de colada. La invención incluye formas de realización con más de un canal de gas cilíndrico en la zona del cabezal del tapón de colada, los cuales entonces están dispuestos concéntricamente, mientras las partes refractarias que los rodean están fijadas unas a otras, por ejemplo mediante puentes refractarios como se describirá más adelante en este documento.

Como se ha mencionado antes, los tapones refractarios cerámicos convencionales pueden estar fabricados como los denominados tapones mono bloques (tapones de una pieza). Un diseño mono bloque de este tipo también puede ser realizado dentro del concepto inventivo pero evidentemente deben estar provistos puentes refractarios a lo largo del canal de gas cilíndrico a fin de evitar la separación entre el material refractario en el interior y el exterior del canal de gas. A este respecto es conocido a partir de los obturadores de purga insertar un calibre correspondiente en el interior del material cerámico, calibre el cual corresponde al diseño cilíndrico del canal de gas final e incluye taladros a lo largo de su sección de la pared. Durante la fabricación del cuerpo del tapón de colada, por ejemplo mediante prensado, especialmente prensado isostático, el material cerámico de carga pasa entonces estos taladros, proporcionando puentes de material (cerámico).

Durante el caldeo subsiguiente del tapón de colada prensado el material del calibre se elimina quemándolo, proporcionando de ese modo el canal de gas cilíndrico deseado con puentes refractarios monolíticos como se describe más adelante en este documento.

Otro diseño del nuevo tapón de colada refractario cerámico está caracterizado por un inserto, dispuesto en el interior

del cabezal del tapón de colada de tal modo que el inserto proporciona una sección de la pared interior del canal de gas mientras el cabezal del tapón de colada proporciona la otra sección de la pared exterior de dicho canal de gas cilíndrico.

5 Se pueden realizar diversas formas de realización de diseños de un inserto de este tipo.

Según una forma de realización el inserto comprende una primera sección, provista de una superficie interior del canal de gas cilíndrico y una segunda sección asociada (en la parte superior), que proporciona el límite de dicha por lo menos un conducto de alimentación del gas o, en una alternativa, proporcionando una segunda sección con dicho conducto de alimentación del gas corriendo a través de la misma. En otras palabras, el conducto de alimentación del gas se realiza en este extremo próximo a o en el interior de la vertedera del tapón de colada entre dicho inserto y la pared interior del cuerpo del tapón de colada (que incluye la parte de la vertedera) como se representa en el dibujo adjunto. Este diseño permite proporcionar más de un conducto de alimentación del gas continuando la alimentación de gas en el interior del canal de gas cilíndrico.

15 A fin de realizar el conducto con los conductos de alimentación del gas o el canal de gas, uno o más calibres correspondientes se pueden instalar como se ha descrito antes y se eliminan quemándolos después del moldeo. En lugar de un calibre combustible por lo menos una de las superficies correspondientes puede estar cubierta por una cera combustible o bien otros materiales combustibles como una lámina de plástico.

20 Esto permite moldear previamente el inserto, cubrirlo mediante dicho material combustible y entonces presionarlo junto con el cuerpo del tapón de colada por ejemplo en un dispositivo de prensa isostática. La combustión de un material combustible se puede conseguir durante el caldeo subsiguiente (sinterización) de este tapón de colada cerámico.

25 A fin de conseguir un flujo de gas optimizado una forma de realización proporciona un inserto rotacionalmente simétrico.

30 Según una forma de realización adicional el inserto puede estar perfilado a lo largo de su superficie exterior. La superficie exterior de dicho inserto puede proporcionar por lo menos un saliente, o por lo menos una depresión, el cual se ajusta con la por lo menos una depresión correspondiente, o por lo menos un saliente correspondiente, a lo largo de la superficie interior correspondiente del cabezal del tapón de colada para conseguir una conexión en arrastre de forma entre el inserto y el cabezal del tapón de colada y en la medida en que se evita la pérdida de dicho inserto. Otras conexiones de lengua y ranura o bien otros medios de fijación tales como espárragos pueden ser utilizados para los mismos propósitos.

35 El efecto técnico de este diseño corresponde a los "puentes refractarios" como se ha mencionado antes en este documento.

40 En el caso de dichos puentes refractarios se puede realizar una unión química o cerámica continua entre el cuerpo del tapón de colada (incluyendo el cabezal del tapón de colada) y el inserto.

45 Características adicionales de la invención se derivan a partir de las reivindicaciones subordinadas y los otros documentos de la solicitud. El tapón de colada puede ser realizado mediante combinaciones arbitrarias de características de diseños descritas sino se excluyen explícitamente.

50 Se debe observar que los términos tales como "en forma de varilla" etc. siempre se refieren al producto técnico fabricado y en la medida en que se refiere a características técnicas correspondientes y no se utilizan en con marcado sentido matemático.

La técnica anterior y la invención se describirán ahora con respecto al dibujo esquemático adjunto, que muestra en:

55 La figura 1: una varilla de tapón de colada convencional según la técnica anterior y el orificio de salida asociado de un recipiente metalúrgico.

La figura 2: una vista en sección de una primera forma de realización del nuevo tapón de colada.

La figura 3: una segunda forma de realización de un inserto.

60 La figura 4: un tercer diseño de un inserto.

65 El diseño del tapón de colada según la figura 1 corresponde a aquél del documento EP 1 188 502 B1 (figura 6a). El tapón de colada tiene un cuerpo del tapón de colada 12 con un cabezal del tapón de colada 14 en su extremo inferior y medios de fijación F (para un aparato de elevación correspondiente) en su extremo superior. Un gas es transportado a lo largo de un conducto central de alimentación del gas 16 en la dirección de la flecha T hacia el cabezal del tapón de colada 14 en el interior de un canal de gas 18 de un diámetro interior reducido y deja el tapón

de colada en el punto más bajo P de este canal de gas 18 y dicho tapón de colada en la posición de utilización representada y en alineación axial con un eje longitudinal central (A - A) del tapón de colada.

5 En este punto P una colada de metal correspondiente M tiene una velocidad relativamente baja. Esta es la razón por la cual se puede formar una burbuja de gas B relativamente grande alrededor del orificio de salida del canal de gas 18 y ocurre el atascamiento.

10 La figura 2 muestra la parte inferior del diseño del nuevo tapón de colada. Según la técnica anterior el cuerpo del tapón de colada 12 proporciona un conducto central de alimentación del gas 16 y el cabezal del tapón de colada 14. El eje longitudinal central de ese tapón de colada está caracterizado otra vez mediante la línea A - A.

15 Concéntricamente a dicho eje A - A un inserto cilíndrico 30 de diámetro constante está dispuesto en el interior de dicho cabezal del tapón de colada y en extensión del conducto de alimentación del gas 16. El inserto 30 tiene una primera sección inferior 32 y una segunda sección superior 34. La sección superior 34 proporciona un límite interior 34b de una sección inferior del conducto de alimentación 16, que está caracterizada en esta sección por tres conductos del gas individuales 16i, que corren verticalmente (y hacia abajo) hacia la primera sección inferior 32 del inserto 30 a una distancia uno del otro, en este caso: a 120 grados uno del otro. Por lo tanto en la vista en sección de la figura 2 sólo uno de dichos tres conductos de gas 16i puede ser visto.

20 La sección superior 34 está adicionalmente caracterizada por una depresión superficial 34d en el interior de la cual un saliente correspondiente (radial) 14d de la pared interior 12w del cuerpo del soporte 12 entra en un modo en arrastre de forma de manera que evita la desintegración del cuerpo del tapón de colada 12 (o el cabezal del tapón de colada 14 respectivamente) y el inserto 30.

25 Los tres conductos de gas 16i están en comunicación fluida con el conducto de alimentación del gas 16 y en comunicación fluida con un canal de gas cilíndrico 38 dispuesto entre la parte inferior 32 del inserto 30 y la correspondiente sección de la pared interior 12w del cabezal del tapón de colada 14.

30 El flujo de gas es como sigue:

35 El gas fluye a lo largo del conducto de alimentación del gas 16 hacia abajo (flecha T), entonces en el interior de los tres conductos de alimentación del gas 16i dispuestos entre la sección superior 34 del inserto 30 y la pared interior 12w del cuerpo del tapón de colada 12 y finalmente a lo largo del canal de gas cilíndrico 38 antes de que deje el cabezal del tapón de colada 14 a través de su orificio de salida del gas en forma de anillo (con un diámetro de aproximadamente 6 cm) en el extremo inferior libre del canal de gas 38 y entra dentro de la colada de metal M.

40 El canal de gas 38 tiene una anchura (perpendicular al eje A - A) de 0,6 mm y evita el riesgo de infiltración de la colada, mientras al mismo tiempo permite que la corriente de la colada que pasa por este orificio de salida en forma de anillo, eche la corriente de gas que se escapa sin peligro alguno de atascamiento.

45 La forma de realización de la figura 3 es similar a aquella de la figura 2 con la salvedad de que la sección inferior 32 del inserto 30 tiene la forma de un cono truncado y de forma correspondiente una sección transversal trapezoidal en la vista en sección de la figura 3.

La corriente de gas deja este canal de gas 38 en la dirección de la flecha G.

50 Una alternativa de la disposición del inserto 30 y el canal de gas 38 respectivamente se representa en la figura 3 mediante la línea discontinua 38' y está caracterizada por una parte extrema del canal de gas 38' que se extiende radialmente con respecto al eje longitudinal central del tapón de colada y por lo tanto horizontalmente en la posición representada.

55 El tapón de colada de la figura 4 corresponde a aquél de la figura 3 con la salvedad de que la parte inferior 32 del inserto 30 está inclinada al revés, esto es su diámetro es mayor en su extremo encarado a la sección superior 34 que en su extremo inferior, esto es en el orificio de salida del gas con forma de anillo.

Adicionalmente se puede deducir a partir de la figura 3 que el inserto 30 tiene una superficie inferior curvada de modo que sigue la forma a modo de bóveda del extremo inferior del cabezal del tapón de colada 14.

60 Las figuras 2 - 4 en sus partes inferiores revelan una vista del cabezal del tapón de colada desde abajo.

REIVINDICACIONES

1. Tapón de colada, refractario cerámico, que comprende:
- 5 a) un cuerpo del tapón de colada en forma de varilla (12) que define un eje longitudinal central del tapón de colada (A) y
- b) por lo menos un conducto de alimentación de gas (16), que se extiende en el interior de dicho cuerpo del tapón de colada (12) hacia un cabezal del tapón de colada (14), en el que
- 10 c) dicho por lo menos un conducto de alimentación del gas (16) se fusiona con un canal de gas cilíndrico (38) dentro de éste,
- d) extendiéndose dicho canal de gas cilíndrico (38) concéntricamente al eje longitudinal central del tapón de colada (A) en el interior del cabezal del tapón de colada (14) hacia su superficie exterior libre.
- 15 2. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 1, en el que el canal de gas cilíndrico (38) se extiende en paralelo al eje longitudinal central del tapón de colada (A).
- 20 3. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 1, en el que el canal de gas cilíndrico (38) tiene un diámetro menor en su extremo en el interior del cabezal del tapón de colada (14) y un diámetro mayor en su extremo a lo largo de la superficie exterior libre del cabezal del tapón de colada (14).
- 25 4. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 1, en el que el canal de gas cilíndrico (38) tiene un diámetro mayor en su extremo en el interior del cabezal del tapón de colada (14) y un diámetro menor en su extremo a lo largo de la superficie exterior libre del cabezal del tapón de colada (14).
- 30 5. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 1 en el que el canal de gas cilíndrico (38) tiene una anchura, perpendicular a la dirección de alimentación del gas, de menos de 1 mm.
- 35 6. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 1, en el que el canal de gas cilíndrico (38) tiene una anchura, perpendicular a la dirección de alimentación del gas, de menos de 0,6 mm.
7. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 1, en el que el canal de gas cilíndrico (38) se extiende entre un inserto (30), dispuesto en el interior del cabezal del tapón de colada (14), y el cuerpo del tapón de colada (12).
- 40 8. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 7, en el que el inserto (30) comprende una primera sección (32), que proporciona una superficie interior del canal de gas cilíndrico (38) y una segunda sección asociada (34), que proporciona un límite (34b) de dicho por lo menos un conducto de alimentación del gas (16i) o en la que discurre dicho conducto de alimentación del gas (16i).
- 45 9. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 7, en el que el inserto (30) es rotacionalmente simétrico.
- 50 10. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 7, en el que el inserto (30) está perfilado a lo largo de su superficie exterior.
11. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 10, en el que la superficie exterior de dicho inserto (30) proporciona por lo menos un saliente (14d), o por lo menos una depresión, que se ajusta con por lo menos una depresión (34d) correspondiente, o por lo menos un saliente correspondiente, a lo largo de una superficie interior (12w) correspondiente del cuerpo del tapón de colada (12) para conseguir una conexión en arrastre de forma entre el inserto (30) y el cuerpo del tapón de colada (12).
- 55 12. Tapón de colada, refractario cerámico según la reivindicación 7, en el que dicho cuerpo del tapón de colada (12) que incluye el cabezal del tapón de colada (14) y dicho inserto (30) proporciona una unión química o cerámica continua o ambas.

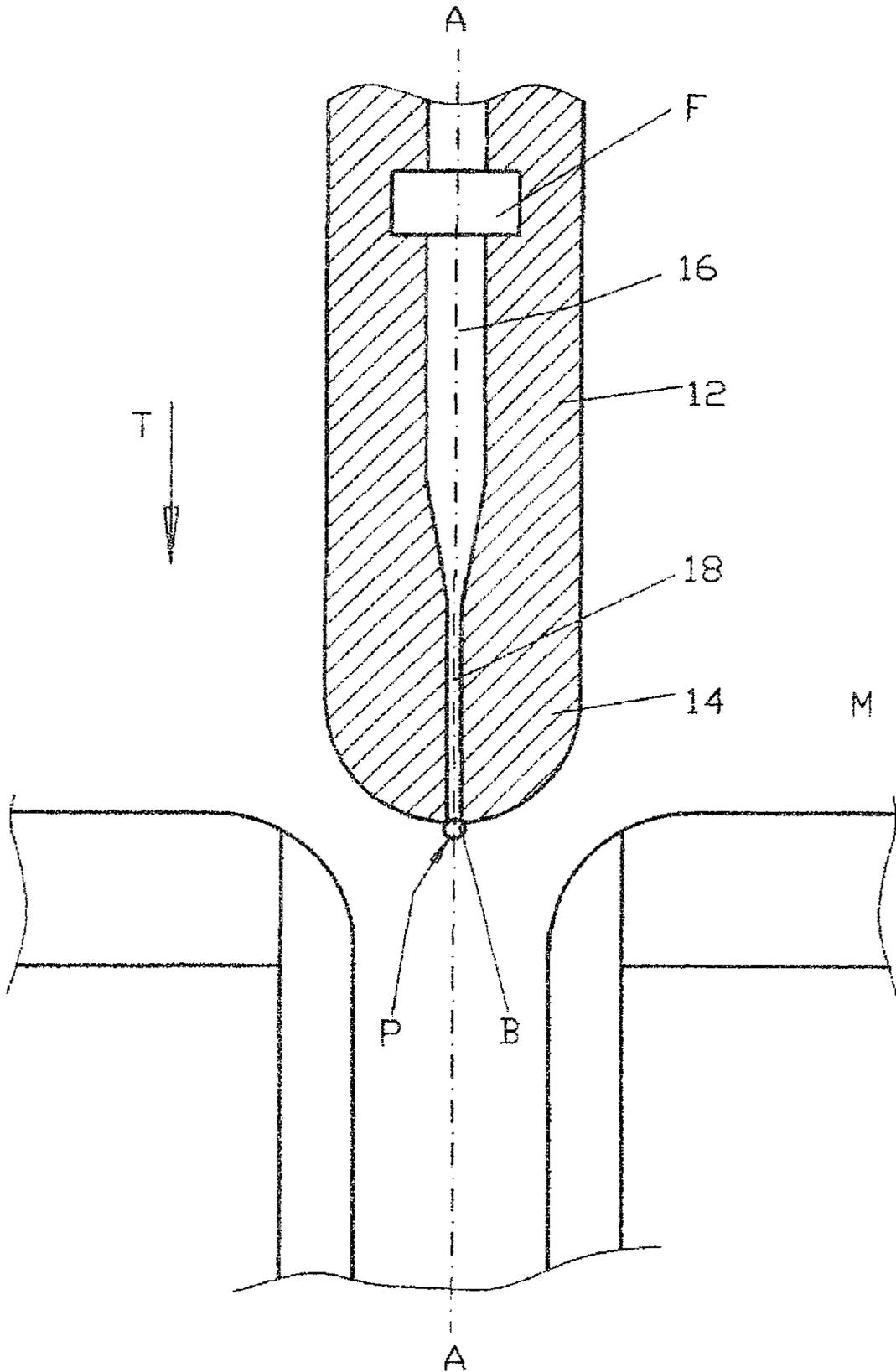


FIG.1

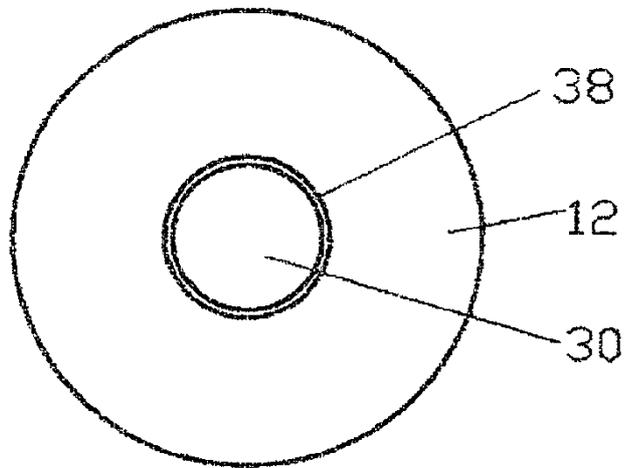
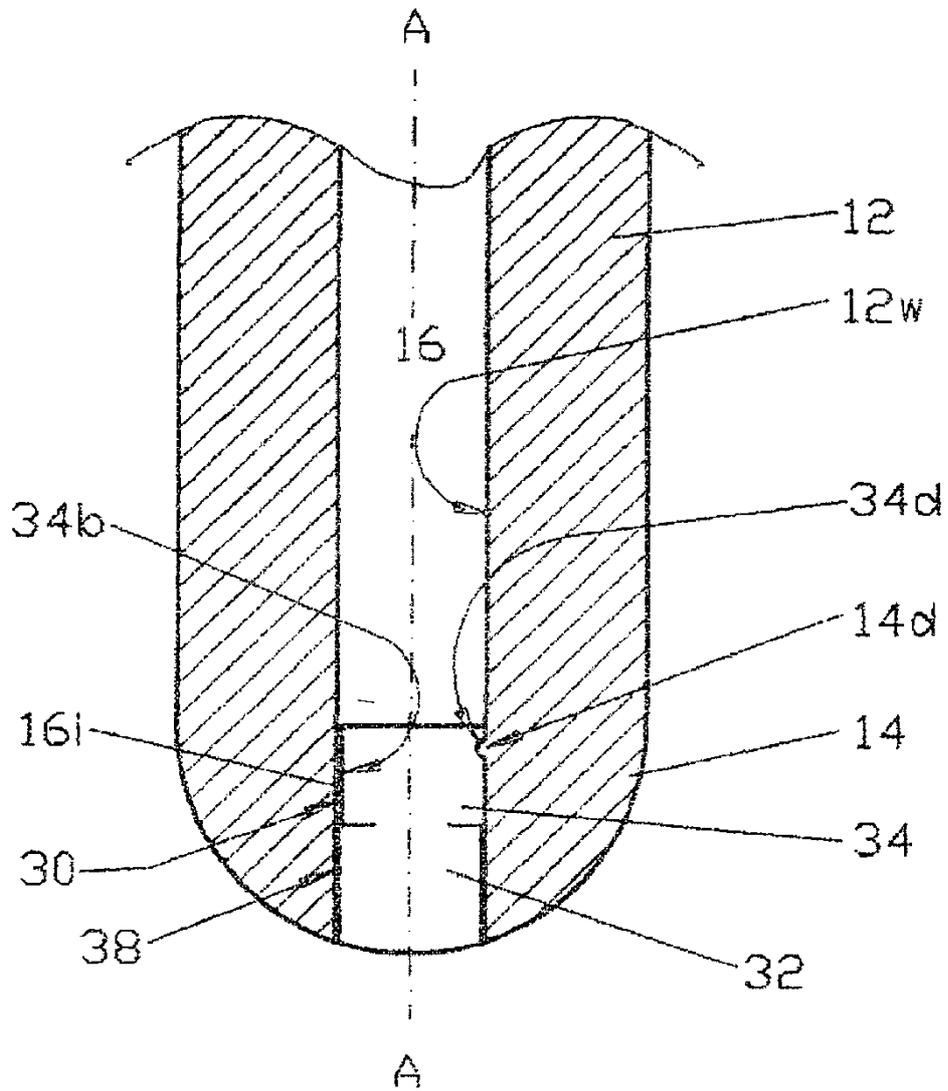


FIG.2

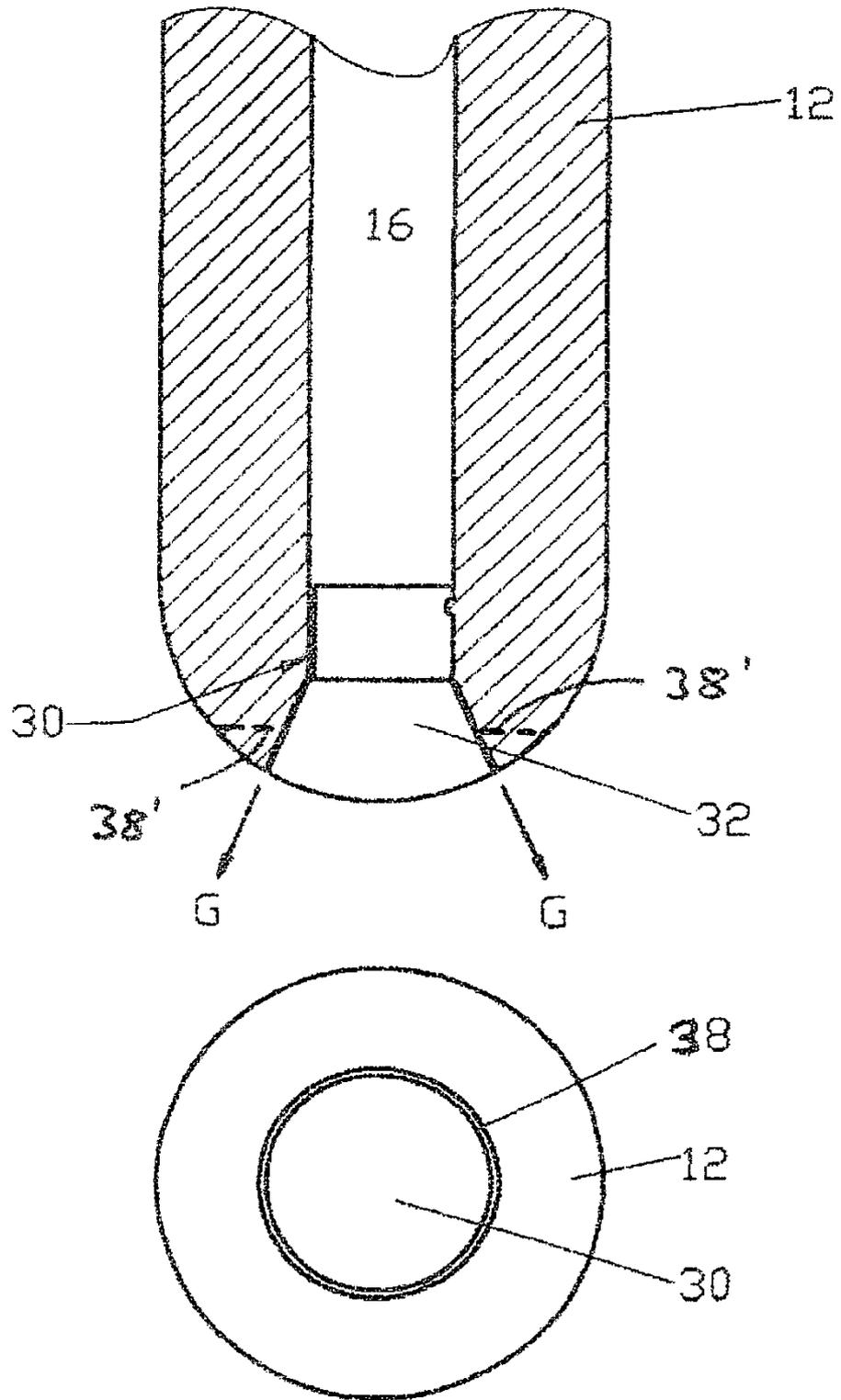


FIG.3

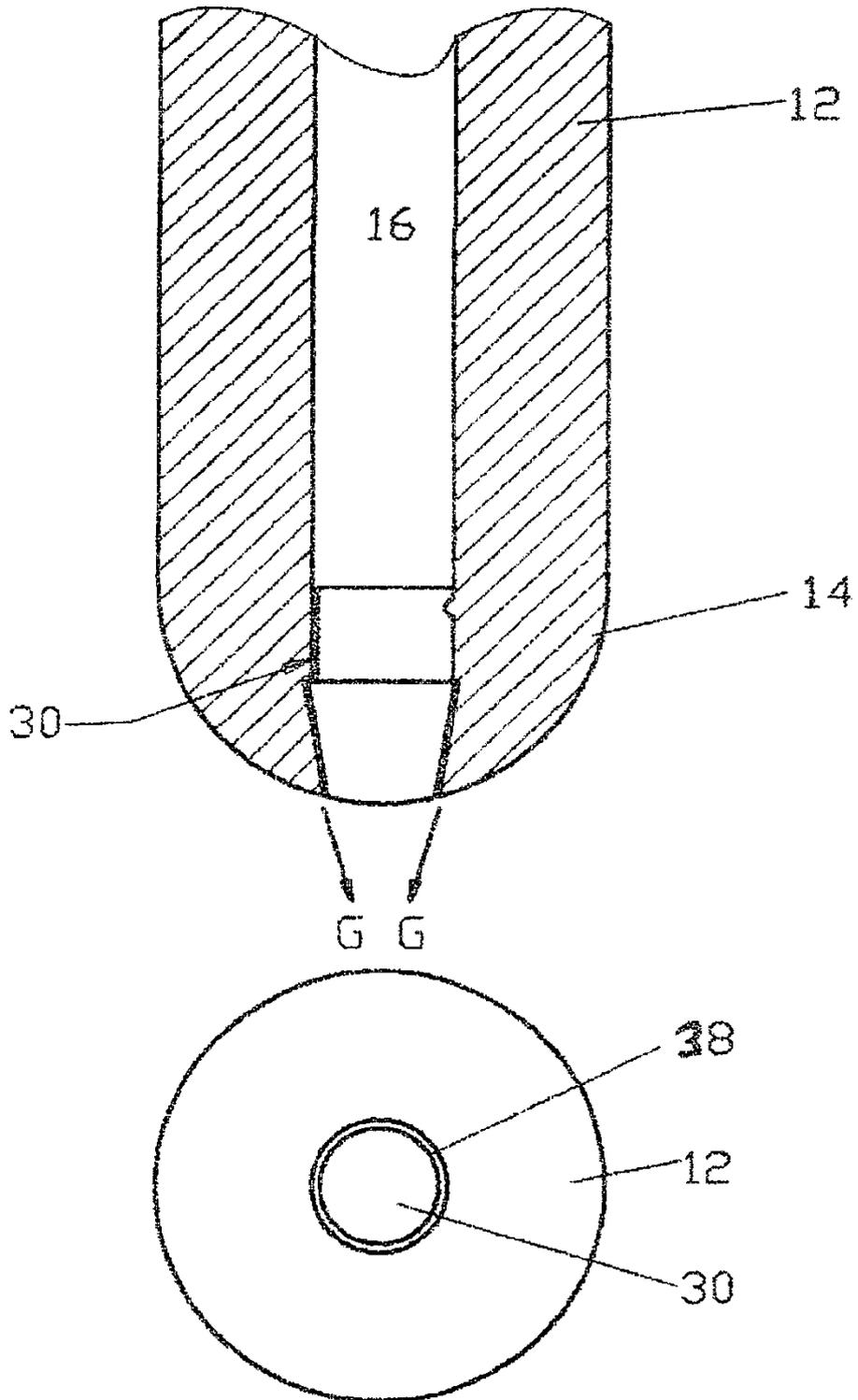


FIG.4