

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 730**

51 Int. Cl.:

F24H 3/04 (2006.01)

F24H 3/08 (2006.01)

F28D 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.12.2013** **PCT/SE2013/051622**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2014** **WO14107132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2013** **E 13870259 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018** **EP 2941600**

54 Título: **Recipiente de presión y método de calentamiento de un gas a presión que fluye**

30 Prioridad:

02.01.2013 SE 1300001

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

15.06.2018

73 Titular/es:

NYCAST AB (100.0%)
Agronomvägen 19
954 41 Södra Sunderbyn, SE

72 Inventor/es:

OLSSON, THOMAS

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 672 730 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

Recipiente de presión y método de calentamiento de un gas a presión que fluye

5 **Alcance de la invención**

La invención se refiere a un recipiente de presión previsto para encajarse como parte de una tubería de gas a presión y dispuesto para calentar el gas a presión que fluye, que comprende dos tubos concéntricos en el interior del recipiente de presión, una entrada para gas a presión al hueco entre los tubos, y una salida del recipiente de presión, en el que el hueco entre los tubos tiene su salida en el recipiente de presión y el tubo interno tiene una unidad de calentamiento para calentar el tubo desde el interior.

La invención también se refiere a un método de calentamiento de un gas a presión que fluye en una tubería hasta una alta temperatura conduciendo el gas a través de un pequeño hueco entre dos tubos encajados en un recipiente de presión, en el que el tubo interno se calienta desde el interior y se permite que el gas calentado fluya libremente desde el hueco hacia fuera al interior del recipiente de presión y a continuación hacia la salida del recipiente de presión.

20 **Técnica anterior**

El documento US 2.797.297 muestra un calentador que puede calentar gas a presión hasta una alta temperatura. El gas fluye entre las paredes de un recipiente de presión externo y un tubo interno y luego de vuelta a través de este tubo interno a lo largo de bobinas de calentamiento. El documento EP 089 998 muestra un calentador que tiene un hueco anular entre dos tubos y un quemador en el tubo interno que por tanto debe estar clasificado para presión. A partir del documento US 1 985 280 se conoce aún otro calentador adaptado para calentar gas a presión hasta una alta temperatura.

Se conocen calentadores de fluido adicionales se conocen a partir de las solicitudes de patente US2527013A y DE19610593A1.

30 **Objeto de la invención**

Un objeto de la invención es proporcionar a un coste relativamente bajo un calentador de gas para alta presión y altas temperaturas que se construya fácilmente, fácil de mantener y fácil de adaptar a diferentes condiciones.

35 **Breve descripción de la invención**

El objeto de la invención se consigue mediante el método según la reivindicación 1 y el recipiente de presión según la reivindicación 4. Según la invención el tubo interno está abierto hacia la trayectoria de flujo del gas en el recipiente de presión para la igualación de presión entre el interior y el exterior del tubo interno sin que el tubo interno forme parte de la trayectoria de flujo del gas, y el tubo interno tiene un elemento eléctrico para calentar el tubo desde el interior mediante calor radiante. De ese modo, los dos tubos tendrán aproximadamente la misma presión en su exterior y su interior y no necesitan estar aprobados para presión. Por tanto, los tubos son intercambiables sin que esto afecte a la aprobación de recipiente de presión. Sólo debe aprobarse el recipiente de presión externo. El elemento eléctrico puede intercambiarse de manera sencilla y está separado de la trayectoria de flujo del gas. Por tanto, para la industria de procesos, puede seleccionarse libremente la calidad de tubo y adaptarse los tubos al gas de proceso en cuestión. Por ejemplo, pueden usarse tubos fabricados metalúrgicamente de polvo o tubos de cerámica que no toleran altas presiones. Con tubos normales, puede obtenerse un efecto catalítico en el gas y puede producirse deposición de carbono, por ejemplo, si el gas es un gas reducido que contiene H₂ y/o CO. El tubo de Sandvik Kanthal APM (tubo de hierro ferrítico-cromo-aluminio) es un ejemplo de un tubo que puede usarse. La invención se define por las reivindicaciones.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra una sección a través de un calentador de gas como ejemplo de la invención.

La figura 2 muestra una parte de entrada ampliada del calentador mostrado en la figura 1.

La figura 3 muestra una parte de salida ampliada del calentador mostrado en la figura 1.

La figura 4 corresponde a la figura 2, pero muestra una realización alternativa.

La figura 5 corresponde a la figura 2 y muestra otra realización alternativa.

65 **Descripción del ejemplo ilustrado de la invención**

Las figuras 1-3 muestran un calentador de gas en forma de un recipiente de presión, cuya carcasa externa consiste en un tubo 11 con extremos 12, 13. El extremo 12 puede estar fijado firmemente por pernos a una tubería, por ejemplo, o directamente a un recipiente de reactor en una industria de procesos con el fin de suministrar gas calentado a alta presión. El gas de proceso que entra a alta presión, por ejemplo 100 bar, que va a calentarse hasta una alta temperatura, por ejemplo 1000 grados centígrados, se suministra a través del extremo 13. El tubo 11 se aísla internamente mediante un aislamiento 14 que está adaptado a la alta temperatura que se alcanzará. El aislamiento puede ser un aislamiento de cerámica o un aislamiento de fibra, por ejemplo. Diferentes secciones del tubo 11 pueden tener diferentes aislamientos adaptados según la temperatura, que aumenta hacia la salida. El aislamiento puede crearse en capas con diferentes propiedades.

En el interior de la cavidad 15 del aislamiento, se ponen dos tubos 16, 17 concéntricos tal como se muestra mejor en las figuras 2 y 3. Los extremos superiores de los tubos se unen entre sí de manera sellada, por ejemplo soldados entre sí o fijados por pernos entre sí, y el hueco 18 formado entre los tubos tiene una entrada 19 a través del extremo 13 para el gas que va a calentarse, lo que queda más claro a partir de la figura 2. El hueco 18 se mantiene por salientes de control, que no se muestran, en el tubo interno. El hueco está abierto hacia la cavidad 15 en el aislamiento y hacia la salida 20 en sección decreciente del recipiente de presión que se forma mediante esta cavidad, lo que se muestra mejor en la figura 3. El tubo 17 interno tiene un extremo 21 cerrado en la salida 22 del hueco 18. Los tubos 16, 17 se mantienen en su lugar en la entrada 19 y los tubos pueden expandirse libremente en una dirección longitudinal tras el calentamiento.

El tubo 17 interno está abierto hacia el extremo 13 y tiene elementos eléctricos en forma de bobinas 23, 24 de calentamiento a lo largo de su longitud. Los elementos eléctricos tienen sus conducciones 25-28 eléctricas conducidas de manera sellada a través del extremo 13. Por tanto, el tubo 17 interno sólo se calienta mediante calor radiante desde el interior y el tubo interno no participa en el flujo a través del calentador de gas, lo que significa que las bobinas eléctricas no se exponen a reacciones químicas o catalíticas en tal medida. El riesgo de reacción puede reducirse adicionalmente teniendo un suministro continuo pequeño de gas tampón al interior del tubo interno. En las figuras 2 y 3, se muestra una línea 30 de suministro para gas tampón que se extiende hacia abajo hacia el extremo 21 cerrado del tubo 17 interno.

Entre el aislamiento 14 y el tubo 16 externo hay un hueco 31 que proporciona igualación de presión entre el interior y el exterior del tubo 17 interno, puesto que en este caso el interior del tubo interno permanece abierto hacia la salida 22 de hueco y de ese modo hacia la parte 32 de la cavidad 15 de aislamiento, es decir abierto hacia la salida 20 del recipiente de presión. La parte 32 ocupa la expansión longitudinal de los tubos 16, 17.

La primera bobina 23 vista en la dirección de flujo tiene un bobinado más apretado y mayor potencia que la segunda bobina 24 y la potencia de las bobinas puede variarse respectivamente de manera que la potencia suministrada por unidad de longitud de tubo se reduce cuando el gas pasa a estar más caliente. La primera parte de la trayectoria de flujo puede tener potencia que es tres veces mayor por unidad de longitud que la de la última parte, por ejemplo. De este modo se limita la temperatura de las bobinas eléctricas. Es posible tener más de dos zonas con diferente potencia. El gas que fluye a través del hueco 18 adquiere un gran aumento en volumen debido al calentamiento y la reducción de presión. El gradiente de presión y la transferencia de calor pueden optimizarse teniendo un hueco variable a lo largo de la longitud de los tubos.

La figura 4 muestra una realización alternativa en la que una pared 34 de separación sella entre el tubo 11 de recipiente de presión y el tubo 16. En lugar de comunicarse el tubo 17 interno con el lado de salida de la trayectoria de flujo del gas en el recipiente de presión, se comunica con el lado de entrada a través de una abertura 35. Por lo demás, las realizaciones son las mismas.

La figura 5 muestra otra realización alternativa en la que el tubo 11 de recipiente de presión tiene una brida 36 que está directamente fijada por pernos a una brida 37 en el tubo 38 de entrada para el gas a presión que va a calentarse. Por tanto, el tubo 17 interno se abre hacia el lado de entrada a presión de la trayectoria de flujo del gas en el recipiente de presión. El hueco 18 tiene su entrada 39. Sólo se muestra una, 25, de las conexiones eléctricas.

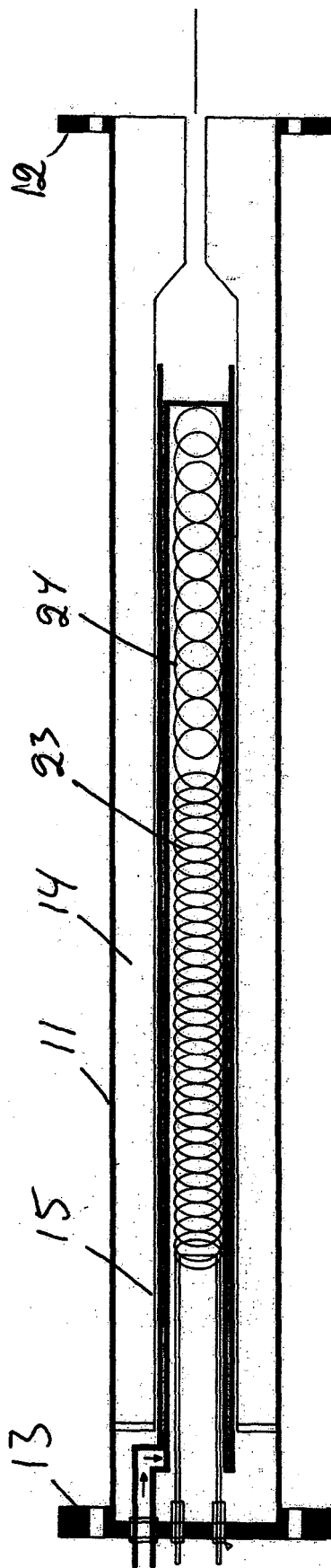
El recipiente de presión/calentador de gas puede fabricarse en diversos tamaños y como ejemplo de un tamaño típico puede decirse que el tubo 16 externo puede tener una longitud de 3,5 m y un diámetro de 140 mm, y el tubo 11 de recipiente de presión puede tener un diámetro externo de 600 mm.

REIVINDICACIONES

1. Método de calentamiento de un gas a presión que fluye en una tubería hasta una alta temperatura, estando dicha tubería encajada en un recipiente (11, 12, 13) de presión y comprendiendo un tubo (17) interno que está dispuesto concéntricamente en el interior de un tubo (16) externo mediante lo cual se forma un hueco (18) estrecho entre el tubo (17) interno y el tubo (16) externo, y en el que el tubo (17) interno se calienta desde el interior por un elemento (23, 24) eléctrico que está dispuesto en el interior del tubo (17) interno, implicando dicho método las etapas de conducir libremente el gas a presión a través del hueco (18) estrecho entre los dos tubos (16, 17) mediante lo cual el gas a presión se calienta mediante calor radiante desde el interior del tubo (17) interno, y en el que se permite que el gas a presión calentado fluya libremente desde el hueco (18) estrecho hacia fuera al interior del recipiente (11, 12, 13) de presión y a continuación hacia una salida (20) del recipiente (11, 12, 13) de presión, y en el que el tubo (17) interno se mantiene abierto hacia la trayectoria de flujo del gas a presión permitiendo así la igualación de presión entre el interior y el exterior del tubo (17) interno sin que el tubo (17) interno forme parte de la trayectoria de flujo del gas a presión.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque una primera parte del tubo (17) interno visto en la dirección de flujo se calienta mediante una potencia mayor por unidad de longitud que mediante la que se calienta una parte siguiente del tubo (17) interno.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque un extremo (21) del tubo (17) interno se mantienen cerrado y un gas tampón se conduce hacia dentro hacia el extremo cerrado.
4. Recipiente (11, 12, 13) de presión previsto para encajarse como parte de una tubería de gas a presión y dispuesto para calentar gas que fluye a presión hasta una alta temperatura, comprendiendo el recipiente (11, 12, 13) de presión:

un tubo (17) interno y un tubo (16) externo, estando los tubos (16, 17) interno y externo dispuestos concéntricamente en el interior del recipiente (11, 12, 13) de presión, y en el que se forma un hueco (18) estrecho entre el tubo (17) interno y el tubo (16) externo, una entrada (19, 39) que permite un suministro de gas a presión al interior del hueco (18) estrecho formado entre los tubos (17, 16) interno y externo, y una salida (20) del recipiente (11, 12, 13) de presión, y en el que el hueco (18) estrecho entre los tubos (17, 16) interno y externo tiene su salida (22) en el recipiente (11, 12, 13) de presión caracterizado porque el tubo (17) interno tiene una unidad de calentamiento formada por un elemento (23, 24) eléctrico para calentar el tubo (17) interno desde su interior mediante calor radiante, y porque el tubo (17) interno está abierto hacia la trayectoria de flujo del gas a presión en el recipiente de presión para la igualación de presión entre el interior y el exterior del tubo (17) interno sin que el tubo (17) interno forme parte de la trayectoria de flujo del gas a presión.
5. Recipiente de presión según la reivindicación 4, caracterizado por material (14) de aislamiento que está dispuesto en el recipiente (11, 12, 13) de presión para proteger las paredes (11) del recipiente (11, 12, 13) de presión contra alta temperatura.
6. Recipiente de presión según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el extremo (21) del tubo (17) interno hacia una salida (20) del recipiente (11, 12, 13) de presión está cerrado y porque un extremo del tubo (17) interno hacia su entrada está abierto.
7. Recipiente de presión según la reivindicación 6, caracterizado por un conducto (30) para gas tampón que conduce al interior del tubo (17) interno.
8. Recipiente de presión según la reivindicación 5, caracterizado porque un paso (31) a lo largo del tubo (16) externo de los tubos concéntricos mantiene el tubo (17) interno abierto hacia la salida (20) en el recipiente (11, 12, 13) de presión.
9. Recipiente de presión según la reivindicación 5, caracterizado porque el paso (31) es un hueco dispuesto entre el aislamiento (14) y el tubo (16) externo.

Fig 1



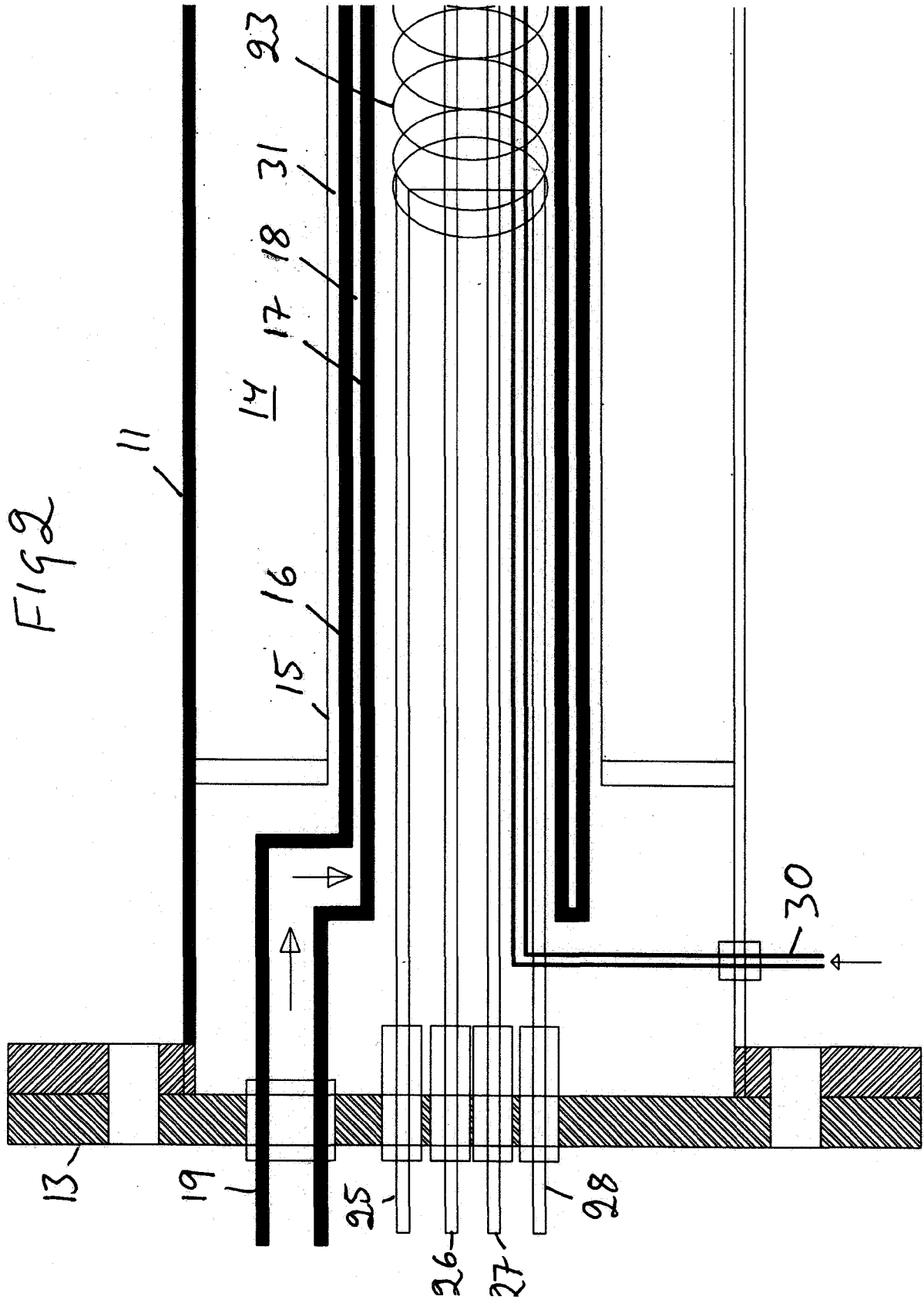


FIG 3

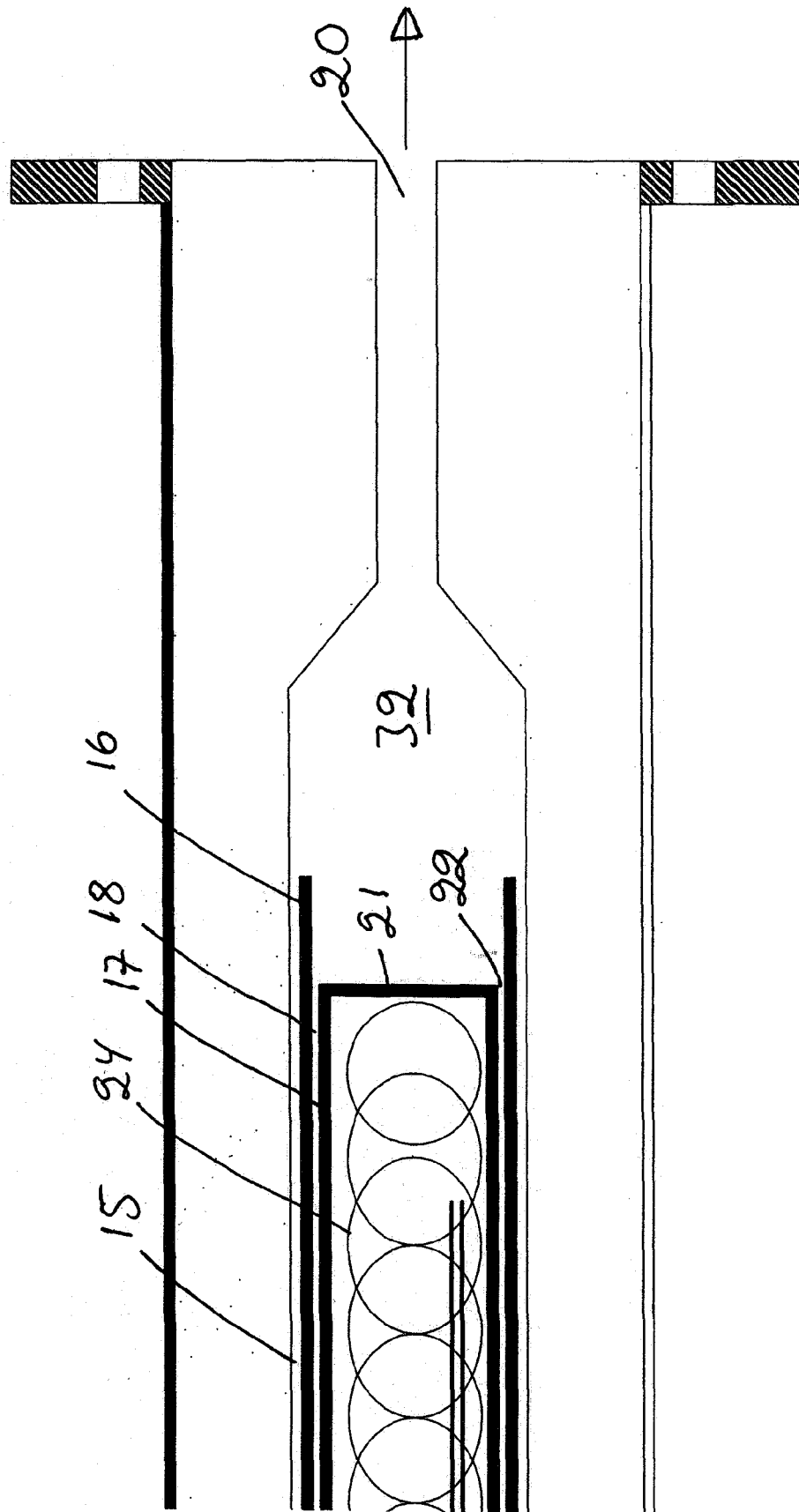


Fig 4

