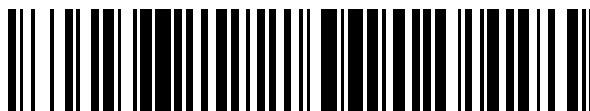


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 931**

51 Int. Cl.:

C10J 3/30 (2006.01)

F23K 3/12 (2006.01)

B65G 25/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2012** **E 12450051 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018** **EP 2738239**

54 Título: **Uso de un dispositivo para transportar combustibles a un reactor de gasificación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2019

73 Titular/es:

**CARE BETEILIGUNGSVERWALTUNG GMBH
(100.0%)
Schwindgasse 7/6
1040 Wien, AT**

72 Inventor/es:

RENSING, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 700 931 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

Uso de un dispositivo para transportar combustibles a un reactor de gasificación

5 La invención concierne a un dispositivo para transportar combustibles a un reactor de gasificación que comprende un recipiente de producto a granel, un tubo de transporte en el que desemboca una abertura de descarga del recipiente de producto a granel y que se puede conectar a una abertura de carga lateral del reactor de gasificación, y un equipo de transporte mecánico dispuesto en el tubo de transporte.

10 La invención concierne también a una instalación de gasificación que comprende un zona de gasificación para recibir un lecho estacionario y un zona de combustión para recibir un lecho fluidizado, en la que, para posibilitar una circulación del material de lecho, la zona de gasificación y la zona de combustión están conectadas una con otra en dos puntos por medio de sendos equipos a manera de esclusas, tal como un estrechamiento o un sifón, y en la que la zona de gasificación presenta una abertura de carga para cargar material combustible, una salida de gas y un
15 fondo de tobera para inyectar especialmente vapor de agua o CO₂, y la zona de combustión presenta una alimentación de aire para fluidizar el material de lecho que pasa de la zona de gasificación a la zona de combustión.

Se ha dado a conocer una instalación de gasificación de esta clase en la patente AT 405937 B. Esta instalación de gasificación puede emplearse para aprovechar combustibles y plásticos biógenos heterogéneos y obtener a partir de ellos un combustible lo más exento posible de nitrógeno con alto poder calorífico o un gas de síntesis que sea adecuado para la generación de corriente eléctrica o para la síntesis de productos orgánicos. Se procede en este caso de modo que el combustible sea introducido en una zona de gasificación configurada como un lecho fluidizado estacionario que ha sido fluidizado por vapor de agua y/o CO₂, y sea desgasificado y parcialmente gasificado por
20 reacción con los gases de fluidización o el agente de gasificación (vapor de agua y/o CO₂) y con ayuda del calor del material de lecho, bajo exclusión de aire. Se extrae el gas producto entonces ascendente y el material de lecho enfriado llega a la zona de combustión juntamente con el combustible residual no gasificado a través de dispositivos a manera de esclusas, tal como, por ejemplo, un estrechamiento. En la zona de combustión se fluidiza el material de lecho con el combustible residual por medio de aire formando un lecho fluidizado en circulación rápida y se quema el combustible residual. El material de lecho, después de ser separado del gas de escape de combustión en un ciclón, es cargado sobre el lecho fluidizado estacionario de la zona de gasificación a través de dispositivos a manera de esclusas, tal como, por ejemplo, un sifón.

Gracias al empleo de un material de lecho con acción catalítica, especialmente a base de níquel y/o niobio, se puede afinar el gas formado durante la desgasificación y la gasificación, puesto que prácticamente solo están presentes más CO, CO₂ y H₂ como constituyentes combustibles o se genera un gas rico en metano con alto poder calorífico. Además, se puede disminuir la temperatura de gasificación desde aproximadamente 800° C hasta 650° C.

La instalación de gasificación descrita en el documento AT 405937 B es adecuada para la gasificación de un material carbonado, especialmente combustibles heterogéneos o biógenos, como, por ejemplo, biomasa, carbón, plásticos o basura preclasificada, produciéndose un gas mixto que contiene CO, CO₂, H₂ y eventualmente CH₄ e hidrocarburos superiores. Si la gasificación completa tiene lugar en presencia de un catalizador de níquel o niobio, los hidrocarburos, como, por ejemplo el CH₄, se transforman también en CO y H₂. Evitando la entrada de aire se puede obtener prácticamente un gas de producción exento de nitrógeno que presenta un alto poder calorífico.

45 La alimentación del combustible presente casi siempre como producto a granel a un reactor de gasificación se efectúa en general con ayuda de un equipo de transporte mecánico. El equipo de transporte tiene que satisfacer aquí una serie de requisitos específicos prefijados por el reactor de gasificación. Por ejemplo, el equipo de transporte está expuesto a una alta carga térmica debido a las temperaturas de hasta 800° C que reinan en el reactor de gasificación, con lo que hay que cuidar de una refrigeración suficiente del equipo de transporte. Además, el equipo de transporte deberá asegurar una exclusión de aire para no perjudicar al proceso de gasificación. Asimismo, condicionado por la construcción, deberán quedar garantizados un bajo desgaste y unos pequeños costes de mantenimiento ligados a ello. Finalmente, es deseable que el equipo de transporte permita una buena dosificación del combustible.

55 En el objeto del documento AT 405937 B se efectúa el transporte hacia o hasta el lecho estacionario de la zona de gasificación con ayuda de un tornillo sin fin de transporte. Sin embargo, esto tiene una serie de desventajas, concretamente por que el tornillo sin fin de transporte puede refrigerarse deficientemente y, a consecuencia del grado de llenado oscilante del tornillo sin fin, éste no asegura una exclusión de aire completa. Asimismo, el tornillo sin fin de transporte es propenso a averiarse, lo que es desventajoso en razón en que con cada avería se tiene que
60 parar el reactor de gasificación para repararlo.

Por tanto, existe el problema de crear un uso de un equipo de transporte para reactores de gasificación con el que se puedan transportar continuamente todas las clases de combustibles biógenos y se puedan inyectar éstos en el espacio de gasificación. En particular, el uso de un equipo debe ser adecuado para transportar de la misma manera combustibles de pesos específicos diferentes y composiciones diferentes. Asimismo, se deben evitar las desventajas descritas anteriormente en relación con el transportador de tornillo sin fin.

Para resolver este problema, la invención prevé sustancialmente, en caso de un uso de un equipo para reactores de gasificación de la clase citada al principio, que el equipo de transporte esté formado por un pistón de prensado hidráulicamente accionable y guiado de manera desplazable en una primera sección cilíndrica del tubo de transporte y que el tubo de transporte presente en una segunda sección axial, para formar un cono de compactación, un corte transversal interior que se reduce continuamente en la dirección de transporte del combustible. Preferiblemente, el cono de compactación se encuentra en el último tercio de la 2ª sección del tubo de transporte, visto en la dirección de transporte. Por tanto, se propone según la invención un transporte hidráulico que presenta la ventaja de los pequeños costes de mantenimiento junto con una alta disponibilidad y que además permite una dosificación uniforme. El accionamiento hidráulico hace posible la aplicación de grandes fuerzas actuantes en la dirección de transporte, con lo que el combustible, por ejemplo en el caso de un reactor de gasificación del tipo mostrado en el documento AT 405937 B, puede ser introducido en la superficie del lecho de combustible, garantizándose de este modo un buen mezclado en el lecho fluidizado y evitándose pulsaciones en el espacio de gasificación. El combustible se transporte aquí continuamente con velocidad continua de una manera correspondiente al avance. El retroceso del pistón de prensado se realiza entonces con una rápida velocidad para alcanzar el ciclo de transporte inmediato siguiente sin una interrupción grande.

Los documentos AT 384 822 B, WO 99/34662 A1 y WO 93/00282 A1 describen cada uno de ellos un dispositivo para transportar combustibles a un reactor de gasificación por medio de un pistón hidráulico, presentando el tubo de transporte un cono de compactación con un corte transversal interior que se reduce continuamente.

El documento GB 2 317 141 A describe un dispositivo para transportar combustibles a un reactor de gasificación por medio de un tornillo sin fin de transporte, estando configurado el tubo de transporte junto con el cono de compactación como un tramo de tubo separado recambiable. Con el uso según la invención de un equipo de transporte hidráulico es posible transportar combustibles de naturaleza muy diferente, especialmente picaduras de madera, diversas fracciones de basura, carbón, otros materiales biógenos de la agricultura o residuos combustibles pastosos de la industria papelera.

Con el equipo de transporte hidráulico según la invención se logra también de manera sencilla una exclusión de aire hacia el espacio de gasificación, que se refuerza especialmente por la compresión del combustible producida en el cono de compactación. La exclusión de aire es un factor esencial para la calidad del proceso de gasificación. El cono de compactación es un componente importante de la unidad de gasificación, puesto que regula la presión de compresión por disminución del corte transversal de la abertura o reduce así los espacios intermedios de aire de los diferentes combustibles. Por tanto, la presión de compresión es también decisiva para la pureza y calidad del gas fabricado en el reactor de gasificación. Gracias a la fuerte compresión del combustible se produce dentro del tubo de transporte un tapón de combustible que representa una exclusión de aire excelente y segura.

Es ventajoso a este respecto que el tapón de combustible esté dispuesto lo más cerca posible del reactor de gasificación, es decir que la exclusión de aire se efectúe lo más directamente posible en el área de la abertura de carga del reactor de gasificación. Se consigue así que el calor de radiación del reactor de gasificación no llegue al área del transporte de combustible y, por tanto, conduzca a una carga térmica excesiva del equipo de transporte y, por tanto, incremente el coste de refrigeración. Por tanto, un perfeccionamiento preferido del dispositivo de transporte según la invención prevé que la segunda sección del tubo de transporte que presenta el cono de compactación esté conectada a la abertura de carga del reactor de gasificación. Preferiblemente, el cono de compactación hace aquí transición directa a la abertura de carga.

Combustibles diferentes pueden requerir grados de compresión distintos. Por este motivo, es especialmente ventajoso que el grado de compresión proporcionado por el cono de compactación pueda adaptarse al respectivo combustible. A este fin, se ha previsto según la invención que la segunda sección del tubo de transporte que presenta el cono de compactación esté configurada como un tramo de tubo separado recambiable. Por tanto, para el funcionamiento del equipo de transporte puede mantenerse en reserva una pluralidad de tramos de tubo recambiables que presenten cada uno de ellos un cono de compactación con otro grado de compresión, y, según el combustible utilizado, se monta el tramo de tubo con el respectivo grado de compresión apropiado. Cuando el tramo de tubo recambiable o el cono de compactación desembocan directamente en el reactor de gasificación, es ventajoso que la segunda sección del tubo de transporte que presenta el cono de compactación se pueda conectar a la abertura de carga del reactor de gasificación intercalando una pieza perfilada. Esta pieza perfilada tiene la misión de proteger el lado delantero del cono de compactación contra una carga térmica demasiado grande. Esto es favorable especialmente cuando el cono se encuentra a la altura de un lecho fluidizado del reactor de gasificación, en donde hay que contar con una alta temperatura de radiación de 850 – 950° C. La pieza perfilada tiene, además, la misión de establecer una transición entre el cono de compactación, que presenta un diámetro de abertura diferente según su ángulo de cono, y la abertura de carga del reactor de gasificación. Por tanto, pertenece siempre una pieza perfilada a cada cono diferente. El material combustible se transporta desde el cono de compactación hasta el reactor de gasificación a través de la pieza perfilada, pudiendo presentar la pieza perfilada un diámetro interior que se agrande en la dirección de transporte para conseguir una transición continua al diámetro interior de la abertura de carga del reactor de gasificación.

Para facilitar el montaje y desmontaje del tramo de tubo recambiable, un perfeccionamiento preferido prevé que un primer tramo de tubo que forma la primera sección del tubo de transporte y un segundo tramo de tubo recambiable estén unidos uno con otro por una pieza de ajuste que forma una sección intermedia del tubo de transporte. La pieza de ajuste se retira al cambiar el cono de compactación para poder extraer este cono de compactación hacia fuera de su posición final. De manera especialmente ventajosa, la pieza de ajuste puede ser desmontada del tubo de transporte en dirección radial.

Dado que el dispositivo de transporte desemboca directamente en el reactor de gasificación, en el que reinan temperaturas de hasta 850 – 950° C, es ventajoso refrigerar el dispositivo de transporte al menos en el área continua al reactor de gasificación para que el combustible no comience a gasificarse en el tubo de transporte. Por tanto, según una ejecución preferida, la invención prevé que el tubo de transporte esté rodeado por una camisa de refrigeración de un dispositivo de refrigeración en una sección extrema contigua a la abertura de carga del reactor de gasificación. La camisa de refrigeración presenta al menos una entrada de líquido de refrigeración y una salida de líquido de refrigeración y puede ser recorrida con líquido de refrigeración, tal como, por ejemplo, agua. Preferiblemente, la temperatura de salida del agua de refrigeración no deberá sobrepasar 60° C, puesto que, en caso contrario, comienzan a fundirse las eventuales porciones de plástico contenidas en el combustible.

La camisa de refrigeración rodea en este caso preferiblemente a al menos la sección del tubo de transporte formada con el cono de compactación. Preferiblemente, la camisa de refrigeración forma una unidad con la sección del tubo de transporte.

La temperatura de líquido de refrigeración es un indicador de la carga térmica actuante sobre el tubo de transporte y el combustible dispuesto en el mismo y, por tanto, puede aprovecharse de manera sencilla para fines de control. La invención se ha perfeccionado preferiblemente en este contexto de tal manera que en la camisa de refrigeración estén conectadas una entrada de líquido de refrigeración y una salida de líquido de refrigeración, estando prevista una sonda de temperatura para medir la temperatura de salida del líquido extraído de la camisa de refrigeración a través de la salida de líquido de refrigeración, cuyos valores de medida se alimentan a un dispositivo de control que coopera con el accionamiento de una bomba de circulación de líquido de refrigeración para controlar, en funcionamiento continuo, el caudal en función de la temperatura medida del líquido de refrigeración. El control puede realizarse también, por ejemplo, de modo que durante el funcionamiento de arranque y a una potencia máxima de la bomba de circulación se prosiga con mayor rapidez o mayor lentitud el movimiento de avance del pistón de prensado en función de los valores de medida de temperatura.

Durante el arranque y la parada del reactor de gasificación puede ocurrir que no haya todavía combustible en el cono de compactación o ya no se encuentre combustible en este cono, por lo que el gas caliente puede pasar del reactor al sistema de transporte y ocasionar una retrocombustión en el tubo de transporte o en el recipiente de producto a granel. Para evitar esto, un perfeccionamiento preferido prevé que la primera sección del tubo de transporte esté provista de una compuerta de bloqueo desplazable transversalmente a la dirección de transporte.

Otra medida de seguridad es la previsión de una conexión de gas inerte en el tubo de transporte. Para inertizar la unidad de gasificación se conduce gas inerte, tal como, por ejemplo, nitrógeno, hacia su lugar de destino en la instalación para que no se pueda formar una mezcla gaseosa explosiva durante un funcionamiento de arranque o de parada o en caso de una avería. En casos de avería graves es necesario en principio separar adicionalmente la alimentación de combustible a la unidad de gasificación por cierre de la compuerta de bloqueo.

Para reducir la longitud de construcción del pistón de prensado o del cilindro hidráulico que forma el accionamiento de desplazamiento del pistón se ha previsto preferiblemente que la superficie frontal del pistón de prensado esté formada en una parte del pistón de prensado extensible en la dirección de transporte. De esta manera, se puede alargar el pistón de prensado en caso necesario. La extensión se efectúa, por ejemplo, con ayuda de un cilindro hidráulico alojado en el pistón de prensado. Durante el funcionamiento normal, es decir, para el transporte continuo del combustible, se hace funcionar el pistón de prensado en estado no alargado. Únicamente para la carrera de vaciado, en la que el combustible contenido en el sistema de transporte debe expulsarse en lo posible hasta quedar detrás de la pieza de ajuste, se alarga la longitud de construcción del pistón de prensado por extensión de la parte delantera extensible, por ejemplo, en 500 – 1000 mm. El pistón de prensado adquiere así, además, una mejor estabilidad de guiado durante la carrera de vaciado. Para la iniciación de la carrera de vaciado, el pistón de prensado recorre primeramente su máxima carrera de trabajo en la dirección de transporte hasta que el pistón de prensado viene a quedar debajo del recipiente de producto a granel para bloquear completamente la aportación de combustible al tubo de transporte. Seguidamente, se extiende automáticamente la parte delantera extensible del pistón de prensado para retirar el combustible contenido todavía en el tubo de transporte, con la excepción de un corto tapón. Después del retroceso del pistón de prensado se puede cerrar la compuerta de bloqueo para iniciar la inertización o la parada de la instalación.

Para el transporte continuo del combustible es decisivo que el combustible no se aglomere en el recipiente de producto a granel ni tenga tendencia a la formación de puentes, con la que se dificultarían la caída del material combustible desde el recipiente de producto a granel por efecto de la fuerza de la gravedad y, por tanto, la descarga en el tubo de transporte. La descarga se favorece en principio haciendo que, tal como corresponde a un

perfeccionamiento preferido, el recipiente de producto a granel presente una tolva de salida. El combustible deberá presentarse aquí en un tamaño triturado hasta aproximadamente 4 – 5 cm de diámetro de los trocitos para que se eviten una formación de puentes en el recipiente de producto a granel, así como una producción de obstrucciones en el transporte por medio del pistón de prensado. Sin embargo, en instalaciones de mayor capacidad se puede adaptar también el producto picado combustible de conformidad con los componentes de transporte más grandes hasta un máximo de 8 cm de diámetro de los trocitos.

Además, se evita preferiblemente una obstrucción en el recipiente de producto a granel haciendo que la pared delantera de la tolva de salida, visto en la dirección de transporte, forme un ángulo de 0 – 20°, preferiblemente 5 – 15°, con una normal al eje del tubo de transporte. Por tanto, la pared citada discurre de forma relativamente empinada hacia abajo para que el combustible no tenga la posibilidad de amontonarse en la pared debido a la presión ejercida por el pistón de prensado en la dirección de transporte. La construcción empinada citada de la pared del recipiente de producto a granel situada más cerca del reactor de gasificación conduce también a que el recipiente de producto a granel pueda disponerse más cerca del reactor de gasificación, con lo que puede reducirse el recorrido de transporte.

Asimismo, puede estar previsto preferiblemente que la pared trasera de la tolva de salida, visto en la dirección de transporte, forme un ángulo de 10 – 40°, preferiblemente 20 – 35°, con una normal al eje del tubo de transporte, con lo que también esta pared es de construcción relativamente empinada.

No obstante, si se presentan obstrucciones en el área de descarga del recipiente de producto a granel, éstas pueden eliminarse preferiblemente previendo en el área de la abertura de descarga de la tolva de salida un equipo de ahuecamiento para el combustible que comprenda preferiblemente un gran número de aberturas de insuflado de aire distribuidos por el perímetro.

Cuando, tal como esto corresponde a otro perfeccionamiento preferido, el eje del tubo de transporte discurre inclinado hacia abajo, estando preferiblemente entre 5 y 30° el ángulo de inclinación medido desde la horizontal, se impide ampliamente que el material del lecho pueda pasar directamente del espacio de gasificación a la zona de desembocadura del cono o penetrar más dentro del tubo de transporte. Asimismo, se consigue de esta manera que el combustible sea impulsado siempre en dirección a su objetivo dentro del lecho fluidizado del reactor de gasificación.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de los ejemplos de realización representados esquemáticamente en el dibujo. En éste muestran la figura 1 una vista en corte de un reactor de gasificación con el dispositivo de transporte según la invención, la figura 2 una vista en corte del dispositivo según la invención, que presenta un tubo de transporte con una inclinación de 15°, y la figura 3 una vista de detalle de la ejecución según la figura 2 en el área de la transición entre la segunda sección recambiable del tubo de transporte y el reactor de gasificación.

La figura 1 muestra un reactor de gasificación 1 que está unido con un dispositivo para transportar combustibles que presenta un recipiente de producto a granel 2, un tubo de transporte 3, en el que desemboca una abertura de descarga del recipiente de producto a granel 2, y un equipo de transporte mecánico 4 dispuesto en el tubo de transporte 3. El reactor de gasificación 1 consiste especialmente en un reactor como el que se ha descrito en el documento AT 405937 B.

El reactor de gasificación 1 comprende una zona de gasificación 6 para recibir un lecho estacionario 7 y una zona de combustión (no representada en el dibujo) para recibir un lecho fluidizado. El reactor de gasificación 1 y la zona de combustión (no representada en el dibujo) están unidas una con otra en el área del fondo por un equipo 8 a manera de esclusa, presentando la zona de gasificación una boca de evacuación de gas (no representada en el dibujo) y un fondo de tobera 9 para inyectar especialmente vapor de agua o CO₂.

El equipo de transporte mecánico 4 comprende un pistón de prensado hidráulicamente accionable 10 que va guiado de forma desplazable en una primera sección cilíndrica 19 del tubo de transporte 3. El pistón de prensado 10 puede ser movido en vaivén entre la posición retraída designada con 10 en el dibujo y la posición delantera designada con 10'. Asimismo, el tubo de transporte 3 presenta en su segunda sección axial 20 un corte transversal interior que se reduce continuamente en la dirección de transporte del combustible para formar un cono de compactación 11. La sección 5 del tubo de transporte que presenta el cono de compactación 11 es recambiable y está conectada a la abertura de carga 12 del reactor de gasificación 1 mediante la intercalación de una pieza perfilada 13.

La sección recambiable 5 del tubo de transporte, la cual está rodeada por una camisa de refrigeración 15 de un dispositivo de refrigeración, está conectada a la pieza de ajuste 14 con ayuda de una unión de brida. La camisa de refrigeración 15 presenta una entrada de líquido de refrigeración 16 y una salida de líquido de refrigeración 17. La salida de líquido de refrigeración 17 está unida con el intercambiador de calor 26, en el cual se enfría el líquido de refrigeración calentado después de circular por la camisa de refrigeración, tras lo cual este líquido es alimentado nuevamente al dispositivo de refrigeración a través de la entrada de refrigerante 16.

Para hacer posible el cambio de la sección 5 del tubo de transporte se tiene que retirar primero la pieza de ajuste 14, para lo cual se sueltan las uniones de brida de la pieza de ajuste 14 con ambas secciones adyacentes del tubo de transporte y se retira del recorrido del tubo la pieza de ajuste 14 en sentido transversal a la dirección del eje de transporte. El espacio libre así producido permite que se tire seguidamente de la sección 5 del tubo de transporte que presenta el cono de compactación 11 para sacarla de su posición de montaje en sentido horizontal contrario a la dirección de transporte y se cambie dicha sección por una nueva sección 5 del tubo de transporte. El cambio sirve para utilizar tubos con grados de compactación mutuamente diferentes del cono de compactación 11.

La primera sección 19 del tubo de transporte está provista de una compuerta de bloqueo 18 desplazable transversalmente al equipo de transporte. Cuando no se encuentra aún combustible en el cono de compactación 11 o ya no se encuentra combustible en dicho cono en el momento del arranque y parada del reactor de gasificación 1, se puede evitar una retrocombustión hacia dentro del tubo de transporte 3 o hacia dentro del recipiente de producto a granel 2 por accionamiento de la corredera de bloqueo desplazable 18. El tubo de transporte presenta también una conexión de gas inerte 28 para aportar, en caso necesario, gas inerte al interior del tubo de transporte.

El recipiente de producto a granel 2 presenta la forma de una tolva, es decir, una forma que se estrecha cónicamente hacia la abertura de descarga 21 del recipiente de producto a granel 2. En este caso, la pared delantera 29 del recipiente de producto a granel 2, visto en la dirección de transporte, muestra un ángulo de inclinación mayor que el de la pared trasera 30, visto en la dirección de transporte, para evitar acumulaciones del combustible en la pared delantera 29 del recipiente de producto a granel 2. En el área de la abertura de descarga 21 de la tolva de salida se encuentra un equipo de ahuecamiento 27 no representado con detalle que comprende, por ejemplo, una pluralidad de toberas de aire distribuidas por todo el perímetro y aprovisionadas de aire. Para alimentar combustible a la instalación, la cinta transportadora 23 está unida con el área de entrada 22 del recipiente de producto a granel 2. Además, el dispositivo según la invención presenta el conducto de limpieza 24 que, en caso necesario, hace posible un acceso a la primera sección 19 del tubo de transporte 3.

El pistón de prensado 10 alberga una parte extensible 25 que, al parar la instalación, sirve para transportar el combustible hacia fuera del tubo de transporte 3. A este fin, el pistón de prensado se traslada primeramente a la posición 10' y seguidamente se extiende la parte extensible 25 del pistón de prensado 10.

Al poner en marcha la instalación, el movimiento de avance del pistón de prensado 10 puede ser controlado en función del aumento de temperatura en el reactor de gasificación. Durante la fase de calentamiento del reactor de gasificación se reajusta el material combustible de conformidad con el aumento de la temperatura del líquido de refrigeración medida con ayuda de la sonda de temperatura 31 para mantener constante dicha temperatura. Se vigila entonces continuamente la temperatura del agua de refrigeración de la camisa de refrigeración. En presencia de una temperatura del líquido de refrigeración inadmisiblemente alta en la fase de calentamiento, el pistón de prensado 10 puede seguir desplazando lentamente material adicional para proteger el área interior del cono de compactación contra una radiación calorífica demasiado alta proveniente de la zona de gasificación, la cual es provocada por la gasificación del combustible por delante de la abertura de carga 12. Asimismo, se incrementa la cantidad de circulación de la bomba de líquido de refrigeración 33 al aumentar la temperatura. La velocidad del pistón de prensado 10 puede incrementarse también de manera correspondiente al aumento de temperatura en el reactor de gasificación, con lo que, al alcanzarse la temperatura final de aproximadamente 850° C en la zona de gasificación, está disponible para su gasificación en el reactor la cantidad de combustible necesaria, de conformidad con el diseño de la instalación. Para realizar el control en función de la temperatura, la sonda de temperatura 31 está unida con un dispositivo de control 32 en el que se generan las señales de control para la bomba de líquido de refrigeración 33. Para la transmisión de las señales de control al grupo de bomba está prevista una línea de control 34.

La figura 2 muestra en vista fragmentaria una ejecución modificada del dispositivo según la figura 1, que presenta un eje del tubo de transporte 3 inclinado hacia abajo. El eje inclinado del tubo de transporte forma un ángulo de 15° con la horizontal.

Como se desprende de la representación de detalle según la figura 3, el tramo recambiable 5 del tubo de transporte que presenta el cono de compactación 11 está conectado a la abertura de carga 12 del reactor de gasificación 1 mediante la intercalación de una pieza perfilada 13.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un dispositivo para transportar combustibles a un reactor de gasificación, en el que el dispositivo comprende un recipiente de producto a granel, un tubo de transporte, en el que desemboca una abertura de descarga del recipiente de producto a granel y el cual puede conectarse a una abertura de carga lateral del reactor de gasificación, y un equipo de transporte mecánico dispuesto en el tubo de transporte, en el que el equipo de transporte está formado por un pistón de prensado hidráulicamente accionable (10) guiado de manera desplazable en una primera sección cilíndrica (19) del tubo de transporte (3), y, para formar una zona de compactación (11) en una segunda sección axial (20), el tubo de transporte (3) presenta un corte transversal interior que se reduce continuamente en la dirección de transporte del combustible, y en el que la segunda sección (20) del tubo de transporte que presenta el cono de compactación (11) está configurada como un tramo de tubo separado recambiable (5), **caracterizado por que**, dependiendo del combustible utilizado, se monta un tramo de tubo (5) con un cono de compactación que proporciona un grado de compresión apropiado.
2. Uso de un dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la segunda sección (20) del tubo de transporte que presenta el cono de compactación (11) está conectada a la abertura de carga (12) del reactor de gasificación (1).
3. Uso de un dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la segunda sección (20) del tubo de transporte que presenta el cono de compactación (11) puede conectarse a la abertura de carga (12) del reactor de gasificación (1) mediante la intercalación de una pieza perfilada (13).
4. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** un tramo de tubo que forma la primera sección (19) del tubo de transporte y el segundo tramo de tubo recambiable (5) están unidos uno con otro por una pieza de ajuste (14) que forma una sección intermedia del tubo de transporte, pudiendo desmontarse preferiblemente la pieza de ajuste (14) del tubo de transporte (3) en dirección radial.
5. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el pistón de prensado (10), después de la realización de su máxima carrera de trabajo en la dirección de transporte, bloquea completamente la aportación de combustible al tubo de transporte (3).
6. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el tubo de transporte (3) está rodeado por una camisa de refrigeración (15) de un dispositivo de refrigeración en una sección extrema contigua a la abertura de carga (12) del reactor de gasificación (1), rodeando preferiblemente la camisa de refrigeración (15) a al menos la sección del tubo de transporte formada con el cono de compactación (11).
7. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la primera sección (19) del tubo de transporte está provista de una compuerta de bloqueo (18) desplazable transversalmente a la dirección de transporte.
8. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el tubo de transporte (3) presenta una conexión de gas inerte (28).
9. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la superficie frontal del pistón de prensado (10) está formada en una parte (25) del pistón de prensado (10) extensible en la dirección de transporte.
10. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el recipiente de producto a granel (2) presenta una tolva de salida, formando preferiblemente la pared delantera (29) de la tolva de salida, visto en la dirección de transporte, un ángulo de 0 – 20°, preferiblemente 5 – 15°, con una normal al eje del tubo de transporte.
11. Uso de un dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la pared trasera (30) de la tolva de salida, visto en la dirección de transporte, forma un ángulo de 10 – 40°, preferiblemente 20 – 35°, con una normal al eje del tubo de transporte.
12. Uso de un dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** en el área de la abertura de descarga (21) de la tolva de salida está previsto un dispositivo de ahuecamiento (27) para el combustible que comprende preferiblemente un gran número de aberturas de insuflado de aire distribuidas por todo el perímetro.
13. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** el eje del tubo de transporte (3) discurre inclinado hacia abajo, estando preferiblemente entre 5 y 30° el ángulo de inclinación medido desde la horizontal.
14. Uso de un dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado por que** en la camisa de refrigeración (15) están conectadas una entrada de líquido de refrigeración (16) y una salida de líquido de refrigeración (17), estando

prevista una sonda de temperatura (31) para medir la temperatura del líquido de refrigeración extraído de la camisa de refrigeración (15) a través de la salida de líquido de refrigeración (16), cuyos valores de medida se alimentan a un dispositivo de control (32) que coopera con el accionamiento de una bomba de líquido de refrigeración (33) para controlar la cantidad de líquido de refrigeración (17) transportada por unidad de tiempo en función de la temperatura medida del líquido de refrigeración.

5

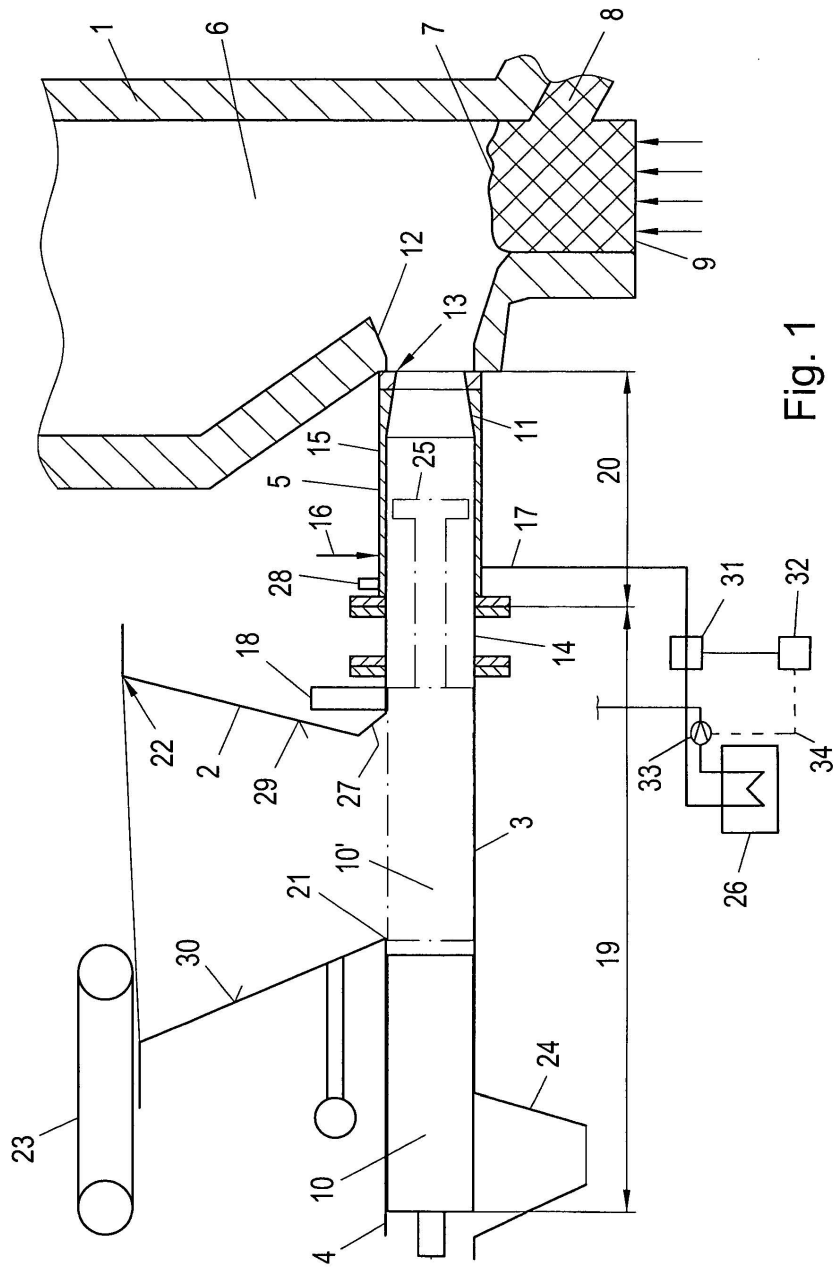


Fig. 1

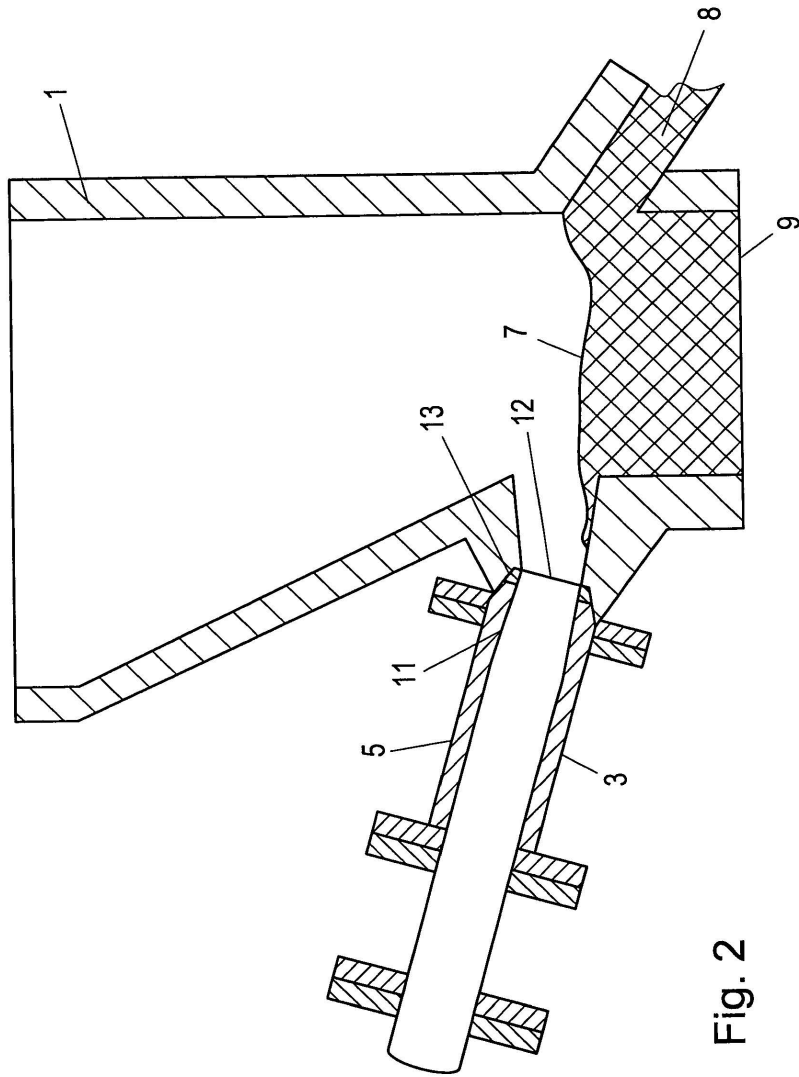


Fig. 2

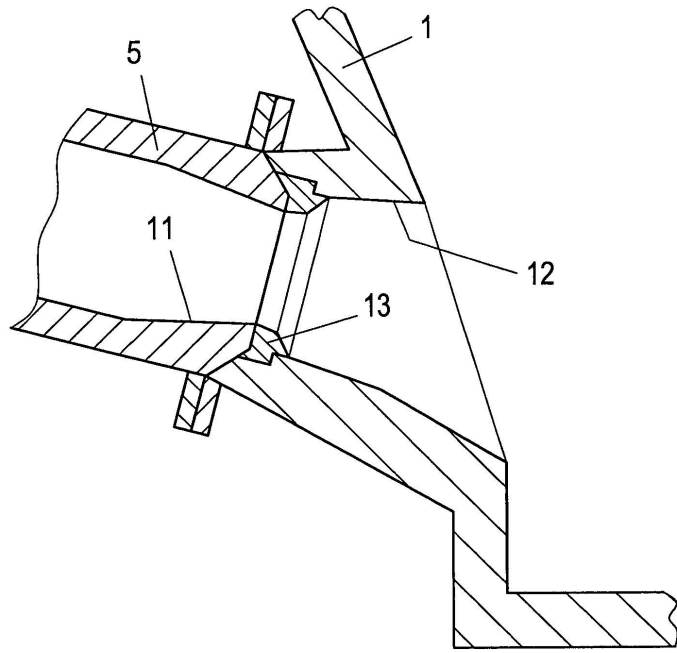


Fig. 3