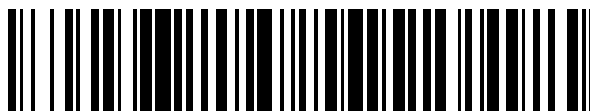


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 200**

51 Int. Cl.:

**F25J 3/04** (2006.01)

**E04H 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2008 E 08009401 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2009378**

54 Título: **Procedimiento de montaje de una planta de separación de gas**

30 Prioridad:

**26.06.2007 DE 102007029436**

**26.06.2007 DE 102007029437**

**20.09.2007 EP 07018452**

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

**31.10.2018**

73 Titular/es:

**LINDE AG (100.0%)**

**Klosterhofstrasse 1**

**80331 München, DE**

72 Inventor/es:

**SCHANDA, RALF**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 688 200 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).

## DESCRIPCION

Procedimiento de montaje de una planta de separación de gas

5 La invención se refiere a un procedimiento de montaje de una instalación para la separación de gas según la reivindicación 1. Formas de realización especialmente preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes. Durante la construcción de una instalación para la separación de gas, como por ejemplo una instalación para la separación de aire a baja temperatura se está, en principio, ante la alternativa de prefabricar la instalación en la mayor medida posible en una nave de la fábrica o montar partes de la instalación ya a pie de obra. En el primer caso, debido a la dimensión grande de las columnas de separación de tales instalaciones resulta con frecuencia un gasto elevado en el transporte. La segunda alternativa condiciona la realización de amplios trabajos de montaje en entornos menos adecuados para ello. Una parte importante del montaje es la introducción de una columna de separación en una envolvente, por ejemplo una caja fría para el aislamiento térmico. En la solicitud de patente europea EP913653 se describe, como estado de la técnica la inserción de la columna de separación en una envolvente extendida abierta por arriba en la fábrica. La combinación acabada de columna de separación y envolvente se transporta entonces hasta el pie de obra. La propia publicación citada enseña, sin embargo, la prefabricación sólo de la columna de separación. La columna de separación prefabricada se inserta a pie de obra horizontalmente en la envolvente extendida lateralmente abierta.

20 En la solicitud de patente alemana DE20316731U se describe la inserción de la columna de separación en una envolvente extendida abierta en un lado. La solicitud respectiva enseña el transporte de la columna de separación prefabricada hacia el pie de obra, donde se introduce en la envolvente extendida abierta por arriba. La combinación de columna de separación y envolvente es accesible en este caso más desde arriba, de manera que los accesorios, como por ejemplo tuberías, instrumentos y/o griferías, no deben premontarse necesariamente, sino que se pueden incorporar también directamente a pie de obra en la envolvente abierta por arriba. Toda la combinación de columna de separación y envolvente se lleva a continuación por grúa a su posición final vertical y se cierra la envolvente.

Ambas variantes de montaje descritas en el estado de la técnica tienen el inconveniente de que la envolvente debe construirse con un consumo de material innecesariamente alto con estabilidad mecánica muy alta. En ambas variantes de montaje se lleva toda la combinación de columna de separación y envolvente a la posición vertical. La envolvente y su conexión con la columna de separación deben configurarse tan estables que puedan absorber durante el proceso de la instalación todo el peso de la columna de separación. Este requerimiento de estabilidad está muy por encima de los requerimientos de estabilidad para el funcionamiento posterior de la instalación. Durante el funcionamiento, la envolvente sirve para el aislamiento térmico y, por lo tanto, sólo tiene que absorber las cargas del viento. Debido a la estabilidad innecesariamente alta durante el proceso de montaje, el consumo de material para la envolvente es, por lo tanto, claramente más alto que el que sería necesario para el funcionamiento estacionario. La solicitud de patente alemana DE-A-102005022093 publica un procedimiento para la fabricación de una instalación técnica de procedimiento, que presenta al menos una columna de separación y una caja fría. Según este procedimiento, se prefabrica la columna de separación en una nave de la fábrica y a continuación se transporta a pie de obra, pudiendo realizarse la prefabricación de la columna de separación sin tuberías o con al menos una parte de las tuberías. Según un ejemplo de realización, la prefabricación incluye la conexión de la columna de separación con otras partes frías de la instalación antes del transporte hacia el lugar de la instalación. En el lugar de la instalación se monta la columna de separación prefabricada y se inserta en alineación vertical desde arriba en la caja fría prefabricada. A continuación se cierra la caja fría por medio de una tapa. Adicionalmente, durante el montaje y construcción de tales instalaciones hay que tener en cuenta las diferentes temperaturas. El montaje se realiza en el estado caliente (temperatura ambiente) mientras que durante la separación del gas durante el funcionamiento propiamente dicho de la instalación, por ejemplo en una instalación para la separación de aire, en algunas partes de la instalación predominan temperaturas criogénicas (60-80 K), mientras que otras partes están claramente más calientes. Las diferentes temperaturas predominantes tienen como consecuencia diferentes dilataciones de material, que pueden ser importantes especialmente en accesorios como tuberías, instrumentos, conductos de entrada y salida y/o griferías. Estas dilataciones térmicas diferentes deben tenerse en cuenta en la construcción y montaje especialmente con respecto al posicionamiento de las piezas. Esto eleva sobre todo el gasto constructivo considerablemente en piezas accesibles desde el exterior. Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de configurar un procedimiento para el montaje de una instalación para la separación de gas de tal forma que se garantiza un montaje sencillo en el lugar con una reducción simultánea al mínimo del gasto de construcción así como de los costes del material de la envolvente frente al estado de la técnica.

El presente cometido se soluciona por medio de un procedimiento para el montaje de una instalación para la separación de gas según la reivindicación 1 de la solicitud.

La idea básica de la invención consiste en transportar la columna prefabricada hacia el pie de obra y realizar allí, al menos parcialmente, el montaje de accesorios, como por ejemplo tuberías, conductos de entrada y salida, griferías, asientos de griferías y/o instrumentos. El montaje del accesorio se realiza en este caso según la invención sobre la mitad superior alejada del suelo de la superficie envolvente de la columna de separación. Según la invención se fijan los accesorios en este caso en módulos de puentes de tubos, que están constituidos por un bastidor en forma de paralelepípedo, de cilindro o de cilindro ovalada. A través del empleo según la invención de estos módulos de

puentes de tubos normalizados para la fijación de todos los accesorios, se predetermina el posicionamiento de los accesorios y se reduce claramente al mínimo el gasto constructivo así como el gasto de montaje en una instalación para la separación de gas. El cálculo individual de la dilatación de la longitud inducida por la temperatura se simplifica claramente a través de la fijación normalizada en los puentes de tubos. El montaje de los módulos de puentes de tubos se puede realizar total o parcialmente en la nave de la fábrica o directamente en el lugar a pie de obra. Adicionalmente el montaje de los accesorios en posición horizontal de la columna de separación permite un trabajo casi a nivel del suelo. La columna de separación sólo tiene que equiparse a la altura de su diámetro. En paralelo con ello se realiza la prefabricación al menos parcial de la envolvente en su orientación vertical, permaneciendo abierto el lado superior de la envolvente. La columna de separación premontada se puede instalar a continuación en su orientación vertical y se puede introducir a través del lado superior abierto en el interior de la envolvente. A continuación se coloca el accesorio restante, si no se ha montado hasta ahora, se termina la envolvente y se cierra.

Por un bastidor de forma cilíndrica ovalada se entiende en el marco de la invención un bastidor cilíndrico con una superficie básica ovalada.

Debido a la fabricación vertical según la invención de la envolvente sólo debe alinearse la columna de separación y no la combinación de columna de separación/envolvente. De manera correspondiente se puede adaptar la estabilidad de la envolvente a las condiciones de funcionamiento y no tiene que diseñarse para el proceso mecánico exigente de la alineación de la combinación de columna de separación/envolvente. Adicionalmente, el montaje de accesorios en los módulos de puentes de tubos con la columna de separación colocada horizontal sólo se requiere un equipo pequeño y móvil. De esta manera no sólo se ahorran costes de material de la envolvente, sino que se reduce al mínimo también el gasto de equipo para el montaje a pie de obra.

En una configuración preferida de la invención, la prefabricación de las superficies laterales de la envolvente se realiza antes de la inserción de la columna de separación hasta una altura de un tercio de la altura total, de manera especialmente preferida hasta la mitad de la altura total. Se ha revelado especialmente ventajoso el montaje completo de todos los accesorios en la columna de separación en su alineación horizontal antes de la instalación en la vertical y la inserción en la envolvente en la mitad superior de la superficie envolvente de la columna de separación colocada horizontal en los módulos de puentes de tubos. En otra configuración de la invención, la verificación de la presión y/o la verificación de la calidad de la columna de separación y/o los rayos-X de las costuras de soldaduras se realizan en la alineación horizontal de la columna de separación antes de la alineación. En la alineación horizontal, todas las partes esenciales y a verificar son fácilmente accesibles, de manera que se puede realizar la verificación con poco gasto. Según la invención, se fijan varios módulos de puentes de tubos a lo largo de un eje paralelo al eje prioritario de la columna de separación a distancias regulares, especialmente preferido a distancia de 6 m a 8 m, sobre la superficie envolvente. Este eje se encuentra en el procedimiento de montaje según la invención sobre la mitad superior de la superficie envolvente en alojamiento horizontal. El posicionamiento de los módulos de puentes de tubos a lo largo de un único eje simplifica la construcción de la instalación adicionalmente. Los módulos de puentes de tubos predeterminan la posición de todos los accesorios. La fijación de los módulos de puentes de tubos a lo largo de un eje permite el montaje en alineación horizontal de la columna de separación antes de la alineación en la posición final vertical. En una configuración preferida de la invención, el varillaje del bastidor, del que están constituidos los módulos de puentes de tubos, está realizado de acero al cromo y níquel. Se ha revelado como especialmente ventajosa la realización como bastidor en forma de cubo. De manera más ventajosa, en los módulos de puentes de tubos se fija una mampara, de manera que la mampara rodea componentes y/o instrumentos embridados, que son accesibles desde el exterior de la envolvente y de manera que la mampara forma un volumen alrededor de los componentes y/o instrumentos, que no se rellena con material aislante (perlita). La mampara es en este caso un cuerpo hueco discrecional alrededor de los accesorios embridados, que es adecuado para formar un volumen alrededor de los accesorios embridados, que no está relleno con material aislante (perlita) en el espacio intermedio entre la envolvente y la columna de separación. Por razones de seguridad, las uniones embridadas no deben rodearse con el material aislante (perlita). Para garantizar una accesibilidad exterior de los accesorios embridados, como por ejemplo instrumentos de medición, se rodean estos accesorios por la mampara. Esta mampara se puede fijar en este caso con ventaja en los módulos de puentes de tubos. A través de la mampara se forma un espacio hueco alrededor de los accesorios embridados, que representa al mismo tiempo un aislamiento del espacio hueco.

Para evitar, además, convección y conseguir un aislamiento térmico de los accesorios accesibles desde el exterior, se rellena la mampara de manera más conveniente en zonas rígidas, con preferencia aproximadamente 400 mm, detrás del acceso hermético al gas en la envolvente (por ejemplo, un agujero de registro) con lana de vidrio.

Según una configuración especialmente preferida de la invención, se forma la columna de separación por una columna de separación de aire. Ésta puede ser, por ejemplo, una columna doble de separación de aire, que presenta una columna de presión, una columna de baja presión y un condensador principal. La envolvente representa en este caso la pared de una caja fría, cuyos espacios huecos se rellenan con polco aislante antes de la puesta en servicio de la instalación.

Con la presente invención se consigue especialmente simplificar el montaje y construcción de una instalación para la separación de gas y reducir los costes de material de una envolvente de una columna de separación.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización descrito en la figura.

5

La figura 1 muestra una columna de separación con módulos de puentes de tubos.

10

La figura 1 muestra una columna de separación (1) con módulos de puentes de tubos (2a-2d), que se instala según el procedimiento de montaje de la invención en una instalación para la separación de gas. La columna de separación (1) se prefabrica en una nave de la fábrica y se provee con módulos de puentes de tubos (2a-d). Al pie de obra se coloca la columna de separación (1) horizontalmente, de manera que los módulos de puentes de tubos (2a-d) están dispuestos a lo largo de un eje, paralelo al eje prioritario de la columna de separación (1), sobre la mitad superior de la envolvente. El montaje de los accesorios se realiza, al menos parcialmente, con el alojamiento horizontal de la columna de separación (1), en los módulos de puentes de tubos (2a-d). A través del montaje de los accesorios en la alineación horizontal, sólo se requiere un equipo pequeño a la altura del diámetro de la columna de separación (1). Todos los trabajos se realizan casi a nivel del suelo. Paralelamente al montaje horizontal de los accesorios en la columna de separación (1) se realiza la fabricación de la envolvente en alineación vertical hasta la mitad de la altura, de manera que el lado superior permanece abierto. Después de la alineación e inserción de la columna de separación (1) en alineación vertical desde arriba en la envolvente se termina el montaje y se cierra le envolvente.

15

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para el montaje de una instalación para la separación de gas, que comprende al menos una columna de separación (1) y una envolvente que rodea la columna de separación, en el que la columna de separación (1) presenta un eje prioritario y diferentes accesorios fijados sobre el mismo, como por ejemplo tubos, conductos de entrada y salida, griferías y/o instrumentos, caracterizado por las siguientes etapas:
- 10 a) prefabricación de la columna de separación (1) en una nave de la fábrica,  
b) colocación de varios módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d) sobre la pared exterior de la columna de separación, de manera que los módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d) son adecuados para la fijación de los accesorios y están constituidos por un bastidor en forma de paralelepípedo, de cilindro o de cilindro ovalado,  
15 c) en el que los módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d) se instalan a una distancia regular a lo largo de un eje paralelamente al eje prioritario de la columna de separación (1) sobre la superficie envolvente de la columna de separación (1),  
d) alojamiento horizontal de la columna de separación (1) sobre un lugar de obra y montaje al menos parcial de los accesorios en los módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d) sobre la mitad superior de la superficie envolvente con el alojamiento horizontal de la columna de separación (1),  
20 e) prefabricación al menos parcial de la envolvente en alineación vertical, de manera que el lado superior de la envolvente permanece abierto,  
f) alineación e inserción de la columna de separación (1) en alineación vertical desde arriba en la envolvente y  
g) fabricación restante y cierre de la envolvente.
- 25 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que las superficies laterales de la envolvente se prefabrican antes de la inserción de la columna de separación (1) hasta una altura de un tercio de la altura total, con preferencia hasta la mitad de la altura total, con la tapa de la envolvente abierta.
- 30 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el accesorio completo, como por ejemplo tuberías, conductos de entrada y salida, griferías y/o instrumentos, se premontan en la posición horizontal de la columna de separación (1) antes de la alineación vertical y la introducción en la envolvente sobre la mitad superior de la superficie envolvente de la columna de separación (1) en los módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d).
- 35 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la verificación de la presión y/o la verificación de la calidad de la columna de separación (1) y/o los rayos-X de las costuras de soldadura se realizan en la alineación horizontal de la columna de separación antes de la alineación.
- 40 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d) se colocan a una distancia regular, entre 6 m y 8 m, a lo largo del eje paralelamente al eje prioritario de la columna de separación (1) sobre la superficie envolvente de la columna de separación (1).
- 45 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que en los módulos de puentes de tubos (2a, 2b, 2c, 2d) se fija una mampara, de manera que la mampara rodea componentes y/o instrumentos embreadados, que son accesibles desde el exterior de la envolvente, y de manera que la mampara forma un volumen alrededor de los componentes y/o instrumentos, que no se rellena con material aislante (perlita).
- 50 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la columna de separación (1) se forma por una columna de separación de aire.

Figura 1

