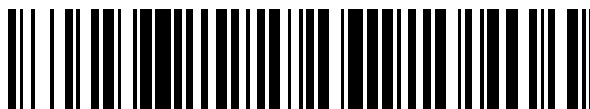


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 428**

51 Int. Cl.:

**B04C 5/181** (2006.01)

**B04C 5/13** (2006.01)

**B04C 5/14** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2006 PCT/IB2006/055047**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2007 WO07110715**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2006 E 06842693 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 1998898**

54 Título: **Separador de ciclón**

30 Prioridad:

**24.03.2006 DK 200600416**

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

**31.07.2019**

73 Titular/es:

**FLSMIDTH A/S (100.0%)  
Vigerslev Allé 77  
2500 Valby, DK**

72 Inventor/es:

**HANSEN, MORTEN KAARE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 721 428 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

### Separador de ciclón

- 5 La presente invención se refiere a un separador de ciclón que comprende un alojamiento de ciclón, un conducto de descarga y un tubo central para desviar gases, extendiéndose dicho tubo central axialmente al interior del alojamiento de ciclón y estando compuesto por un número de segmentos que están suspendidos en un elemento de soporte previsto en el área entre el alojamiento de ciclón y el conducto de descarga.
- 10 Los separadores de ciclón son bien conocidos y se usan ampliamente para muchas diferentes aplicaciones técnicas en la que van a separarse dos fases tales como gases y partículas de material en suspensión. Los ciclones comprenden normalmente un alojamiento de ciclón con una parte cilíndrica sustancialmente superior y una parte cónica inferior, una entrada a menudo tangencial en la parte superior del alojamiento de ciclón para introducir la suspensión que se va a separar, una salida en la parte inferior de la parte cónica para desviar una fracción de la suspensión, así como un tubo central que se extiende con un extremo libre axialmente al interior del alojamiento de ciclón para desviar la segunda fracción de la suspensión a través de un conducto de descarga.
- 15 A partir del documento de patente estadounidense n.º 4.505.051 se conoce un ejemplo de un separador de ciclón del tipo anteriormente mencionado. En este separador de ciclón conocido la fila superior de los segmentos del tubo central comprende una parte en forma de L que sobresale hacia fuera y hacia abajo y que descansa contra un elemento de soporte que está formado con una parte que se proyecta hacia arriba y que está conectada rígidamente mediante soldadura al conducto de descarga/alojamiento de ciclón. En casos en los que el separador de ciclón se usa para separar suspensiones de gas/material caliente, por ejemplo en relación con el calentamiento de materias primas de cemento para la fabricación de cemento, en las que la temperatura puede alcanzar un nivel tan alto como 900°C, el impacto térmico en el tubo central será bastante significativo, conduciendo a cambios en las dimensiones transversales. Es una característica particular del separador de ciclón conocido según la patente estadounidense 4.505.051 que, para prevenir daños serios en el tubo central, la suspensión especial de los segmentos del tubo central en los elementos de soporte tiene en cuenta el hecho de que el tubo central resulta afectado por tales cambios de dimensiones transversales debido al impacto térmico. Para el separador de ciclón conocido, la transmisión de calor desde el tubo central a través del elemento de soporte al conducto de descarga/alojamiento de ciclón será, sin embargo, bastante significativo debido a las superficies de contacto relativamente grandes que existen entre estos elementos estructurales. Como consecuencia de esto, puede producirse un gradiente de temperatura radial en el elemento de soporte que oscila entre un nivel de aproximadamente 600°C en la parte más interior del elemento y aproximadamente 200°C en la parte más exterior del elemento. Un gradiente de temperatura radial de esta magnitud en el elemento de soporte dará origen a cargas de tensión térmica significativas que en circunstancias adversas pueden superar el límite de tensión de elasticidad del acero usado, e implican, en el peor de los casos, un riesgo de que el tubo central se aplaste. Además, un separador de ciclón según el preámbulo de la reivindicación 1 se da por ejemplo a conocer en el documento DE 15 01 413 A1.
- 20 25 30 35 40 Es objetivo de la presente invención proporcionar un separador de ciclón por medio del cual se reduce significativamente la desventaja mencionada anteriormente.
- Esto se obtiene según la invención mediante un separador de ciclón tal como se define en la reivindicación 1.
- 45 De este modo se obtiene una reducción significativa en la transmisión de calor desde el elemento de soporte al alojamiento de ciclón y/o al conducto de descarga de manera que el gradiente de temperatura radial en el elemento de soporte se reduce con una temperatura aproximadamente uniforme a lo largo de la sección transversal radial del elemento. Por tanto las tensiones térmicas en el elemento de soporte se reducirán sustancialmente. Esto puede atribuirse a la reducción en el área de contacto entre el elemento de soporte y el alojamiento de ciclón y/o el conducto de descarga.
- 50 Los medios de transporte pueden configurarse de cualquier modo apropiado pero para la optimización de las características de resistencia se prefiere que estén configurados como soportes de estante que tengan una forma sustancialmente triangular.
- 55 Los soportes de estante pueden fijarse al alojamiento de ciclón y/o al conducto de descarga de cualquier modo apropiado pero se prefiere que se fijen mediante soldadura.
- 60 El disco anular que forma el elemento de soporte puede configurarse con una brida que sobresalga hacia arriba para mejorar la fijación de los segmentos del tubo central que están formados normalmente con una brida correspondiente que sobresale hacia abajo. Para limitar las tensiones térmicas en la brida que sobresale hacia arriba del disco anular, la brida se divide preferentemente en un número de segmentos.
- 65 El disco anular también puede estar dotado de una capa de aislamiento térmico en su lado superior para reducir la transmisión de calor desde el tubo central.

Se prefiere que el disco anular con su brida que sobresale hacia arriba y los soportes de estante estén realizados de acero resistente al calor.

Se prefiere además que el separador de ciclón esté revestido de modo tradicional.

La invención se describirá ahora en más detalle con referencia al dibujo, en el que

la figura 1 muestra una vista parcial en corte transversal de un separador de ciclón que comprende un tubo central según una realización preferida de la invención, y la figura 2 muestra los detalles en el separador de ciclón mostrado en la figura 1.

En la figura 1 y 2 puede verse un separador de ciclón que comprende un alojamiento 1 de ciclón. El alojamiento 1 de ciclón tiene una parte 1a cilíndrica superior y una parte 1b cónica inferior, una entrada 9 tangencial para introducir la suspensión que se va a separar, una salida 11 en la parte inferior de la parte cónica para desviar una fracción de la suspensión, así como un tubo 3 central que se extiende axialmente al interior del alojamiento 1 de ciclón para desviar la segunda fracción de la suspensión a través de un conducto 5 de descarga.

El tubo 3 central está compuesto de un número de segmentos 3a que están suspendidos en un elemento 15 de soporte en el extremo superior del alojamiento 1 de ciclón. El elemento 15 de soporte comprende una brida 16 que sobresale hacia arriba que, como se muestra, se divide en segmentos 16a.

Según la invención, el separador de ciclón comprende un número de medios 17 de transporte, que en el presente documento se muestran en forma de soportes 17 de estante que se fijan, distribuidos uniformemente, a la parte más inferior del lado interior del conducto 5 de descarga. El elemento de soporte en la forma de un disco anular 15 se monta de manera suelta en los soportes 17 de estante, permitiendo que el disco se mueva con respecto a los soportes 17 de estante. El disco 15 anular está formado con un diámetro exterior que es más pequeño que el diámetro interior del conducto 5 de descarga creando de este modo un espacio 18 entre el disco 15 anular y el conducto 5 de descarga.

Como se ha mencionado en la introducción, la transmisión de calor desde el disco 15 anular a través de los soportes 17 de estante al conducto 5 de descarga se reducirá por tanto sustancialmente debido a la reducción en el área de contacto de manera que el disco 15 anular tenga una temperatura aproximadamente uniforme a través de su sección transversal radial, estando sujeta por lo tanto a tensiones térmicas sustancialmente reducidas.

# REIVINDICACIONES

1. Separador de ciclón que comprende un alojamiento (1) de ciclón, un conducto (5) de descarga y un tubo (3) central para desviar gases, extendiéndose dicho tubo (3) central axialmente al interior del alojamiento (1) de ciclón y estando compuesto por un número de segmentos (3a) que están suspendidos en un elemento (15) de soporte previsto en el área entre el alojamiento (1) de ciclón y el conducto (5) de descarga, que comprende un número de medios (17) de transporte que se distribuyen y fijan uniformemente en el alojamiento (1) de ciclón y/o el conducto (5) de descarga, **caracterizado por que** dichos medios (17) de transporte están fijados en el lado interior y sobresalen hacia dentro y porque el elemento (15) de soporte comprende un disco anular que va montado de manera suelta en la parte superior de los medios (17) de transporte y que tiene un diámetro exterior que es más pequeño que el diámetro interior del alojamiento (1) de ciclón y/o el conducto (5) de descarga de manera que se proporciona un espacio (18) entre el disco (15) anular y el alojamiento (1) de ciclón y/o el conducto (5) de descarga.
2. Separador de ciclón según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios (17) de transporte están configurados como soportes de estante que tienen una forma sustancialmente triangular.
3. Separador de ciclón según la reivindicación 2, **caracterizado por que** los medios (17) de transporte se fijan en el alojamiento (1) de ciclón y/o el conducto (5) de descarga mediante soldadura.
4. Separador de ciclón según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el disco (15) anular está configurado con una brida (16) que sobresale hacia arriba.
5. Separador de ciclón según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la brida (16) que sobresale hacia arriba del disco (15) anular se divide en un número de segmentos (16a).
6. Separador de ciclón según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el disco (15) anular está dotado de una capa de aislamiento térmico en su lado superior.
7. Separador de ciclón según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el disco (15) anular con su brida (16) que sobresale hacia arriba y los soportes (17) de estante están realizados de acero resistente al calor.
8. Separador de ciclón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el separador de ciclón está revestido.

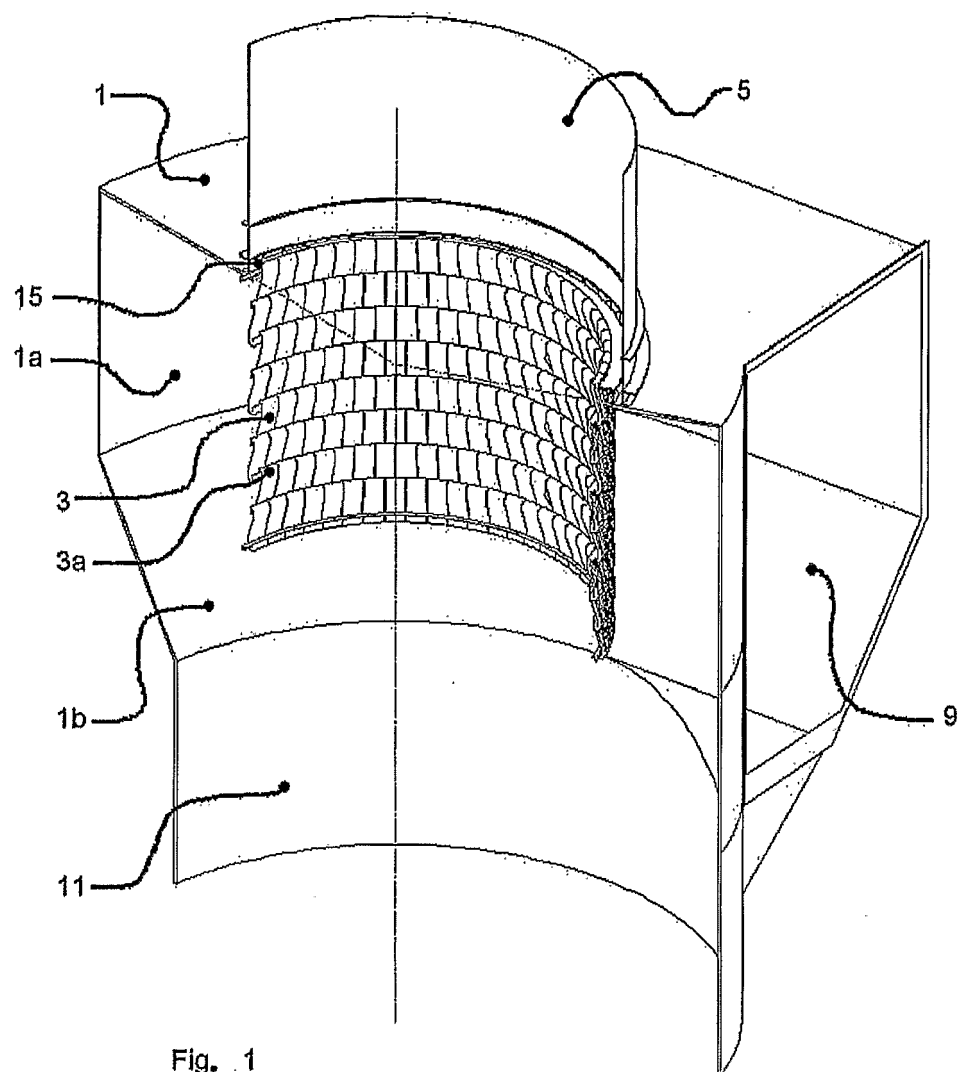


Fig. 1

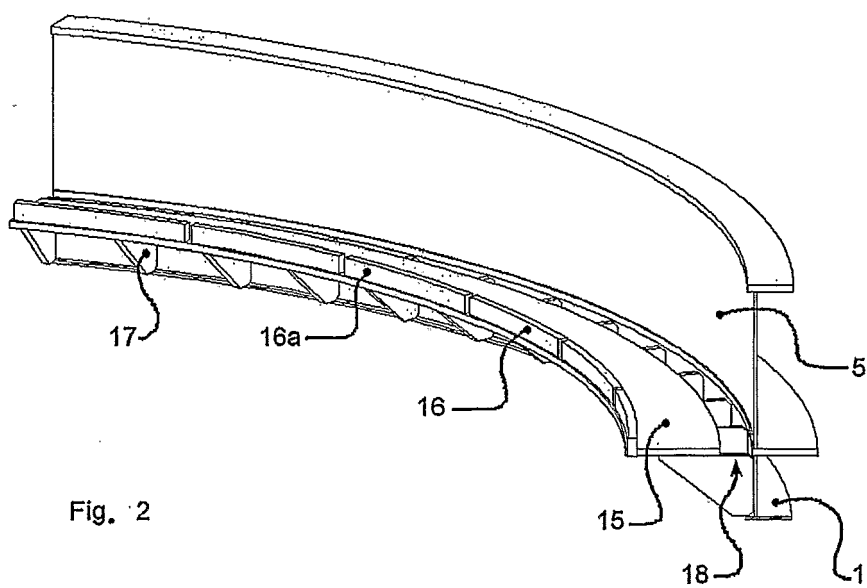


Fig. 2