



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 287 051**

(51) Int. Cl.:

B01J 8/02 (2006.01)

B01J 19/24 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

B01J 19/32 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01106003 .5**

(86) Fecha de presentación : **10.03.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1147807**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2001**

(54) Título: **Reactor para la conversión catalítica de medios de reacción, especialmente de medios de reacción gaseosos.**

(30) Prioridad: **19.04.2000 DE 100 19 381**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

(73) Titular/es: **Freimut Joachim Marold**
Brucknerweg 12
46282 Dorsten, DE

(72) Inventor/es: **Daun, Klaus-Dieter**

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Reactor para la conversión catalítica de medios de reacción, especialmente de medios de reacción gaseosos.

La invención se refiere a un reactor para la conversión catalítica de medios de reacción, especialmente de medios de reacción gaseosos, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Un reactor de este tipo se presenta en el documento DE 197 54 185 V1 y, por lo demás, en la solicitud de patente alemana DE 198 48 208, que se considera como derecho más antiguo. Aquí se puede trabajar, en lugar del medio de refrigeración, también con un medio caliente, cuando no se disipa, sino que debe alimentarse calor durante la reacción catalítica. Siempre se consigue una desviación perfecta de la temperatura a lo largo del trayecto de reacción. Puesto que en las chapas térmicas se trata de al menos dos polacas de chapa de acero inoxidable, que se unen por soldadura juntas en puntos predeterminados bajo la configuración de zonas planas y que están configuradas, por decirlo así, bajo la formación de cojines, de tal forma que se obtienen canales de circulación elípticos, que debido a la configuración en forma de cojín elevan la turbulencia de la circulación y, por lo tanto, conducen a relaciones excelentes de transmisión de calor. En estos canales de circulación fluye el medio de refrigeración o, dado el caso, también medio de calefacción. Tales chapas térmicas son autoportantes y posibilitan la realización de un intercambio de calor compacto con una densidad grande de superficies de calefacción. Puesto que las chapas térmicas no sólo asumen la función de las placas de intercambio de calor, sino también forman los canales de circulación que son necesarios para el medio de refrigeración (dado el caso, medio de calefacción), se puede trabajar en el procedimiento a contra corriente.

En esta forma de realización más antigua, existe la posibilidad de adaptar el o los paquetes de placas de las chapas térmicas a la pared interior del depósito o de aplicarlos sin adaptación al depósito del reactor. Tales reactores han dado buen resultado en sí, pero son signos de desarrollo posterior.

En el marco del documento US 4 340 501 se describe un procedimiento y un dispositivo correspondiente para el tratamiento de vapor con un depósito. El depósito está equipado con una entrada y con una salida y con una estructura interior que está dispuesta en medio a distancia de las paredes del depósito y que está recubierta con un catalizador.

El documento EP 0 393 014 A2 describe una instalación para el tratamiento de gases, especialmente de gases de humo, que presenta una envolvente hueca que se extiende esencialmente vertical. En la envolvente mencionada anteriormente, se retienen diferentes estructuras internas, por ejemplo fondos, separadores de columnas o lavadores. La envolvente está dividida por medio de al menos dos paredes de separación que se cruzan entre sí, donde en las paredes de separación y en las paredes interiores de la envolvente están dispuestos soportes de fijación para la colocación de las diferentes estructuras internas y en la envolvente están previstas conexiones o bien orificios de paso para conductos.

El documento DE 43 36 986 A1 se refiere finalmente a una columna para la realización de separaciones térmicas con una pared exterior de la columna

cilíndrica vertical, que rodea un espacio interior. El espacio interior está dividido por una pared de separación vertical media en dos mitades del espacio.

La invención tiene el cometido de crear un reactor para la conversión catalítica de medios de reacción, especialmente de medios de reacción gaseosos, de la forma de reacción mencionada al principio, que se caracteriza por una pluralidad de volúmenes pequeños controlables, de manera que las reacciones o las etapas del proceso se reducen a un espacio limitado del reactor y se pueden controlar.

En el marco de la invención, un reactor del tipo indicado al principio para la solución de este cometido se caracteriza por un tipo de construcción modular bajo la formación de reactores individuales en el depósito del reactor con paredes de separación entre los reactores individuales, en el que las paredes de separación están conectadas por aplicación de fuerza con la pared exterior del depósito que rodea a los reactores individuales y forman anclajes de tracción, en el que las placas de intercambio de calor están insertadas con sus bordes de placas en ranuras de montaje de las paredes de separación y de la pared exterior del depósito, y en el que las placas de intercambio de calor están conectadas entre sí en sus zonas planas a distancias predeterminadas sobre la altura de las placas y la anchura de las placas por medio de bulones de sujeción.

Estas medidas de la invención tienen como consecuencia que las reacciones críticas o las etapas críticas del proceso se limitan en cada caso a un reactor individual y, por lo tanto, se pueden controlar. En tales reacciones críticas o etapas críticas del proceso se puede tratar de reacciones cinéticamente limitadas o de reacciones que no están en equilibrio y se designan también como "Hotspots" (puntos calientes). De acuerdo con las enseñanzas de la invención, el reactor está dividido en reactores individuales, que forman volúmenes controlables relativamente pequeños. En este contexto, la invención aprovecha al mismo tiempo el hecho de que las paredes de separación se utilizan para la formación de los reactores individuales como anclajes de tracción, de manera que se consigue un tipo de construcción relativamente estable para todo el reactor o bien el depósito del reactor. Un tipo de construcción estable de esta clase es necesario porque con frecuencia se producen oscilaciones en virtud de la circulación del gas. En este caso, se puede realizar para el depósito del reactor un tipo de construcción redondo circular o poligonal. A través del tipo de construcción modular se ofrece especialmente una forma de realización rectangular o cuadrada, que se puede dividir sin dificultad en los reactores individuales y es especialmente sencillo desde el punto de vista de la técnica de fabricación y es economizador de costes. En el marco de la invención, los reactores individuales pueden presentar conexiones propias para la alimentación y la descarga del medio de refrigeración o bien del medio de calefacción y del medio de reacción.

Para garantizar un modo de funcionamiento perfecto, la distancia entre las placas de intercambio de calor debe ser lo más igual posible sobre la altura y la anchura del reactor o bien de sus reactores individuales. No obstante, a partir de los catalizadores alojados entre las placas de intercambio de calor resulta un efecto de abombamiento. Para la reducción de este efecto de abombamiento se insertan las placas de intercambio de calor con sus bordes de placas en las

ranuras de montaje de las paredes de separación y de la pared exterior del depósito, de manera que se consigue una unión positiva y una unión por aplicación de fuerza entre las placas de intercambio de calor y las paredes de separación así como de la pared exterior del depósito.

Además, la invención enseña en este contexto que las placas de intercambio de calor están conectadas entre sí en sus zonas planas a distancias predeterminadas sobre la altura de las placas y la anchura de las placas por medio de bulones tensores. En este caso, entre las zonas planas de las placas de intercambio de calor pueden estar dispuestos unos casquillos distanciadores que rodean a los bulones tensores. Como resultado se reduce al mínimo de esta manera el abombamiento de las placas de intercambio de calor cargadas por los catalizadores, de manera que se garantiza el relleno y el vaciado perfectos.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un dibujo que representa un ejemplo de realización; en este caso:

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática sobre un reactor de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una sección esquemática horizontal a través del objeto de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra de forma fragmentaria una chapa térmica en representación esquemática.

La figura 4 muestra un fragmento A del objeto de la figura 2, y

La figura 5 muestra una forma de realización modificada del objeto de la figura 4 en la zona de un bulón tensor.

En las figuras se representa un reactor 1 para la conversión catalítica de medios de reacción, especialmente de medios de reacción gaseosos. Este reactor 1 presenta un intercambiador de calor de placas 2 para la refrigeración de un catalizador 3 en un depósito de reactor 4. En el depósito de reactor 4 están dispuestas unas placas de intercambio de calor 5 adyacentes, separadas unas de las otras a una distancia predeterminada. Entre las placas de intercambio de calor 5 está dispuesto el catalizador 3 atravesado por la corriente del medio de reacción respectivo bajo la formación de un lecho fijo. Además, están previstas una alimentación de medio de refrigeración 6 en la zona de la cubierta del depósito 7 y una salida de medio de refrigeración 8 en la zona del fondo del depósito 9.

Las placas de intercambio de calor están configuradas como chapas térmicas 5 atravesadas por la corriente de medio de refrigeración. El intercambiador de calor de placas 2, que está constituido por las chapas térmicas 5, está colocado sobre un fondo de tamiz 10. El fondo de tamiz 10 presenta una anchura de la malla, que es menor que el tamaño del grano del catalizador 3, en el que se puede tratar de bolas, cilindros, piezas prensadas por extrusión o similares. En la zona del fondo del depósito 9 está prevista una alimentación del medio de reacción 11 y en la zona de la cubierta del depósito 7 está prevista una salida del medio de reacción 12. El medio de reacción respectivo está conducido a contra corriente con respecto al medio de refrigeración. Esto significa a través de las

flechas. Un procedimiento a contra corriente de este tipo se puede llevar a cabo, en principio, también cuando el medio de reacción entra por arriba en el depósito del reactor 4 y sale por abajo desde el depósito del reactor 4 y a la inversa el medio de refrigeración entra por abajo en el depósito del reactor 4 y sale por arriba desde el depósito del reactor 4.

El fondo del depósito 9 y/o la cubierta del depósito 7, en la que se trata de una manera preferida de una campana, están unidos de una manera desprendible con la envolvente del depósito del reactor 4. El fondo de tamiz 10 se puede desmontar con el intercambiador de calor de placas 2 y con el catalizador 3 fuera del depósito del reactor 4. No obstante, también se puede retirar solamente el catalizador.

Las chapas térmicas 5 están configuradas como chapas esencialmente de superficie recta unidas mediante soldadura por puntos con conformaciones 13 del tipo de cojín y con canales de circulación elípticos 14 se disponen de forma lineal en orientación vertical sobre el fondo de tamiz. De esta manera, se optimizan las relaciones de la circulación, por una parte, para el medio de reacción y, por otra parte, para el medio de refrigeración, porque se prescinde en este caso de desviaciones que impiden la circulación del medio de reacción y del medio de refrigeración. Las chapas térmicas 5 pueden estar compuestas por uno o varios paquetes de chapas. La altura de llenado del catalizador 3 entre las chapas térmicas está entre 15 cm y 20 cm por debajo del canto superior del intercambiador de calor de placas 2 o bien de su chapa térmica 5 y es, por lo demás, variable.

En el marco de la invención, la alimentación de medio de reacción 11 se puede encontrar también en la zona de la cubierta del depósito 7 y la salida del medio de reacción 12 se puede encontrar en la zona del fondo del depósito 9.

El reactor se caracteriza por un tipo de construcción modular bajo la formación de reactores 15 individuales en el depósito del reactor 4 con paredes de separación 16 entre estos reactores individuales 15. Las paredes de separación 16 están conectadas al menos por aplicación de fuerza con la pared exterior del depósito 17 que rodea a los reactores individuales 15 y forman anclajes de tracción en el depósito del reactor 4. De acuerdo con el ejemplo de realización, se representa un reactor rectangular o bien un depósito de reactor rectangular 4. No se muestra la posibilidad de que los reactores individuales 16 puedan presentar conexiones propias para la alimentación y la salida del medio de refrigeración y del medio de reacción.

De acuerdo con el ejemplo de realización, las placas de intercambio de calor 5 están insertadas con sus bordes de placas 18 en ranuras de montaje 19 de las paredes de separación 16 y de la pared exterior del depósito 17. Además, las placas de intercambio de calor 5 están unidas entre sí en sus zonas planas 20 por medio de bulones tensores 21 a distancias predeterminadas sobre la altura de las placas y la anchura de las placas. Entre las zonas placas 20 de las placas de intercambio de calor 5, los bulones tensores 21 están rodeados por casquillos distanciadores 22.

REIVINDICACIONES

1. Reactor (1) para la conversión de medios de reacción, especialmente de medios de reacción gaseosos, con un intercambiador de calor de placas (2) para la refrigeración de una reacción en un depósito de reactor (4), en el que en el depósito del reactor (4) están dispuestas adyacentes entre sí unas placas de intercambio de calor (5) a distancia predeterminada entre sí y entre las placas de intercambio de calor (5) se encuentra el espacio de reacción que está recorrido por la corriente del medio de reacción respectivo, con una alimentación de medio de refrigeración (6) y con una descarga de medio de refrigeración (8), en el que las placas de intercambio de calor (5) están configuradas como chapas térmicas (5) atravesadas por la corriente de medio de refrigeración, las chapas de superficie esencialmente recta que están unidas mediante soldadura por puntos están dispuestas con configuraciones (13) del tipo de cojín y con canales de circulación elípticos (14) y están dispuestas linealmente en orientación vertical sobre un fondo de tamiz, y están previstas una alimentación de medio de reacción (11) y una salida de medio de reacción (12), **caracterizado** por

- a) un tipo de construcción modular bajo la formación de reactores (15) individuales en el depósito del reactor (4) con paredes

de separación (16) entre los reactores (15) individuales, en el que las paredes de separación (16) están conectadas por aplicación de fuerza con la pared exterior del depósito (17) que rodea a los reactores (15) individuales y forman anclajes de tracción,

- b) en el que las placas de intercambio de calor (5) están insertadas con sus bordes de placas (18) en ranuras de montaje (19) de las paredes de separación (16) y de la pared exterior del depósito (17), y
- c) en el que las placas de intercambio de calor (5) están conectadas entre sí en sus zonas planas (20) a distancias predeterminadas sobre la altura de las placas y la anchura de las placas por medio de bulones de sujeción (21).

2. Reactor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los reactores (15) individuales presentan conexiones propias para la alimentación y para la descarga del medio de refrigeración y del medio de reacción.

3. Reactor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque entre las zonas planas (20) de las placas de intercambio de calor (5) están dispuestos unos casquillos distanciadores (22) que rodean a los bulones de sujeción (21).

Fig. 1

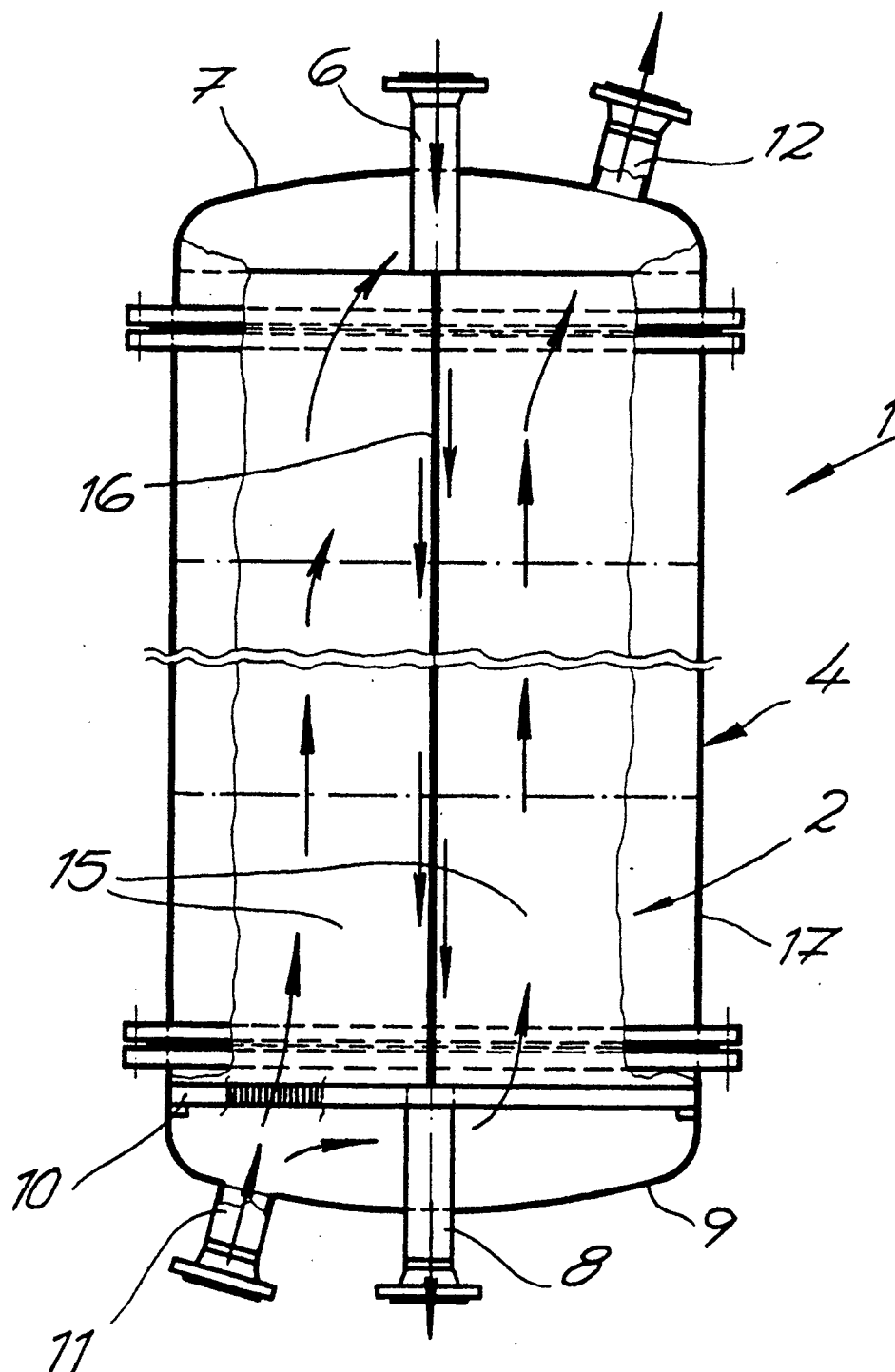


Fig. 2

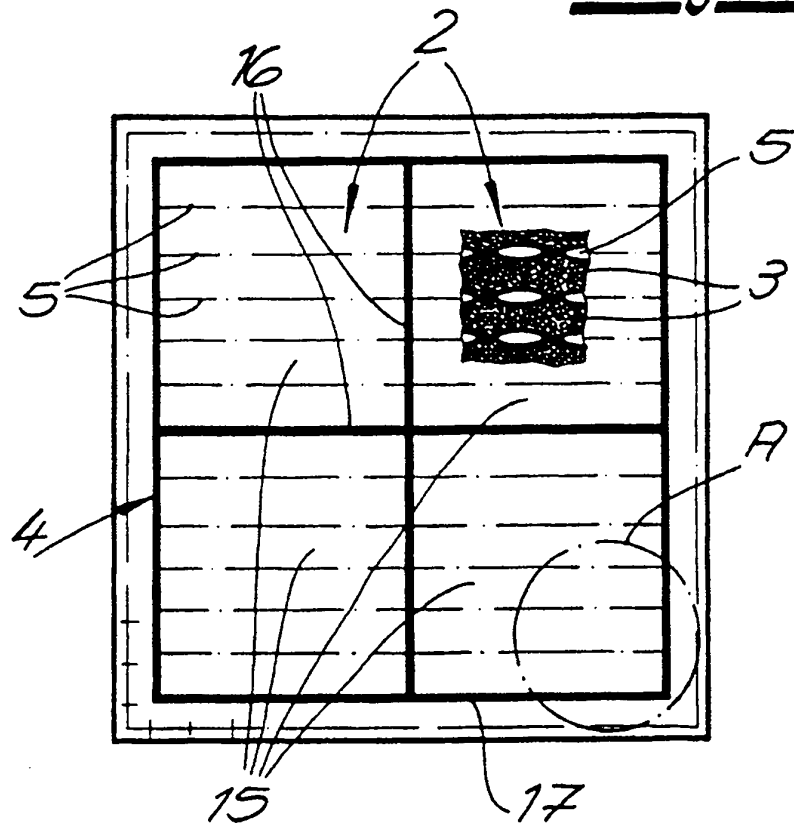


Fig. 3

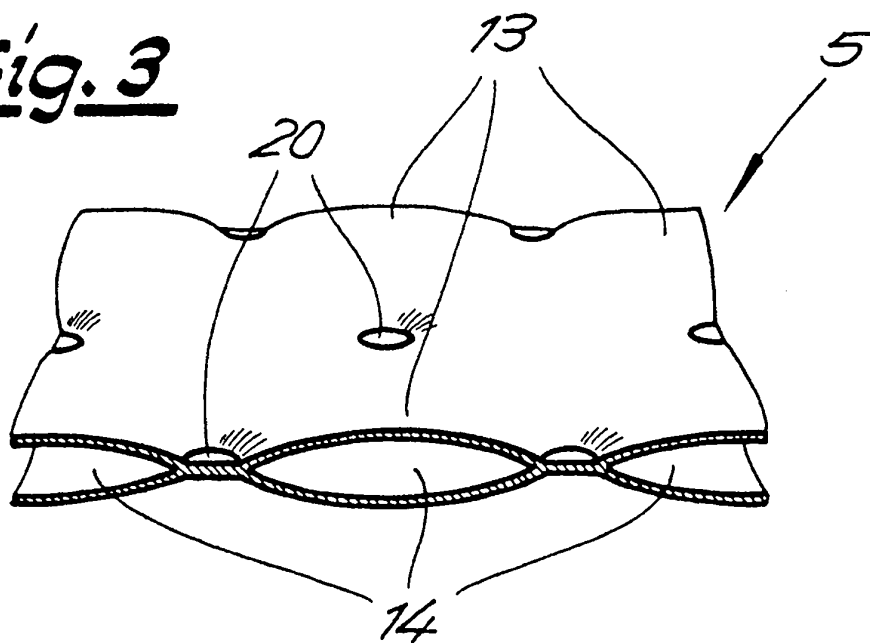


Fig. 4

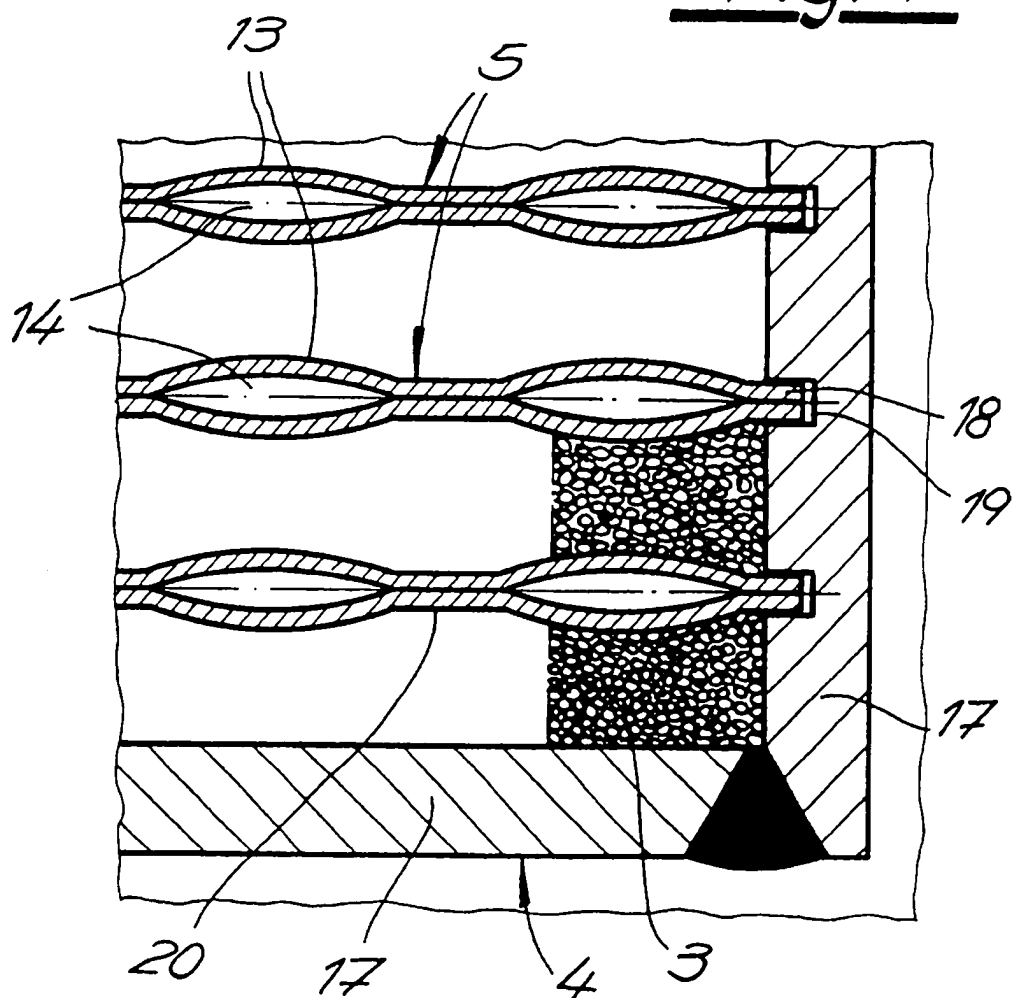


Fig. 5

