

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 730**

51 Int. Cl.:

B32B 3/12 (2006.01)

F23M 5/04 (2006.01)

F27D 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2013 E 13744646 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2872317**

54 Título: **Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión en una pared interna de una cámara de una unidad CCF y estructura de anclaje para la producción de dicho revestimiento**

30 Prioridad:

10.07.2012 FR 1256622

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

16.08.2016

73 Titular/es:

**TOTAL RAFFINAGE CHIMIE (100.0%)
La Défense 6 2 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**SIMON, HUBERT y
BORIES, MARC**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 579 730 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

Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión en una pared interna de una cámara de una unidad CCF y estructura de anclaje para la producción de dicho revestimiento

5 La invención se refiere a un procedimiento para producir un revestimiento anti-erosión en una pared interna o externa de una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido (FCC "*Fluid Catalytic Cracking*" en Inglés).

La invención se refiere en particular a un procedimiento para producir un revestimiento anti-erosión en una pared de ciclón, cámara plenum o cámara de separación que forman parte de una unidad de craqueo catalítico fluido.

La invención se refiere igualmente a una estructura de anclaje adaptada para producir un revestimiento anti-erosión con el procedimiento según la invención.

10 El craqueo catalítico en lecho fluidizado (CCF) es un procedimiento químico, utilizado a menudo en las refinerías petroleras, cuyo fin es transformar las fracciones pesadas a largas cadenas de hidrocarburos, por ejemplo procedentes de la destilación al vacío del petróleo, en fracciones más ligeras y más aprovechables. Una alta temperatura asociada a la presencia de un catalizador específico, una ligera supresión con relación a la presión atmosférica, permiten craquear (romper) las grandes moléculas hidrocarbonadas para producir moléculas más
15 pequeñas que presentan un aprovechamiento importante, por ejemplo en la cadena de fabricación de productos petroleros.

El catalizador utilizado generalmente es una zeolita con sustituciones catiónicas de tierras raras mantenidas en una matriz de sílice-alúmina amorfa. Gracias al tamaño extremadamente pequeño de sus granos (aproximadamente cincuenta micrómetros), este catalizador puede requerir un movimiento "fluido" o "cuasi fluido" en la zona de
20 reacción de CCF.

En el procedimiento de CCF, el suministro a tratar y el catalizador se introducen juntos en un reactor cuya temperatura puede alcanzar varios cientos de grados centígrados, por ejemplo 520 °C a 550 °C. Los efluentes gaseosos que salen del reactor y se forman durante la reacción química se separan de las partículas del catalizador sólido y coquizado en una cámara de separación situada corriente abajo del reactor. Uno o varios ciclones
25 dispuestos en la cámara de separación pueden completar la separación de las partículas del catalizador y efluentes gaseosos.

La reacción química producida en el reactor de CCF provoca la formación de depósitos de coque en las partículas del catalizador. Esto impone una constante regeneración de este catalizador. A tal efecto se proporciona en el CCF, y de forma continua, un flujo de catalizador coquizado a un regenerador en el que expulsa corrientes de aire de
30 combustión a una temperatura de aproximadamente 200/220 °C para quemar el coque. Las temperaturas internas del regenerador utilizadas para quemar el coque son aproximadamente 720 a 760 °C El catalizador caliente regenerado así, que puede integrarse a un catalizador nuevo, se inyecta a continuación de nuevo en la entrada del reactor con el suministro reciente.

Este movimiento continuo y fluido de regeneración del catalizador da nombre al procedimiento de CCF.

35 Aunque el catalizador sin coque se evacua de forma continua en la parte baja del regenerador, aún se encuentran cantidades significativas de partículas sólidas de dicho catalizador arrastradas en la salida elevada de dicho regenerador por el gas de combustión que contiene en particular dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂), óxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x) incluso oxígeno (O₂). Este gas de combustión se trata a continuación por medios diferentes en las unidades de recuperación de energía para reducir particularmente
40 su temperatura, y luego expulsarse por una chimenea. Es extremadamente importante que las partículas del catalizador estén cuasi completamente ausentes, incluso completamente de este gas de combustión, lo cual requiere la presencia en la salida elevada del regenerador de un dispositivo adaptado para separar y recuperar estas partículas. De la misma manera que en el reactor y para la separación de las partículas del catalizador con los efluentes gaseosos formados durante la reacción de craqueo, se utiliza al menos una etapa de ciclones en el
45 regenerador, preferentemente dos etapas de ciclones primarios y secundarios instalados en serie para separar y recuperar las partículas del catalizador contenidas en el gas de combustión.

Las paredes metálicas de la cámara de separación, el regenerador y los equipos internos situados en el regenerador o en la cámara de separación, en particular los ciclones, pueden someterse a una erosión debida a la circulación de las partículas del catalizador, y en el regenerador, una corrosión masiva y rápida por los gases de combustión. Por
50 ello, es necesario protegerlos con el fin de prolongar su vida útil.

Las paredes metálicas de las cámaras y los equipos internos en estas cámaras de una unidad de craqueo catalítico se recubren de este modo con un revestimiento destinado a protegerlos principalmente de la erosión. Dichos revestimientos consisten generalmente en un material composite, por ejemplo hormigón, mantenido por una estructura de anclaje, por lo general de metal. Estas estructuras de anclaje se sueldan a las paredes metálicas y de
55 este modo aseguran la adhesión del material composite. Pueden presentar una forma en nido de abejas que contiene una pluralidad de celdas hexagonales conectadas entre sí por su lateral. La estructura de anclaje se suelda

entonces a la pared metálica por soldadura de una única parte de las celdas a la pared metálica. De manera habitual, una celda de cada cuatro se suelda a la pared metálica. Cada celda se rellena con material composite. Esta configuración del revestimiento permite asegurar asimismo la absorción de las diferencias de dilatación existentes entre la estructura de anclaje metálica y el material composite.

5 Algunas estructuras de anclaje con forma en nido de abejas existentes consisten en bandas ensambladas en pares. Cada banda se divide a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, las primeras porciones de banda se extienden en un primer plano paralelo a la dirección longitudinal de la banda, las segundas porciones de banda se extienden en un segundo plano paralelo al primer plano y distinto del mismo, las terceras porciones de banda conectan cada una, una primera porción de banda a una segunda porción de banda. Las primeras y segundas
10 porciones de banda se alternan en la longitud completa de la banda. Para producir una estructura de anclaje de este tipo, las primeras porciones de una banda se yuxtaponen y se ensamblan a las segundas porciones de una banda adyacente por medios de fijación a fin de formar celdas. Cada celda se delimita así por una primera porción de una banda y sus dos terceras porciones adyacentes y por la segunda porción de la banda yuxtapuesta y sus dos terceras porciones adyacentes. Los medios de fijación son por ejemplo remaches, clavijas, grapas o medios de
15 fijación similares que atraviesan los orificios de las bandas que van a ensamblarse. En este momento, las diferentes especificaciones requieren un juego máximo de aproximadamente 0,2 mm entre dos porciones de bandas ensambladas.

Las paredes de las cámaras y equipos internos en estas paredes a recubrir son a menudo cilíndricas, estas estructuras de anclaje deben conformarse, por ejemplo, por enrollado, para presentar un radio de curvatura
20 adaptado a la pared en la que deben fijarse.

Dicho revestimiento protege las paredes metálicas de las unidades de CCF. No obstante, se observa con el tiempo una degradación de este revestimiento que puede dar lugar a una caída de pedazos de revestimiento en el interior de las cámaras o equipos internos y requerir la interrupción del funcionamiento de la instalación para la sustitución del revestimiento.

25 Las degradaciones observadas pueden tener varios orígenes según las condiciones de funcionamiento de la cámara en cuestión.

La cámara de separación y los ciclones situados en la cámara de separación se ponen en contacto con los gases procedentes del craqueo del suministro. Estos gases se introducen entre los intersticios del revestimiento y dan lugar a la formación de coque en el interior de dicho intersticios, y más particularmente en la unión de dos bandas
30 yuxtapuestas de la estructura de anclaje. Esta formación de coque puede resultar en un desprendimiento significativo del revestimiento durante los ciclos sucesivos de refrigeración/calentamiento de la cámara, los juegos existentes entre el material composite y su estructura de anclaje están en efecto atestados de coque de manera que estos juegos de salida ya no pueden desempeñar su función que consiste en absorber las diferencias de dilatación entre la estructura de anclaje y el material composite. En consecuencia, la formación de líneas de compresión,
35 fisuras, incluso un desprendimiento del material composite rellenan las celdas de la estructura de anclaje.

En un regenerador o en los equipos internos de un regenerador, particularmente los ciclones, las paredes metálicas están en contacto con las partículas del catalizador y con un gas que contiene entre otros, oxígeno, óxidos de carbono, azufre y nitrógeno. Este gas penetra en los intersticios del revestimiento y provoca fenómenos de sulfuración, carburación y oxidación, en particular en las soldaduras que fijan la estructura de anclaje metálica a las
40 paredes metálicas.

Independientemente de los fenómenos de degradación observados, corrosión, especialmente por sulfuración, carburación, oxidación o coquización, el solicitante observó que estos fenómenos se producen principalmente en la estructura de anclaje metálica y/o en su conexión por soldadura a las paredes metálicas, y más particularmente en las porciones de las bandas yuxtapuestas de la estructura de anclaje fijadas por los medios de fijación.

45 El documento EP 180 553 describe asimismo que a menudo se observa un fenómeno de corrosión y erosión en los espacios situados entre las porciones de banda yuxtapuestas, estos espacios se crean por las deformaciones resultantes de la conformación según un cilindro o similar de la estructura de anclaje en nido de abejas. Se observa una corrosión/erosión en estos espacios puesto que el material composite puede difícilmente introducirse. Para remediar este problema, el documento EP 180 553 propone realizar cortes en forma de Omega Ω en las porciones
50 de las bandas que no se yuxtaponen a otra banda adyacente. Estos cortes en forma de Omega se disponen de manera que despejan el borde inferior y en el borde superior de la porción de la banda en cuestión. Dichos cortes facilitan la conformación de la estructura en nido de abejas y evitan la formación de estos espacios en los que se observa una corrosión/erosión.

55 Si la estructura de anclaje descrita en el documento EP 180 553 permite producir un revestimiento reforzado en el que los espacios entre las bandas que forman la estructura de anclaje son pequeños o inexistentes, no obstante, el gas circundante siempre puede penetrar entre las bandas de la estructura y provocar una corrosión/formación de coque en los intersticios existentes entre las bandas de la estructura de anclaje y la pared metálica a la que se suelda la estructura de anclaje.

5 El documento CA632486 describe una estructura de anclaje en nido de abejas formada de bandas yuxtapuestas, en la que las alturas de las porciones de banda yuxtapuestas y ensambladas no son iguales, de modo que, cuando el material composite rellena las celdas, cubre la altura de banda más baja lo cual permite limitar la introducción de líquido corrosivo entre las dos bandas de su yuxtaposición. La corrosión inducida por los gases circundantes no se menciona.

Por consiguiente, existe una necesidad de un revestimiento más resistente a fenómenos de degradación, en particular a la corrosión, especialmente por sulfuración, carburación, oxidación, o formación de coque.

10 La invención tiene como objetivo paliar estos inconvenientes proporcionando un procedimiento para producir un revestimiento anti-erosión en una pared metálica interna o externa de una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido, que comprende:

- 15 - (i) la conformación de una estructura de anclaje metálica en nido de abejas, dicha estructura de anclaje se forma a partir de una pluralidad de bandas ensambladas en parejas de modo que se forma una pluralidad de celdas entre dos bandas adyacentes, en la que cada banda se divide a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, de la que al menos una serie de porciones de ensamblaje se extienden en un mismo plano y se ensamblan a una serie de porciones de ensamblaje de una banda adyacente por medios de fijación, cada banda posee un borde longitudinal inferior contenido en un único plano antes de la conformación y un borde longitudinal superior, durante esta etapa de conformación, los bordes longitudinales inferiores de las bandas de dicha estructura de anclaje se adaptan para ajustar la forma de dicha pared metálica,
- 20 - (ii) la fijación de dicha estructura de anclaje a dicha pared metálica, los bordes longitudinales inferiores de las bandas de la estructura de anclaje se ponen en contacto con la pared metálica,
- (iii) la inserción de un material composite en las celdas de dicha estructura de anclaje desde la pared metálica y al menos hasta el borde longitudinal superior de cada banda,

25 en el que la etapa (ii) de fijación de la estructura de anclaje a la pared metálica se realiza por soldadura en la pared metálica de al menos una parte de los bordes longitudinales inferiores de las bandas de modo que cada celda de la estructura de anclaje se suelda a la pared metálica al menos a las uniones entre las porciones de ensamblaje unidas de dos bandas adyacentes.

30 El procedimiento para producir un revestimiento según la invención permite instalar fácilmente una barrera opuesta a la progresión y a la renovación de las especies gaseosas en los espacios de contención que separan las porciones unidas de las bandas que forman la estructura de anclaje. La adaptabilidad y flexibilidad en términos de la respectiva dilatación del material composite y de la estructura metálica pueden mantenerse también de este modo. Además, los procedimientos de fabricación, conformación e instalación de la estructura de anclaje en las paredes metálicas a proteger son idénticos a los procedimientos existentes. Por último, la instalación del material composite (generalmente a mano) también se mantiene sin cambios con respecto a la utilización de estructuras de anclaje existentes.

35 El hecho de que cada celda de la estructura de anclaje se suelde a la pared de la cámara, especialmente a las uniones entre las porciones de ensamblaje de dos bandas adyacentes de la estructura de anclaje, permite en particular reducir los riesgos de penetración de gas corrosivo hasta la unión entre la estructura de anclaje y la pared de la cámara, entre dos bandas adyacentes de la estructura de anclaje, limitando así la corrosión en esta unión.

40 La producción de un borde longitudinal inferior contenido en un único plano para cada banda de la estructura de anclaje antes de la etapa de conformación, permite facilitar la soldadura de este borde longitudinal a una pared metálica.

45 Ventajosamente, al menos una de las soldaduras realizadas durante la etapa (ii) a la unión de las porciones de ensamblaje unidas de dos bandas adyacentes, se extiende en la longitud completa de al menos una de las porciones de banda adyacente a las porciones de ensamblaje. Esto puede contribuir a reducir aún más los riesgos de introducción de gas corrosivo entre el sistema de anclaje y la pared metálica en las uniones de dos bandas adyacentes.

50 La estructura en nido de abejas utilizada en el procedimiento según la invención se fabrica ventajosamente en acero inoxidable (un acero inoxidable contiene como máximo 1,2 % en peso de carbono y al menos 10,5 % en peso de cromo según la norma EN10008). En particular, el acero inoxidable se selecciona de manera que resista el entorno de la cámara en la que debe utilizarse la estructura de anclaje.

En algunas aplicaciones, por ejemplo en el revestimiento de los ciclones del regenerador, se observó graves degradaciones del acero inoxidable utilizado para las estructuras en nido de abejas.

55 Al parecer en la capa externa de óxido de cromo, el contenido en cromo del acero disminuye durante la utilización hasta alcanzar un valor inferior a 10,5 % en peso. Ahora bien, un acero pierde su carácter inoxidable cuando su contenido en cromo es inferior a 10,5 % en peso, por tanto puede producirse una rápida oxidación del acero.

Además, se observó igualmente la formación de carburos y parece haber sido la causa de microfisuras en el interior del acero.

Para evitar o restringir este tipo de degradación, las bandas de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) pueden fabricarse ventajosamente en acero inoxidable austenítico seleccionado entre los siguientes aceros:

- 5 - un acero inoxidable que contiene 0,04 a 0, 10 % en peso de carbono, 17 a 19 % de cromo y 9 a 12 % de níquel, y un contenido en niobio que comprende 8 veces el contenido en carbono a 1 % en peso, por ejemplo un acero de calidad AISI 347,
- un acero que contiene como máximo 0,015 % en peso de carbono, 15 a 17 % de cromo y 33 a 37 % de níquel, por ejemplo un acero de calidad AISI 330,
- 10 - un acero que contiene como máximo 0,10 % en peso de carbono, 24 a 26 % de cromo y 19 a 22 % de níquel, por ejemplo un acero de calidad AISI 310.

Ventajosamente y de manera no limitativa, la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) es tal que el borde longitudinal superior de cada banda se forma a partir de una sucesión de secciones rectilíneas y paralelas al borde longitudinal inferior, el borde longitudinal superior comprende alternativamente secciones bajas distantes del borde longitudinal inferior con una distancia h y secciones elevadas distantes del borde longitudinal inferior con una distancia H superior a la distancia h, al menos una parte de las secciones bajas forman el borde superior de al menos una parte de las porciones de ensamblaje de manera tal que, cuando se ensamblan dos bandas adyacentes, cada porción de ensamblaje de una banda comprende un borde longitudinal superior distante de su borde longitudinal inferior con una distancia diferente de la distancia que separa el borde longitudinal superior del borde longitudinal inferior de la porción de ensamblaje de la banda adyacente a la que se ensambla, en la longitud completa de las porciones de ensamblaje ensambladas.

Durante la etapa de inserción (iii) del material composite en las celdas de dicha estructura de anclaje, el material composite rellena las celdas de la pared metálica y al menos hasta las secciones elevadas de los bordes longitudinales superiores de las bandas de la estructura de anclaje. Dicho revestimiento de la estructura de anclaje por un material composite hasta la altura H de las secciones elevadas del borde longitudinal superior, a una altura superior h de las secciones bajas del borde longitudinal superior, puede contribuir a evitar la penetración de un fluido, particularmente un gas, entre las porciones de ensamblaje de las bandas yuxtapuestas al tiempo que permite la obtención de una estructura de anclaje con propiedades mecánicas homogéneas en su superficie completa debido a la alternancia de secciones elevadas y bajas, de modo que las tensiones generadas por su conformación serán homogéneas.

Ventajosamente y de manera no limitativa, cada banda de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) es tal que la diferencia H-h entre las distancias H y h es de 4 a 10 mm, preferentemente 6 a 8 mm. Dicha diferencia entre las distancias es generalmente suficiente para permitir un revestimiento por un material composite del espacio existente entre las porciones de dos bandas adyacentes yuxtapuestas y ensambladas, y por lo tanto evitar la penetración de un fluido en este espacio.

Ventajosamente y de manera no limitativa, todas las bandas de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) son idénticas. Esto puede permitir la obtención de una estructura de anclaje con propiedades mecánicas particularmente homogéneas en su superficie completa debido al empleo de bandas idénticas, de modo que las tensiones generadas por su conformación serán particularmente homogéneas y la estructura de anclaje obtenida presentará una buena deformabilidad. El empleo de bandas idénticas permite también reducir los costes de fabricación con respecto a las estructuras de anclaje que contienen diferentes piezas, o una o dos piezas para formar cada celda como se describe por ejemplo en el documento CA632486.

En un primer modo de realización descrito en el presente documento CA632486, una banda de cada dos presenta una altura inferior en cada porción destinada a yuxtaponerse y ensamblarse a una banda adyacente, las otras bandas presentan una altura uniforme en su longitud completa. Sin embargo, esta configuración puede dificultar la conformación de la estructura de anclaje por enrollado y crear la formación de diferentes tensiones en el metal durante la conformación de la estructura. En otros modos de realización descritos en el presente documento CA632486, cada celda se forma con una banda o dos bandas, lo que requiere la fabricación y ensamblaje de numerosas piezas para la formación de una estructura de anclaje formada a partir de una pluralidad de celdas.

Ventajosamente y de manera no limitativa, la pared metálica a la que se aplica el revestimiento es una pared interna o externa de un ciclón, un regenerador, una cámara de separación u otro equipo interno de una unidad de craqueo catalítico fluido.

El material composite, como se define en la presente invención, es preferentemente un material resultante de un ensamblaje de al menos dos materiales inmiscibles con una fuerte capacidad de adhesión. Preferentemente, el material composite es un material de construcción composite, tal como hormigón, en particular un hormigón adaptado para su uso en una unidad de craqueo catalítico fluido.

Según un modo de realización particular del procedimiento de acuerdo con la invención, cada banda de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) puede dividirse a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, las

5 primeras porciones de banda se extienden en un primer plano paralelo a la dirección longitudinal (L) de la banda, las segundas porciones de banda se extienden en un segundo plano paralelo al primer plano y distinto del primer plano, las terceras porciones de banda conectan cada una, una primera porción de banda a una segunda porción de banda, las primeras y segundas porciones de banda se alternan en la longitud completa de la banda y las primeras porciones de una banda se yuxtaponen y se ensamblan a las segundas partes de una banda adyacente por medios de fijación de manera que se forman celdas hexagonales.

Dicha forma hexagonal de las celdas permite fabricar una estructura de anclaje particularmente resistente. Es más, el ensamblaje de dos bandas permite la obtención de una pluralidad de celdas.

10 La estructura de anclaje de este modo de realización particular puede entonces presentar una de las siguientes configuraciones, particularmente sencilla:

- las secciones bajas pueden extenderse en la longitud completa de cada primera porción y las secciones elevadas pueden extenderse en la longitud completa de cada segunda porción, o
- las secciones bajas pueden extenderse en la longitud completa de cada segunda porción, y las secciones elevadas pueden extenderse en la longitud completa de cada primera porción.

15 De manera general y ventajosa, para cada banda de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) del procedimiento según la invención, el borde longitudinal superior de cada porción de ensamblaje es idéntico y se forma por una sucesión de al menos una sección elevada y al menos una sección baja, todas las bandas de la estructura de anclaje son idénticas, lo que puede simplificar la producción de la banda.

20 En particular, el borde longitudinal superior de cada porción de ensamblaje (por ejemplo, de una primera y una segunda porción) puede formarse por una única sección elevada y una única sección baja. Las dos secciones elevada y baja de una porción de ensamblaje (por ejemplo, de una primera o segunda porción) pueden tener la misma longitud o preferentemente una longitud diferente, lo que evita la superposición entre las secciones bajas de las porciones de ensamblaje ensambladas de dos bandas yuxtapuestas. Una superposición puede, efectivamente, favorecer la introducción de gas entre las porciones ensambladas, lo que no es deseable.

25 Ventajosamente y de manera no limitativa, el borde longitudinal superior de las porciones de banda (por ejemplo de las terceras porciones de banda del modo de realización particular), situadas entre las porciones de ensamblaje de las bandas, dista del borde longitudinal inferior de la distancia H.

30 Ventajosamente, el borde longitudinal superior de cada banda puede presentar uniones redondeadas entre las secciones elevadas y las secciones bajas. Esto permite evitar heridas al manipular estas estructuras de anclaje, y particularmente durante su llenado manual para su empleo en las cámaras de las unidades de craqueo catalítico fluido.

35 Ventajosamente y de manera no limitativa, una lengüeta de materia puede cortarse en al menos una porción diferente a una porción de ensamblaje (por ejemplo de tercera porción de banda del modo de realización particular) y plegarse para sobresalir de esa porción. Dicha configuración puede permitir mejorar el anclaje del material composite en la estructura de anclaje, la lengüeta se envuelve en el material composite cuya sujeción se refuerza debido a que atraviesa el orificio liberado por la lengüeta plegada.

Las lengüetas de material procedentes de las porciones que forman parte de una misma celda pueden plegarse entre sí. Esta disposición proporciona dos lengüetas plegadas al centro de cada celda cuando las bandas se ensamblan entre sí.

40 Estas lengüetas también pueden plegarse de manera que se extienden sustancialmente de forma paralela a los planos de las porciones de ensamblaje de la banda.

Las diferentes configuraciones descritas previamente resultan particularmente ventajosas cuando todas las bandas de la estructura de anclaje son idénticas.

45 La invención también se refiere a una estructura de anclaje metálico en nido de abejas para la producción de un revestimiento anti-erosión en una pared metálica interna o externa de una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido. Esta estructura de anclaje se forma a partir de una pluralidad de bandas idénticas ensambladas en pares con el fin de formar una pluralidad de celdas entre dos bandas adyacentes, en la que cada banda se divide a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, de la que al menos una serie de porciones de ensamblaje se extienden en un mismo plano y se ensamblan a una serie de porciones de ensamblaje de una banda adyacente por medios de fijación, cada banda posee un borde longitudinal inferior contenido en un único plano y un borde longitudinal superior. El borde longitudinal superior de cada banda se forma por una sucesión de secciones rectilíneas y paralelas al borde longitudinal inferior, el borde longitudinal superior comprende alternativamente secciones bajas distantes del borde longitudinal inferior con una distancia h y las secciones elevadas distantes del borde longitudinal inferior con una distancia H superior a la distancia h, al menos una parte de las secciones bajas forman el borde superior de al menos una parte de las porciones de ensamblaje, de manera que cuando dos bandas adyacentes se ensamblan, cada porción de ensamblaje de una banda comprende un borde longitudinal superior

distante de su borde longitudinal inferior con una distancia diferente de la distancia que separa el borde longitudinal superior del borde longitudinal inferior de la porción de ensamblaje de la banda adyacente a la que se ensambla, en la longitud completa de las porciones de ensamblaje ensambladas.

5 Por consiguiente, en cualquier punto (a lo largo de la dirección longitudinal de las bandas) de dos porciones de ensamblaje yuxtapuestas y fijadas, la altura de estas porciones es diferente, lo que garantiza que los bordes longitudinales superiores de dos porciones de ensamblaje no se yuxtapongan.

10 La configuración particular de la estructura de anclaje según la invención presenta la ventaja de permitir un revestimiento de la estructura de anclaje por un material composite hasta la altura H de las secciones elevadas del borde longitudinal superior de una banda, superior a la altura h de las secciones bajas del borde longitudinal superior de una banda adyacente, de modo que se impide la penetración de un gas, entre las porciones de ensamblaje yuxtapuestas de dos bandas, al tiempo que permite obtener una estructura de anclaje con propiedades mecánicas homogéneas en su superficie completa debido a la alternancia de las secciones elevadas y bajas, de modo que las tensiones generadas por la conformación serán homogéneas.

15 Además, la conformación de la estructura de anclaje según la invención podrá llevarse a cabo con los mismos equipos que los utilizados en las estructuras de anclaje cuya altura de banda es idéntica en la longitud completa de la banda, y aplicando fuerzas similares.

La producción de un borde longitudinal inferior contenido en un único plano (antes de conformar la estructura de anclaje) facilita la soldadura de este borde longitudinal a una pared metálica de la cámara.

20 Cada banda se produce en una parte única (sin fijación entre las diferentes porciones de una misma banda), la estructura de anclaje según la invención puede producirse con un número reducido de piezas. El ensamblaje de dos bandas que contiene n porciones de ensamblaje permite cada una la obtención de (n-1) celdas.

25 Las dimensiones de la estructura de anclaje podrán modificarse en función del número de bandas ensambladas y de su longitud. Los medios de fijación pueden consistir, en particular, en lengüetas de materia cortadas en una primera porción de una banda y penetran en un orificio correspondiente a una segunda porción de una banda yuxtapuesta. Este tipo de fijación se describe por ejemplo en el documento US 3 033 086. En el documento IT 1195244, dos lengüetas de una primera porción de una banda se introducen en un orificio de una segunda porción de una banda adyacente, estas lengüetas se fijan contra esta segunda banda.

30 Según un modo de realización particular, cada banda de la estructura de anclaje puede dividirse a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, las primeras porciones de banda se extienden en un primer plano paralelo a la dirección longitudinal (L) de la banda, las segundas porciones de banda se extienden en un segundo plano paralelo al primer plano y distinto del primer plano, las terceras porciones de la banda conectan cada una, una primera porción de banda a una segunda porción de banda, las primeras y segundas porciones de banda se alternan en la longitud completa de la banda y las primeras porciones de una banda se yuxtaponen y se ensamblan a las segundas porciones de una banda adyacente por medios de fijación de manera que se forman celdas hexagonales.

35 En este modo de realización particular, las primeras y segundas porciones de banda forman porciones de ensamblaje.

40 En particular, las secciones bajas pueden extenderse en la longitud completa de cada primera porción y las secciones elevadas pueden extenderse en la longitud completa de cada segunda porción, todas las bandas de la estructura de anclaje son idénticas.

Cualquiera que sea el modo de realización, la estructura de anclaje puede presentar una o varias de las siguientes características:

- 45 - el borde longitudinal superior de cada porción de ensamblaje de dos bandas adyacentes puede ser ventajosamente idéntico y se forma a partir de una sucesión de al menos una sección elevada y al menos una sección baja;
- el borde longitudinal superior de las porciones de banda situadas entre las porciones de ensamblaje dista del borde longitudinal inferior con la distancia H;
- el borde longitudinal superior de cada banda presenta uniones redondeadas entre las secciones elevadas y las secciones bajas;
- 50 - la diferencia H-h entre las distancias H y h es de 4 a 10 mm, preferentemente 6 a 8 mm;
- las bandas se fabrican en acero inoxidable austenítico seleccionado entre los siguientes aceros:
 - un acero inoxidable que contiene 0,04 a 0,10 % en peso de carbono, 17 a 19 % de cromo y 9 a 12 % de níquel, y un contenido en niobio que comprende 8 veces el contenido de carbono a 1 % en peso,
 - 55 - un acero que contiene como máximo 0,015 % en peso de carbono, 15 a 17 % de cromo y 33 a 37 % de níquel,
 - un acero que contiene como máximo 0,10 % en peso de carbono, 24 a 26 % de cromo y 19 a 22 % de níquel.

- una lengüeta de materia se corta en al menos una porción de banda diferente a una porción de ensamblaje y se pliega con el fin de sobresalir de esta porción,
- las lengüetas de materia procedentes de las porciones que forman parte de una misma celda pueden plegarse entre sí.

5 Otro objetivo de la invención se refiere a un revestimiento anti-erosión que comprende una estructura de anclaje en nido de abejas según la invención integrada en un material composite, el material composite rellena cada celda desde el borde longitudinal inferior de cada banda hasta el borde longitudinal superior en una distancia al menos igual a la distancia H que separa las secciones elevadas del borde longitudinal inferior.

10 El material composite puede ser como se ha descrito previamente con referencia al procedimiento, por ejemplo un hormigón.

Otro objetivo de la invención se refiere a una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido que comprende al menos una pared interna o externa recubierta con al menos un revestimiento según la invención, el borde longitudinal inferior de cada banda de la estructura de anclaje del revestimiento se fija por soldadura a la pared interna o externa de la cámara.

15 Esta cámara puede ser una cámara de un ciclón, un regenerador, una cámara de separación u otro equipo interno de una unidad de craqueo catalítico fluido.

La soldadura se lleva a cabo ventajosamente de acuerdo con la etapa (ii) del procedimiento según la invención.

La inserción de material composite se lleva a cabo ventajosamente de acuerdo con la etapa (iii) del procedimiento según la invención.

20 La invención se describe ahora con referencia a los dibujos anexos, no limitativos, en los que:

- la figura 1 es una representación en perspectiva de una estructura de anclaje según un modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una representación en perspectiva de una estructura de anclaje según un segundo modo de realización de la invención,
- 25 - la figura 3 es una representación en perspectiva de una estructura de anclaje según un tercer modo de realización de la invención,
- la figura 4 representa una vista lateral de las bandas 12 que forman la estructura de anclaje representada en la figura 3, una de las bandas 12 se representa en líneas continuas, otra banda adyacente 12 se representa en líneas discontinuas para mayor claridad,
- 30 - la figura 5 es una representación en sección de porciones ensambladas de dos bandas adyacentes de una estructura de anclaje fijada a una pared metálica e integrada en un material composite,
- la figura 6 representa un ejemplo de esquema de soldadura de una estructura de anclaje similar a las representadas en las figuras 1-3.

35 La figura 1 representa una estructura de anclaje 10 metálica de nido de abejas formada a partir de una pluralidad de bandas 12 ensambladas en pares para formar una pluralidad de celdas hexagonales 14 conectadas por sus laterales entre sí.

Los tamaños internos de las celdas pueden variar de 4 a 6 cm para un grosor de aproximadamente 1,5 a 3,0 cm.

Cada banda 12, fabricada en una pieza, se divide a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones 121, 122, 123:

- 40 - las primeras porciones 121 de banda se extienden en un primer plano paralelo a la dirección longitudinal L de la banda,
- las segundas porciones 122 de banda se extienden en un segundo plano paralelo al primer plano y distinto del mismo,
- las terceras partes 123 de banda conectan cada una, una primera porción 121 de banda a una segunda porción
- 45 122 de banda.

Las primeras 121 y segundas 122 porciones de banda se alternan en la longitud completa de una banda 12 y las primeras porciones 121 de una banda se yuxtaponen y se ensamblan a las segundas porciones 122 de una banda 12 adyacente por medios de fijación. Las primeras 121 y segundas 122 porciones de banda forman porciones de ensamblaje en el sentido de la invención.

50 La estructura de anclaje 10 se forma a partir de una pluralidad de bandas 12 idénticas. Cada banda 12 presenta (antes de cualquier conformación de la estructura de anclaje) un borde 12a longitudinal inferior contenido en un único plano y un borde 12b longitudinal superior formado por una sucesión de secciones 12c y 12d rectilíneas y paralelas al borde 12a longitudinal inferior.

El borde 12b longitudinal superior comprende alternativamente secciones bajas 12d distantes del borde 12a longitudinal inferior con una distancia h y secciones elevadas 12c distantes del borde 12a longitudinal inferior con una distancia H superior a la distancia h. Las secciones 12c y 12d se encuentran a diferentes distancias del borde 12a longitudinal inferior.

- 5 En el ejemplo representado en la figura 1, las secciones elevadas 12c se extienden en la longitud completa de cada segunda porción 122 de banda y de cada tercera porción de banda 123. Las secciones bajas 12d se extienden en la longitud completa de cada primera porción 121 de banda.

Las primeras porciones 121 de cada banda presentan asimismo una altura h inferior a la altura H de las segundas porciones 122 de cada banda (véase también la figura 4).

- 10 La diferencia H-h entre las secciones elevadas y bajas (12c, 12d) es de 4 a 10 mm, preferentemente 6 a 8 mm.

El borde 12b longitudinal superior de cada banda 12 presenta uniones redondeadas 124 entre las secciones elevadas 12c y las secciones bajas 12d.

- 15 Las bandas 12 representadas también comprenden lengüetas de materia 125 cortadas en cada tercera porción 123 de banda. Estas lengüetas 125 se pliegan con respecto a dicha tercera porción con el fin de sobresalir de la misma y formar un anclaje suplementario para el material composite que revestirá la estructura de anclaje 10. La lengüeta 125 así plegada libera su orificio de corte 126. Estas lengüetas 125 se pliegan de manera que se extienden sustancialmente de forma paralela a los planos de las primeras y segundas porciones de banda 121, 122. Además, las lengüetas 125 de dos terceras porciones 123 de una misma banda separadas por una primera porción 121 se pliegan entre sí.

- 20 En el ejemplo representado, los medios de fijación de las bandas 12 comprenden entre ellas dos lengüetas 127 para la segunda porción 122 formadas por un corte en estas segunda porciones 122, y un orificio 128 correspondiente a las primeras porciones 121. La fijación de las bandas 12 se realiza por tanto de manera muy simple al introducir las lengüetas 127 de las segundas porciones 122 en los orificios 128 correspondientes a las primeras porciones 121, a continuación se pliegan las lengüetas 127 contra estas primeras porciones 121.

- 25 Alternativamente, cada lengüeta 127 podrá introducirse en un orificio correspondiente o una única lengüeta 127 podrá proporcionarse por la segunda porción 122. Las lengüetas 127 y los orificios 128 pueden disponerse de manera indiferente en las primeras o segundas porciones de banda.

Se podrían prever otros medios de realización, tales como grapas o remaches que atraviesan los orificios correspondientes a las primeras y segundas porciones.

- 30 La figura 2 representa un segundo modo de realización que difiere del representado en la figura 1 sólo por la distribución de las secciones elevadas 12'c y de las secciones bajas 12'd a lo largo del borde 12b' longitudinal superior. Otras referencias indican elementos idénticos a los representados en la figura 1. En este ejemplo, el borde longitudinal superior de cada primera porción 121 y de cada segunda porción 122 de una banda se forma por una sección elevada 12'c y una sección baja 12'd presentando cada una la misma longitud.

- 35 El borde longitudinal superior de las terceras porciones 123 dista del borde longitudinal con una misma distancia H que las secciones elevadas 12'c.

La diferencia H-h entre las secciones elevadas y bajas (12'c, 12'd) es de 4 a 10 mm, preferentemente 6 a 8 mm.

- 40 La figura 3 representa un tercer modo de realización que difiere del representado en la figura 1 sólo por la distribución de las secciones elevadas 12''c y de las secciones bajas 12''d a lo largo del borde 12b'' longitudinal superior. Las otras referencias indican elementos idénticos a los representados en la figura 1. En este ejemplo, el borde longitudinal superior de cada primera porción 121 y cada segunda porción 122 de una banda se forma por una sección elevada 12''c y una sección baja 12''d con longitudes diferentes. Por consiguiente, cuando las bandas se ensamblan, la sección elevada 12''c de una primera porción 121 de una banda dista de la sección elevada 12''c de la segunda porción 122 de una banda adyacente unida de la primera porción 121, a lo largo de la dirección longitudinal de una banda, como se observa en la figura 4.

La parte central del borde longitudinal superior de las terceras porciones 123 dista del borde longitudinal con una misma distancia H que las secciones elevadas 12''c.

La diferencia H-h entre las secciones elevadas y bajas (12''c, 12''d) es de 4 a 10 mm, preferentemente 6 a 8 mm.

- 50 Los medios de fijación entre las porciones de ensamblaje 121 y 122 de dos bandas adyacentes 12 no se representan en las figuras 2 y 3, pero por ejemplo son idénticos a los descritos con referencia a la figura 1.

La figura 4 representa una vista lateral de las bandas 12 que forman la estructura de anclaje representada en la figura 3, una de las bandas 12 se representa en líneas continuas, otra banda 12 adyacente se representa en líneas discontinuas.

La figura 5 representa una vista en sección transversal de una estructura de anclaje 10 fijada a una pared metálica 20 e integrada en un material composite 22. La altura del material composite 22 es sustancialmente igual a la distancia H que separa las secciones elevadas 12c, respectivamente 12'c o 12''c, del borde 12a longitudinal inferior. El revestimiento resultante cubre completamente las porciones de altura H y el intersticio entre las primeras 121 y segundas 122 porciones de banda ensambladas, y cualquiera que sea el modo de realización.

La estructura de anclaje 10 podrá fijarse a la pared metálica 20 mediante soldadura.

Una pared interna o externa de una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido, puede protegerse asimismo por el procedimiento siguiente:

- (i) conformación de estructura de anclaje 10 en nido de abejas de modo que los bordes 12a longitudinales inferiores de las bandas 12 de esta estructura de anclaje 10 pueden ajustar la forma de la pared metálica 20,
- (ii) fijación de la estructura de anclaje 10 en la pared metálica 20, los bordes 12a longitudinales inferiores de las bandas 12 están en contacto con la pared metálica 20,
- (iii) inserción del material composite 22 en las celdas 14 de la estructura de anclaje 10 desde la pared metálica 20 y al menos hasta las secciones elevadas 12c (o 12'c o 12''c) de los bordes 12b longitudinales superiores de la estructura de anclaje.

En particular, la pared metálica 20 puede ser una pared de un ciclón, un regenerador o una cámara de separación u otro equipo interno de una unidad de craqueo catalítico fluido.

Generalmente, para su fijación, la estructura de anclaje 10 puede soldarse en puntos múltiples en la pared metálica 20 a proteger con el fin de revestir el ensamblado de esta pared metálica. Se ancla también la estructura en la pared metálica por una serie de soldaduras de las celdas.

La figura 6 representa un esquema de soldadura que puede ser el resultado de la etapa (ii) de fijación del procedimiento de producción según la invención. De acuerdo con el esquema representado, al menos una parte de los bordes 12a longitudinales inferiores de las bandas se suelda a la pared metálica 20 de manera que cada celda 14 se suelda individualmente a la pared metálica 20.

En el ejemplo representado, cada celda 14 se suelda a la pared mediante dos soldaduras 16, 17. Estas soldaduras 16, 17 se sitúan en las uniones entre las terceras porciones 123 de dos bandas 12 adyacentes. Una de las soldaduras 16 se extiende en la longitud completa de una tercera porción 123 hasta una lengüeta 125 de la tercera porción 123 de la banda adyacente. La otra soldadura 17 se extiende en una de las terceras porciones hasta la lengüeta 125 de la misma y en la otra de las terceras porciones hasta el borde del orificio 126 liberado por el corte de la lengüeta 125 (este orificio 126 no se representa en la figura 4). Por consiguiente, cuando el orificio 126 liberado por la lengüeta 125 se orienta en medio de la tercera porción de banda (como se representa en las figuras), esta soldadura 17 se extiende en una misma longitud de cada tercera porción 123 de banda.

La longitud de las soldaduras 16, 17 puede presentar diferentes longitudes descritas con referencia a la figura 5, siempre y cuando la unión entre las porciones de ensamblaje unidas 121, 122 de dos bandas adyacentes y la pared metálica 20 se recubra con soldadura.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión en una pared metálica (20) interna o externa de una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido, que comprende:

- 5 - (i) la conformación de una estructura de anclaje (10) metálica en nido de abejas, dicha estructura de anclaje (10) se forma por una pluralidad de bandas (12) ensambladas dos a dos de modo que se forma una pluralidad de celdas (14) entre dos bandas adyacentes, en la que cada banda (12) se divide a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, de las que al menos una serie de porciones de ensamblaje (121, 122) se extienden en un mismo plano y se ensamblan a una serie de porciones de ensamblaje de una banda adyacente por medios de fijación, cada banda (12) presenta un borde (12a) longitudinal inferior contenido en un único plano antes de la conformación y un borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior, durante esta etapa de conformación, los bordes (12a) longitudinales inferiores de las bandas (12) de dicha estructura de anclaje (10) se adaptan para ajustarse a la forma de dicha pared metálica (20),
- 10 - (ii) la fijación de dicha estructura de anclaje (10) a dicha pared metálica (20), los bordes (12a) longitudinales inferiores de las bandas (12) de la estructura de anclaje (10) se ponen en contacto con la pared metálica (20), siendo realizada esta fijación mediante soldadura a la pared metálica (20) de al menos una parte de los bordes (12a) longitudinales inferiores de las bandas (12) de modo que cada celda (14) de la estructura de anclaje (10) se suelde a la pared metálica (20) al menos en las uniones entre las porciones de ensamblaje (121, 122) contiguas de dos bandas (12) adyacentes,
- 15 - (iii) la inserción de un material composite (22) en las celdas (14) de dicha estructura de anclaje (10) desde la pared metálica (20) y al menos hasta el borde (12b) longitudinal superior de cada banda.

2. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según la reivindicación 1, en el que al menos una de las soldaduras (16, 17) producidas durante la etapa (ii) en la unión de las porciones de ensamblaje (121, 122) contiguas de dos bandas (12) adyacentes, se extiende en la longitud completa de al menos una de las porciones de banda (123) adyacente a las porciones de ensamblaje (121, 122).

3. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que las bandas de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) se fabrican en acero inoxidable austenítico seleccionado entre los siguientes aceros:

- un acero inoxidable que contiene 0,04 a 0,10 % en peso de carbono, 17 a 19 % de cromo y 9 a 12 % de níquel, y un contenido en niobio que comprende 8 veces el contenido en carbono a 1 % en peso,
- 30 - un acero que contiene como máximo 0,015 % en peso de carbono, 15 a 17 % de cromo y 33 a 37 % de níquel,
- un acero que contiene como máximo 0,10 % en peso de carbono, 24 a 26 % de cromo y 19 a 22 % de níquel.

4. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

- la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) es tal que el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior de cada banda (12) está formado por una sucesión de secciones (12c, 12'c, 12''c, 12d, 12'd, 12''d) rectilíneas y paralelas al borde (12a) longitudinal inferior, el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior comprende alternativamente secciones bajas (12d, 12'd, 12''d) distantes del borde (12a) longitudinal inferior una distancia h y secciones elevadas (12c, 12'c, 12''c) distantes del borde (12a) longitudinal inferior una distancia H superior a la distancia h, al menos una parte de las secciones bajas (12d, 12'd, 12''d) forma el borde superior (12b, 12'b, 12''b) de al menos una parte de las porciones de ensamblaje (121, 122) de manera tal que, cuando se ensamblan dos bandas adyacentes, cada porción de ensamblaje de una banda comprende un borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior distante de su borde (12a) longitudinal inferior una distancia diferente de la distancia que separa el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior del borde (12a) longitudinal inferior de la porción de ensamblaje de la banda adyacente a la que está ensamblada, en la longitud completa de las porciones de ensamblaje ensambladas, y en el que:
- 35 - durante la etapa de inserción (iii) del material composite (22) en las celdas (14) de dicha estructura de anclaje (10), el material composite rellena las celdas de la pared metálica (20) y al menos hasta las secciones elevadas (12c, 12'c, 12''c) de los bordes (12b, 12'b, 12''b) longitudinales superiores de las bandas de la estructura de anclaje.

5. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según la reivindicación 4, en el que cada banda de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) es tal que la diferencia H-h entre las distancias H y h es de 4 a 10 mm, preferentemente de 6 a 8 mm.

6. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según la reivindicación 1 a 5, en el que la pared metálica (20) es una pared externa o interna de un ciclón, un regenerador, una cámara de separación o cualquier otro equipo interno de una unidad de craqueo catalítico fluido.

7. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el material composite (22) es hormigón.

8. Procedimiento de producción de un revestimiento anti-erosión según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada banda de la estructura de anclaje utilizada en la etapa (i) se divide a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones (121, 122, 123), las primeras porciones (121) de banda se extienden en un primer plano paralelo a la dirección longitudinal (L) de la banda, las segundas porciones (122) de banda se extienden en un segundo plano paralelo al primer plano y distinto del primer plano, las terceras porciones (123) de banda conectan cada una, una primera porción (121) de banda a una segunda porción (122) de banda, las primeras y segundas porciones (121, 122) de banda se alternan en la longitud completa de la banda (12) y las primeras porciones (121) de una banda se yuxtaponen y se ensamblan a las segundas porciones (122) de una banda adyacente por medios de fijación a fin de formar celdas hexagonales (14).
9. Estructura de anclaje (10) metálica en nido de abejas para la producción un revestimiento anti-erosión en una pared metálica (20) interna o externa de una cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido, dicha estructura de anclaje (10) se forma por una pluralidad de bandas (12) idénticas ensambladas dos a dos con el fin de formar una pluralidad de celdas (14) entre dos bandas adyacentes, en la que cada banda (12) está dividida a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones, de las que al menos una serie de porciones de ensamblaje se extienden en un mismo plano y se ensamblan a una serie de porciones de ensamblaje de una banda adyacente por medios de fijación, cada banda (12) presenta un borde (12a) longitudinal inferior contenido en un único plano y un borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior, el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior de cada banda (12) se forma por una sucesión de secciones (12c, 12'c, 12''c, 12d, 12'd, 12''d) rectilíneas y paralelas al borde (12a) longitudinal inferior, el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior comprende alternativamente secciones bajas (12d, 12'd, 12''d) distantes del borde (12a) longitudinal inferior una distancia h y secciones elevadas (12c, 12'c, 12''c) distantes del borde (12a) longitudinal inferior una distancia H superior a la distancia h, al menos una parte de las secciones bajas (12d, 12'd, 12''d) forman el borde superior (12b, 12'b, 12''b) de al menos una parte de las porciones de ensamblaje (121, 122) de manera tal que, cuando se ensamblan dos bandas adyacentes, cada porción de ensamblaje de una banda comprende un borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior distante de su borde (12a) longitudinal inferior una distancia diferente de la distancia que separa el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior del borde (12a) longitudinal inferior de la porción de ensamblaje de la banda adyacente a la que está ensamblada, en la longitud completa de las porciones de ensamblaje ensambladas.
10. Estructura de anclaje (10) según la reivindicación 9, **caracterizada porque** cada banda de la estructura de anclaje está dividida a lo largo de su longitud en una pluralidad de porciones (121, 122, 123), las primeras porciones (121) de banda se extienden en un primer plano paralelo a la dirección longitudinal (L) de la banda, las segundas porciones (122) de banda se extienden en un segundo plano paralelo al primer plano y distinto del primer plano, las terceras porciones (123) de banda conectan cada una, una primera porción (121) de banda a una segunda porción (122) de banda, las primeras y segundas porciones (121, 122) de banda se alternan en la longitud completa de la banda (12) y las primeras porciones (121) de una banda se yuxtaponen y se ensamblan a las segundas porciones (122) de una banda adyacente por medios de fijación a fin de formar celdas hexagonales (14).
11. Estructura de anclaje (10) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** las secciones bajas (12d) se extienden en la longitud completa de cada primera porción (121) y las secciones elevadas (12c) se extienden en la longitud completa de cada segunda porción (122), todas las bandas de la estructura de anclaje son idénticas.
12. Estructura de anclaje (10) según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada porque** comprende al menos una de las siguientes características:
- el borde longitudinal superior de cada porción de ensamblaje (121, 122) de dos bandas adyacentes es idéntico y está formado por una sucesión de al menos una sección elevada (12'c, 12''c) y al menos una sección baja (12'd, 12''d),
 - el borde longitudinal superior de las porciones (123) de banda situadas entre las porciones de ensamblaje distan del borde (12a) longitudinal inferior la distancia H,
 - el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior de cada banda (12) presenta uniones redondeadas (124) entre las secciones elevadas (12c, 12'c, 12''c) y las secciones bajas (12d, 12'd, 12''d),
 - la diferencia H-h entre las distancias H y h es de 4 a 10 mm, preferentemente de 6 a 8 mm.
13. Estructura de anclaje (10) en nido de abejas según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizada porque** las bandas son de acero inoxidable austenítico seleccionado entre los siguientes aceros:
- un acero inoxidable que contiene 0,04 a 0,10 % en peso de carbono, 17 a 19 % de cromo y 9 a 12 % de níquel, y con un contenido en niobio que comprende 8 veces el contenido en carbono a 1 % en peso,
 - un acero que contiene como máximo 0,015 % en peso de carbono, 15 a 17 % de cromo y 33 a 37 % de níquel,
 - un acero que contiene como máximo 0,10 % en peso de carbono, 24 a 26 % de cromo y 19 a 22 % de níquel.
14. Revestimiento anti-erosión, **caracterizado porque** comprende una estructura de anclaje (10) en nido de abejas según una de las reivindicaciones 9 a 13 integrado en un material composite (22), por ejemplo hormigón, el material composite rellena cada celda (14) desde el borde (12a) longitudinal inferior de cada banda (12) hasta el borde (12b, 12'b, 12''b) longitudinal superior a una distancia al menos igual a la distancia H que separa la secciones elevadas (12c, 12'c, 12''c) del borde (12a) longitudinal inferior.

15. Cámara de una unidad de craqueo catalítico fluido, **caracterizada porque** comprende al menos una pared (20) interna o externa revestida con al menos un revestimiento según la reivindicación 14, estando el borde (12a) longitudinal inferior de cada banda (12) de la estructura de anclaje (10) del revestimiento fijado por soldadura a la pared (20) interna o externa de la cámara.

5

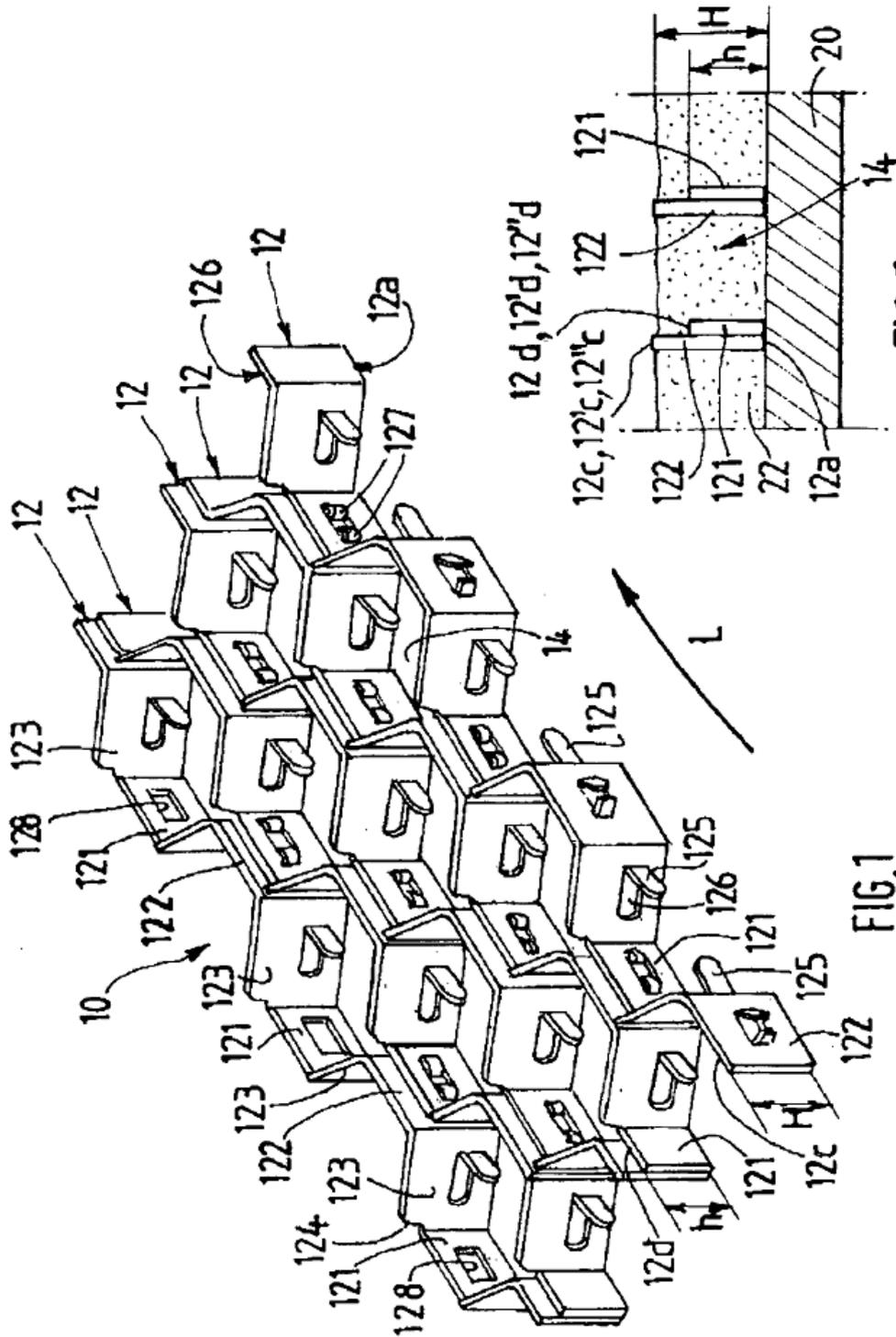


FIG. 1

FIG. 5

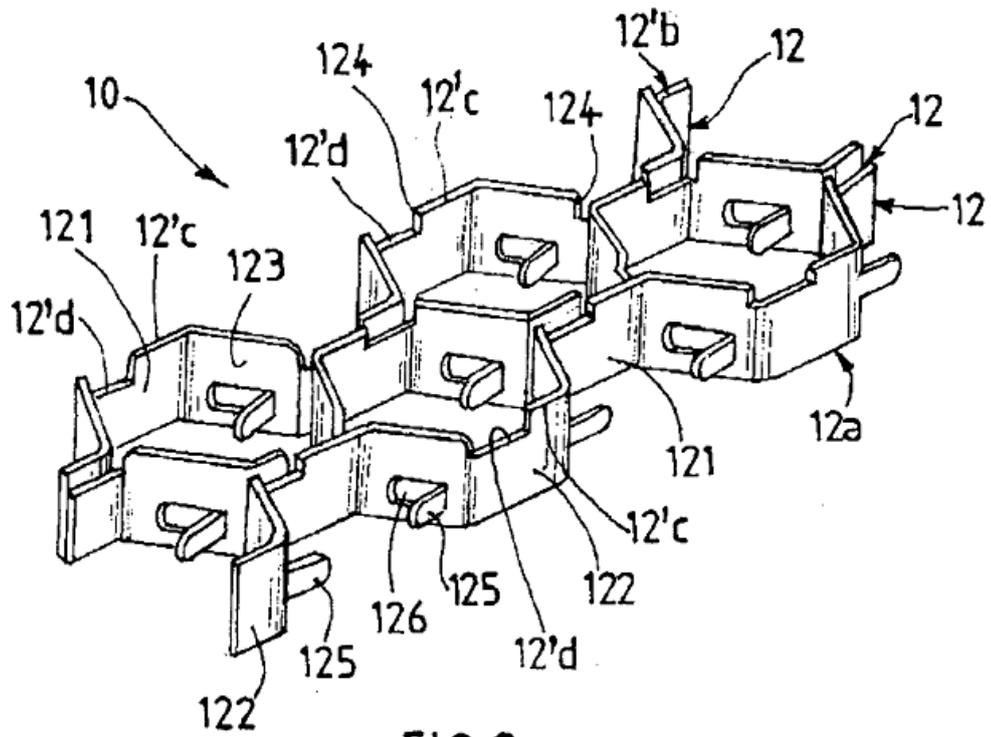


FIG. 2

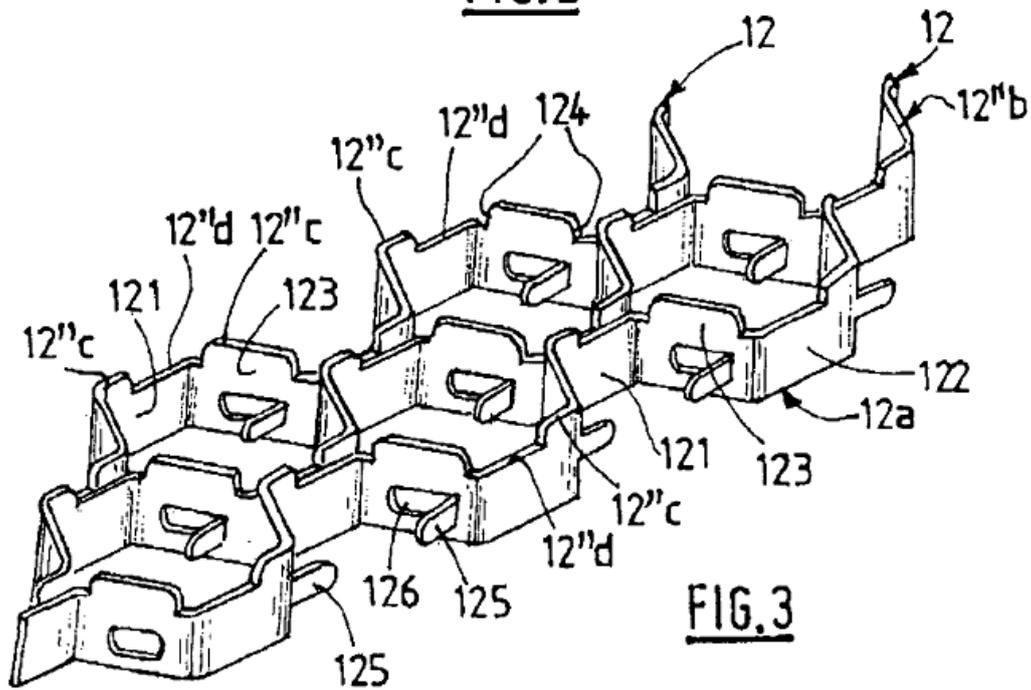


FIG. 3

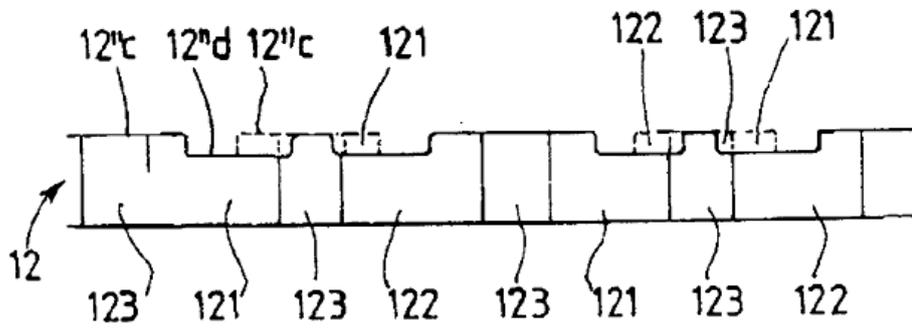


FIG.4

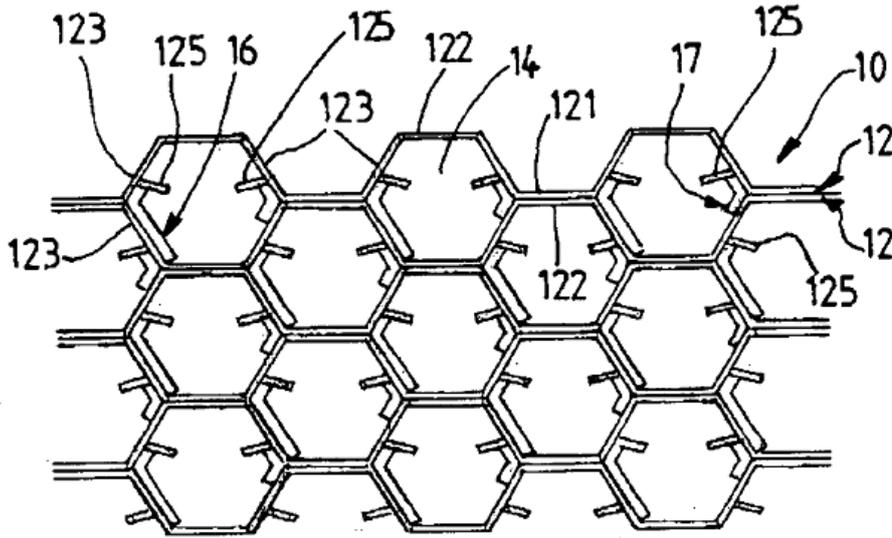


FIG.6