

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 439**

51 Int. Cl.:

F22B 31/00 (2006.01)

F22B 37/10 (2006.01)

F23M 5/00 (2006.01)

F23C 10/02 (2006.01)

F23M 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2007 E 07300714 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 1953452**

54 Título: **Una cámara de reactor de lecho fluidizado circulante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2013

73 Titular/es:

**ALSTOM TECHNOLOGY LTD (100.0%)
BROWN BOVERI STRASSE 7
5401 BADEN, CH**

72 Inventor/es:

**BAGLIONE, DANIEL y
SEMEDARD, JEAN-CLAUDE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 414 439 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

Una cámara de reactor de lecho fluidizado circulante.

La invención se refiere a una cámara de reactor de lecho fluidizado circulante.

5 Más particularmente, la invención se refiere a una cámara de lecho fluidizado construida con paredes de agua periféricas constituidas por tubos inte

10 rconectados por aletas y que tienen una porción inferior forrada con una capa de material refractario, una porción superior y una zona denominada zona intermedia situada entre dichas porciones inferior y superior, estando conectadas al menos dos paredes de agua una a otra a lo largo de un borde sustancialmente vertical, y estando dichas paredes de agua periféricas en dicha zona intermedia acodadas angularmente hacia fuera con relación al plano vertical definido por la porción superior de cada pared de agua periférica.

Una cámara de agua de esta clase se describe en los documentos de patente EP 0 457 779 y JP 2001165409 A.

Según esos documentos de la técnica anterior, las zonas intermedias de las paredes de agua de la cámara están así acodadas en toda su anchura y tienen un forro de material refractario.

15 La ventaja de esa disposición es que reduce el problema del alto grado de erosión causado por el flujo turbulento de partículas que circulan a lo largo de las paredes.

No obstante, para cámaras de grandes dimensiones suspendidas desde la parte superior, tales paredes de agua presentan un problema de pobre resistencia al acodamiento en la proximidad de dicho codo, lo cual puede conducir a daños en el forro refractario e incluso en la pared de agua.

20 Además, tales paredes de agua que presentan un codo en toda su anchura son complejas de fabricar y requieren numerosas soldaduras para asegurar que las paredes sean herméticas frente a las fugas.

Finalmente, en tales cámaras de la técnica anterior no es posible construir paredes de prolongación internas de la clase descrita en el documento de patente EP 0 653 588. El peso del suelo de la cámara se transferiría a los tubos de las paredes de prolongación en la proximidad de la pared periférica correspondiente, y desgraciadamente estos tubos son de una sección que es demasiado pequeña para soportar una carga de esta naturaleza.

25 Para resolver este problema, la invención proporciona una cámara de reactor de lecho fluidizado construida con paredes de agua periféricas constituidas por tubos interconectados por aletas y que tienen una porción inferior forrada con una capa de material refractario, una porción superior y una llamada zona intermedia situada entre dichas porciones superior e inferior, estando conectadas al menos dos paredes de agua una a otra a lo largo de un borde sustancialmente vertical y estando dichas paredes de agua periféricas en dicha zona intermedia acodadas angularmente hacia fuera con relación al plano vertical definido por la porción superior de cada pared de agua periférica, cuya cámara se caracteriza por que solamente una fracción horizontal de cada una de dichas paredes periféricas está acodada de esta manera, estando dispuestas dichas fracciones a ambos lados de dicho borde.

30 La invención ofrece la ventaja de presentar tales codos solamente en fracciones limitadas de la periferia de la cámara, y así la de reducir sustancialmente el problema de la resistencia al acodamiento de una cámara suspendida de tamaño grande de esta clase.

Además, las fracciones están situadas en el sitio en el que dos paredes de agua están conectadas una a otra a lo largo de un borde sustancialmente vertical, y así la erosión causada por el flujo de partículas es particularmente grande en ese sitio.

40 Preferiblemente, estos sitios son las esquinas de una cámara que tiene una sección transversal que es poligonal, a menudo cuadrada o rectangular, siendo entonces las dos paredes dos de las paredes que definen la cámara.

En tales circunstancias, dicha fracción de cada una de dichas paredes periféricas se extiende ventajosamente sobre una anchura situada en el rango de 0,3 metros (m) a 0,8 m.

45 Estos sitios pueden estar también en una unión entre una pared periférica y una pared de prolongación interna conectada a ella, en general perpendicularmente a ella. Dichas dos paredes son entonces una pared definidora de la cámara y una pared de prolongación interna.

En tales circunstancias, dicha fracción de dicha pared periférica es ventajosamente de una anchura situada en el rango de 0,4 m a 1,2 m.

En una realización preferida de la invención dicha zona intermedia tiene también un hombro de material refractario de espesor mayor que el espesor de dicha capa de material refractario en dicha zona inferior.

Preferiblemente, el ángulo en el borde interior del borde entre la superficie de dicho hombro y una línea que pasa por el borde exterior del codo es mayor o igual que 35°.

En una primera variante dicha zona intermedia tiene un forro de material refractario situado por encima de dicho hombro en dicha fracción.

- 5 La superficie de dicho forro puede estar situada en el mismo plano vertical que las aletas de dicha porción superior o puede formar una superficie que se inclina hacia abajo y hacia dentro, comenzando en el plano de dichas aletas de dicha porción superior.

10 En tales circunstancias, dicha superficie se encuentra en el mismo plano vertical que las aletas de la porción superior en la parte superior de dicha zona intermedia, y luego la superficie se inclina hacia abajo desde una altura que está definida por una línea que se inclina hacia arriba desde el borde interior del hombro según un ángulo con la superficie del hombro que es mayor o igual que 40°.

Dicha superficie puede inclinarse después según un ángulo que sea menor o igual que 7° con relación a un plano vertical.

- 15 Ventajosamente, dichas paredes de agua periféricas están acodadas también hacia dentro sobre dicha fracción por debajo del primer codo hacia fuera.

Se describe seguidamente la invención con más detalle ayudándose de unas figuras que muestran meramente realizaciones preferidas de la invención definida por la reivindicación independiente adjunta 1.

20 Las figuras 1 a 3 son vistas en sección vertical de una pared de agua periférica en su unión con una pared de prolongación interior conectada a ella utilizando una primera, una segunda y una tercera realizaciones de la invención.

La figura 4 es una vista en sección horizontal por el plano IV-IV de la figura 3.

Las figuras 5 a 8 son vistas en sección vertical de una pared de agua periférica en su unión con otra pared de agua periférica conectada a ella utilizando una primera, una segunda, una tercera y una cuarta realizaciones de la invención.

- 25 La figura 9 es una vista en sección horizontal por el plano IX-IX de la figura 5.

La figura 10 es una vista en sección vertical de una pared de agua de acuerdo con la invención que muestra un primer parámetro.

La figura 11 es una vista en sección vertical de una pared de agua de acuerdo con la invención que muestra otros parámetros.

- 30 La figura 12 es una vista en sección horizontal por el plano XII-XII de la figura 8 que muestra un parámetro final.

En una cámara de reactor de lecho fluidizado construida con paredes de agua periféricas 1 constituidas por tubos interconectados por aletas, una porción inferior 1A está forrada con una capa de material refractario 3A, una porción superior 1B no tiene material refractario y una zona situada entre la porción inferior y la porción superior se denomina zona intermedia 1C.

- 35 En la invención esta cámara está suspendida por medio de su techo, y en la porción intermedia el peso del suelo es absorbido por tubos rectos que constituyen al menos un 50% de los tubos.

40 Las figuras 1 a 4 muestran la unión entre una pared de agua de prolongación interior 2 conectada a una pared de agua periférica 1, en general de manera perpendicular. Las dos paredes mostradas son entonces una pared definidora de la cámara y una pared de prolongación interior, y están conectadas una a otra por soldadura a lo largo de un borde que es sustancialmente vertical.

Al igual que la pared periférica 1, la pared de prolongación 2 tiene una porción inferior 2A forrada con una capa de material refractario y una porción superior 2B que carece de material refractario.

45 La pared de agua periférica 1 está acodada hacia fuera en ángulo con relación al plano vertical definido por la porción superior 1B de la pared de agua periférica, solamente sobre una fracción horizontal, estando dispuestas dichas fracciones a ambos lados del borde. Este codo hacia fuera es de una amplitud \underline{d} que no es menor que el diámetro de los tubos (véase la figura 4).

Sobre toda la anchura de la pared de agua periférica 1, esta zona intermedia 1C tiene también un hombro 4 de material refractario de un espesor mayor que el de la capa del material refractario 3A en la zona inferior.

Este hombro 4 es como el descrito en el documento de patente EP 0 384 500 y su espesor no es menor que 1,5 veces el espesor de la capa de material refractario 3A en la zona inferior.

5 Como se muestra en la figura 10, el espesor de este hombro 4 se ha dimensionado en función del borde exterior del codo hacia fuera que define la zona intermedia C. El ángulo en el borde interior del hombro entre la superficie del hombro y una línea que pasa por el borde exterior del codo es mayor o igual que 35°.

La pared de agua periférica 1 está acodada también hacia dentro sobre la misma fracción, por debajo del primer codo hacia fuera. Este codo hacia dentro es de la misma amplitud \underline{d} que la amplitud anterior y está colocado de tal manera que la superficie horizontal del hombro 4 está situada por encima del mismo.

10 En la variante mostrada en la figura 1 la zona intermedia 1C no tiene ningún forro de material refractario situado por encima de este hombro 4.

En la variante mostrada en la figura 2 la zona intermedia 1C tiene un forro 3C de material refractario situado por encima del hombro 4. La superficie del forro 3C está situada en el mismo plano vertical que las aletas de la porción superior 1B.

15 En la variante mostrada en la figura 3 la zona intermedia 1C tiene un forro 3C de material refractario situado por encima del hombro 4. La superficie de este forro 3C forma una superficie que se inclina hacia abajo y hacia dentro, comenzando en el plano de las aletas de la porción superior 1B.

La figura 11 muestra parámetros para dimensionar esta superficie interior del forro de material refractario 3C.

20 En la parte superior de la zona intermedia 1C esta superficie está situada en el mismo plano vertical que las aletas de la porción superior 1B, y luego la superficie se inclina hacia abajo formando un ángulo γ con relación a un plano vertical desde una altura definida por una línea que se inclina hacia arriba desde el extremo interior del hombro según un ángulo β con relación a la superficie del hombro 4, después de lo cual la superficie es nuevamente vertical.

El ángulo β se selecciona de manera que sea mayor o igual que 40°, y el ángulo γ es sustancialmente menor o igual que 7°.

25 En la figura 4, que es una sección horizontal, puede verse la unión en ángulo recto entre el forro de material refractario 3C, que está conectado a los últimos tubos no acodados de la pared y al primer tubo de la pared de prolongación.

La fracción de la pared periférica 1 en cuestión tiene una anchura L situada en el rango de 0,4 m a 1,2 m.

30 Las figuras 5 a 11 muestran esquinas de una cámara que es poligonal en sección transversal, a menudo cuadrada o rectangular, siendo entonces las dos paredes dos paredes de agua periféricas 1, 1' que definen la cámara y están conectadas una a otra por soldadura a lo largo de un borde que es sustancialmente vertical.

Las paredes de agua periféricas 1, 1' están acodadas idénticamente hacia fuera en ángulo con relación al plano vertical definido por las porciones superiores de la pared de agua periférica en la zona intermedia sobre solamente una fracción horizontal, estando dispuestas dichas fracciones a ambos lados del borde. Este codo hacia fuera es de una amplitud \underline{d} que no es menor que el valor del diámetro de los tubos (véase la figura 9).

35 En las figuras 5 a 8 se muestran solamente dos paredes de agua periféricas.

Sobre toda la anchura de la pared de agua periférica 1, la zona intermedia 1C tiene también un hombro 4 de material refractario de un espesor mayor que el de la capa de material refractario 3A en la zona inferior.

40 El hombro 4 es como el descrito en el documento de patente EP 0 385 500 y su espesor no es menor que 1,5 veces el espesor de la capa de material refractario 3A en la zona inferior. El ángulo formado por la superficie del hombro, centrado sobre el borde interior del mismo y pasando a través del borde exterior del codo, es mayor o igual que 35°.

La pared de agua periférica 1 está acodada también hacia dentro sobre la misma fracción, por debajo del primer codo hacia fuera. Este codo hacia dentro es de la misma amplitud \underline{d} que antes y está dispuesto de tal manera que la superficie horizontal del hombro 4 está situada por encima del mismo.

45 En la variante mostrada en la figura 5 la zona intermedia 1C no tiene ningún forro de material refractario situado por encima del hombro 4.

En la variante mostrada en la figura 6 la zona intermedia 1C tiene un forro 3C de material refractario situado por encima del hombro 4.

En la variante mostrada en la figura 7 la zona intermedia 1C tiene un forro 3C de material refractario situado por encima del hombro 4. La superficie del forro 3C está en el mismo plano vertical que las aletas de la porción superior

1B.

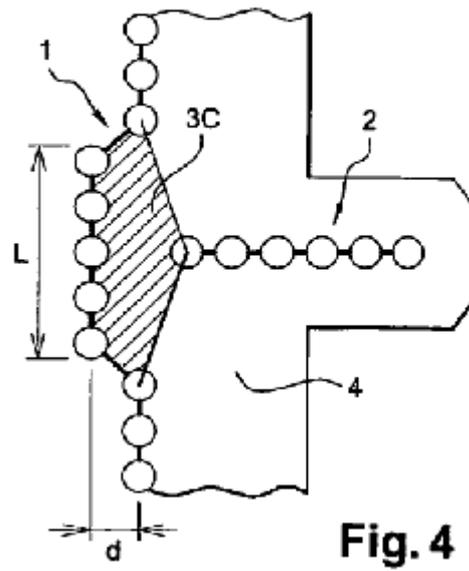
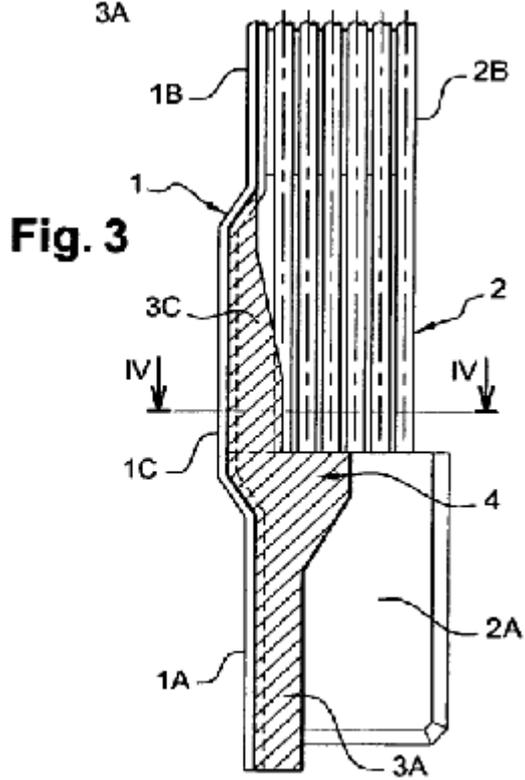
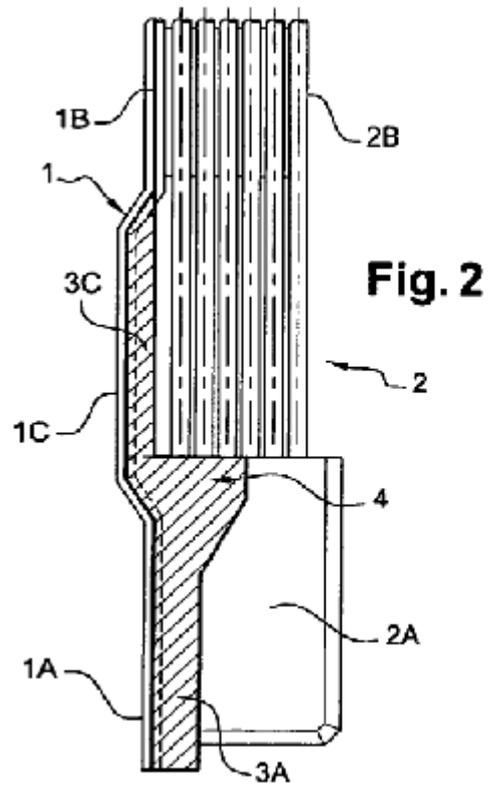
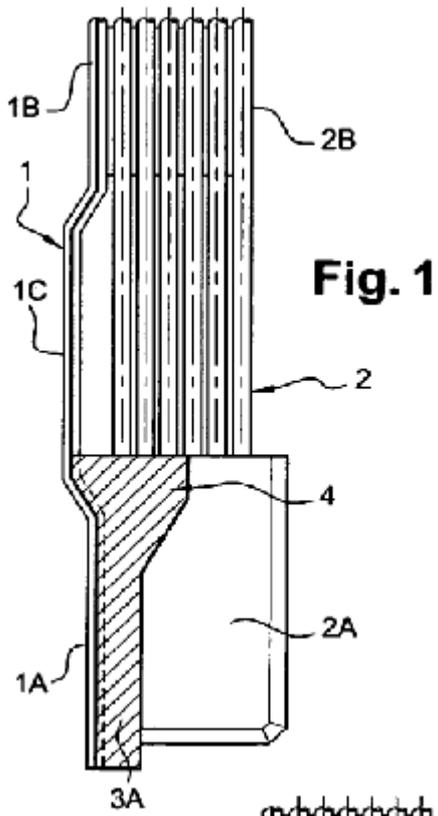
5 En la variante mostrada en la figura 8 la zona intermedia 2C tiene un forro 3C de material refractario situado por encima del hombro 4. La superficie de este forro 3C forma una superficie que se inclina hacia abajo y hacia dentro, partiendo del plano de las aletas de la porción superior 1B. Sus parámetros de dimensionamientos son idénticos a los definidos anteriormente con referencia a la figura 11.

En la sección horizontal de la figura 9 puede verse la estructura de las dos paredes de agua 1, 1' en donde éstas se unen en las esquinas de la cámara. La fracción acodada de cada una de dichas paredes periféricas es ventajosamente de una anchura L' situada en el rango de 0,3 m a 0,8 m.

10 La figura 12 es una sección por el plano XII-XII de la figura 8, que muestra un forro de material refractario 3C colocado en la zona intermedia por encima del hombro 4 sobre la fracción que presenta el codo. Este forro es de un espesor tal que su unión con la superficie del hombro 4 interseca el primer tubo adyacente de la pared de agua periférica correspondiente 1, 1' en una línea que forma un ángulo θ que es mayor o igual que 40° , igual al ángulo en el centro de dicho primer tubo, teniendo un lado en el mismo plano que las aletas de la pared de agua correspondiente y pasando su otro lado por dicha línea.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una cámara de reactor de lecho fluidizado construida con paredes de agua periféricas (1, 1') constituidas por tubos interconectados por aletas y que tienen una porción inferior (1A) forrada con una capa de material refractario (3A), una porción superior (1B) y una zona (1C) denominada zona intermedia situada entre dichas porciones inferior y superior, estando conectadas al menos dos paredes de agua una con otra a lo largo de un borde sustancialmente vertical y estando dichas paredes de agua periféricas en dicha zona intermedia (1C) acodadas angularmente hacia fuera con relación al plano vertical definido por la porción superior (1B) de cada pared de agua periférica, cuya cámara se **caracteriza** por que solamente una fracción horizontal de cada una de dichas paredes periféricas está acodada de dicha manera, estando dispuestas dichas fracciones a ambos lados de dicho borde.
- 10 2. Una cámara según la reivindicación 1, **caracterizada** por que dicha zona intermedia (1C) tiene también un hombro (4) de material refractario de un espesor mayor que el de dicha capa de material refractario (3A) en dicha zona inferior.
- 15 3. Una cámara según la reivindicación anterior, **caracterizada** por que el ángulo (α) en el borde interior de dicho hombro (4) entre la superficie de dicho hombro y una línea que pasa por el borde exterior del codo es mayor o igual que 35° .
4. Una cámara según las reivindicaciones 2 ó 3 anteriores, **caracterizada** por que dicha zona intermedia (1C) tiene un forro de material refractario (3C) situado por encima de dicho hombro (4) en dicha fracción.
5. Una cámara según la reivindicación 4, **caracterizada** por que la superficie de dicho forro (3C) está situada en el mismo plano vertical que las aletas de dicha porción superior (1B).
- 20 6. Una cámara según la reivindicación 4, **caracterizada** por que dicho forro (3C) de material refractario forma una superficie que se inclina hacia abajo y hacia dentro a partir del plano de las aletas de dicha porción superior (1B).
7. Una cámara según la reivindicación anterior, **caracterizada** por que, sobre la altura de dicha zona intermedia, dicha superficie está situada en el mismo plano vertical que las aletas de la porción superior, y luego la superficie se inclina hacia abajo desde una altura definida por una línea que se inclina desde el borde interior del hombro (4) según un ángulo (β) con relación a la superficie del hombro que es mayor o igual que 40° .
- 25 8. Una cámara según la reivindicación anterior, **caracterizada** por que dicha superficie está inclinada según un ángulo (γ) menor o igual que 7° con relación a un plano vertical.
9. Una cámara según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada** por que dichas paredes de agua periféricas están acodadas también hacia dentro sobre dicha fracción, por debajo del primer codo hacia fuera.
- 30 10. Una cámara según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada** por que dichas dos paredes son dos paredes (1, 1') que definen la cámara.
11. Una cámara según la reivindicación anterior, **caracterizada** por que dicha fracción de cada una de dichas paredes periféricas tiene una anchura (L') situada en el rango de 0,3 m a 0,8 m.
- 35 12. Una cámara según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** por que dichas dos paredes superiores son una pared que define la cámara (1) y una pared de prolongación interna (2).
13. Una cámara según la reivindicación anterior, **caracterizada** por que dicha fracción de dicha pared periférica tiene una anchura (L) situada en el rango de 0,4 m a 1,2 m.



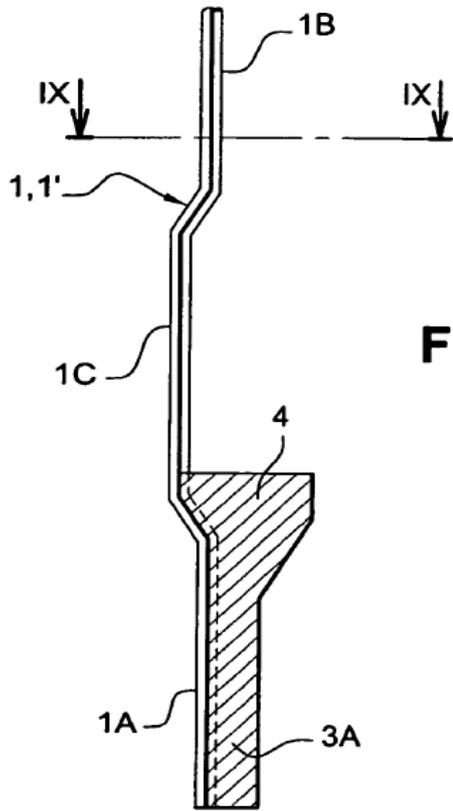


Fig. 5

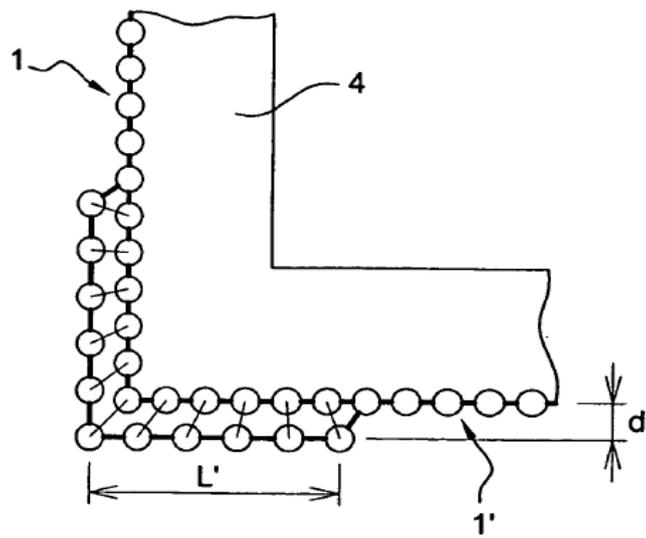


Fig. 9

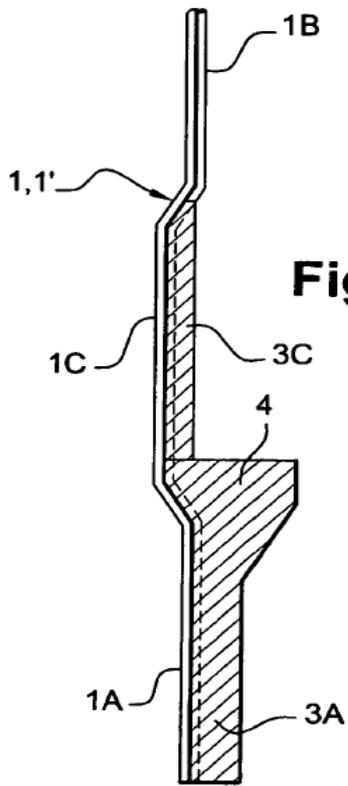


Fig. 6

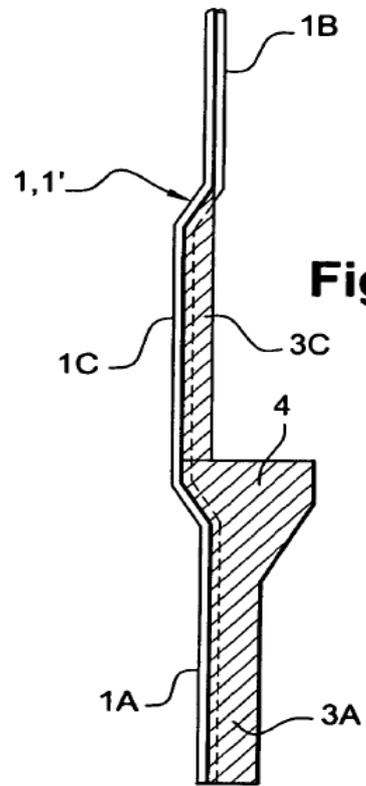


Fig. 7

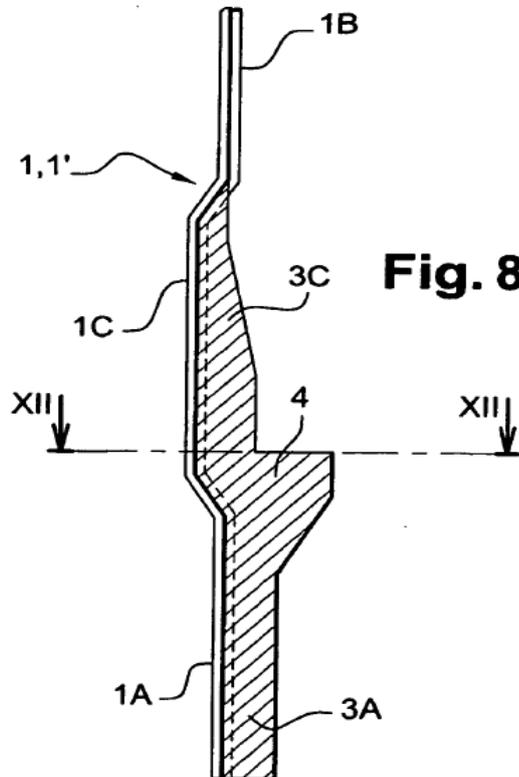


Fig. 8

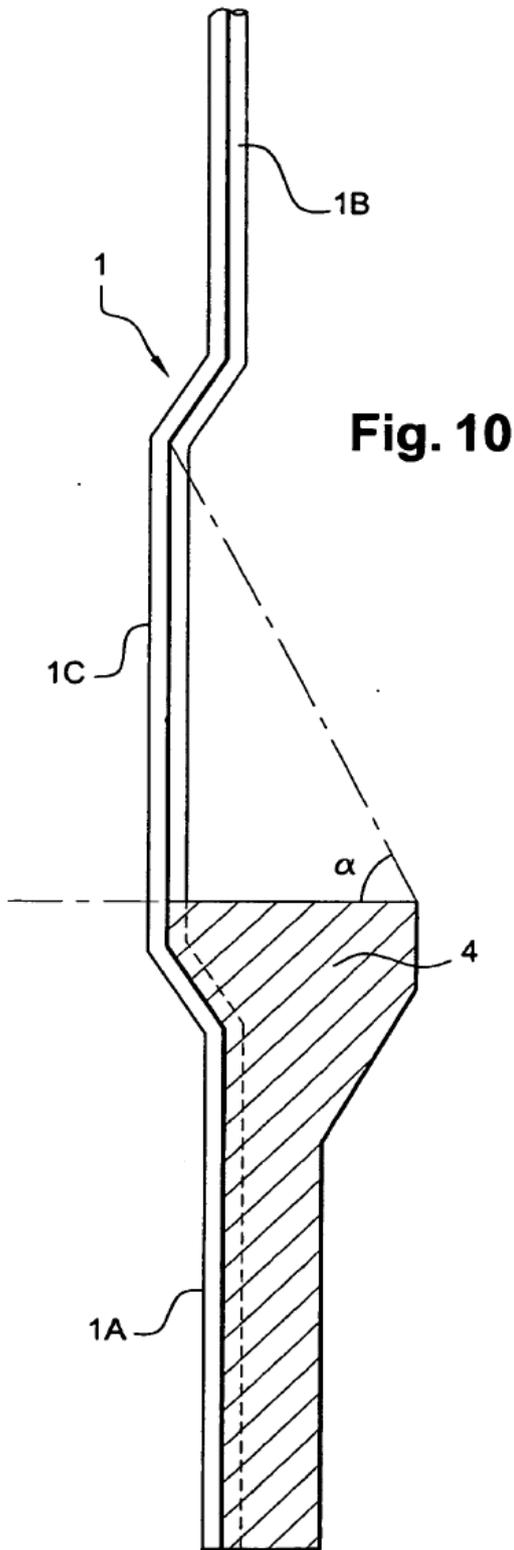


Fig. 10

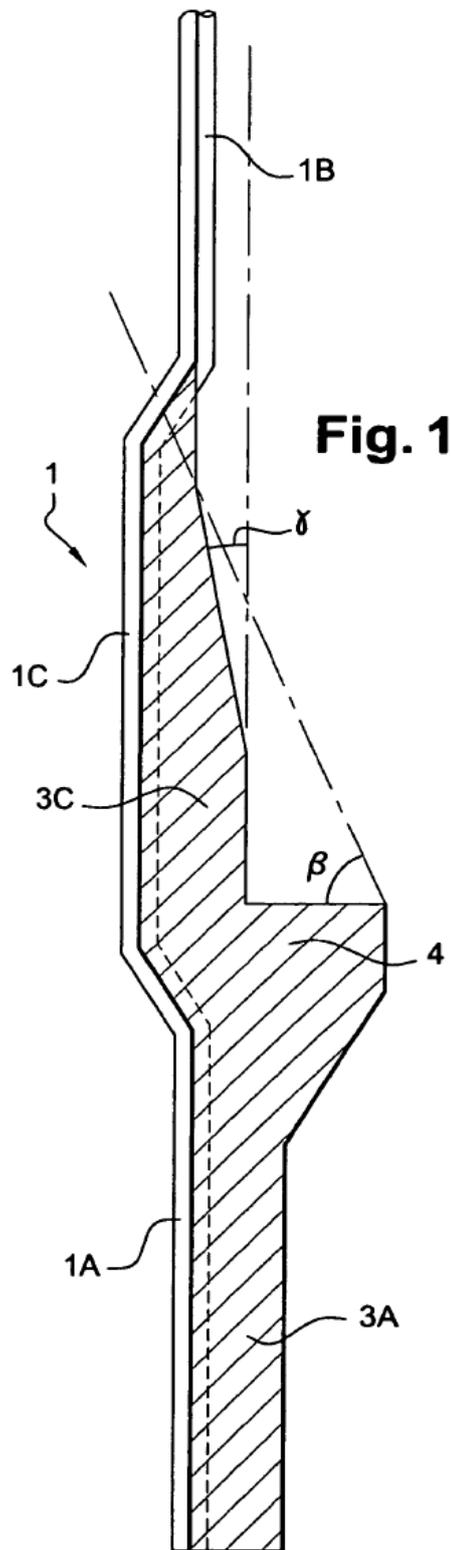


Fig. 11

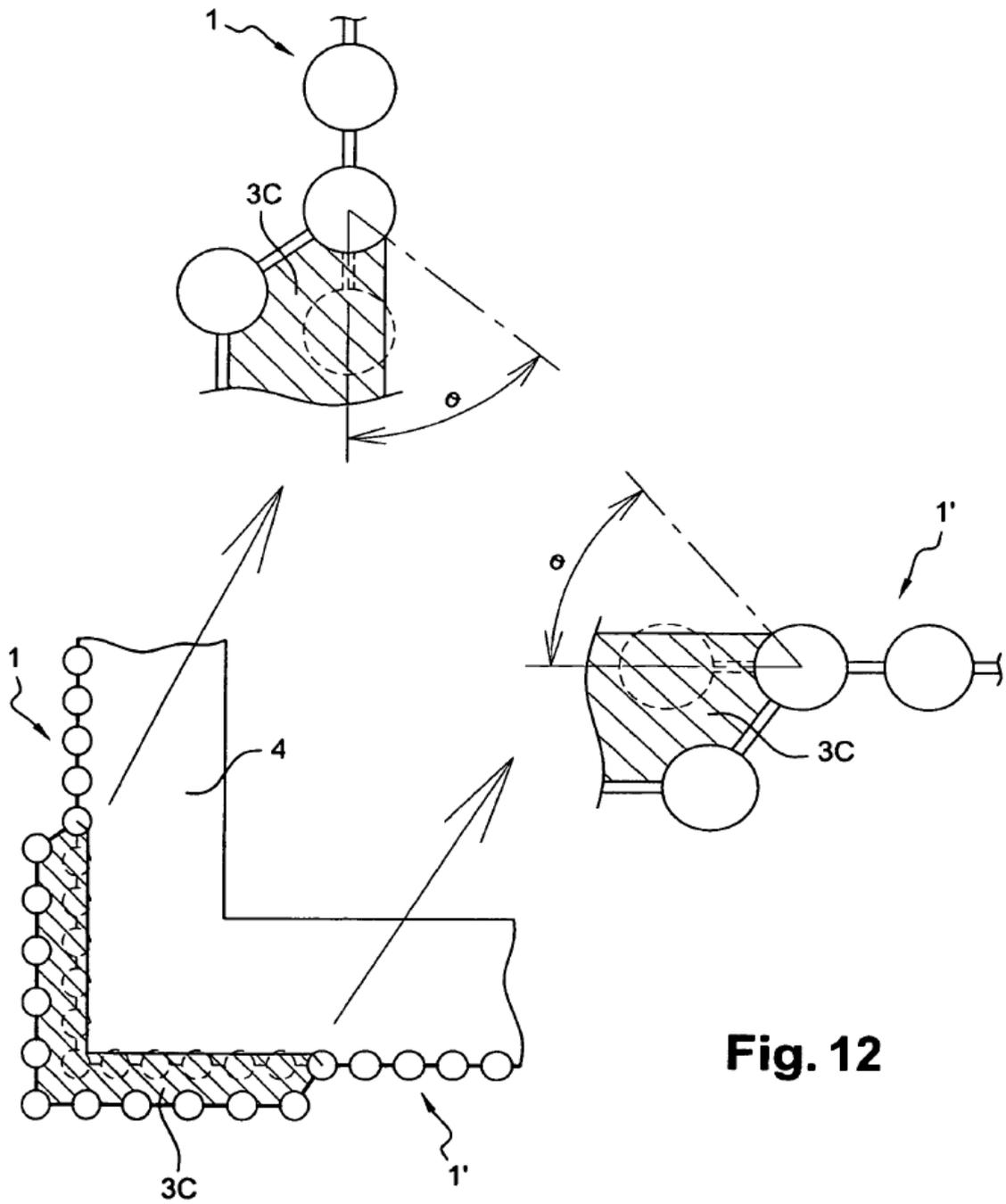


Fig. 12