(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 377 651**

(51) Int. CI.:
F15D 1/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **05008845 .9**
(96) Fecha de presentación: **22.04.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1715196**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.10.2006**

(54) Título: **Placa de plástico para revestir módulos de hormigón**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.03.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

(73) Titular/es:
AGRU KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH
ING.-PESENDORFER-STRASSE 31
4540 BAD HALL, AT

(72) Inventor/es:
Berger, Wolfgang

(74) Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

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

Placa de plástico para revestir módulos de hormigón

La invención se refiere a una placa de plástico para revestir módulos de hormigón, en particular tubos de hormigón, que son recorridos por un medio que puede fluir. Además, se refiere la invención a una configuración de placas de plástico para revestir módulos de hormigón.

Para revestir recipientes de hormigón que contienen productos químicos líquidos o gaseosos, se conocen placas de plástico que protegen el hormigón frente a los productos químicos. Tales placas de plástico se pegan a menudo con el módulo de hormigón. Pero puesto que la superficie lisa de las placas de plástico no establece una unión mecánica fija con el hormigón, existe el peligro de que las placas de plástico se suelten a lo largo del tiempo.

Por el documento WO 01/57340 A1 se conocen placas de plástico que en la cara orientada al módulo de hormigón presentan múltiples elementos de anclaje, que al hormigonar establecen una unión en arrastre de forma con el hormigón. Los elementos de anclaje están configurados como elementos de ala que se arriostran y que en su base presentan nervios de apoyo.

Las placas de plástico con elementos de anclaje conocidas por el documento WO 01/57340 A1 se han acreditado en la práctica para el revestimiento de recipientes de hormigón que han de protegerse frente a productos químicos. Con las placas de plástico conocidas pueden revestirse básicamente también tuberías que conducen un medio que puede fluir, es decir, un medio líquido o gaseoso.

Para oponer al medio una resistencia lo menor posible, se tiende básicamente a configurar la superficie del revestimiento lo más lisa posible. No obstante, es un inconveniente que en particular en la zona de los codos o bifurcaciones del tubo, así como en reducciones o ensanchamientos de la sección del tubo, pueden depositarse a lo largo del tiempo en la pared interior del tubo cuerpos sólidos, que están contenidos en el medio. En particular en canalizaciones de mezcla, que están sometidas a oscilaciones extremas del flujo volumétrico, los depósitos se encuentran entre los típicos cuadros de daños.

Por el documento EP 1 194 712 B1 se conoce una tubería cuya pared presenta una superficie estructurada, compuesta por un conjunto de sobreelevaciones con forma de paralelepípedo o forma de pirámide. Se ha comprobado que en la superficie estructurada se forma una capa límite en la pared del tubo que provoca que aumente la capacidad de arrastre de las partículas que lleva el medio. Correspondientemente se reduce fuertemente la tendencia a que las partículas se adhieran a la pared. Este efecto se denomina en general aumento del efecto de arrastre de las partículas que lleva el medio.

El documento EP 1 194 712 B1 propone, bien dotar la pared del tubo de una superficie estructurada o bien introducir en el tubo un suplemento estructurado de lámina o de placa con forma de tubo, que se pega con el tubo.

La invención tiene como tarea básica revestir módulos de hormigón recorridos por un medio que puede fluir de distinta configuración de una manera sencilla tal que los módulos de hormigón queden protegidos frente a medios agresivos, sin que exista el peligro de depósitos de partículas contenidas en los medios en la pared de los módulos de hormigón.

La solución a esta tarea se logra en el marco de la invención con las características de la reivindicación 1 o bien 20.

Para revestir los módulos de hormigón no se utiliza en el marco de la invención un suplemento de lámina o de placa con forma tubular, sino placas de plástico que se unen entre sí para formar un cuerpo de revestimiento del módulo. Puesto de las placas de plástico tienen una flexibilidad suficiente, existe la posibilidad de revestir no sólo módulos de hormigón con forma rectangular, sino también módulos de hormigón con forma tubular. Tras introducir las placas de plástico en el módulo de hormigón, se sueldan las placas preferiblemente entre sí.

La placa de plástico correspondiente a la invención presenta en el lado orientado hacia el medio un conjunto de elementos de flujo dispuestos uno junto a otro, configurados como estructuras en relieve con un flanco flujo arriba orientado en la dirección del flujo y con un flanco flujo abajo orientado en contra de la dirección del flujo, siendo lisas las zonas de superficie que se encuentran entre los elementos de flujo. De esta manera se incrementa el efecto de arrastre de las partículas que lleva el medio incluso para bajas velocidades de flujo y funcionamiento discontinuo. En el lado opuesto al del medio, presenta la placa de plástico un conjunto de elementos de anclaje, con lo que la placa de plástico puede unirse con el módulo de hormigón en arrastre de forma.

En numerosos ensayos se ha comprobado que el efecto de arrastre de las partículas que lleva el medio puede incrementarse cuando las estructuras en relieve oponen al medio que puede fluir una cierta resistencia. Esto se logra estando configuradas las estructuras en relieve con un flanco flujo arriba orientado en la dirección del flujo y el flanco flujo abajo orientado en contra de la dirección del flujo. Este efecto se presenta en particular cuando los flancos de los elementos de flujo orientados a la dirección del flujo tienen una pendiente superior a la de los flancos orientados en

contra de la dirección del flujo. Con ello presentan los elementos de flujo una sección con forma de cuña. Se ha comprobado que es ventajoso que los flancos flujo arriba de los elementos de flujo orientados en la dirección del flujo abarquen con las zonas de superficie lisas de la placa de plástico un ángulo de 70 a 90°, preferiblemente de 80 a 90°, en particular de aprox. 90°. Los flancos flujo abajo de los elementos de flujo orientados en contra de la dirección del flujo abarcan con las zonas de la superficie lisas de la placa de plástico preferiblemente un ángulo de 30 a 60°, más preferiblemente de 40 a 50°, en particular de unos 45°.

En los ensayos se ha comprobado que puede lograrse un efecto de arrastre especialmente elevado cuando los ejes longitudinales de los elementos del flujo configurados como sobreelevaciones alargadas abarcan con la dirección longitudinal de las placas de plástico, que discurren en la dirección del flujo del medio que puede fluir, un ángulo de 30 a 60°, más preferiblemente de 40 a 50°, en particular de unos 45°. Preferiblemente están dispuestas las sobreelevaciones alargadas en filas individuales en cada caso sobre un eje común, estando dividida la placa de plástico preferiblemente en dos mitades, sobre las que están dispuestos los elementos de flujo con simetría especular. Con ello se logra una estructura superficial nervada, con pequeños nervios, discurriendo los ejes sobre los que se encuentran las sobreelevaciones alargadas oblicuos respecto a la dirección del flujo.

En una forma de ejecución preferente está dividida la placa de plástico en dos mitades, estando dispuestos los elementos de flujo en ambas mitades con simetría especular. Preferiblemente están dispuestos los elementos de flujo en filas individuales en cada caso sobre un eje común situados uno junto a otro. Al respecto se ha comprobado que es ventajoso que la distancia entre los elementos de flujo en una fila sea inferior a la longitud de los elementos de flujo.

En la forma constructiva correspondiente a la invención están configurados los elementos de flujo como sobreelevaciones alargadas. Bajo sobreelevaciones alargadas han de entenderse todas las sobreelevaciones que tienen en la dirección longitudinal una extensión que es un múltiplo de la extensión en dirección transversal. Preferiblemente discurren los elementos de flujo configurados como sobreelevaciones alargadas en punta hacia los extremos. No obstante, es posible también que los elementos de flujo estén redondeados en los extremos.

Otras configuraciones preferentes de los elementos de flujo y de los elementos de anclaje son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

A continuación se describe en detalle un ejemplo de ejecución de la invención con referencia a los dibujos.

Se muestra en

figura 1 un detalle de una placa de plástico correspondiente a la invención en vista en planta,
figura 2 una sección a través de la placa de plástico de la figura 1 a lo largo de la línea A-A en representación ampliada,
figura 3 una sección a través de la placa de plástico de la figura 1 a lo largo de la línea B-B en representación ampliada,
figura 4 un detalle ampliado de la placa de plástico de la figura 1 en vista en planta,
figura 5 una vista lateral de elementos de anclaje de la placa de plástico de la figura 1 situados uno junto a otro, en representación ampliada y
figura 6 un detalle ampliado de la placa de plástico de la figura 1 en vista desde abajo.

La figura 1 muestra un detalle de una placa de plástico correspondiente a la invención en vista en planta. La placa de plástico está compuesta por un material termoplástico, en particular PVC, PE, PP, PVDF y ECTFE. El espesor de la placa de plástico es de 1 a 5 mm, preferiblemente de 2 a 4 mm, con lo que la misma por un lado presenta una resistencia suficiente, pero por otro lado también presenta una flexibilidad suficiente al doblado. En el ejemplo de ejecución tiene la placa un espesor de 2 mm. La misma puede proporcionarse como producto en banda de distintas longitudes.

La placa de plástico presenta en el lado 1A orientado al medio una zona 1 con una superficie estructurada, a la que siguen a ambos lados zonas 2 no estructuradas lisas, que continúan en la cara superior e inferior en bordes de soldadura 3 lisos. La estructura superficial, que constituye la parte esencial de la superficie total de la placa de plástico, se forma a partir de un conjunto de elementos de flujo 4, dispuestos uno junto a otro en cada caso en filas individuales IV.

Los elementos de flujo 4 están configurados como sobreelevaciones alargadas, que discurren en punta hacia los extremos. Las mismas forman pequeños nervios, que forman una sola pieza con la placa de plástico. Los nervios pequeños tienen una altura de 2 a 8 mm, preferiblemente de 3 a 7 mm y más preferiblemente de 4 a 6 mm. En el ejemplo de ejecución tienen los nervios pequeños una altura de unos 5 mm. Los nervios tienen una longitud b de 20 a 140 mm, más preferiblemente de 40 a 120 mm y más preferiblemente aún de 60 a 100 mm. En el ejemplo de ejecución tienen los nervios pequeños una longitud de 85 mm. Los mismos tienen preferiblemente una anchura c de 1 a 40 mm. En el ejemplo de ejecución la anchura de los nervios es de unos 5 mm.

La zona 1 con la superficie estructurada se divide en una mitad izquierda 1’ y una mitad derecha 1”. Los nervios pequeños 4 están orientados en las mitades izquierda y derecha respecto al eje longitudinal 5 de la placa de plástico

con simetría especular. Los ejes longitudinales 6 de todos los nervios abarcan con el eje longitudinal 5 de la placa de plástico, el cual corresponde a la dirección del flujo del medio, un ángulo α de 30 a 60°, preferiblemente de 50 a 45°. En el ejemplo de ejecución el ángulo es de unos 45°.

Los ejes longitudinales de los nervios 4 dispuestos en cada caso en una fila IV se encuentran sobre un eje común. Entonces la distancia d de los nervios 4 que se encuentran sobre el eje común 6 es inferior a la longitud b de los nervios. También es la distancia e entre las distintas filas IV de los nervios inferior a la longitud b de los nervios, pero mayor que la distancia d entre los nervios.

Los nervios 4 dispuestos en las mitades izquierda y derecha 1', 1" de la placa de plástico están orientados tal que apuntan en la dirección del flujo 9. Los nervios tienen en cada caso un flanco 4A flujo arriba orientado en la dirección del flujo 9 y un flanco 4B flujo abajo orientado en contra de la dirección del flujo. Es decisivo que el flanco 4A orientado en la dirección del flujo tenga una pendiente mayor que el flanco orientado en contra de la dirección del flujo. En este sentido tienen los nervios una sección con forma de cuña. En el ejemplo de ejecución abarcan los flancos 4A orientados en la dirección del flujo de los nervios con la superficie de la placa de plástico un ángulo de unos 90°. Los flancos 4B orientados en contra de la dirección del flujo de los nervios 4 abarcan con la superficie de la placa de plástico 1 en el ejemplo de ejecución un ángulo de unos 45°. Los flancos 4A orientados en la dirección del flujo discurren en la base con un radio pequeño, mientras que los flancos 4B orientados en contra de la dirección del flujo terminan en un borde agudo (figura 3).

A continuación se describirá con referencia a las figuras 5 y 6 el lado posterior 1B de la placa de plástico orientado hacia el módulo de hormigón. En la cara posterior presenta la placa de plástico 1, a excepción de la zona de los bordes de soldadura 3 elementos de anclaje 10 que resaltan, que forman una sola pieza con la placa de plástico. Los elementos de anclaje que se encuentran sólo en la cara posterior de la placa se representan en la figura 1 sólo en bosquejo. Los elementos de anclaje 10 están configurados en cada caso como dos elementos de ala 11, 12 que se arriostran y que mediante un nervio de apoyo 13 están unidos entre sí. Los elementos de ala 11, 12 continúan en la base en un arco 14 continuo hasta la placa de plástico. De esta manera resulta una superficie de unión de los elementos de ala con la placa de plástico relativamente ancha. La altura de los nervios de apoyo 13 es de al menos un 70%, preferiblemente de al menos un 80% de la altura de los elementos de ala. Los elementos de ala que forman respectivos elementos de anclaje 10 están dispuestos decalados entre sí.

La configuración de los elementos de anclaje 10 en la cara posterior de la placa de plástico 1 se describe en detalle en el documento WO 01/57340 A1, al que haremos referencia expresamente en cuanto a la publicación.

La placa de plástico es una placa coextrusionada, que presenta una estructura de sandwich con una primera capa que incluye los elementos de flujo (4) y una segunda placa que incluye los elementos de anclaje (9). La primera y la segunda placa están compuestas por materiales y poseen distintas propiedades mecánicas y/o químicas y/u ópticas. La primera capa con los elementos del flujo 9 está formada por un material de plástico coloreado, mientras que la segunda placa con los elementos de anclaje está compuesta por un material de plástico no coloreado. Por ello es posible vigilar ópticamente de manera sencilla el desgaste de la primera capa que entra en contacto con el medio. Así puede detectarse en base al color si la primera capa está desgastada. Esta vigilancia puede realizarse con una cámara. Además, el material de plástico de la primera capa es más resistente a la abrasión que el material de la segunda capa.

Para revestir módulos de hormigón, en particular tubos de hormigón, se introducen las distintas placas de plástico en el encofrado del tubo de hormigón y se sueldan entre sí por sus bordes de soldadura 3 para constituir un revestimiento con forma tubular. Al hormigonar se unen las placas de plástico mediante los elementos de anclaje 10 en arrastre de forma con el módulo de hormigón. Mediante este anclaje se logra una elevada resistencia a largo plazo. Los elementos de flujo 4 en la cara interior del revestimiento con forma tubular aumentan el efecto de arrastre de las partículas que lleva el medio y evitan así la formación de depósitos en la cara interior del tubo.

La ventaja decisiva de la placa de plástico correspondiente a la invención reside en que pueden revestirse económicamente módulos de hormigón de manera sencilla, lográndose una elevada resistencia a largo plazo y un elevado efecto de arrastre. Señalemos que el incremento del efecto de arrastre con la configuración preferente de los elementos de flujo es de una importancia inventiva propia, ya que básicamente sería posible también fijar la placa de plástico de otra forma diferente a con los elementos de anclaje al módulo de hormigón. Entonces ciertamente no resultaría la elevada resistencia a largo plazo, pero se mantendrían las ventajas del efecto de arrastre incrementado.

REIVINDICACIONES

1. Placa de plástico para revestir módulos de hormigón que son recorridos por un medio que puede fluir, presentando el lado (1A) de la placa de plástico orientado a la pared del módulo de hormigón un conjunto de elementos de anclaje (10), tal que la placa de plástico puede unirse con el módulo de hormigón en arrastre de forma,
en la que el lado (1B) orientado al medio de la placa de plástico presenta un conjunto de elementos de flujo (4) dispuestos uno junto a otro, configurados como estructuras en relieve con un flanco (4A) flujo arriba orientado en la dirección del flujo (9) y un flanco (4B) flujo abajo orientado en la dirección contraria a la del flujo, siendo las zonas de la superficie de la placa de plástico que se encuentran entre los elementos de flujo lisos, con lo que aumenta el efecto de arrastre de las partículas que lleva el medio,
caracterizado porque los elementos de flujo (4) están configurados como sobreelevaciones alargadas y los ejes longitudinales (6) de los elementos de flujo (4) configurados como sobreelevaciones alargadas abarcan con el eje longitudinal (5) de la placa de plástico un ángulo de 30 a 60°.

2. Placa de plástico según la reivindicación 1,
caracterizada porque los flancos (4A) flujo arriba orientados en la dirección del flujo (9) de los elementos de flujo (4) tienen una pendiente mayor que los flancos (4B) flujo abajo orientados en contra de la dirección del flujo.

3. Placa de plástico según la reivindicación 1 ó 2,
caracterizada porque los flancos (4A) flujo arriba orientados en la dirección del flujo (9) de los elementos de flujo (4) abarcan con las zonas de superficie lisas de la placa de plástico un ángulo de 70 a 90°, preferiblemente de 80 a 90°, en particular de unos 90°.

4. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizada porque los flancos (4B) flujo abajo de los elementos de flujo (4) orientados en contra de la dirección del flujo (9) abarcan con las zonas de superficie lisas de la placa de plástico un ángulo de 30 a 60º, preferiblemente de 40 a 50º, en particular de unos 45º.

5. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizada porque la placa de plástico está dividida en dos mitades (1, 1´), estando dispuesto los elementos de flujo (4) sobre ambas mitades con simetría especular.

6. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizada porque los elementos de flujo (4) están dispuestos uno junto a otro en filas individuales (IV) en cada caso sobre un eje común (6).

7. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizada porque la distancia (d) entre los elementos de flujo (4) de una fila (IV) es inferior a la longitud (b) de los elementos de flujo.

8. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizada porque los ejes comunes (6) sobre los que están dispuestos los elementos de flujo (4) abarcan con el eje longitudinal (5) de la placa de plástico un ángulo de 30 a 60º, preferiblemente de 40 a 50º, en particular de unos 45º.

9. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizada porque los elementos de flujo (4) configurados como sobreelevaciones alargadas discurren en punta hacia los extremos.

10. Placa de plástico de una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizada porque los elementos de flujo (4) configurados como sobreelevaciones alargadas tienen una altura (a) de 2 a 8 milímetros, preferiblemente de 3 a 7 mm, más preferiblemente de 4 a 6 mm, en particular de unos 5 mm.

11. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizada porque los elementos de flujo (4) configurados como sobreelevaciones alargadas tienen una longitud (b) de 20 a 140 mm, preferiblemente de 40 a 120 mm, más preferiblemente de 60 a 100 mm, en particular de unos 80 mm.

12. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizada porque los elementos de flujo (4) configurados como sobreelevaciones alargadas tienen una anchura de 1 a 40 mm, preferiblemente de 1 a 10 mm, en particular de unos 5 milímetros.

13. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 12,

caracterizada porque los elementos de anclaje (10) están configurados como elementos de ala (11, 12) que se arriostran, que en su base presentan nervios de apoyo (13).

14. Placa de plástico según la reivindicación 13,
caracterizada porque la altura de los nervios de apoyo (13) es de al menos un 70%, preferiblemente de al menos un 80% de la altura de los elementos de ala (11, 12).

15. Placa de plástico según la reivindicación 13 o 14,
caracterizada porque los elementos de ala (11, 12) presentan en su base transiciones (14) con forma de arco.

16. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 13 a 15,
caracterizada porque en cada caso dos elementos de ala (11, 12) están dispuestos decalados entre sí y están unidos entre sí mediante al menos un nervio de apoyo (13).

17. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 16,
caracterizada porque la placa de plástico presenta bordes de soldadura (3), en los que las caras (1A, 1B) de la placa de plástico orientadas y opuestas al medio son lisas.

18. Placa de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 17,
caracterizada porque la placa de plástico presenta una estructura de sandwich con una primera capa que incluye los elementos de flujo (4) y una segunda capa que incluye los elementos de anclaje (9).

19. Placa de plástico según la reivindicación 18,
caracterizada porque la primera y la segunda capa están compuestas por materiales con distintas propiedades mecánicas y/o químicas y/u ópticas.

20. Configuración de placas de plástico según una de las reivindicaciones 1 a 19,
en la que las placas de plástico están unidas entre sí formando un cuerpo de revestimiento del módulo.

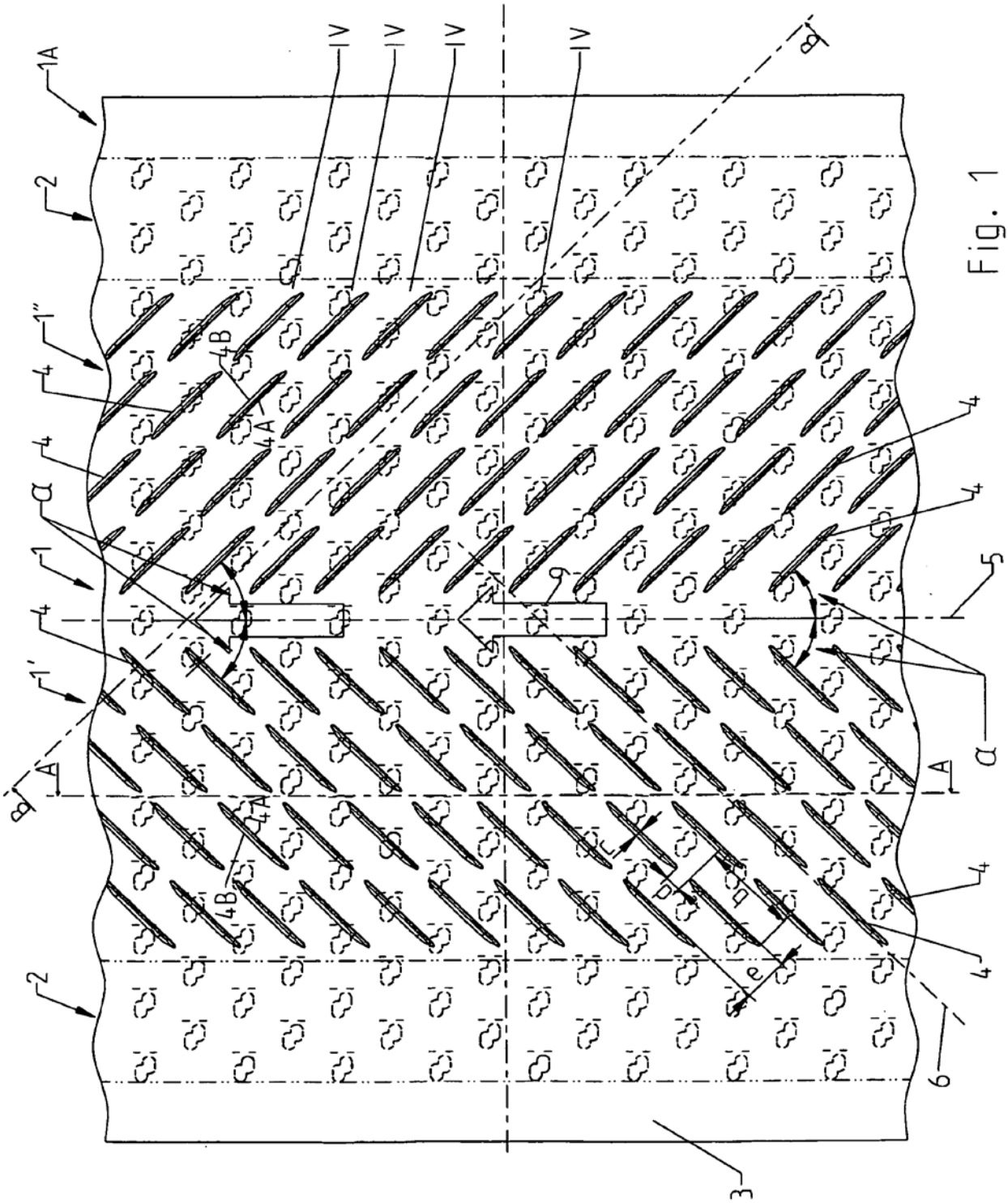


Fig. 1

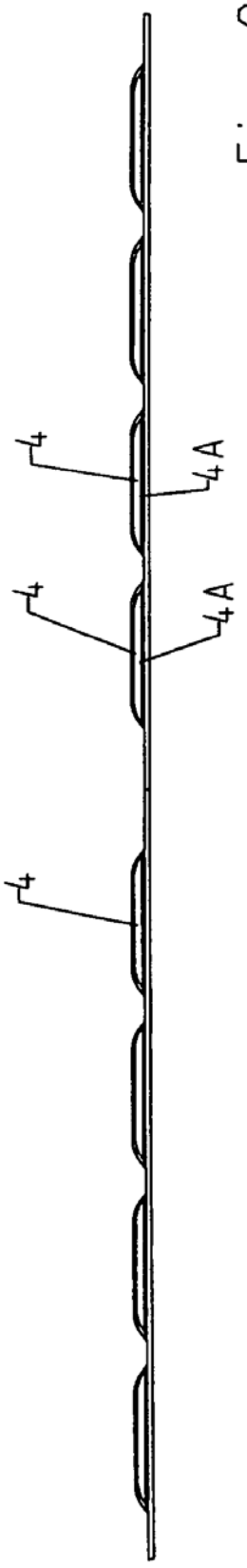
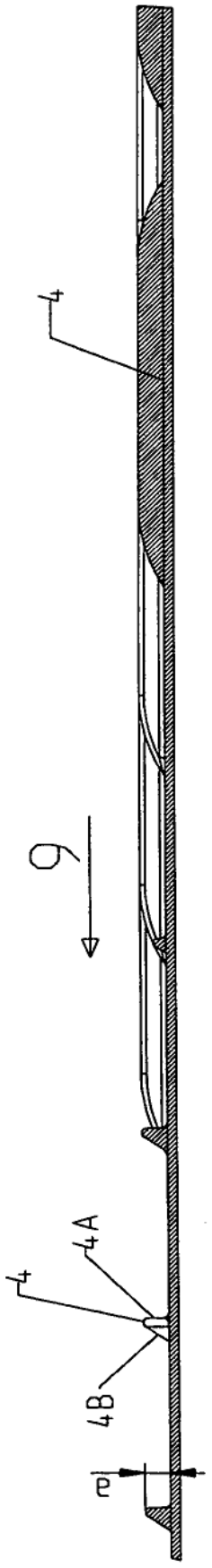


Fig. 2



SECCIÓN C-C

Fig. 3

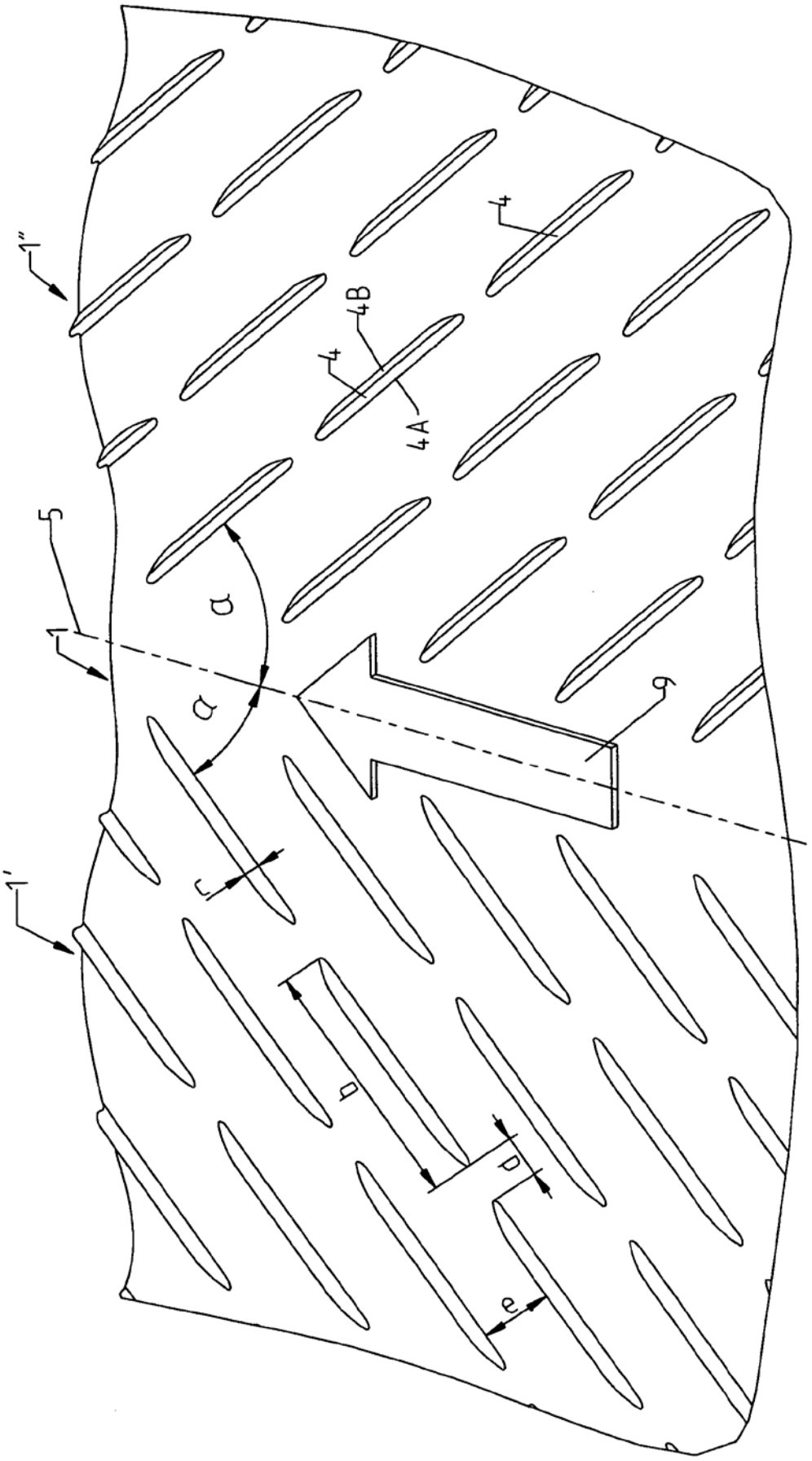


Fig. 4

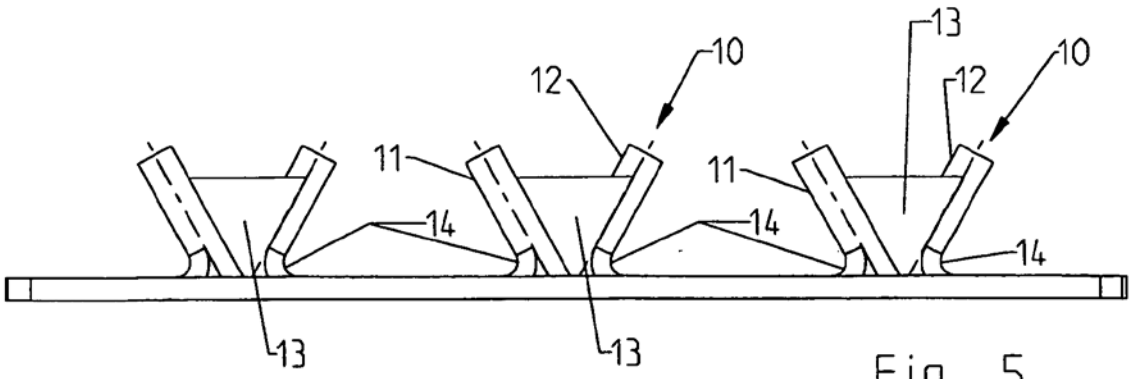


Fig. 5

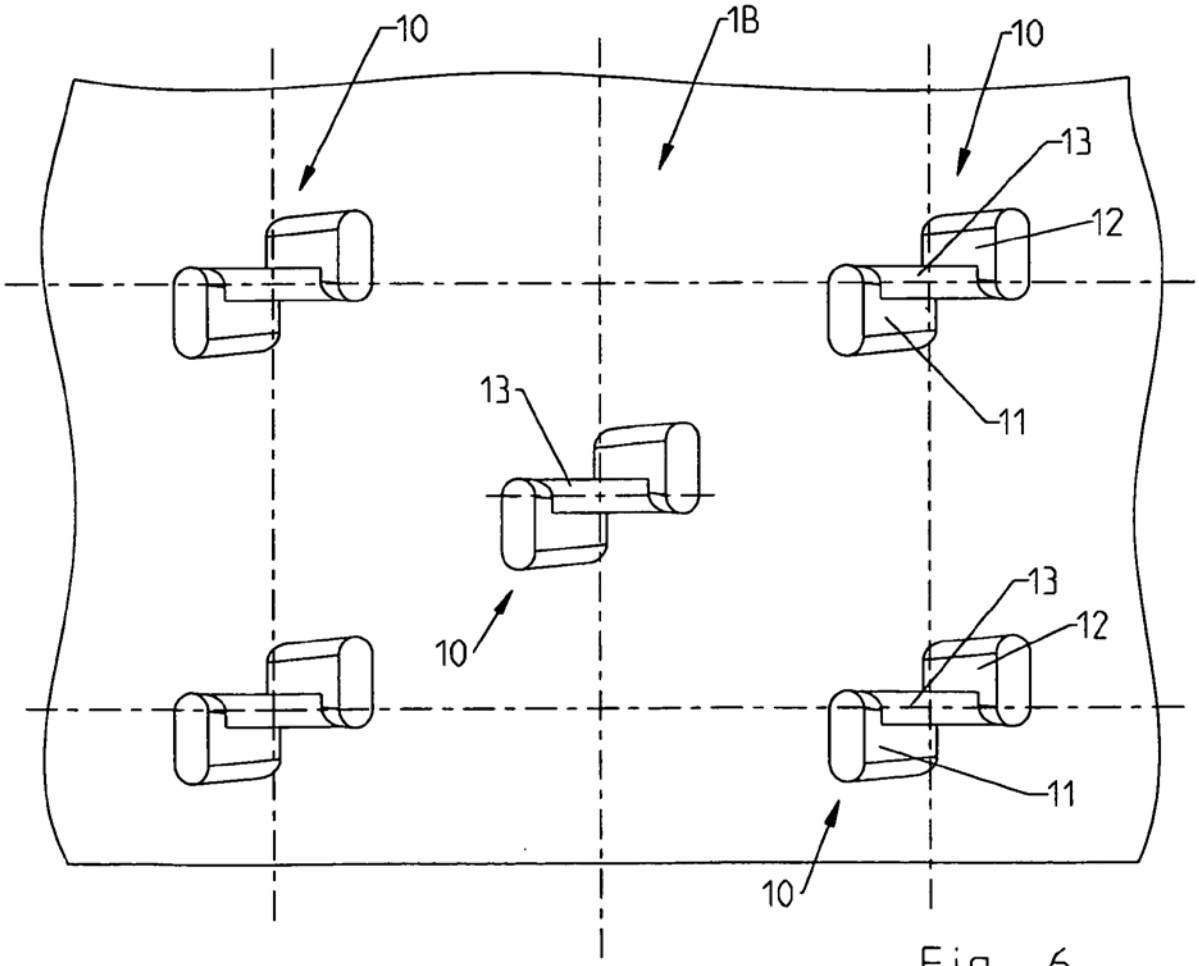


Fig. 6