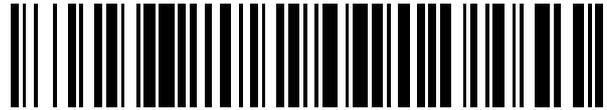


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 811**

51 Int. Cl.:

E04C 5/07

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2009 PCT/ES2009/070031**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2009 WO09103839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2009 E 09713374 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2273027**

54 Título: **Barra a base de polímeros reforzados con fibras para el armado del hormigón**

30 Prioridad:

20.02.2008 ES 200800468

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

30.11.2017

73 Titular/es:

ROVIRA SOLER, JUAN ANTONIO (25.0%)

Gascó Oliag 8

46010 Valencia; ES

VIALOBRA S.L. (25.0%);

TECNQUES DE PULTRUSIO, S.L. (25.0%) y

TADIPOL, S.L. (25.0%)

72 Inventor/es:

ROVIRA SOLER, Juan Antonio

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 644 811 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

Barra a base de polímeros reforzados con fibras para el armado del hormigón

Objeto de la invención.

La presente invención describe una barra, normalmente del tipo circular, prevista para trabajar como armadura de refuerzo en la formación del hormigón armado; fabricada por pultrusión con materiales poliméricos y que presentan buen comportamiento bajo los esfuerzos de compresión y un buen comportamiento ante la acción del fuego de los elementos de hormigón armado con este material.

Campo de la invención.

La presente invención es de aplicación en el campo de la construcción en general y en especial en estructuras construidas cerca del mar, en estructuras sujetas a otros agentes agresivos como son plantas de depuración, en plantas petroquímicas, en instalaciones que requieren baja conductividad eléctrica, como son conducciones para instalaciones eléctricas o en zonas que se necesite baja permeabilidad magnética y a radiofrecuencias en cuyo caso es factible su empleo al no producir apantallamiento a equipos de comunicación y de telefonía; y para todo tipo de carreteras, vías férreas, puentes y en general en cimentaciones para todo tipo de construcciones que estén sometidas a las dos cualidades principales de dicho material, como son la resistencia a la corrosión y el aislamiento térmico.

Antecedentes de la invención.

Los plásticos reforzados con fibras o composites se emplean por primera vez en reforzar estructuras de hormigón armado a mediados de los años cincuenta, desde entonces y hasta ahora se siguen empleando como sistema de refuerzo en estructuras de hormigón. El desarrollo y perfeccionamiento de los métodos de fabricación hace que aparezcan otras aplicaciones, como son su uso como armado de estructuras de hormigón, los cuales se han basado en las experiencias y resultados obtenidos de su empleo como refuerzo estructural. Este tipo de refuerzos, desde sus inicios hasta la actualidad, se ha llevado a cabo con la estratificación de tejidos o por la adhesión de placas o planchas de estos materiales en las partes exteriores de las piezas a reforzar.

El desarrollo de los actuales materiales estructurales empleados en las obras públicas y en la edificación han venido marcados, aparte de por las propiedades y características de los mismos, por los ciclos económicos que han existido. El acero ha sido y es el gran protagonista en diversos periodos, pero su vulnerabilidad ante el fuego, su cada vez mayor costo, que se ve incrementado por la gran demanda existente en países emergentes, junto a otros problemas técnicos, como puede ser la corrosión, hace necesaria la sustitución del mismo en aquellos casos que sea necesario y posible.

Por otro lado el desarrollo de la industria de la pultrusión lleva pareja la aparición de nuevos productos, primero se desarrollan aquellos que precisan como características principales del material su homogeneidad, su resistencia mecánica y su comportamiento eléctrico; posteriormente se pasa a cubrir campos complementarios a los anteriores

en los que además se necesita un buen comportamiento en ambiente agresivos y es ahora cuando comienza su empleo en estructuras de hormigón armado para su empleo en zonas de ambientes corrosivo, como son en puentes y calzadas de zonas con clima frío y fuertes nevadas o en zonas marinas y costeras con ambiente salino. Durante muchos años se ha estado trabajando más en proteger a las armaduras de acero que en buscar un sustituto a las mismas, se galvanizan, se protegen con resina pulverizada, con resinas tipo epoxi, etc...., y no es hasta finales de los años setenta del pasado siglo cuando se reconocen las ventajas de las barras de resinas reforzadas con fibras como armaduras del hormigón armado. Durante los años ochenta se desarrolla su uso en aquellas estructuras que requerirían especificaciones especiales, por ejemplo, en puentes

Es necesario resaltar que en todas las normativas que existen actualmente a nivel mundial sobre el uso de estos refuerzos en estructuras de hormigón no se hace en ningún momento referencia a nivel de cálculo el que los redondos pultrusionados con fibra de vidrio puedan trabajar a compresión, no se recomienda su uso y no se incluye la formulación para este tipo de solicitud.

La pérdida de las propiedades mecánicas a elevadas temperaturas de las barras de resina reforzadas con fibras para el armado del hormigón es otra de las desventajas más importantes con las que se ha de contar, para posibilitar su empleo en la construcción. En comparación con el acero, se pueden establecer los inconvenientes propios ante la exposición a elevadas temperaturas de estos elementos:

-Pérdida de la adherencia entre fibras: aparece por el comportamiento de las resinas a elevadas temperaturas, la pérdida de la adhesión provoca por una parte el que disminuya la capacidad mecánica de los redondos y barras, y que no se absorban las tensiones tangenciales.

-Disminución de la resistencia y de la rigidez: tanto la resistencia como la rigidez disminuye al aumentar la temperatura. La resistencia y rigidez se reduce drásticamente a temperaturas mayores de 300°C debido a la incapacidad de la resina de transmitir esfuerzos a elevadas temperaturas, dependiendo del tipo de resina a emplear y de la duración de la carga térmica.

La adherencia de las barras de composites con el hormigón se lleva a cabo mediante acabados superficiales con el fin de que ambos materiales, hormigón y barras de composite, trabajen al unísono. Existen generalmente tres tipos de acabado superficial para este tipo de redondo, el corrugado, el granular y el granular – acanalado.

Del estado de la técnica se deduce que este tipo de barras como armadura de refuerzo del hormigón viene empleándose desde finales del siglo XX, con algunas ventajas sobre el uso de estructuras de acero, pero que todavía no se han conseguido su empleo, bajo los siguientes condicionantes:

-En soportes y elementos bajo la acción predominante de cargas a compresión, para la cuales este tipo de material no se considera adecuado por el previsible pandeo de las fibras.

-Con la creación de un acabado que proteja al interior del redondo de las altas temperaturas en edificación y bajo cargas de fuego.

-Con un acabado superficial que conserve el mayor nivel de adherencia bajo altas temperaturas.

US4876143 divulga una barra de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención.

Para paliar o eliminar los problemas arriba mencionados, se presenta la barra reforzada con fibras para el armado de hormigón, objeto de la presente patente de invención.

La barra o redondo de pultrusión prevista para ser usada como armadura de hormigón, comprende, al menos, tres
5 zonas diferenciadas:

una primera zona formada por un núcleo central, formada por mechas de filamentos de fibras de vidrio u otro tipo de refuerzo, adheridas entre sí por resinas poliméricas.

una segunda zona que envuelve y zuncha a la primera zona, comprendida a su vez por tejidos de refuerzo, preferentemente fibra de vidrio, cuyo fin, además de zunchar el núcleo central al que rodea y envuelve, es
10 apantallar ante elevadas temperaturas la primera zona. Dicho tejido, como se ha dicho sirve para conferir el mayor zunchado, produciendo por otro lado un apantallamiento térmico superficial debido a la mayor cantidad de fibra existente en dicha zona, sobre todo, por la situación de las tramas del tejido, el cual actúa como manta cortafuegos o protección al núcleo central de la primera zona, protegiéndole térmicamente, permitiendo su utilización en zonas habituales del hormigón, con sus correspondientes recubrimientos previstas para
15 soportar la acción de cargas de fuego.

una tercera zona formada por la adición de un granulado a base de sílice, y de granulometría variable aglutinado por medio de resinas resistentes a altas temperaturas, a la segunda zona lo que confiere adherencia a la barra con el hormigón armado en que se sitúa la barra a modo de armadura; para la adherencia de esta tercera zona a la segunda, se ha de efectuar un decapado químico de la segunda zona,
20 que elimine los desmoldeantes, sin dañar los tejidos existentes en la misma.

La barra prevista para trabajar a compresión y bajo la acción de cargas de fuego, se consigue mediante el tejido que se encuentra situado en la segunda zona el cual logra zunchar las fibras de los refuerzos longitudinales de hilos o mechas de fibras situados en la zona primera, evitando la posibilidad de pandeo locales de las fibras a su vez debido a la mayor cantidad de fibras existentes en esta segunda zona y la situación de las tramas del tejido, se consigue una
25 protección térmica del núcleo central que le confiere una mayor resistencia bajo la acción de cargas térmicas externas

Breve descripción de las figuras.

A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo
30 no limitativo de ésta.

La figura 1 representa una sección longitudinal de una barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, objeto de la presente invención.

La figura 2 representa la sección transversal de una barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, objeto de la presente invención.

La figura 3 representa una vista de uno de los acabados de la barra, en el cual se observa que está compuesto por dos tipos de tejidos -1-1' y 2-2', dispuestos de forma que formen una trama de fibra de vidrio que cubre toda la superficie, actuando como manta y proporcionando un zunchado a las fibras longitudinales existentes en la zona central.

- 5 La figura 4 representa una vista de otro acabado de la barra reforzada con fibras, el cual está compuesto en este caso por un solo tejido que envuelve en una doble capa al núcleo central.

Realización preferente de la invención.

- 10 Como es posible observar en la figura 1 la barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, objeto de la presente invención, comprende, al menos:

una primera zona (1) formada por un núcleo central, compuesta por hilos o mechas de filamentos longitudinales de fibras de vidrio u otro tipo de refuerzo, adheridas entre sí por resinas poliméricas.

- 15 una segunda zona (2) que envuelve la primera zona formada por tejidos de refuerzo, preferentemente mechas de filamentos de fibra de vidrio; los cuales, además de envolver y zunchar a la primera zona, apantalla la primera zona, ante elevadas temperaturas.

una tercera zona (3) formada por la adición de un granulado sujeto por medio de resinas a la segunda zona (2), que confieren adherencia a la barra con el hormigón armado en que se sitúa la barra a modo de armadura;

En la figura 2 es posible observar la sección transversal de la barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, objeto de la presente invención.

- 20 En la figura 3 se representa uno de los tipos de acabado de la segunda zona (2) donde el acabado se lleva a cabo por medio de dos tejidos (1 y 1') y (2 y 2'), donde el primero de ellos gira en sentido contrario a las agujas del reloj. En esta misma figura es posible observar la situación relativa de la trama (4) y de la urdimbre (3) en dichos tejidos, donde la urdimbre (3) viene situada paralela a las mechas de la fibra de vidrio, y la trama (4) es normal a las mismas. Aunque la representación es esquemática, el tipo de tejido empleado es un tafetán, actuando la trama cuyos filamentos tienen
25 una anchura igual a la de la urdimbre (3) y que junto a la misma cubre en varias capas toda la superficie, actuando prácticamente como una manta de fibra de vidrio y confiriendo por medio de la trama el zunchado de las mechas de la primera zona (1)

- La figura 4 representa otro tipo de acabado de la segunda zona (2) de Fig. 1 similar y con las mismas funciones del indicado en la figura 3, aunque situando un solo tejido que envuelve en doble capa al núcleo central (1) de Fig. 1,
30 consiguiéndose en este caso una mayor coacción transversal.

Reivindicaciones

- 1.- Barra a base de polímeros reforzados con fibras para el armado del hormigón que tiene una primera zona (1) formada por un núcleo central, compuesta por mechas de fibras de vidrio u otro tipo de refuerzo, adheridas entre sí por resinas poliméricas, y una segunda zona (2) que envuelve la primera zona, y una tercera zona de protección
- 5 térmica, **caracterizada por** que
- La segunda zona (2) que envuelve la primera zona está formada por tejidos de refuerzo, preferentemente de fibra de vidrio, teniendo dichos tejidos fibras de trama y fibras de urdimbre, donde las fibras de urdimbre son paralelas al manojo de fibras de vidrio del núcleo central y las fibras de trama son normales al manojo de
- 10 fibras de vidrio del núcleo central, las cuales envuelven y unen la primera zona, previniendo las fibras de trama el pandeo local del manojo de fibras de vidrio de la primera zona.
- La tercera zona (3) está formada por la adición de un granulado a base de sílice sujeto por medio de resinas resistentes a altas temperaturas a la tercera zona (2).
- 2.- Barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, según la reivindicación 1, **caracterizada por** que los refuerzos de la primera zona son hilos de filamentos de fibra de vidrio.
- 15 3.- Barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada por** que la segunda zona cubre toda la superficie de la primera zona en varias capas.
- 4.- Barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por** que la segunda zona (2) actúa como manta de vidrio apantallando la primera zona (1) ante elevadas temperaturas.
- 20 5.- Barra reforzada con fibras para el armado del hormigón, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque la tercera zona (3) confiere adherencia a la barra con el hormigón armado en que se sitúa la barra a modo de armadura, siendo resistente a altas temperaturas, al emplearse gránulos de sílice adheridos con resinas resistentes a altas temperaturas.

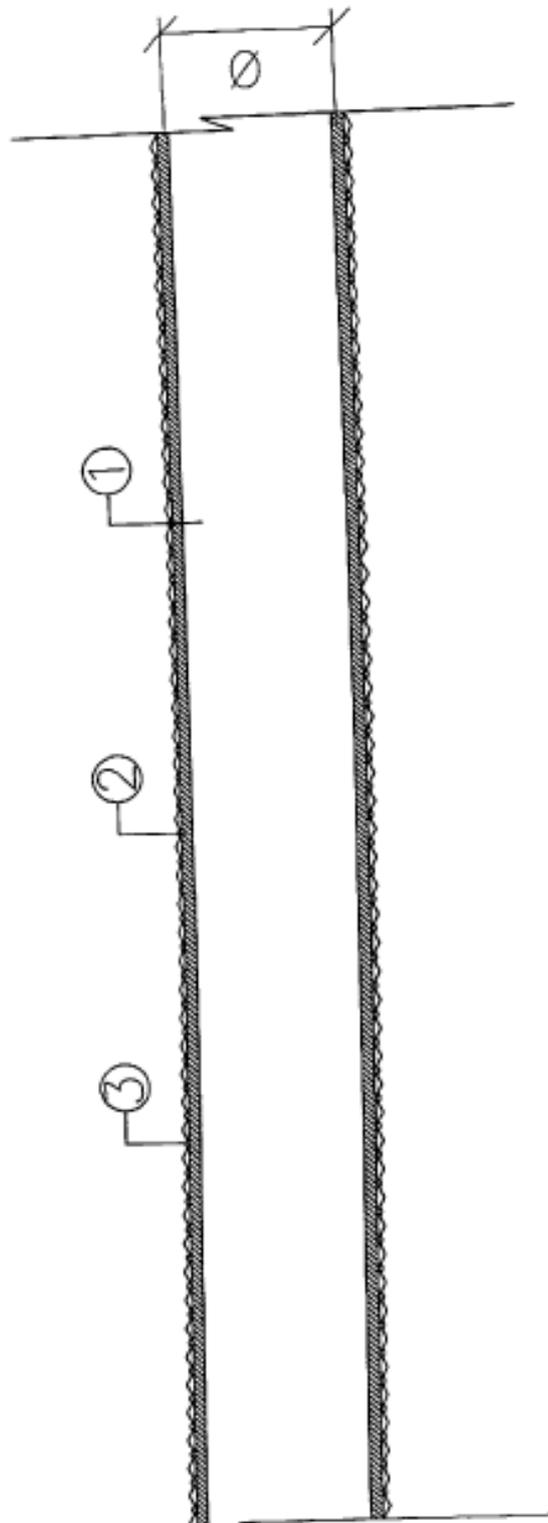


Fig. 1

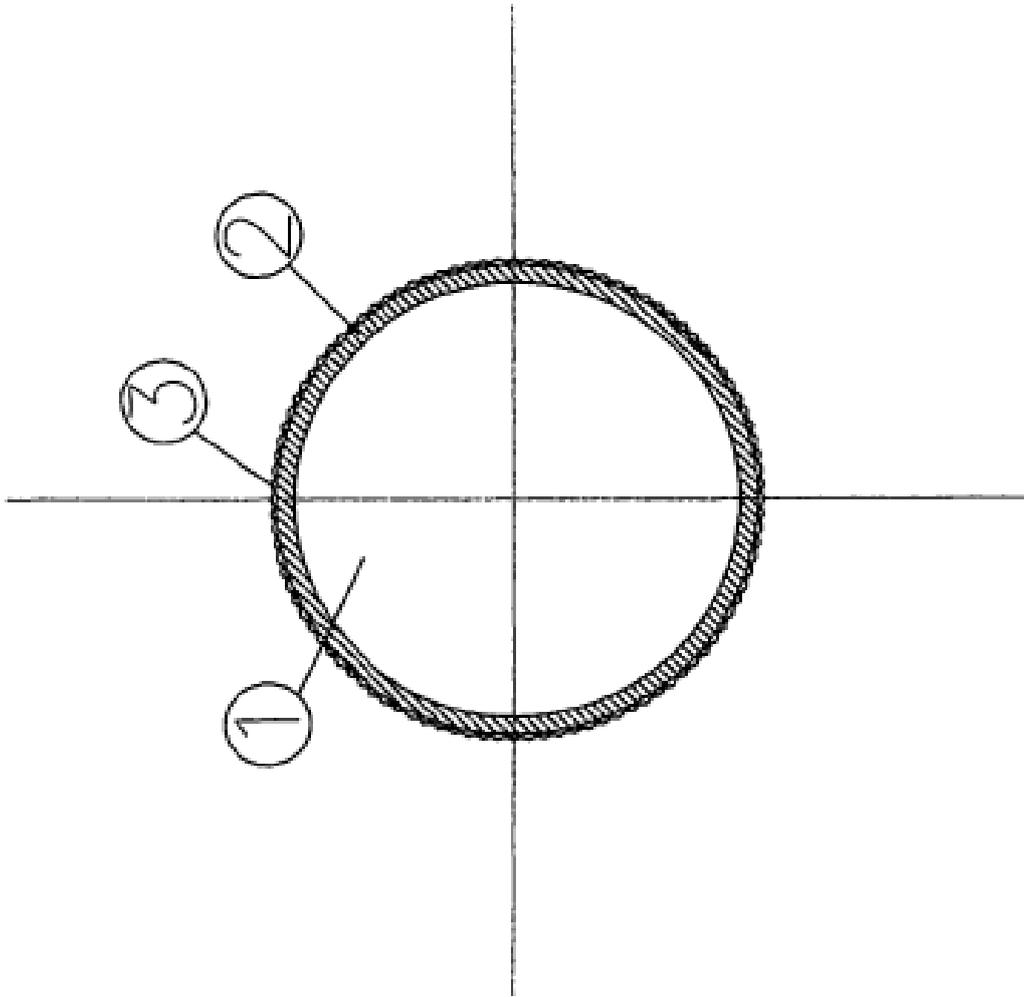


Fig.2

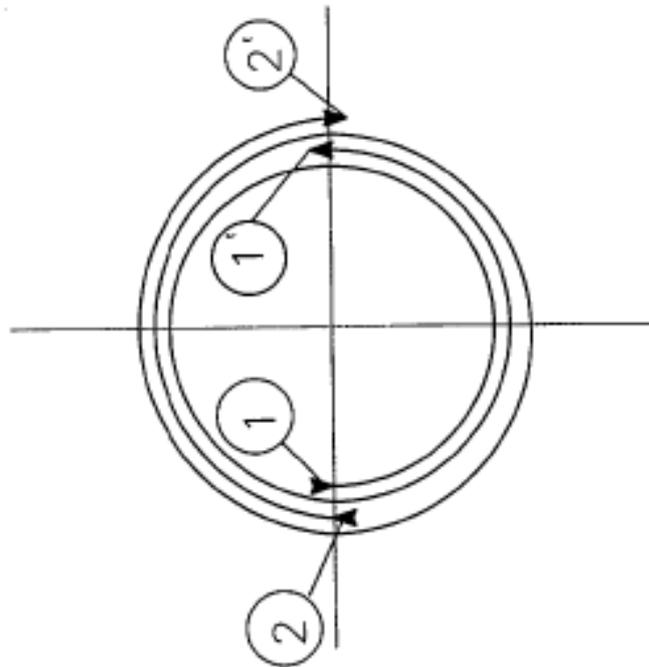
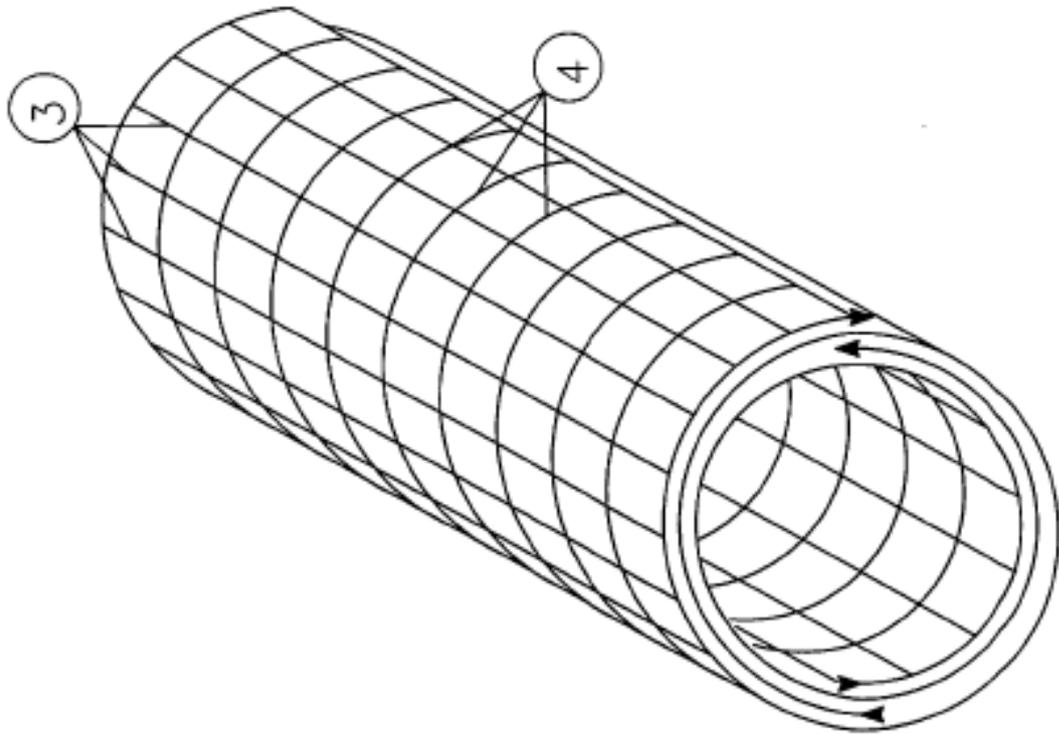


Fig.3

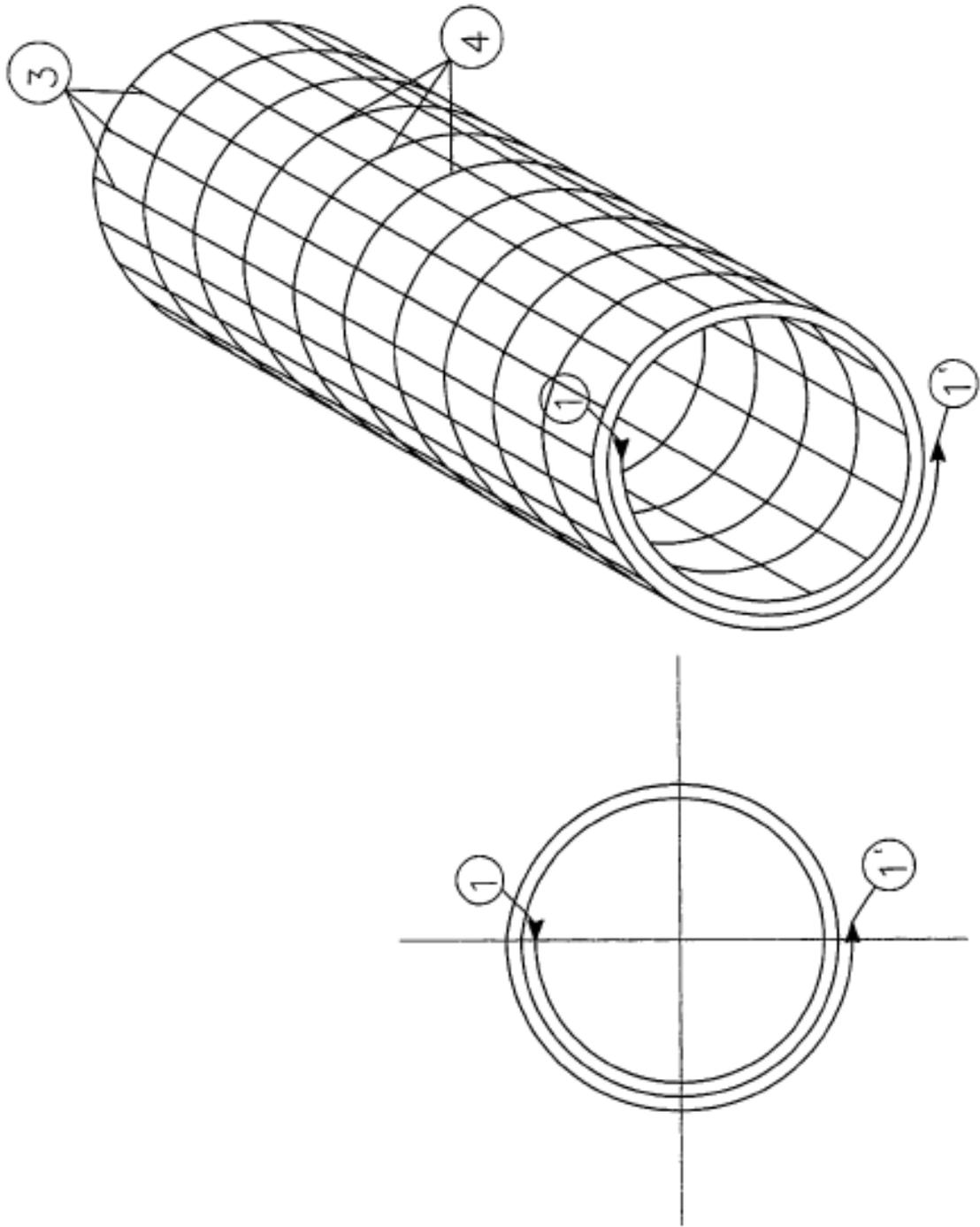


Fig. 4