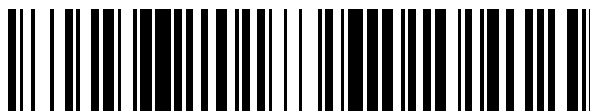


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 679**

51 Int. Cl.:

B29C 53/78 (2006.01)

F16L 9/16 (2006.01)

F16L 9/18 (2006.01)

B29L 23/00 (2006.01)

B29C 53/28 (2006.01)

B29C 53/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2011 E 11831774 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2658701**

54 Título: **Método de fabricación de un tubo de material termoplástico**

30 Prioridad:

31.12.2010 PL 39352510

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

03.07.2015

73 Titular/es:

**SZAGRU SP. Z O.O. (100.0%)
Ul. Jaskólek 16
43-215 Studzienice, PL**

72 Inventor/es:

TAKALA, SEPPO

74 Agente/Representante:

GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando

ES 2 539 679 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

Método de fabricación de un tubo de material termoplástico

5 La invención se refiere a un método de fabricación de un tubo de material termoplástico, de forma específica, un tubo con una única o múltiples paredes fabricado enrollando helicoidalmente un elemento hecho de material termoplástico, diseñado especialmente para ser usado en sistemas de aguas residuales o en el transporte de fluidos, incluyendo agua.

10 Por ejemplo, la descripción de patente europea EP 0816050 describe un método y un dispositivo para producir tubos de plástico usados en sistemas de conducción de aguas residuales y de aguas pluviales. Según dicho método, una tira plana es extruída a partir de material termoplástico y, directamente después de su extrusión, cuando sigue en estado fundido, dicha tira se enrolla de forma espiral en unos rodillos giratorios del dispositivo hasta que se forma un tubo base, tras lo cual se colocan en el mismo unas nervaduras de refuerzo que se unen a la superficie externa del tubo, conteniendo dichas nervaduras una capa hecha del mismo material que el tubo base y la carga interna de plástico reciclado.

15 Otro ejemplo de un método de producción de un tubo enrollado en espiral a partir de un perfil termoplástico hueco con una sección transversal rectangular se describe en la descripción de patente polaca PL 194867 B1. Según dicho método, el perfil termoplástico se enrolla en un tambor, las vueltas adyacentes se sueldan entre sí por extrusión, y la junta exterior se alisa a continuación mediante calentamiento especial y una unidad de alisamiento apoyada contra la junta, tras lo cual el tubo es suministrado axialmente hacia unos elementos de giro libre, trabajando unos rodillos de presión radiales sobre el perfil termoplástico durante su primera vuelta alrededor del tambor. Mientras el perfil termoplástico es conducido hacia el tambor, el mismo pasa a través de una primera estación estacionaria que comprende unos elementos de deslizamiento separados situados a lo largo de su circunferencia, donde tiene lugar la soldadura por extrusión, quedando situada de este modo la junta interna conformada de modo que la misma discurre a lo largo del surco espiral a lo largo de la primera sección estacionaria, siendo mecanizadas la junta interna y la junta externa con el uso de calentamiento especial y una unidad de alisamiento estacionaria apoyada contra dichas juntas, y siendo conducido dicho tubo con las superficies alisadas simultáneamente hacia la sección de un tambor de accionamiento giratorio que hace girar el tubo y provoca el movimiento de enrollamiento del perfil termoplástico.

30 Además, un método de fabricación de tubos de plástico enrollados en espiral es conocido por la descripción de la solicitud de invención polaca PL 377750 A. Dicho método consiste en conformar un perfil en forma de tira con una sección transversal rectangular que tiene una cavidad en un lado en forma de semicírculo y/o un polígono abierto a lo largo de los bordes horizontales, teniendo dicho perfil en el otro lado un elemento con una forma que se corresponde con la cavidad conformada. Además, en el interior del perfil están conformados unos canales paralelos con una forma arbitraria que, por lo tanto, conducen hacia su espacio hueco. El perfil hueco se enrolla sobre un manguito giratorio, conformándose por lo tanto un tubo espiral, siendo conectados los bordes enrollados en espiral horizontales adyacentes mediante un retenedor conformado en los límites del perfil. El tubo de plástico fabricado es desplazado axialmente de forma continua por el perfil enrollado. De forma adicional, el retenedor, en la posición de la cavidad, se llena preferiblemente con el material fundido del perfil. Los tubos fabricados se usan en la construcción de conducciones de agua y aguas residuales.

40 En las anteriores descripciones de métodos se ha usado el término "enrollado en espiral", que puede ser entendido como enrollado a lo largo de una trayectoria espiral, tal como se muestra en las realizaciones descritas y en los dibujos adjuntos. En el caso de la presente invención, se usará el término enrollado helicoidal, que se entenderá según el significado común del término, que significa un enrollamiento a lo largo de una trayectoria helicoidal a lo largo del cilindro o línea cónica conformados. El mismo también comprende el significado usado en el estado de la técnica descrito anteriormente.

45 US 6 190 480 constituye el antecedente más cercano. Este documento describe un método de fabricación de un tubo de material termoplástico que consiste en enrollar helicoidalmente un elemento de material termoplástico en un tambor con el uso de rodillos giratorios y unir entre sí las vueltas adyacentes. Una nervadura helicoidal en forma de otra tira se une a la superficie externa del tubo.

50 La invención se refiere a un método de fabricación de un tubo hecho de material termoplástico según la reivindicación 1. El fundamento de la invención consiste en fabricar un tubo a partir de una tira prefabricada hecha de material termoplástico enrollando helicoidalmente dicha tira en un tambor y uniendo entre sí las vueltas adyacentes, uniéndose una nervadura conformada helicoidalmente en forma de tira prefabricada adicional hecha de material termoplástico a la superficie externa del tubo fabricado. La nervadura se une a la superficie externa del tubo por uno de los bordes laterales, de modo que las superficies laterales de la nervadura son perpendiculares con respecto a la superficie externa del tubo y la nervadura tiene forma helicoidal. La tira para fabricar la nervadura es corrugada o conformada en forma ondulada o de concertina antes de unir la nervadura conformada de esta manera.

La tira prefabricada hecha de material termoplástico significa una tira fabricada a partir de material conocido mediante métodos conocidos, por ejemplo, por extrusión, totalmente conformada. Dicha tira también puede

comprender un elemento o elementos de refuerzo hechos de otro material. Dicho elemento o elementos de refuerzo pueden estar situados en el interior de la tira o unidos a su superficie. Además, dicho elemento o elementos de refuerzo pueden estar situados en la totalidad de la anchura de la tira o, de forma alternativa, solamente en parte de la anchura de la misma. También es posible añadir aditivos conocidos a los materiales termoplásticos.

5 Preferiblemente, una tira prefabricada adicional hecha de material termoplástico se enrolla en el tubo fabricado de esta manera y se fija a los bordes superiores de las vueltas adyacentes de la nervadura para que dicha tira cubra el espacio entre las vueltas adyacentes de la nervadura del tubo.

También es preferible unir más de una nervadura helicoidal a la superficie externa del tubo.

10 También está previsto que la fabricación del tubo, que empieza enrollando la tira en el tambor, se lleve a cabo como un proceso continuo.

Se obtiene otra ventaja cuando la tira se produce cortando una lámina prefabricada de material termoplástico. Esto hace referencia a la tira enrollada en el tambor y a la tira que produce la nervadura y a la tira externa fijada a los bordes superiores de la nervadura.

15 Otra opción consiste en fabricar el tubo con el uso de un dispositivo móvil, preferiblemente en el área de construcción de sistemas de aguas residuales o de conducción de agua.

20 El método según la invención permite la fabricación de tubos ligeros de gran diámetro con el uso de un dispositivo móvil, que hace posible fabricar dichos tubos en el área de construcción de una conducción. El método descrito no es complicado y es muy eficaz, consume bajas cantidades de energía y su aplicación no requiere dispositivos sofisticados. Los tubos de gran diámetro son difíciles de transportar y de almacenar, principalmente debido a su volumen, por lo tanto, es importante que los tubos puedan ser fabricados a partir de tiras prefabricadas en cualquier posición con el uso de un dispositivo móvil. Dichas tiras ocupan poco espacio y su transporte no es complicado. El método de fabricación requiere bajas cantidades de energía, por lo tanto, el proceso puede llevarse a cabo con una red eléctrica local o incluso con un generador móvil. Además, dicho método permite fabricar tubos de muchos tipos diferentes realizados según los requisitos del cliente en series cortas y para aplicaciones especiales, tal como silos o depósitos. Las tensiones creadas durante la fabricación del tubo quedan prácticamente limitadas al área de las juntas, gracias a lo cual la forma del tubo permanece estable después del corte, resultando las uniones adicionales no complicadas. El consumo de materiales también se ha reducido gracias a la estructura optimizada y el material de desecho desde el inicio hasta la detención de la producción también se ha reducido considerablemente. Al seleccionar el material para las tiras, es posible cambiar fácilmente los parámetros de resistencia mediante materiales compuestos. Mediante la creación de una nervadura corrugada o en forma ondulada, la posibilidad de unir más de una nervadura conformada helicoidalmente a la superficie externa del tubo y la posibilidad de cubrir desde la parte superior los espacios situados entre las vueltas de la nervadura permiten obtener un refuerzo óptimo de la rigidez del tubo según los requisitos.

35 La invención se muestra de forma más detallada en las siguientes realizaciones y en los dibujos adjuntos, en los que la Fig. 1 muestra una vista en perspectiva esquemática del dispositivo llevando a cabo el método de fabricación de un tubo con los elementos de trabajo indicados del dispositivo, la Fig. 2 es una sección transversal esquemática de la tira plana prefabricada para fabricar el tubo, la Fig. 3 es una sección longitudinal esquemática de un fragmento del tubo fabricado según el método reivindicado, la Fig. 4 es una sección longitudinal esquemática de un fragmento del tubo con una tira externa adicional unida a los bordes superiores de la nervadura, y la Fig. 5 es una sección longitudinal esquemática de un fragmento del tubo con dos nervaduras y una tira externa adicional unida a los bordes superiores de la nervadura.

45 El método de fabricación de un tubo a partir de material termoplástico consiste en fabricar un tubo a partir de una tira prefabricada hecha de material termoplástico. El concepto de tira prefabricada se ha explicado en la anterior descripción del fundamento de la invención, siendo posible prefabricar una tira como tal o cortar opcionalmente una lámina prefabricada de material termoplástico en tiras con una anchura necesaria. Tal como se ha mencionado anteriormente, las tiras pueden comprender refuerzos y pueden ser fabricadas a partir de diversos materiales termoplásticos, dependiendo de los requisitos, con posibles aditivos. Un tubo ligero enrollado helicoidalmente se fabrica con el uso de rodillos giratorios que forman un tambor y sobre los que se enrolla helicoidalmente una tira prefabricada, y las vueltas se unen entre sí mediante métodos conocidos, por ejemplo, mediante soldadura por extrusión, forzando el paso de material desde una extrusora, o mediante otros métodos de soldadura conocidos de materiales termoplásticos. También es posible usar pegamento para la unión. Además, también es posible enrollar las vueltas adyacentes de un tubo para que una vuelta quede solapada con la otra adyacente. En una estructura de este tipo, es posible unir las vueltas adyacentes laminando la superficie. Es posible usar diversas resinas o unión por calor en la unión. El tambor sobre el que se enrolla el elemento en forma de tira está formado por unos rodillos giratorios que están situados de manera que sus ejes de giro quedan separados de forma mutuamente paralela alrededor de la circunferencia de un cilindro, formando por lo tanto el tambor. La tira para fabricar el tubo tiene dos superficies esencialmente planas, la superficie superior e inferior, y dos bordes laterales. Posteriormente, una nervadura adicional en forma helicoidal hecha de una tira termoplástica prefabricada se une a la superficie externa del tubo fabricado. La nervadura se une a la superficie externa del tubo por uno de los bordes laterales de la tira, de

manera que la superficie lateral de la nervadura queda dispuesta de forma perpendicular con respecto a la superficie externa del tubo conformado previamente y la nervadura queda conformada helicoidalmente. La nervadura helicoidal externa asegura la rigidez circunferencial del tubo. Además, será posible obtener una estructura cerrada doble de una pared del tubo uniendo una tira termoplástica adicional a los bordes externos de la nervadura para que dicha tira cubra el espacio situado entre las vueltas adyacentes de la nervadura del tubo. Antes de unir la nervadura, es posible corrugar u ondular la tira para que, después de unir dicha nervadura a la superficie externa visible del tubo, las vueltas de la nervadura puedan tener una forma corrugada u ondulada. Es posible unir más de una nervadura helicoidal, por ejemplo, dos o tres, a la superficie externa del tubo. La fabricación de un tubo que empieza enrollando una tira plana sobre un tambor se lleva a cabo como un proceso continuo con el uso de un dispositivo móvil, preferiblemente en el área de la zona de construcción, por ejemplo, de conducciones de aguas residuales o de agua.

Haciendo referencia de forma detallada a los dibujos adjuntos, el tubo 1 se fabrica a partir de una tira 2 plana prefabricada (Fig. 2), enrollándose dicha tira 2 helicoidalmente con su base en unos rodillos 4 que forman un tambor 5 (Fig. 1). Después del enrollamiento, las vueltas adyacentes de la tira 2 se unen entre sí mediante los métodos descritos anteriormente (Fig. 3), por ejemplo, mediante soldadura por extrusión. Posteriormente, una nervadura 6 en forma helicoidal en forma de tira 3 plana prefabricada y hecha de material termoplástico se une a la superficie externa del tubo fabricado. La nervadura 6 se une a la superficie externa del tubo 1 por uno de los bordes laterales de la tira 3, de manera que la superficie lateral de la tira 3 es perpendicular con respecto a la superficie externa del tubo 1, quedando la nervadura 6 conformada helicoidalmente. La nervadura 6 está formada por una tira plana que es corrugada o conformada de forma ondulada en un dispositivo 8 de corrugado para que, después de unir dicha nervadura a la superficie externa visible del tubo 1, las vueltas de la nervadura tengan una forma corrugada u ondulada. Es posible unir más de una nervadura helicoidal 6 a la superficie externa del tubo 1 (Fig. 5).

En una realización preferida, es posible unir una tira 7 adicional prefabricada hecha de material termoplástico al tubo 1 descrito anteriormente (Fig. 1, Fig. 4, Fig. 5). La tira 7, que constituye la capa externa del tubo 1, se une mediante los métodos descritos anteriormente a los bordes superiores de la nervadura 6.

La Fig. 1 muestra de forma detallada el método de enrollar la tira 2 en un dispositivo de enrollado, que es un tambor 5 que comprende unos rodillos giratorios 4. La tira prefabricada 2 es conducida desde una bobina, no mostrada en el dibujo, y es conducida hacia el tambor 5 a través de un alimentador. La conformación helicoidal del tubo 1 se lleva a cabo haciendo girar los rodillos 4, y las vueltas adyacentes se sueldan por extrusión por los bordes. La soldadura se lleva a cabo mediante una extrusora 9 entre los rodillos 4. La soldadura por extrusión también puede llevarse a cabo desde el exterior si la superficie interna es lisa, según el método descrito en la descripción de patente EP 1237708. Las nervaduras 6 se conforman a partir de la tira 3, que pasa a través del dispositivo 8 de corrugado, que se dobla a lo largo de la línea helicoidal de la superficie y que se suelda a la superficie externa del tubo 1 mediante unas guías 10. Es posible unir más de una nervadura espiral 6 a la superficie externa del tubo 1, siendo esto justificable si es necesario reforzar la estructura del tubo 1. En algunos casos, es posible omitir la soldadura por extrusión de la tira externa 7 a las nervaduras adicionales 6.

De forma específica, la tira 3a corrugada u ondulada es suministrada tangencialmente al tubo 1 fabricado enrollando helicoidalmente la tira 2 y se suelda a su superficie externa, creando por lo tanto la estructura de la nervadura 6 espiral en forma ondulada. Preferiblemente, la soldadura se lleva a cabo con el uso de una extrusora. El material extruído está en la superficie precalentada helicoidal del tubo 1 y la tira 3a es presionada contra el material fundido y es alisada mediante unos rodillos de presión y unas unidades 10 de presión.

Las tiras 2, 3, 7 pueden ser una estructura uniforme o compuesta. La tira 2 puede estar enrollada helicoidalmente, del mismo modo que en el proceso conocido como "Drosthholm" de un sistema para fabricar tubos de fibra de vidrio en un proceso continuo. La diferencia consiste en que existe un espacio entre las vueltas de la tira 2 que permite soldar entre sí las vueltas adyacentes de la tira.

El tubo 1 así fabricado con un perfil abierto, denominado tubo base, puede ser usado para construir conducciones en las que se permite una menor rigidez circunferencial o en las que la misma es requerida por otro aspecto del diseño. Para aumentar la rigidez circunferencial y/o asegurar una mayor resistencia y seguridad del tubo base, es posible unir una capa externa adicional en el mismo proceso continuo. Con tal fin, una tira adicional 7 con una anchura adecuada es suministrada desde una bobina, no mostrada en los dibujos. La velocidad del alimentador se regula para ajustarla a la velocidad de giro de la superficie externa de la nervadura 6 del tubo base. A lo largo de al menos uno de los bordes o a lo largo de los dos bordes de la tira adicional 7, la misma se une a la superficie helicoidal de la nervadura 6. Es posible rigidizar y reforzar adicionalmente el tubo mediante soldaduras de extrusión adicionales. Las juntas externas también pueden ser conformadas conjuntamente con las juntas internas mediante el uso de cabezales de soldadura especiales o de varios cabezales de soldadura alimentados por la misma extrusora. El tubo 1 enrollado helicoidalmente así fabricado es cortado posteriormente al pasar a través de una unidad de corte, no mostrada en el dibujo. El tubo procesado es cortado en dirección radial a través del centro del eje y en la longitud requerida. Las longitudes cortadas pueden unirse en una conducción o pueden ser transportadas a la ubicación de almacenamiento o ser cargadas en contenedores y ser suministradas a los clientes.

El alisamiento de la superficie interna y/o externa del tubo 1 en la zona de las juntas puede llevarse a cabo mediante métodos conocidos en el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de fabricación de un tubo (1) de material termoplástico, en el que el tubo (1) es fabricado a partir de una tira prefabricada (2) realizada previamente a partir de material termoplástico enrollando helicoidalmente la tira (2) en un tambor (5) mediante el uso de rodillos giratorios y uniendo entre sí las vueltas adyacentes de la tira (2), en el que una nervadura helicoidal (6) en forma de otra tira (3) realizada previamente a partir de material termoplástico se une a la superficie externa del tubo fabricado (1), en el que la nervadura (6) se une al tubo (1) por uno de los bordes laterales de la tira (3) de modo que las superficies laterales de la nervadura (6) son perpendiculares con respecto a la superficie externa del tubo (1), caracterizado por el hecho de que, antes de la unión de la nervadura (6), la tira (3) es corrugada o conformada en forma ondulada.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que una tira adicional (7) realizada previamente a partir de material termoplástico y que cubre el espacio entre las vueltas de la nervadura (6) se une a los bordes superiores de las vueltas adyacentes de la nervadura (6).
3. Método según una de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por el hecho de que se une más de una nervadura helicoidal (6) a la superficie externa del tubo (1).
- 15 4. Método según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por el hecho de que la fabricación del tubo (1) que empieza enrollando la tira (2) en el tambor (5) se lleva a cabo como un proceso continuo.
5. Método según una de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por el hecho de que las tiras (2, 3, 7) se crean cortando una lámina prefabricada de material termoplástico.
- 20 6. Método según una de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por el hecho de que el tubo (1) es fabricado con el uso de un dispositivo móvil, preferiblemente en el área de la zona de construcción de sistemas de aguas residuales o de conducción de agua.

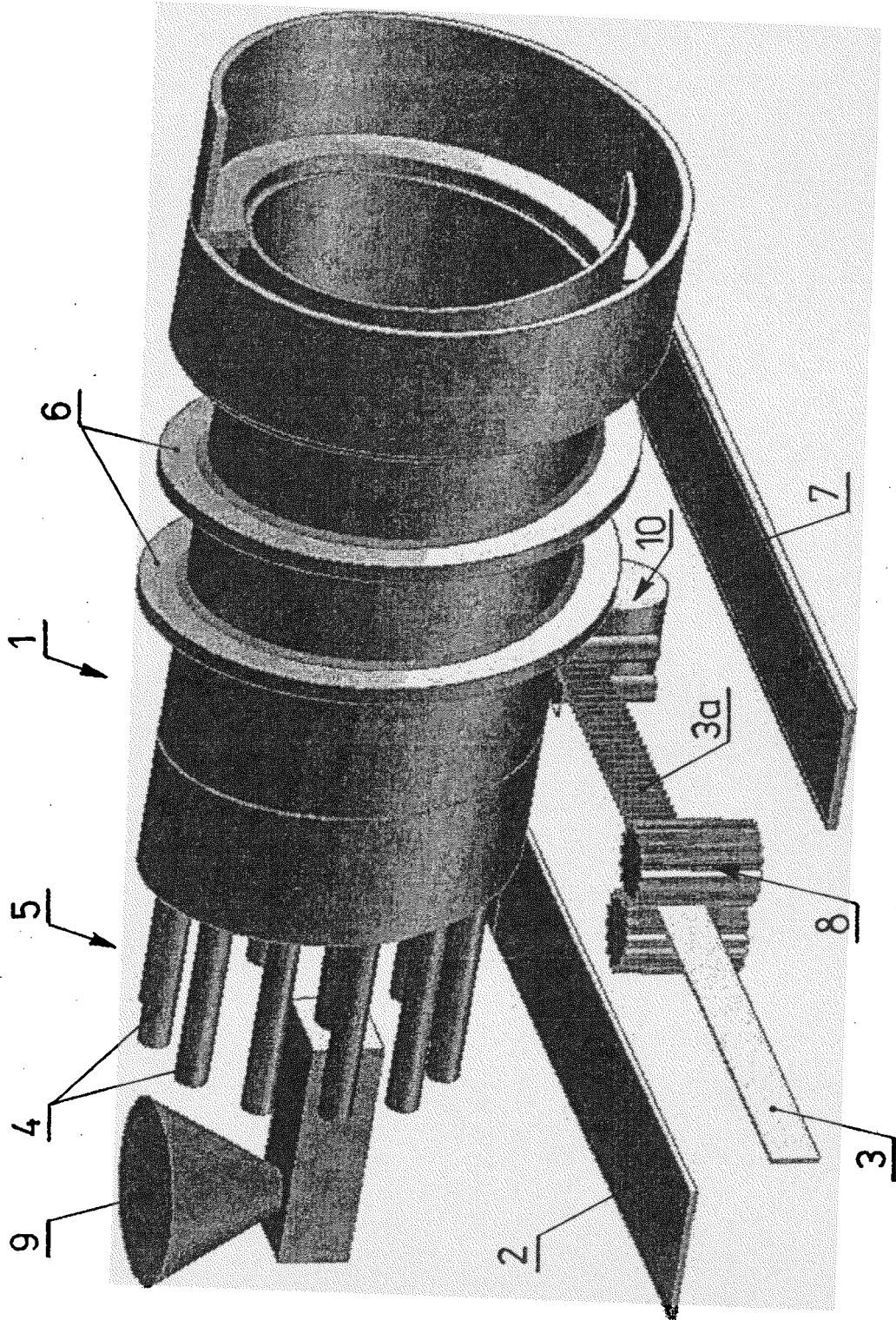


Fig.1

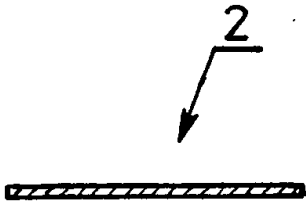


Fig. 2

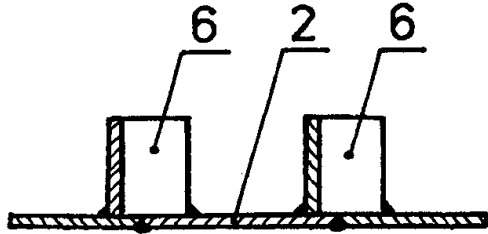


Fig. 3

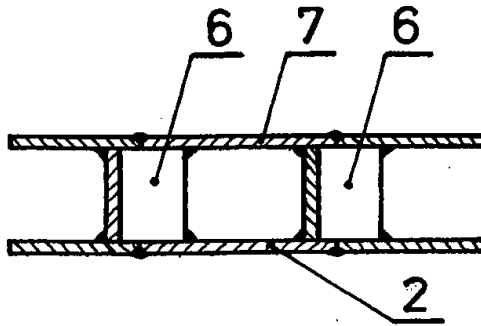


Fig. 4

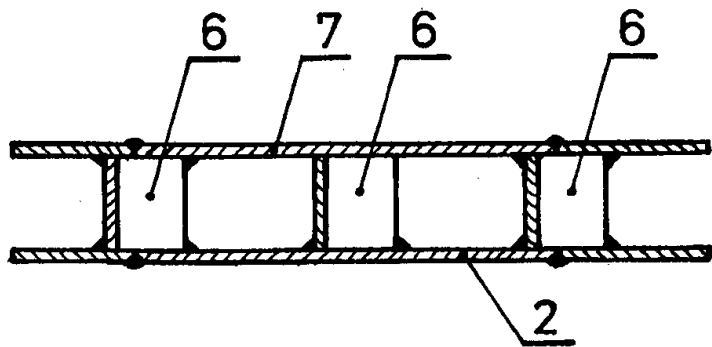


Fig. 5