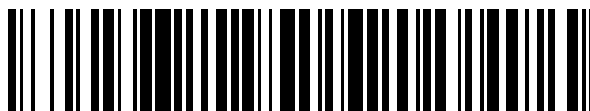


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 252**

51 Int. Cl.:
B21C 37/15 (2006.01)
B21C 37/20 (2006.01)
B21D 5/08 (2006.01)
B21D 5/12 (2006.01)
B21D 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08808221 .9**
96 Fecha de presentación: **01.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2331271**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2011**

54 Título: **Método para perfilar un tubo de longitud dada**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.06.2012

73 Titular/es:
Vavit S.R.L.
Piazza Martiri della Libertà 3/5
Rivoli, IT

72 Inventor/es:
VALLE, Vittorio Renato

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 382 252 T3

DESCRIPCIÓN

Método para perfilar un tubo de longitud dada

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un método para perfilar un tubo de longitud dada, en particular un tubo de metal obtenido cortando un tubo de longitud indefinida transversalmente al final de un procedimiento de producción continua.

Antecedentes de la técnica

- 10 Para perfilar tubos de metal de longitud y sección transversal dadas, se usan diversos métodos para convertir la sección transversal original del tubo en una sección transversal diferente, por ejemplo, circular, cuadrada, rectangular, lobulada, en forma de estrella, etc.

Uno de los métodos más comunes es alimentar el tubo a través de varias matrices de conformación alineadas en una dirección de desplazamiento dada del tubo y comprendiendo cada una varios rodillos dispuestos para definir un paso para el tubo.

- 15 Las secciones transversales de los pasos sucesivos difieren una de la otra, y se aproximan cada vez más, en el sentido de desplazamiento del tubo, a la sección transversal final del tubo, de modo que el tubo, a medida que avanza en el sentido de desplazamiento, se deforma gradualmente desde su sección transversal original hasta la final deseada.

El método anterior produce perfiles de calidad bastante buena, pero tiene varios inconvenientes que afectan seriamente al rendimiento.

- 20 Uno primero de los mismos se encuentra en la deformación anómala de la parte de extremo anterior del tubo cuando el tubo se inserta entre los rodillos de las matrices. Como resultado, la parte de extremo debe retirarse al final del procedimiento de perfilado, dando por tanto como resultado coste adicional tanto en cuanto a equipo como a desechos.

- 25 Otro inconveniente del método anterior deriva del hecho de que las matrices de conformación están normalmente diseñadas para un tamaño de tubo dado y una sección transversal final dada, de modo que, para cada tamaño inicial diferente del tubo y/o cada sección transversal final diferente, deben cambiarse todas o algunas de las matrices, provocando por tanto coste adicional en cuanto a retrasos de producción y el alto coste del equipo requerido.

- 30 Para eliminar el último inconveniente, que obviamente se vuelve peor a medida que el tubo se vuelve más grande, se ha propuesto un método diferente por el que todas las matrices, o al menos todas aquellas interpuestas entre una matriz tosca inicial y una matriz de acabado final, se sustituyen por varios pares de rodillos opuestos móviles, uno con respecto al otro y dentro de un intervalo dado, en una dirección radial con respecto al eje del tubo.

Aunque es más flexible, pudiendo adaptarse bastante al tamaño y forma de los tubos, esta solución no logra solucionar el primero de los inconvenientes descritos anteriormente, con respecto a la deformación anómala del extremo anterior del tubo.

- 35 Una solución a este problema se propone por el documento WO-A-2008/022626, que enseña alimentar un tubo entre un par de rodillos separados, que entonces se cierran sobre una parte intermedia del tubo y se fijan a una distancia el uno del otro menor que el diámetro externo del tubo, que se calienta para permitir la penetración radial de los rodillos. El tubo se somete entonces a movimiento de vaivén entre los rodillos para obtener la deformación de la parte intermedia del tubo mencionada anteriormente. La forma final del tubo se obtiene ajustando el espacio entre
40 los rodillos de manera escalonada.

La solución anterior adolece de varios inconvenientes principalmente porque la carga radial aplicada mediante los rodillos al tubo en cualquier ajuste escalonado del hueco es una carga radial estática, que implicará la ovalización del tubo si no se calienta el tubo. Además, las fuerzas axiales necesarias para comenzar a mover el tubo axialmente son tan altas que la estabilidad transversal de los rodillos se pone siempre en peligro.

- 45 Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para perfilar un tubo de longitud dada, que sea barato y fácil de implementar y, al mismo tiempo, proporcione la eliminación de los inconvenientes anteriormente

mencionados.

Según la presente invención, se proporciona un método para perfilar un tubo de longitud dada, según las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Se describirán varias realizaciones no limitativas de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de funcionamiento de una realización preferida de una unidad para perfilar un tubo de longitud dada e implementar el método según la presente invención;

- 10 las figuras 2 a 6 muestran vistas esquemáticas en perspectiva de funcionamiento de las respectivas variaciones de la unidad de la figura 1;

la figura 7 muestra una sección transversal a mayor escala de la unidad de la figura 6;

las figuras 8 y 9 son similares a la figura 7 y muestran secciones transversales de respectivas variaciones de la figura 1.

Realizaciones preferidas de la invención

- 15 El número 1 en la figura 1 indica en su totalidad una unidad para perfilar un tubo 2 de longitud dada L.

A modo de ejemplo, el tubo 2 en la figura 1 tiene una sección transversal circular original coaxial con un eje 3 longitudinal y que va a convertirse mediante el método de perfilado en una sección transversal sustancialmente cuadrada.

- 20 La unidad 1 comprende varios pares 4 de rodillos 5 opuestos equidistantes a lo largo del eje 3 y en una parte del tubo 2 más corta en longitud que la longitud L.

Los rodillos 5 en cada par 4 son idénticos, se sitúan en lados opuestos del eje 3, giran alrededor de respectivos ejes 6 paralelos, coplanarios transversales al eje 3, tienen cada uno una superficie de trabajo cilíndrica, y son cada uno de una longitud al menos igual al lado de la sección transversal cuadrada final deseada.

- 25 Los pares 4 de rodillos 5 están dispuestos en posiciones alternativas desviados angularmente 90 grados sobre el eje 3. Es decir, las superficies de trabajo de los rodillos 5 en cada par 4 se enfrentan a respectivas partes del tubo 2 a 90 grados de las partes que se enfrentan a las superficies de trabajo de cada uno de los pares 4 adyacentes.

- 30 Los rodillos 5 en cada par 4 se adaptan de manera ajustable a respectivos soportes (no mostrados) de modo que se mueven gradualmente, uno con respecto al otro y radialmente con respecto al eje 3, entre una posición abierta, en la que las respectivas superficies de trabajo están separadas una distancia d, medida a lo largo de la distancia del centro, igual a o mayor que el diámetro inicial del tubo 2, y una posición cerrada, en la que la distancia d entre las respectivas superficies de trabajo de los rodillos 5 es igual a la longitud del lado de la sección transversal cuadrada deseada.

- 35 Los rodillos 5 se mueven radialmente mediante dispositivos de accionamiento (no mostrados) controlados mediante una unidad de control central electrónica (no mostrada), y que pueden estar definidos, por ejemplo, mediante gatos mecánicos conocidos, cilindros hidráulicos conocidos, u otros sistemas de accionamiento similares de diseño y funcionamiento conocidos y por tanto no descritos en detalle.

Los rodillos 5 en los pares 4 están impulsados mediante motores eléctricos o hidráulicos reversibles (no mostrados) para girar en ambos sentidos alrededor de respectivos ejes 6. En una variación, algunos rodillos 5 están impulsados, y algunos son libres.

- 40 En el uso real, al comienzo del procedimiento de perfilado, los rodillos 5 en cada par 4 se fijan a la posición abierta para definir, en su totalidad, un canal pasante más ancho que la sección transversal circular original del tubo 2.

El tubo 2 se coloca entonces entre los rodillos 5, con el eje 3 del tubo sustancialmente transversal a los ejes 6, y con la pared 8 lateral cilíndrica del tubo sustancialmente equidistante de las superficies de trabajo de los rodillos 5.

Una vez que se coloca el tubo 2, los rodillos 5 en cada par 4 se mueven, radialmente con respecto al eje 3, hasta el

tubo 2 y se giran en sentidos opuestos alrededor de los respectivos ejes 6.

Al alcanzar la pared 8 lateral, los rodillos 5 comienzan a comprimir y deformar la pared 8 lateral y, al mismo tiempo, empujan el tubo 2 axialmente en el mismo sentido que el sentido de giro de los rodillos 5 en el punto de tangencia. Cuando el extremo posterior del tubo 2, en el sentido de desplazamiento del tubo 2, alcanza el par 4 trasero, se invierte el giro de los rodillos 5 de modo que el tubo 2 se mueve axialmente en el sentido opuesto.

A medida que el tubo 2 se mueve hacia adelante y hacia atrás como se ha descrito anteriormente, los rodillos 5 en todos los pares 4 se presionan gradualmente de manera simultánea contra pared 8 lateral, de modo que la acción combinada de la presión de los rodillos 5 y el movimiento axial del tubo produce una deformación gradual, uniforme de la pared 8 lateral.

El perfilado termina cuando los rodillos 5 alcanzan la posición cerrada, en la que la sección transversal del paso definido mediante los pares 4 en su totalidad coincide con la sección transversal final deseada del tubo 2 y la totalidad del tubo 2 está igualmente deformada.

En este punto, el tubo 2 puede retirarse de los rodillos 5, que entonces se vuelven a poner en la posición abierta para recibir el siguiente tubo 2. Alternativamente, los rodillos 5 pueden volverse a poner en la posición abierta antes de retirar el tubo 2, en este caso manualmente.

En relación con lo anterior, debe destacarse que la posición inicial del tubo 2 no es en modo alguno obligatoria, y no se necesita colocar el tubo 2 con su parte central en los pares 4, como en el ejemplo descrito. Por ejemplo, si el tubo 2 se coloca inicialmente con una parte de extremo enfrentada a los pares 4, simplemente se necesita modificar el primer movimiento axial del tubo 2 de modo que la deformación mediante los rodillos 5 se "distribuya" a lo largo de toda la longitud del tubo 2.

En relación con esto, debe destacarse que, al contrario que los métodos de perfilado convencionales, el método descrito también tiene la ventaja de permitir el perfilado de una parte de tubo 2 de cualquier longitud, igual a o menor que la longitud L, o de dos o más partes no contiguas del tubo 2, programando la unidad de control central (no mostrada) para controlar apropiadamente el giro de los rodillos 5 y el movimiento de apertura y cierre radial de los pares 4. En este caso, los rodillos 5 deben restaurarse a la posición abierta antes de retirar el tubo 2 de los rodillos 5 al final del procedimiento de perfilado.

Debe destacarse que el método descrito anteriormente con respecto a la unidad 1 en la figura 1 se aplica independientemente del número y disposición de los rodillos 5.

Por ejemplo, en la variación de la figura 2, la unidad 1 comprende, además de los pares 4 como en la figura 1, dos matrices 7 de conformación ubicadas en los respectivos extremos de los pares 4 y que comprenden cada una cuatro rodillos 5 coplanarios idénticos dispuestos en dos pares opuestos para formar un paso A coaxial con el eje 3.

En las variaciones de la figura 3 y 4, la unidad 1 comprende varias matrices 7 alineadas a lo largo del eje 3, y una matriz 7, respectivamente.

Para una máxima versatilidad de la unidad 1, las matrices 7 son preferiblemente las denominadas matrices "multiusos", es decir en las que los rodillos 5 pueden adoptar diversas posiciones cerradas, correspondiendo cada una a un tamaño dado de la sección transversal final deseada. Como los pares 4, los rodillos 5 de cada matriz 7 se adaptan a un soporte (no mostrado) y son ajustables radialmente con respecto al eje 3.

En la variación de la figura 5, la unidad 1 comprende un par 4 de rodillos 5. Esta solución tiene la ventaja principal de ser simple, compacta, y barata, pero, para trabajar toda la superficie exterior del tubo 2, se requiere perfilar por fases, y girar el tubo 2 alrededor del eje 3 entre una fase y la siguiente para colocar selectivamente partes contiguas de pared 8 lateral enfrentadas a las superficies de trabajo de los rodillos 5.

Debe enfatizarse también que el método descrito con respecto a la unidad 1 en la figura 1 también se aplica independientemente de la forma de los rodillos 5 y/o de las matrices 7, es decir independientemente de la forma de la sección transversal final deseada.

Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 7 y 9, pueden obtenerse secciones transversales lobuladas finales de diversos tipos usando rodillos 5 conformados apropiadamente desviados apropiadamente alrededor del eje 3.

Finalmente, la figura 6 muestra una variación del método descrito anteriormente, por la que se obtiene un tubo 2 con una sección transversal lobulada helicoidal que es imposible usando métodos convencionales conocidos.

En este caso, los rodillos 5 tienen respectivos ejes 6 inclinados con respecto al eje 3 del tubo 2, de modo que el tubo 2 se gira hacia adelante y hacia atrás simultáneamente y a tiempo con su movimiento axial hacia adelante y hacia atrás.

- 5 En relación a esto es importante observar que, en una variación, los rodillos 5 pueden ser todos libres, y el tubo 2 puede moverse axialmente y girarse hacia adelante y hacia atrás por medio de uno o más dispositivos externos de accionamiento (no mostrados) controlados mediante la unidad de control central electrónica (no mostrada).

REIVINDICACIONES

1. Método para perfilar un tubo (2) que tiene una longitud dada (L), un eje (3) longitudinal, y una pared (8) lateral sustancialmente coaxial con el eje (3) longitudinal; comprendiendo el método las etapas de:

5 disponer al menos un par (4) de rodillos (5) opuestos, que tienen respectivos ejes (6) de giro, para definir un paso (A) para recibir sin apretar el tubo (2);

 insertar el tubo (2) dentro del paso (A), con el eje (3) longitudinal del tubo sustancialmente transversal a dichos ejes (6) de giro;

 mover los rodillos (5) radialmente con respecto a dicho eje (3) longitudinal en contacto con dicha pared (8) lateral, y entonces presionar los rodillos (5) gradualmente contra la pared (8) lateral; y

10 mover el tubo (2) axialmente hacia adelante y hacia atrás; estando el método caracterizado porque dicho movimiento radial de los rodillos (5) y dicho movimiento hacia adelante y hacia atrás axial del tubo (2) se confieren simultáneamente.
2. Método según la reivindicación 1, y que comprende la etapa adicional de girar el tubo (2) hacia adelante y hacia atrás alrededor de su eje (3) longitudinal; combinándose el movimiento giratorio y el movimiento axial para producir un movimiento helicoidal.
15
3. Método según la reivindicación 2, en el que dicho movimiento giratorio se confiere simultáneamente y a tiempo con el movimiento hacia adelante y hacia atrás axial.
4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporcionan varios pares (4) de rodillos (5), y están desviados uno con respecto al otro por un ángulo dado sobre el eje (3) longitudinal del tubo (2); confiriéndose el mismo movimiento radial a los rodillos (5) en todos los pares (4).
20
5. Método según la reivindicación 4, en el que al menos dos pares (4) de rodillos (5) están dispuestos para definir una matriz (7) de conformación.
6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los rodillos (5) están impulsados; moviéndose el tubo (2) axialmente mediante los rodillos (5), y moviéndose axialmente hacia adelante y hacia atrás invirtiendo el giro de los rodillos (5).
25
7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, y que comprende la etapa adicional de retirar los rodillos (5) radialmente del tubo (2) para volver a formar dicho paso (A), y retirar al menos parcialmente el tubo (2) perfilado del paso (A).
8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho movimiento hacia adelante y hacia atrás axial es más corto en longitud que la longitud (L) del tubo (2), e implica a una parte dada del tubo (2).
30
9. Método según la reivindicación 8, en el que dicha parte dada es una parte central.
10. Método según la reivindicación 8 ó 9, en el que dicha parte dada comprende al menos dos subpartes separadas en serie.
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el movimiento radial de los rodillos (5) y el movimiento axial del tubo (2) están controlados electrónicamente.
35

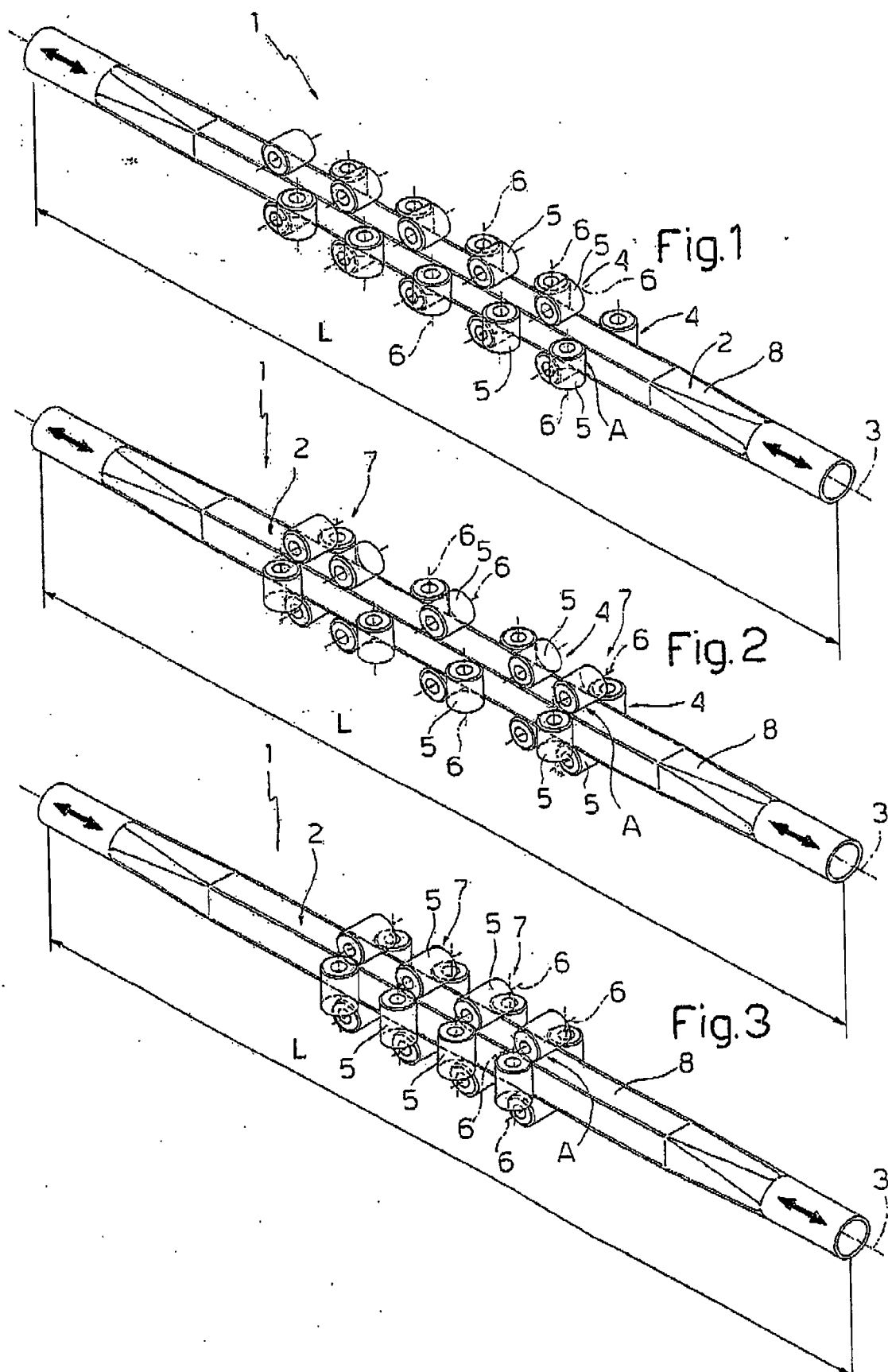


Fig.8

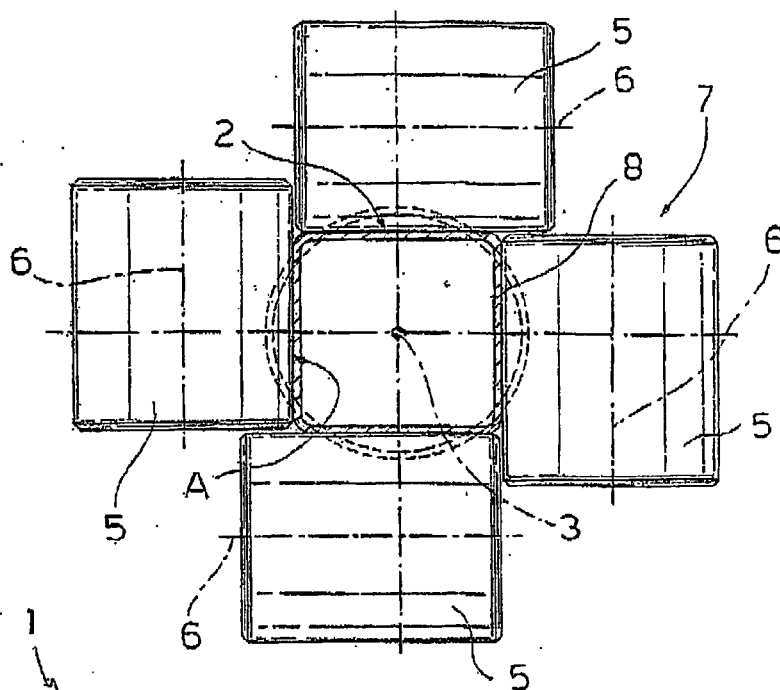


Fig.4

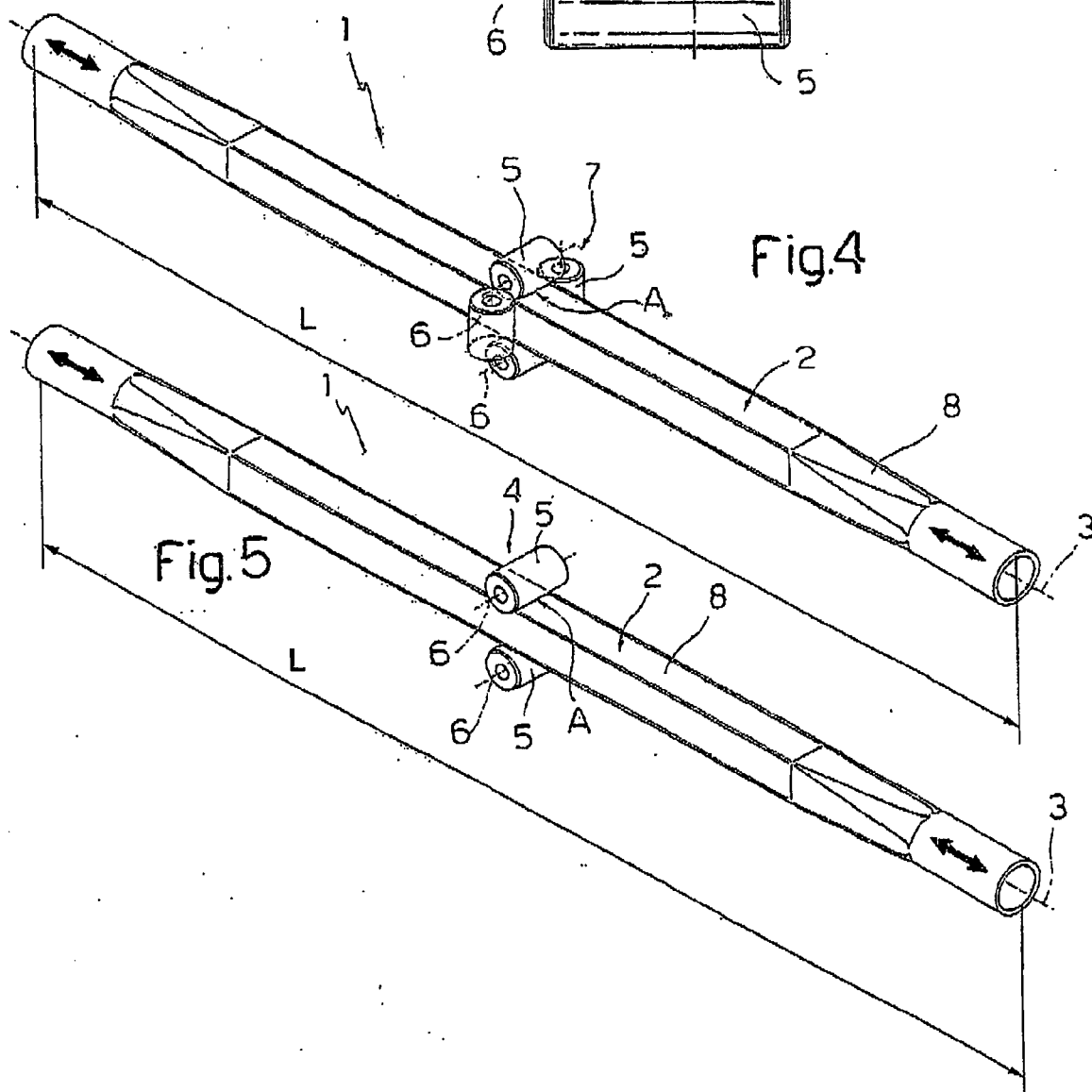


Fig.5

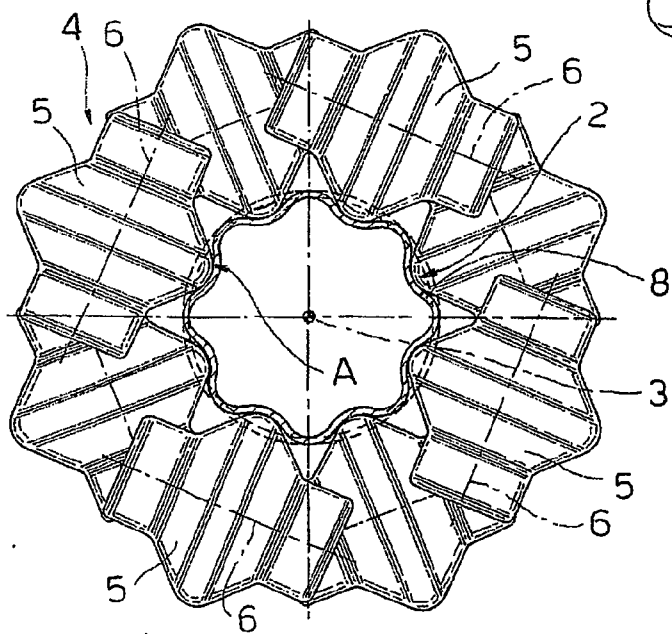
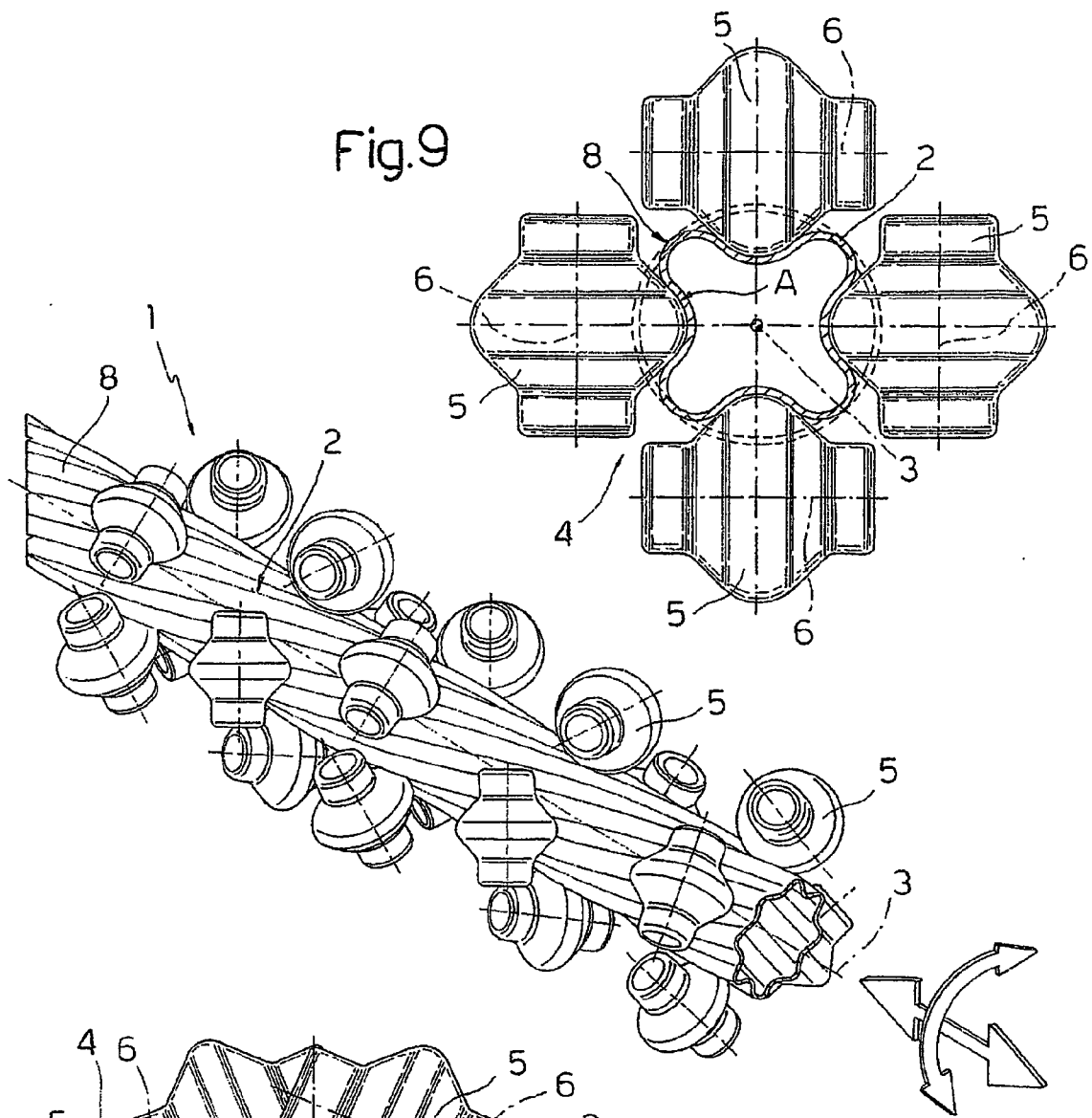


Fig.7

Fig.6