



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 286 555**

(51) Int. Cl.:
D02G 3/28 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04029752 .5**

(86) Fecha de presentación : **16.12.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1568807**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **31.08.2005**

(54) Título: **Disposición de rodillos para un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente así como un procedimiento para fabricar un hilo retorcido automáticamente.**

(30) Prioridad: **17.01.2004 DE 10 2004 002 502**

(73) Titular/es: **Saurer Hamel AG.**
Textilstrasse 2
9320 Arbon, CH

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2007

(72) Inventor/es: **Beerli, Markus y**
Xotta, Carlo

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2007

(74) Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 286 555 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

Disposición de rodillos para un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente así como un procedimiento para fabricar un hilo retorcido automáticamente.

La invención se refiere a una disposición de rodillos para un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente según el preámbulo de la reivindicación 1, a un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente que comprende una disposición de rodillos de este tipo así como a un procedimiento para fabricar un hilo retorcido automáticamente según el preámbulo de la reivindicación 12.

Un procedimiento genérico para fabricar un hilo retorcido automáticamente así como un dispositivo para realizar dicho procedimiento se conocen por el documento DE10032708C1. En el procedimiento, en primer lugar, a dos mechas se confieren zonas alternas con torsiones en S y en Z que están separadas entre sí por zonas sin torsión. A continuación, estas mechas se reúnen en un rodillo guía de tal forma que se retuercen automáticamente a causa de su tendencia a la retortorsión, presentando las zonas sin torsión, en el hilo reunido, retorcido automáticamente, una diferencia de fases. Esta diferencia de fases se ajusta de tal forma que una de las mechas es guiado a través de un rodillo de desvío y, desde éste, al rodillo guía, por lo que esta mecha tiene que recorrer un trayecto más largo que la otra mecha, hasta reunirse con dicha otra mecha.

En el procedimiento conocido, se ha mostrado que la diferencia de fases predefinida entre las zonas sin torsión en el hilo reunido, retorcido automáticamente, no se puede mantener uniformemente a lo largo del hilo reunido, retorcido automáticamente. En tejidos fabricados de un hilo retorcido automáticamente, esto provoca un aspecto poco homogéneo del tejido.

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento y un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente, con los que pueda fabricarse un hilo reunido, retorcido automáticamente, que se caracterice por un desarrollo de fases uniforme de las zonas no torcidas de las mechas a lo largo del hilo reunido, retorcido automáticamente.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 12 así como con un dispositivo con las características de la reivindicación 6. Algunos ejemplos de realización preferibles del dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente están representados en las reivindicaciones subordinadas 7 a 11 y algunos ejemplos de realización preferibles del procedimiento para fabricar un hilo retorcido automáticamente están representados en las reivindicaciones subordinadas 13 y 14.

Asimismo, existe el objetivo de proporcionar un dispositivo que permita fabricar un hilo retorcido automáticamente, a partir de al menos dos mechas, pudiendo ajustarse la diferencia de fases entre las zonas no torcidas de las mechas fácilmente a un valor deseado y fijarse, de la forma más constante posible en dicho valor durante la duración del procedimiento de retorcido. Para conseguir este objetivo, la invención propone una disposición de rodillos para un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente con las características de la reivindicación 1,

así como un juego de disposiciones de rodillos según la reivindicación 5. Algunos ejemplos de realización preferibles de la disposición de rodillos están representados en las reivindicaciones subordinadas 2 a 4.

A continuación, la invención se describe detalladamente con la ayuda de un ejemplo de realización, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:

La figura 1 una ilustración de dos mechas que presentan respectivamente zonas alternas con torsiones en S y en Z, estando dispuestas las dos mechas una al lado de otra de tal forma que las zonas sin torsión se encuentren en fase;

la figura 2 una ilustración de las dos mechas de la figura 1, estando dispuestas las mechas aquí paralelamente entre sí de tal forma que exista un desplazamiento entre las zonas no torcidas;

la figura 3 una representación esquemática de una disposición de rodillos para un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente, con la que se realiza la reunión de mechas previstas de torsiones falsas, resultando un hilo retorcido automáticamente;

la figura 4 una representación en perspectiva de la disposición de rodillos representada esquemáticamente en la figura 3;

la figura 5 otra representación en perspectiva de la disposición de rodillos de la figura 4 en una perspectiva modificada y junto con el dispositivo de sujeción para montar esta disposición de rodillos en un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente;

la figura 6 una vista en planta desde arriba de la disposición de rodillos con el dispositivo de sujeción de la figura 5;

la figura 7 una representación en perspectiva de un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente, que comprende una disposición de rodillos según la figura 5;

la figura 8 una vista en planta desde arriba del dispositivo de la figura 7;

la figura 9 una vista despiezada de la disposición de rodillos con el dispositivo de sujeción de la figura 5.

Al fabricar un hilo retorcido automáticamente a partir de varias mechas, en primer lugar, a cada una de las mechas se confieren torsiones falsas, de tal forma que cada mecha presente alternando zonas de torsión en S y en Z. A continuación, estas mechas se reúnen de tal modo que se retuercen automáticamente formando el hilo retorcido automáticamente. Para ello, se aprovecha la tendencia a la retortorsión de las mechas provistas de torsiones falsas. Se sabe que la estabilidad del hilo reunido, retorcido automáticamente, depende esencialmente de la posición de fases de las zonas exentas de torsión de las dos mechas. Por esta razón, generalmente, las mechas se reúnen de tal forma que sus zonas sin torsión se encuentren fuera de fase. En las figuras 1 y 2, esto está representado en ilustraciones comparativas, mostrando la figura 1 la situación en la que las dos mechas 2, 3 están dispuestas paralelamente una al lado de otra, encontrándose las zonas sin torsión (0) una enfrente de otra o en fase. En cambio, la figura 2 muestra la situación preferible para la fabricación de un hilo retorcido automáticamente con alta estabilidad, en la que las zonas sin torsión (0) de las dos mechas 2, 3 se encuentran fuera de fase. En lo sucesivo, la diferencia de fases entre las zonas no torcidas de las mechas 2, 3 se denomina φ .

La figura 7 representa en perspectiva un disposi-

tivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente 1 a partir de dos mechas 2 y 3. En primer lugar, las mechas 2, 3 se fabrican en un banco de estiraje no representado y, a continuación, se conducen, una paralelamente al lado de otra, en un dispositivo de torsión falsa 10. En el dispositivo de torsión falsa 10, a las mechas 2, 3 se confieren periódicamente, alternando, zonas con torsiones en S y torsiones en Z, que están separadas entre sí por zonas sin torsión (0). Tras pasar por el dispositivo de torsión falsa 10, las mechas 2, 3 se reúnen en un dispositivo de torcer 11, retorciéndose entre ellas debido a su tendencia a la retortorsión, resultando el hilo retorcido automáticamente 1.

En el ejemplo de realización representado en la figura 7, el dispositivo de torsión falsa 10 está configurado como dispositivo rotafrotador. Éste presenta dos cilindros rotafrotadores 12, 13 sustancialmente cilíndricos y dispuestos de forma axialmente paralela. Por una parte, los cilindros rotafrotadores 12, 13 rotan en sentidos contrarios alrededor de sus ejes de giro 12a, 13a dispuestos paralelamente entre sí. Por el movimiento de rotación, las mechas 2, 3 se hacen pasar por los cilindros rotafrotadores 12, 13. Adicionalmente a su rotación, los dos cilindros rotafrotadores 12, 13 oscilan en el sentido axial entre dos posiciones límite. Por dicha oscilación axial, las mechas 2, 3 que pasan se retuercen, recibiendo una torsión. En un sentido de oscilación, las mechas reciben una torsión en S y, en el sentido de oscilación contrario, reciben una torsión en Z. Debido a que los cilindros rotafrotadores 12, 13 se paran en su movimiento axial en los puntos de retorno, en estos momentos, las mechas 2, 3 no reciben ninguna torsión. Por consiguiente, las zonas alternas con torsiones en S y en Z están separadas por zonas sin torsión (0) o por zonas de menor torsión.

Alternativamente a un dispositivo de torsión falsa con cilindros rotafrotadores, pueden emplearse también otros dispositivos de torsión falsa, por ejemplo del tipo de apriete o dispositivos de torsión falsa que confieran una torsión a las mechas por arremolinamiento de aire.

El dispositivo de torcer 11, en el que a continuación las mechas 2, 3 se retuercen entre sí, comprende una disposición de rodillos que comprende un primer rodillo de desvío 5, un segundo rodillo de desvío 7 y un rodillo guía 6. Dicha disposición de rodillos está representada esquemáticamente en la figura 3 y, en detalle, en las figuras 4 a 6.

En la figura 3 se ve que los ejes A5 ó A6 del primer rodillo de desvío 5 y del rodillo guía 6 se extienden paralelamente entre sí definiendo un plano A. El eje A7 del segundo rodillo de desvío 7 está dispuesto a una distancia D respecto a dicho plano E, a saber en el sentido de marcha C del hilo, detrás de dicho plano E, y en proyección al plano E, aproximadamente de forma central entre los ejes A5 y A6. Una mecha 3 está en contacto, en un tramo parcial, con el contorno exterior del primer rodillo de desvío 5, siendo desviado partiendo de éste, del sentido de marcha C original del hilo hacia el segundo rodillo de desvío 7, enlazando una zona parcial (aprox. 270°) del contorno exterior de dicho segundo rodillo de desvío 7 y siendo guiado, finalmente, al rodillo de desvío 6 donde enlaza una zona parcial (aprox. 225°) del contorno exterior antes de alcanzar el punto de reunión 22 en la superficie de guiado del rodillo guía 6. La otra mecha 2 es guiada directamente por el rodillo guía 6 donde se reúne en el punto de reunión 22 con la mecha 3.

En la figura 4 se ve la estructura de la disposición de rodillos. Los rodillos 5, 6 y 7 van fijados a una placa base 4, en la disposición representada arriba, respectivamente. En el sentido de marcha, delante del primer rodillo de desvío 5 y delante del rodillo guía 6, están dispuestas respectivamente guías 8 y 9 de hilos. Las guías 8, 9 de hilos sirven para dirigir la mecha 2 en el contorno exterior del rodillo guía 6 o la mecha 3 en el contorno exterior del primer rodillo de desvío 5. Preferentemente, la guía 8 de hilos está dispuesta respecto al rodillo guía 6 asignado, de tal forma que la mecha 2 se desvíe de tal manera que, en el punto de reunión 22, esté en contacto sólo de forma puntual con el contorno exterior del rodillo guía 6. La guía 9 de hilo sirve para conducir la mecha 3 al contorno exterior del primer rodillo de desvío 5, siendo denominado, a continuación, con la referencia 33 el primer punto de contacto de la mecha 3 con el rodillo de desvío 5.

Para definir exactamente el punto 22 de la reunión de las mechas 2, 3 en la superficie guía del rodillo guía 6 y poder mantenerlo durante todo el desarrollo del procedimiento, el primer rodillo de desvío 5 y el rodillo guía 6 están dispuestos de tal forma que sus ejes 5A y 6A se extiendan paralelamente entre sí y se sitúen en un plano E que se extienda paralelamente respecto al plano descrito por los ejes de rotación 12a, 13a de los cilindros rotafrotadores 12, 13. De este modo, queda garantizado que el punto de reunión 22 y el punto de contacto 33 se encuentren en una línea que se extienda paralelamente respecto a los ejes de rotación de los cilindros rotafrotadores 12, 13. Preferentemente, dicha línea se encuentra exactamente en el plano E descrito por los ejes A5 y A6. Los puntos 22 y 23 tienen, por tanto, respectivamente la misma distancia respecto a los cilindros rotafrotadores 12, 13. Partiendo del punto de contacto 33, una 3 de las mechas enlaza entonces una parte esencial del contorno del segundo rodillo de desvío (en la disposición representada en la figura 4, el ángulo de enlazamiento es de aprox. 270°). La diferencia del trayecto entre el punto de contacto 33 y el punto de reunión 22 determina la diferencia de fases φ entre las zonas no torcidas de las mechas en el hilo reunido, retorcido automáticamente. Por esta razón, el mantenimiento exacto de los puntos de contacto 22 ó 33 durante toda la duración del procedimiento es de especial importancia para la uniformidad del hilo retorcido automáticamente 1 fabricado. Además de la orientación exacta del rodillo de desvío 5 y del rodillo guía 6 con sus ejes 5A y 6A en el plano E, a ello contribuyen también las guías 8 y 9 de hilos que conducen las mechas 2, 3 a sus respectivos puntos de contacto 22 ó 33 en el rodillo guía 6 o el rodillo de desvío 5.

Los componentes de la disposición de rodillos y su estructura están representados, especialmente, en la vista despiezada de la figura 9. La disposición de rodillos comprende la placa base 4 y una placa intermedia 14. Sobre la placa base 4 están dispuestos los dos rodillos de desvío 5 y 7 y el rodillo guía 6. El segundo rodillo de desvío 7 está alojado de forma giratoria, a través de un cojinete 15, en un plato de alojamiento 16 que está fijado a la placa base 4. Los rodillos de desvío 5 y 7, así como el rodillo guía 6 están configurados respectivamente de forma cilíndrica, estando cortada en la camisa del cilindro respectivamente una acanaladura guía 5a, 6a ó 7a, respectivamente. Las acanaladuras guía sirven para mantener

las mechas 2, 3, que pasan sobre el rodillo correspondiente, en la superficie de la camisa cilíndrica de los rodillos de desvío o rodillos guía 5, 6, 7 y evitar que se salgan de la misma. Además, a la placa base 4 van fijadas las guías 8 y 9 de hilos que en el ejemplo de realización aquí descrito están configuradas como ojal guíahilos. Alternativamente, se pueden emplear también espigas guíahilos. Al rodillo guía 6 está asignado la guía de hilo 8 y al primer rodillo de desvío 5 está asignada la guía de hilo 9. Las guías de hilos 8 y 9 están dispuestas de tal forma que en el sentido de marcha C del hilo se encuentren directamente delante del rodillo guía 6 o del rodillo de desvío 5.

La placa base 4 va fijada a la placa intermedia 14 a través de un cierre rápido. En el ejemplo de realización de la figura 9, el cierre rápido está constituido por dos imanes permanentes 17, 18 que están insertados en cavidades 19, 20 de la placa intermedia. La placa base metálica se sujeta sobre la placa intermedia 14 por la fuerza magnética de los imanes 17, 18. Alternativamente a este cierre rápido por imanes, pueden usarse también otros cierres rápidos como, por ejemplo, un cierre de bayoneta.

A la cara inferior de la placa intermedia 14, a través de uniones roscadas, va fijado un soporte 21. Dicho soporte 21 sirve para sujetar la placa intermedia 14 en el dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente, tal como está representado en la figura 7.

Para permitir el ajuste de una diferencia de fases φ entre las zonas no torcidas de las mechas 2, 3 en el hilo retorcido automáticamente 1, reunido, se proporciona un juego de disposiciones de rodillos, constituido por una pluralidad de disposiciones de rodillos como las que están representadas en las figuras 4 a 6 y 9. Las disposiciones de rodillos individuales de este juego presentan una estructura idéntica con las disposiciones de rodillos representadas en las figuras 4 a 6 y 9, pero se distinguen por la distancia D entre el eje

A7 del segundo rodillo de desvío 7 y el plano E que está definido por los ejes A5 y A6 del primer rodillo de desvío 5 y el rodillo guía 6. Mediante el cierre rápido es posible cambiar una disposición de rodillos de una manera sencilla y rápida por otra disposición de rodillos. Por ello, al iniciar un proceso de torcedura para fabricar un hilo retorcido automáticamente a partir de dos mechas con propiedades predefinidas, es posible ajustar la diferencia de fases φ a un valor deseado, mediante la elección de una disposición de rodillos adecuada, dependiendo dicho valor deseado generalmente de las propiedades de las mechas 2, 3.

En un ejemplo de realización no representado aquí en los dibujos está previsto que el hilo retorcido automáticamente (1) reunido sea guiado por un guíahilos de salida tras abandonar el rodillo guía (6). Esto permite un guiado estable del hilo retorcido automáticamente 1 reunido. El guíahilos de salida está realizado, al igual que los guíahilos 8 y 9, como ojal guíahilos o como espiga guíahilos.

La disposición de rodillos descrita permite que el trayecto más largo que tiene que recorrer la mecha 3 frente a la otra mecha 2, entre el dispositivo de torsión falsa 10 y el punto de reunión 22 en el rodillo guía 6, esté por una parte claramente definido y, por otra, parte, se pueda mantener durante la duración total del procedimiento. De esta manera, se consigue que se mantenga constante la diferencia de fases φ entre las zonas no torcidas 0 a lo largo del hilo retorcido automáticamente 1 reunido, lo que conduce a un producto final de mayor calidad. Con el juego de disposiciones de rodillos proporcionado, además es posible adaptar la diferencia de fases φ deseada al tipo de mechas empleado, de tal forma que antes de comenzar el proceso de torcedura automática se elige una disposición de rodillos con una distancia D adecuada entre el segundo rodillo de desvío 7 y el plano E, y se inserta en el dispositivo de torcer 11.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de rodillos para un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente (1) a partir de al menos dos mechas (2, 3) que presentan, alternando, zonas de torsión en S y en Z, con al menos un rodillo de desvío (5) y un rodillo guía (6), sirviendo el rodillo de desvío (5) para desviar al menos una de las mechas (3) desde el sentido de marcha (C) inicial del hilo y conducirla al rodillo guía (6), sobre el que se realiza la reunión con al menos una mecha (2) adicional, de tal forma que se retuercen automáticamente formando un hilo retorcido automáticamente (1), **caracterizada** porque la disposición de rodillos comprende el rodillo guía (6), así como un primer rodillo de desvío (5) y un segundo rodillo de desvío (7), que están dispuestos sobre una placa base (4), de tal forma que los ejes (A5, A6) del primer rodillo de desvío (5) y del rodillo guía (6) se encuentren, paralelamente entre sí, en un plano (E) y que el eje (A7) del segundo rodillo de desvío (7) esté dispuesto a una distancia (D) respecto a dicho plano (E).

2. Disposición de rodillos según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el rodillo guía (6) y los rodillos de desvío (5, 7) están alojados de forma giratoria sobre la placa base (4).

3. Disposición de rodillos según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque en la placa base (4) está previsto un cierre de cambio rápido con el que la disposición de rodillos puede fijarse a un dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente (1), pudiendo ser recambiada.

4. Disposición de rodillos según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque sobre la placa base (4), cerca del rodillo guía (6) y delante y/o detrás de éste, visto en el sentido de marcha de hilo, está dispuesto un guíahilos (8).

5. Juego de disposiciones de rodillos, dispuesto por una pluralidad de disposiciones de rodillos según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque difiere la distancia (D) entre el eje (A7) del segundo rodillo de desvío (7) y el plano (E) en cada una de las disposiciones de rodillos.

6. Dispositivo para fabricar un hilo retorcido automáticamente (1) a partir de al menos dos mechas (2, 3), con al menos un dispositivo de torsión falsa (10), en el que a las mechas (2, 3) pueden conferirse, alternando, zonas con torsiones en S y en Z, que están separadas entre sí por zonas sin torsión (0), y con un dispositivo de torcer (11) para unir torciendo las mechas (2, 3), **caracterizado** porque el dispositivo de torcer (11) comprende una disposición de rodillos según una de las reivindicaciones 1 a 4.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la disposición de rodillos está dispuesto en el dispositivo, de tal forma que el plano (E), en el que se encuentran los ejes (A5, A6) del primer rodillo de desvío (5) y del rodillo guía (6), esté situa-

do perpendicularmente respecto al sentido de marcha (C) inicial de las mechas (2, 3) y que el eje (A7) del segundo rodillo de desvío (7) esté dispuesto a una distancia (D) respecto a dicho plano (E) y detrás de dicho plano (E) visto en el sentido de marcha del hilo.

8. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque el segundo rodillo de desvío (7) puede desplazarse respecto al primer rodillo de desvío (5) y en posiciones deseadas, para poder ajustar una diferencia de fases (φ) deseada entre las zonas de las mechas (2, 3) sin torsión (0) en el hilo retorcido automáticamente (1) reunido.

9. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la disposición de rodillos está fijada en el dispositivo mediante un cierre de cambio rápido.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado** porque, visto en el sentido de marcha del hilo, delante y/o detrás del rodillo guía (6) está dispuesto un guíahilos (8).

11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el guíahilos es un ojal guíahilos.

12. Procedimiento para fabricar un hilo retorcido automáticamente (1), en el que, en primer lugar, al menos dos mechas (2, 3) se hacen pasar entre al menos un dispositivo de torsión falsa (4), por lo que a las mechas (2, 3) se confieren, alternando periódicamente, zonas con torsiones en S y en Z, que están separadas entre sí por zonas sin torsión (0), y a continuación, las mechas (2, 3) se reúnen de tal forma que se retuercen automáticamente a causa de su torsión propia, siendo conducida al menos una de las mechas (3), tras pasar por el dispositivo de torsión falsa (10), a través de al menos un rodillo de desvío (5), a un rodillo guía (6) sobre el que se produce la reunión de las mechas (2, 3), **caracterizado** porque una de las mechas (3), tras pasar por el dispositivo de torsión falsa (10) es conducida en primer lugar a través de un primer rodillo de desvío (5) y, a continuación, a través de un segundo rodillo de desvío (7), estando dispuestos los rodillos de desvío (5, 7) de tal forma que sus ejes (A5, A7) se extiendan paralelamente entre sí y que los ejes del primer rodillo de desvío (5) y del rodillo guía (6) se encuentren en un plano (E) situado perpendicularmente respecto al sentido de marcha (C) inicial del hilo y que el eje (A7) del segundo rodillo de desvío (7) esté dispuesto a una distancia respecto a dicho plano (E) y detrás de dicho plano (E), visto en el sentido de marcha del hilo.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** porque las mechas (2, 3) son guiadas respectivamente por un guíahilos (8, 9) que las conduce al contorno exterior del rodillo guía (6) o del primer rodillo de desvío (5).

14. Procedimiento según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque el hilo retorcido automáticamente (1), reunido, es guiado por un guíahilos de salida, inmediatamente después de abandonar el rodillo guía (6).

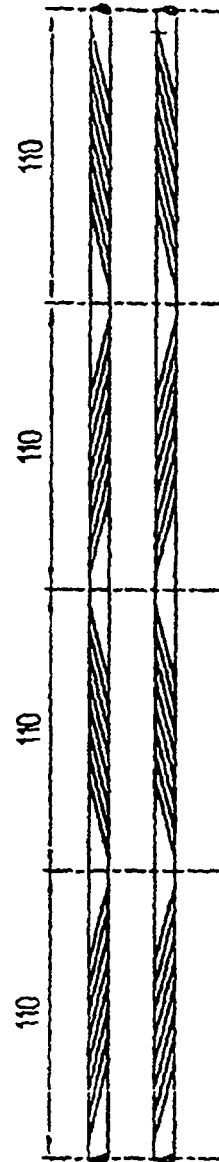


Fig. 1

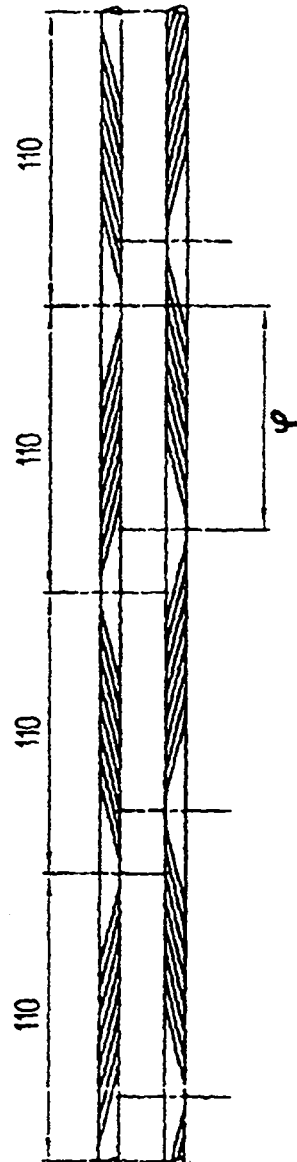


Fig. 2

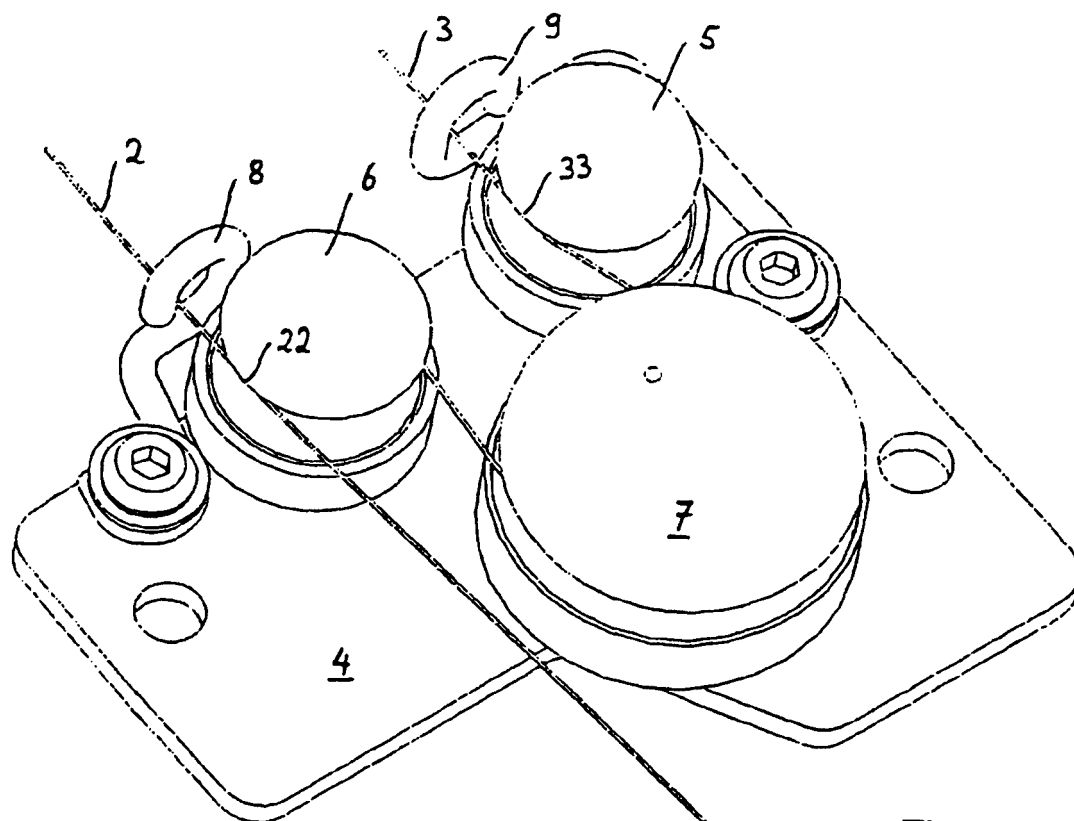


Fig. 4

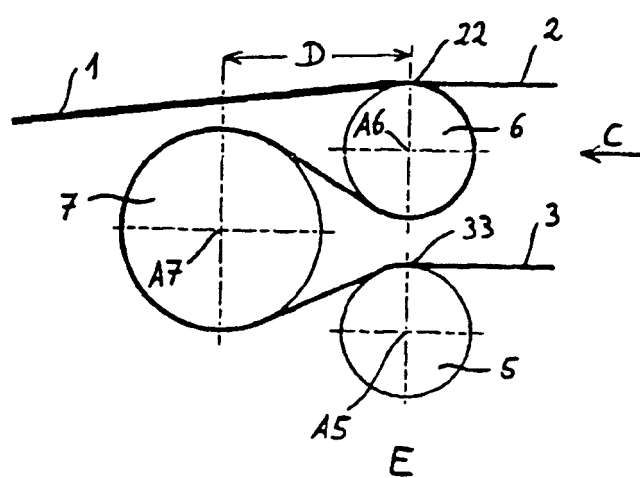


Fig. 3

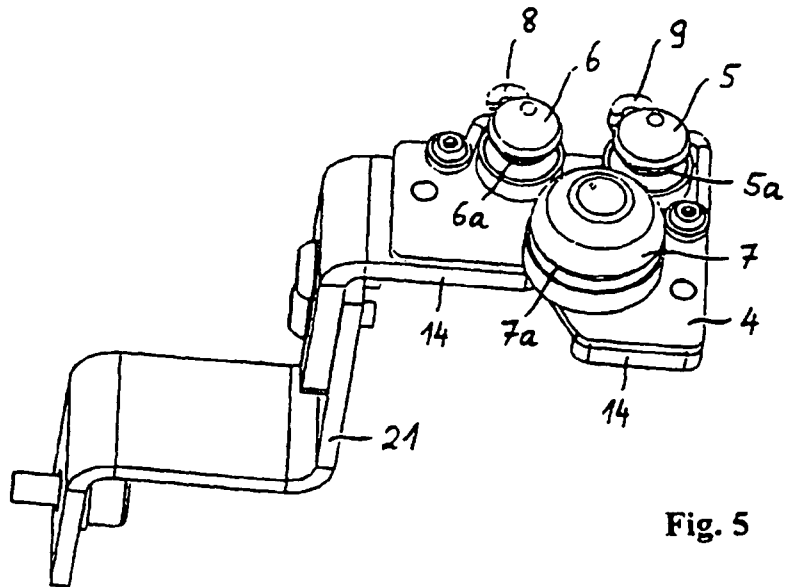


Fig. 5

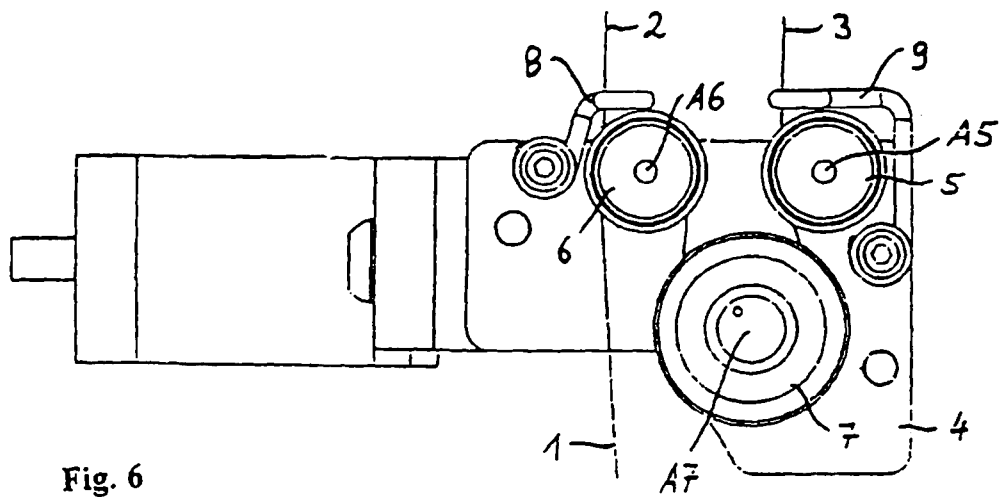


Fig. 6

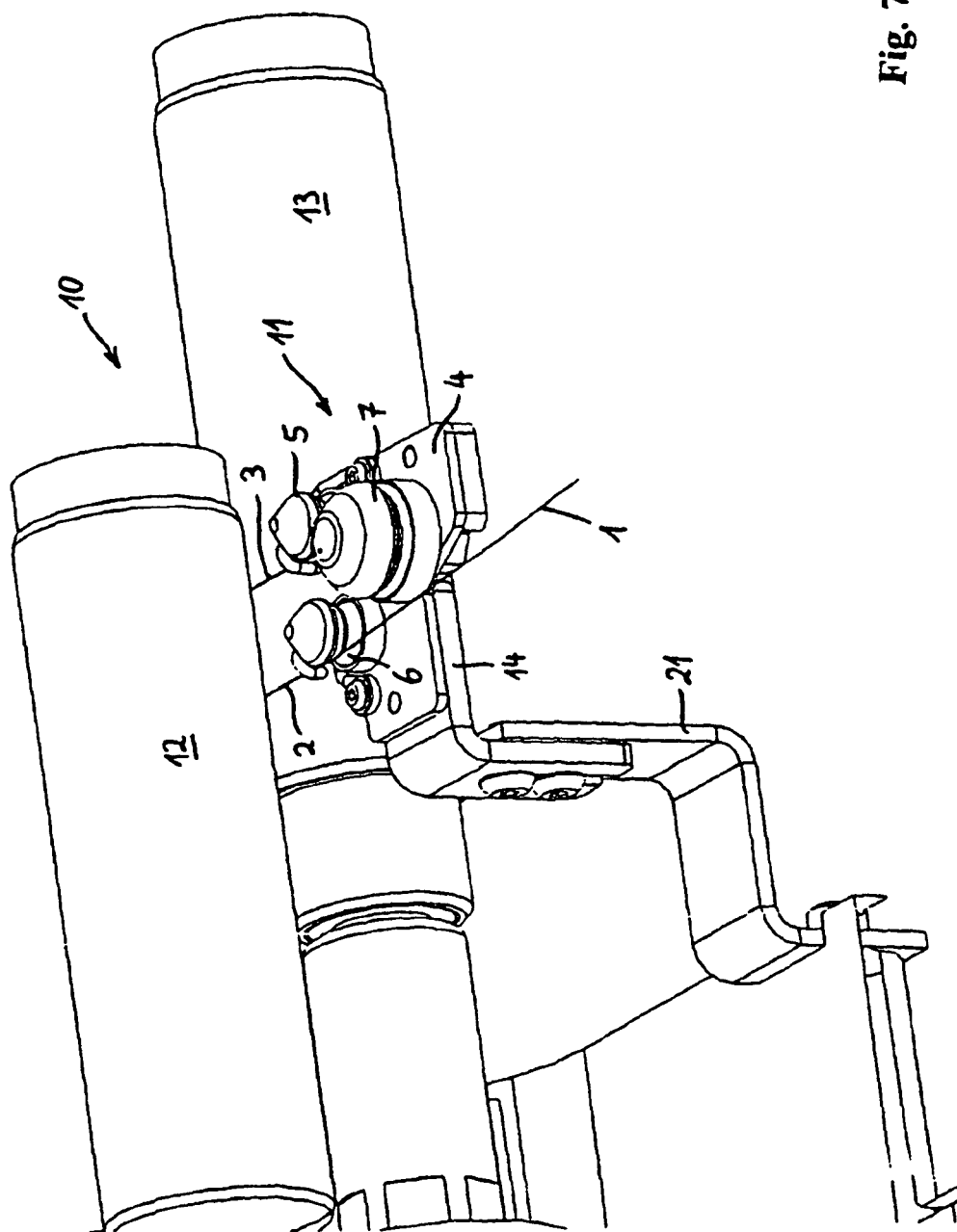


Fig. 7

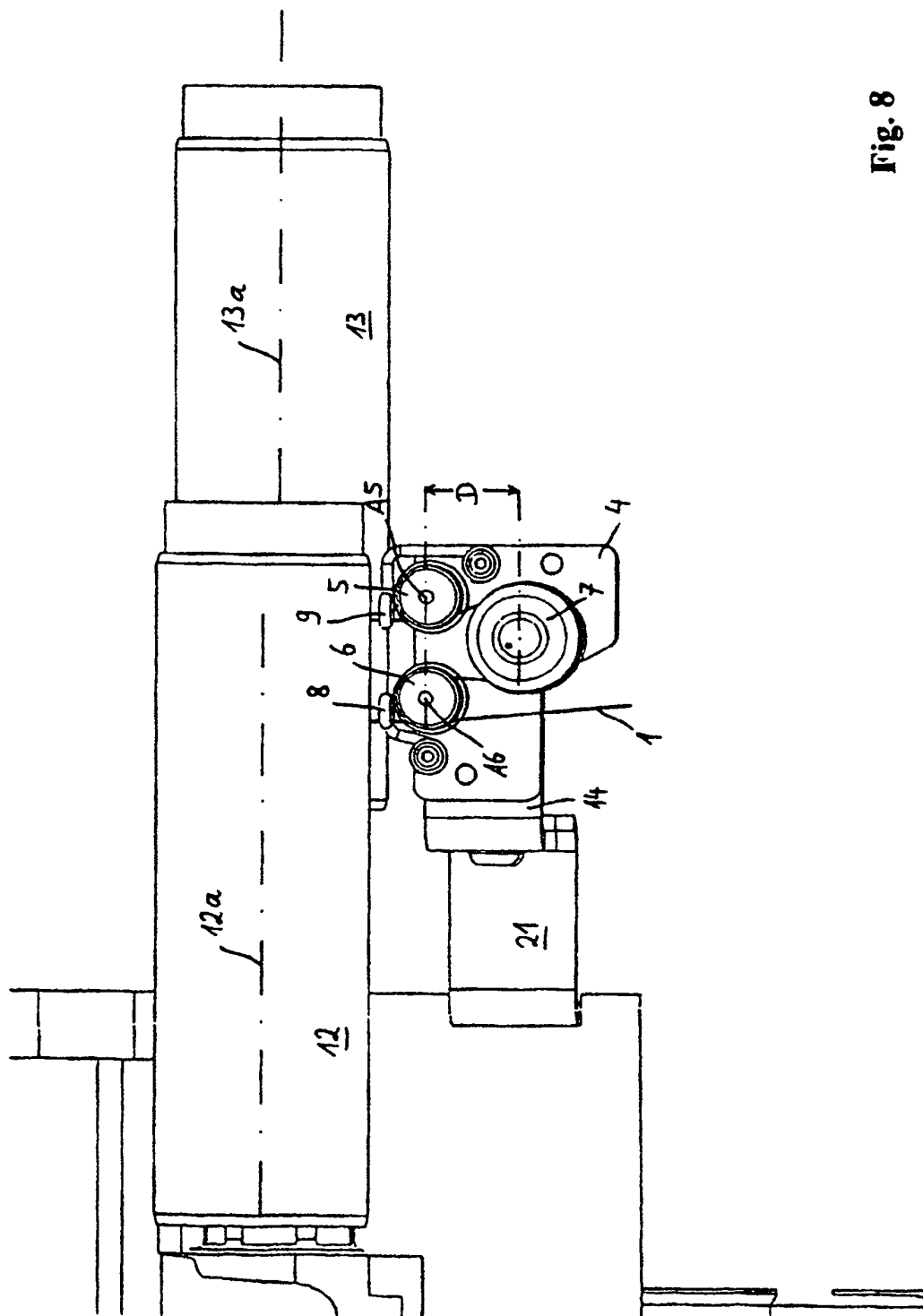


Fig. 8

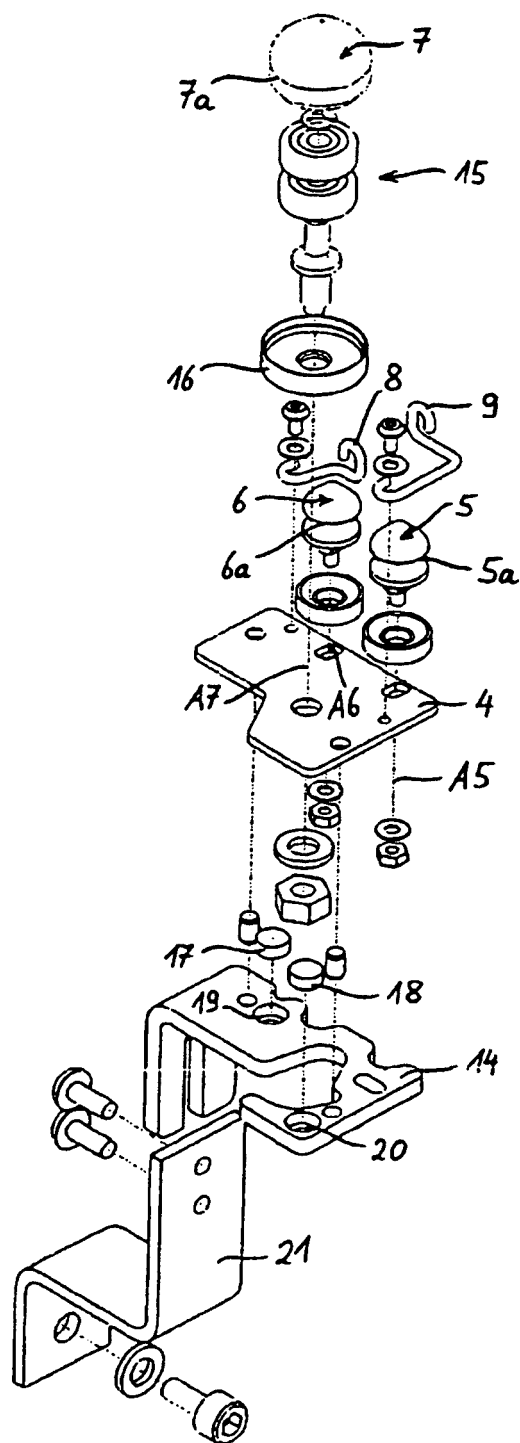


Fig. 9