



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 315 583**

⑤1 Int. Cl.:
D02H 3/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **04007006 .2**

⑨6 Fecha de presentación : **24.03.2004**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1479805**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2004**

⑤4 Título: **Máquina urdidora para la urdimbre del dibujo.**

③0 Prioridad: **23.05.2003 DE 103 23 351**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

⑦3 Titular/es: **Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH
Bruhlstrasse 25
63179 Obertshausen, DE**

⑦2 Inventor/es: **Bogucki-Land, Bogdan**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Máquina urdidora para la urdimbre del dibujo.

La invención se refiere a una máquina urdidora para la urdimbre del dibujo, con un tambor urdidor, con un soporte que está dispuesto en la zona de un lado frontal del tambor urdidor y que presenta un accionamiento de giro, y con al menos un elemento guíahilos dispuesto en el soporte, que puede desplazarse en el sentido axial del tambor urdidor con la ayuda de un accionamiento axial. Una máquina de este tipo se describe en el documento DE10057356A.

Para producir la urdimbre del dibujo, el tambor urdidor inicialmente se sujeta de tal forma que no pueda girar y el elemento guíahilos se mueve alrededor del perímetro del tambor urdidor para depositar un hilo en el perímetro del tambor urdidor con un número de vueltas que en su conjunto corresponden a la longitud deseada de la urdimbre de dibujo acabada. Generalmente, en el perímetro del tambor urdidor están dispuestas cintas transportadoras que pueden moverse axialmente y que evacúan el grupo de vueltas formado por el hilo del elemento guíahilos para proporcionar espacio para un nuevo hilo. Evidentemente, también es posible mover alrededor del tambor urdidor no sólo un elemento guíahilos, sino varios elementos guíahilos a la vez, para colocar varios hilos al mismo tiempo.

Para evitar que los hilos se deslicen saliéndose del lado frontal del rollo que se va formando en el perímetro del tambor urdidor, se aspira a configurar de forma cónica el lado frontal del rollo. Para ello, durante cada vuelta, los hilos son desplazados por el elemento guíahilos en un pequeño trayecto alejándose del lado frontal en el que está dispuesto el soporte. Este pequeño trayecto debe medir al menos 3 veces el espesor del hilo para lograr un ángulo lo más plano posible del cono. Por lo tanto, el elemento guíahilos describe en principio una línea helicoidal alrededor de el perímetro del tambor urdidor. Sin embargo, esta línea helicoidal no tiene que ser necesariamente de paso continuo. También puede estar formada por una secuencia de trayectorias de movimiento circulares, en cuyo caso, en una posición angular predefinida, el elemento guíahilos salta o se mueve rápidamente de una trayectoria circular a la siguiente. Una vez que se haya aplicado el número necesario de vueltas, el elemento guíahilos tiene que volver a moverse hasta el pie del lado frontal cónico para comenzar la vuelta siguiente.

La invención tiene el objetivo de simplificar el control de movimiento del elemento guíahilos.

En una máquina urdidora para la urdimbre del dibujo del tipo mencionado al principio, este objetivo se consigue de tal forma que un dispositivo de detección de ángulo que registra una posición angular del soporte está unido con un dispositivo de control que, en función de la posición angular del soporte, excita el accionamiento axial.

De esta manera, es posible controlar el movimiento del elemento guíahilos independientemente de la velocidad a la que gira el soporte. El elemento guíahilos tiene entonces una posición definida en función de la posición angular del soporte. Cuando el soporte gira más lentamente, el elemento guíahilos se mueve de forma correspondientemente más lenta. Cuando el soporte gira más rápidamente, el elemento guíahilos gira de forma correspondientemente más rápida. Esto es válido, en principio, para todos los movimientos

del elemento guíahilos, es decir, durante la generación del movimiento helicoidal y durante el movimiento de salto hacia atrás. En caso de que otros movimientos sean realizados con el elemento guíahilos, estos movimientos también serán controlados en función de la velocidad. Esta configuración ofrece la ventaja de que el usuario puede vigilar los movimientos del elemento guíahilos con una rotación más lenta del soporte. Si, después de la programación u otro tipo de entrada de una secuencia de urdido, constata que el movimiento del elemento guíahilos con el giro lento del soporte, por ejemplo en un modo extralento, corresponde a sus deseos, podrá estar seguro que el movimiento correspondiente se realizará de la misma manera también con una rotación más rápida del soporte. El dispositivo de control imita, por tanto, un engranaje mecánico, pero su función va mucho más allá de las posibilidades de un engranaje mecánico. Sustancialmente, resulta mucho más sencillo hacer moverse el elemento guíahilos en prácticamente cualquier trayectoria, de lo que sería posible con un engranaje mecánico. No obstante, se mantiene la asignación entre la posición angular del soporte y la posición axial del elemento guíahilos.

Resulta preferible que el accionamiento axial esté configurado como motor paso a paso y que el dispositivo de control asigne a cada incremento angular del giro del soporte un número predefinible de pasos del motor paso a paso. Cuando el incremento angular se realiza más rápidamente a una mayor velocidad de rotación, también el número de pasos asignados a este incremento angular tendrán que producirse en un tiempo más corto. En cambio, cuando el soporte gira más lentamente, para el mismo número de pasos estará disponible un tiempo correspondientemente mayor. Se trata de una realización relativamente sencilla para originar la asignación entre la posición angular del soporte y la posición axial del elemento guíahilos.

Resulta preferible que el motor paso a paso esté configurado como motor de cilindros giratorios, cuyo eje esté dispuesto de forma paralela o aproximadamente paralela con respecto al sentido radial del tambor urdidor, asignando el dispositivo de control el número de pasos en función de la posición de giro actual del motor paso a paso. El elemento guíahilos está dispuesto en una palanca que gira alrededor del motor de cilindros giratorios. Evidentemente, en el sentido matemático, este eje no tiene que ser exactamente paralelo con respecto al sentido radial del tambor urdidor. Se admite también cierta posición oblicua. Durante este movimiento de giro, en función de la posición angular actual de la palanca por paso angular del motor paso a paso resultan diferentes movimientos axiales del elemento guíahilos. Por ejemplo, cuando la palanca se encuentra casi de forma paralela con respecto al sentido axial del tambor urdidor, el giro alrededor de un elemento angular predefinido causa un desplazamiento axial sensiblemente menor del elemento guíahilos que cuando la palanca se encuentra en 70° con respecto a la posición descrita. El desplazamiento axial del elemento guíahilos depende de la posición angular del motor paso a paso de cilindros giratorios, con una función coseno. Esta función u otra función de corrección correspondiente puede ser tenida en cuenta por el dispositivo de control.

Preferentemente, están previstos varios elementos guíahilos, dirigiendo el dispositivo de control los elementos guíahilos a diferentes posiciones axiales. Si

están previstos varios elementos guíahilos, también es posible desplazar, es decir guiar alrededor del perímetro del tambor, varios hilos a la vez. De este modo se puede reducir considerablemente el tiempo para producir una urdimbre de dibujo. Si los elementos guíahilos se guían alrededor del tambor urdidor en diferentes posiciones axiales, los distintos hilos no se depositan unos encima de otros, sino unos al lado de otros. Por lo tanto, se consigue el resultado que se conoce por el guiado por un peine en una máquina urdidora seccional. Si los hilos se encuentran unos al lado de otros de manera limpia, resulta más fácil desplegar la urdimbre. Para desplegar la urdimbre, los hilos guiados sin fin alrededor del tambor urdidor se cortan al principio y al final de la longitud de urdimbre. El bloque de giro del tambor urdidor se suelta y los hilos se desenrollan, unos al lado de otros, del tambor urdidor que ahora está girando.

Resulta preferible que los elementos guíahilos que se suceden en el sentido de rotación estén dispuestos en trayectorias axialmente contiguas.

Preferentemente, está previsto un dispositivo de medición de espesor de hilo, que durante cada rotación del elemento guíahilos determina el espesor de cada hilo al menos una vez y los transfiere al dispositivo de control, accionando el dispositivo de control el accionamiento axial en función del espesor del hilo. Esto ofrece sobre todo ventajas con vistas al cono descrito anteriormente. Por una parte, se aspira a que el ángulo cónico sea lo más pequeño posible, es decir, inferior a 20° o incluso inferior a 15°. Por otra parte, no es deseable que el ángulo cónico sea demasiado pequeño. Determinando continuamente el espesor del hilo, el movimiento axial del elemento guíahilos puede controlarse en función del espesor, de modo el elemento guíahilos recorra durante cada rotación, por ejemplo, un trayecto equivalente a al menos 3 veces el espesor del hilo. De esta forma, resulta un ángulo cónico de 18,5°, aproximadamente. Entonces, esta estructura cónica se produce automáticamente, es decir que no es imprescindible introducir el espesor del hilo por separado al preparar una tarea de urdido.

Preferentemente, el dispositivo de control presenta un dispositivo de determinación de la velocidad, que registra una velocidad de giro del soporte, y el dispositivo de control genera una señal de accionamiento para iniciar un movimiento del elemento guíahilos en función de la velocidad de giro del soporte en diferentes posiciones angulares. El accionamiento del elemento guíahilos responde a una señal de excitación con cierto tiempo de retraso. Este tiempo de retraso es relativamente corto. Es del orden de pocos milisegundos, por ejemplo 4 a 6 ms. En este tiempo, sin embargo, el elemento guíahilos recorre diferentes trayectos angulares en función de la velocidad de giro del soporte. Pero garantizando que la velocidad de giro del soporte sea considerada al generar la señal de excitación, se consigue que el elemento guíahilos se ponga en movimiento siempre en la misma posición angular, independientemente de la velocidad de giro del soporte. Por lo tanto, se aplica un "encendido prematuro", es decir que a velocidades de giro más elevadas del soporte se inicia un movimiento en una posición angular más temprana que en caso de un movimiento de giro más lento. En combinación con la dependencia de la velocidad de movimiento del elemento guíahilos de la velocidad de rotación del soporte, se consigue un movimiento exactamente reproducible del ele-

mento guíahilos, independientemente de la velocidad de giro del soporte.

A continuación, la invención se describe detalladamente con la ayuda de un ejemplo de realización preferible, en relación con el dibujo. Muestran:

La figura 1 una vista general esquemática de una máquina urdidora para la urdimbre del dibujo, con fileta giratoria.

la figura 2 el guíahilos y la fileta giratoria de la máquina urdidora según la figura 1,

la figura 3 una forma de realización de un guíahilos y

la figura 4 una representación esquemática para explicar el control de movimiento del elemento guíahilos.

Una máquina urdidora para la urdimbre del dibujo, que está representada en la figura 1, presenta un tambor urdidor 1, en cuyo perímetro están dispuestas correas transportadoras 2 axialmente paralelas, que pueden moverse en la dirección de una flecha 3. Paralelamente con respecto al eje del tambor urdidor 1 están dispuestas varillas de separación 4, 5, 6 que, según su función, pueden denominarse también varillas de cruz o de corte. En el lado opuesto no visible del tambor urdidor 1 pueden estar dispuestas varillas de separación adicionales.

Una fileta giratoria 7 presenta un rotor 8 que lleva una pluralidad de bobinas 9 y que se acciona por un motor 10.

En un extremo frontal del tambor urdidor 1 se encuentra el guíahilos 11, con cuya ayuda los hilos 12 que se desenrollan de las bobinas 9 pueden guiarse alrededor del perímetro del tambor urdidor 1. Para ello, los guíahilos 11 presentan elementos guíahilos 13 que pueden estar realizados, por ejemplo, como ojales por los que pasan los hilos 12. Dichos elementos guíahilos 13 están dispuestos en el extremo delantero de una palanca 14 (figuras 2 y 3) que puede hacerse girar con respecto a un soporte 16 con la ayuda de un motor paso a paso 15. El motor paso a paso 15 es controlado por un dispositivo de control 17, de tal forma que el elemento guíahilos 13 pueda modificar su posición en la dirección de una doble flecha 18. El giro de la palanca 14 hace que cambie la posición axial del elemento guíahilos 13 con respecto al tambor urdidor 1.

Están previstos varios soportes 16 realizados respectivamente como brazos radiales. Estos soportes 16 son accionados por el rotor 8, a través de un árbol 19, es decir, los guíahilos 11 rotan de forma síncrona con el rotor 8.

Un dispositivo de medición 20 del espesor de hilo está dispuesto en la ruta de movimiento de los hilos 12. El dispositivo de medición 20 del espesor de hilo presenta un campo de medición 21 por el que el hilo 12 es guiado en un trayecto circular. Durante ello, sombrea un receptor 22 en función de su espesor. Por lo tanto, el dispositivo de medición 20 del espesor de hilo determina el espesor de cada hilo 12 una vez por vuelta (dirección 23) transmitiendo el espesor al dispositivo de control 17.

En las varillas de separación 4, 5, 6 están dispuestos dedos de clasificación 24, 26, 26, a saber, en el extremo que mira hacia la fileta giratoria 7. Los dedos de clasificación 24 a 26 sirven para guiar los hilos 12 de tal forma que se sitúen o bien radialmente fuera de las varillas de separación 4, 5, 6, o bien radialmente dentro de las varillas de separación 4, 5, 6, con respecto al tambor urdidor 1, respectivamente. Con la ayuda

de los dedos de clasificación 24 a 26, es posible formar cruces. Se requieren cruces al principio y al final de una urdimbre, por una parte, para separar los hilos (cruces de separación) y, por otra, para poder cortar los hilos (cruces de corte). En la figura 1 están representadas tres varillas de separación 4 a 6. Sin embargo, también pueden existir más varillas de separación, por ejemplo cuatro. En el lado posterior de la máquina urdidora, que no se puede ver en la figura 1, pueden estar dispuestas más varillas de separación.

Para elaborar una urdimbre de dibujo, los guíahilos 11 se hacen pasar alrededor del tambor urdidor 1 mediante un movimiento rotatorio de los soportes 16. Durante ello, depositan los hilos, que se retiran de la fileta giratoria 7, en las cintas transportadoras 2. Cada hilo se hace pasar alrededor del tambor urdidor 1 con un número de vueltas que, multiplicado por el perímetro del tambor urdidor 1, arroja luego la longitud deseada de la urdimbre. Por ejemplo, si se desea una urdimbre de 700 m de longitud y si el tambor urdidor tiene un perímetro de 7 m, cada hilo se hace pasar alrededor del tambor urdidor 1 dando 100 vueltas.

Para garantizar que las distintas vueltas se mantengan en el orden de su aplicación y que en el lado frontal no se salgan capas individuales del hilo enrollado en el tambor urdidor, cada vuelta se desplaza en un pequeño trayecto en la dirección de la flecha 3, con respecto a la vuelta anterior. Este pequeño trayecto debe medir al menos 3 veces el espesor del hilo. De este modo, resulta un ángulo de cono del lado frontal del hilo enrollado, que es inferior a 20°. Al medirse el espesor del hilo continuamente con el dispositivo de medición 20 del espesor del hilo, es posible un control continuo de la estructura del cono.

Para producir el desplazamiento de las distintas vueltas, las palancas 14 se hacen girar por el motor paso a paso 15. La palanca 14 tiene, por ejemplo, una longitud de 100 mm, aproximadamente, para que pueda generarse un cono correspondientemente largo, lo que repercute favorablemente en la longitud máxima de la urdimbre.

Por lo tanto, los elementos guíahilos 13 se hacen pasar en una línea helicoidal alrededor del perímetro del tambor urdidor 1. Esta línea helicoidal puede presentar un paso continuo en la dirección de la flecha 3, o bien, estar constituida por una secuencia de movimientos circulares, produciéndose en posiciones angulares predefinidas de los soportes 16 un salto de una trayectoria circular a la siguiente trayectoria circular.

Una vez se haya enrollado el número necesario de vueltas en el tambor urdidor 1, la palanca 14 tiene que volver a hacerse girar de forma relativamente rápida a su punto de partida, de modo que el hilo siguiente pueda enrollarse en el pie del cono producido anteriormente, sobre el perímetro del tambor urdidor 1.

Para provocar estos movimientos, el motor paso a paso 15 tiene que ser controlado correspondiente. A continuación, el control se describe con la ayuda de la representación esquemática de la figura 4. Aquí, los mismos elementos están provistos de los mismos signos de referencia.

De forma contigua al árbol 19 se encuentra un transmisor de ángulo 30 que actúa en conjunto con un sensor de ángulo 31. El sensor de ángulo 31 coopera con un dispositivo de detección de ángulo 32 que detecta continuamente un ángulo α de un soporte 16. De esta forma, las posiciones de los demás soportes resultan automáticamente, porque los demás soportes

tienen una distancia angular predefinida con respecto al soporte 16 representado en la figura 4.

En una memoria de programa 33 está depositada la trayectoria de movimiento deseada del elemento guíahilos 13 en función de la rotación del soporte 16. Un programa depositado en la memoria de programa 33 puede ser, por ejemplo, de tal forma que el elemento guíahilos 50 se mueva 50 veces alrededor del perímetro del tambor urdidor, moviéndose durante cada rotación 1,2 mm en la dirección de la flecha 3. Al final de la 50ª rotación, el elemento guíahilos 13 vuelve a moverse 60 mm hacia atrás, en contra de la dirección de la flecha 3.

Ahora, la memoria de programa 33 emite a un control 34 del motor la información relativa al desarrollo deseado del movimiento. El control 34 del motor genera, para un incremento angular predefinido que ha recorrido el soporte 16, un número predefinido de impulsos de paso para la excitación del motor paso a paso 15. Dicho con otras palabras, la palanca 14 se mueve en función del movimiento del soporte 16. Cuando el soporte 16 gira más rápidamente, también la palanca 14 girará más rápidamente. Cuando el soporte 16 gira más lentamente, la palanca 14 tiene más tiempo para el mismo movimiento, es decir, los impulsos de paso para el motor paso a paso 15 se emiten a una velocidad más baja, es decir, en intervalos de tiempo más largos.

Dado que la palanca 14 se hace girar alrededor de un eje que se extiende sustancialmente de forma paralela con respecto al sentido radial del tambor urdidor 1, no está asignado a cada paso de motor paso a paso 15 el mismo avance axial del elemento guíahilos 13. Por lo tanto, con un sensor de ángulo 35 adicional se determina la posición angular de la palanca 14 y se transmite a un dispositivo de corrección 36. El dispositivo de corrección 36 calcula un valor de corrección que es considerado por el control 34 del motor.

Aquí, el sensor de ángulo 35 está dibujado sólo para mayor claridad. Habitualmente, el motor paso a paso 15 retransmite su posición de ángulo al dispositivo de control 17, por lo que esta información ya está disponible en el dispositivo de control 17. Entonces, puede ser tenida en cuenta en el dispositivo de corrección 36.

El dispositivo de detección de ángulo 32 está conectado a un dispositivo de determinación de la velocidad de giro 37 que determina una velocidad angular Ω por la diferencial temporal del ángulo de giro α . La velocidad Ω también puede determinarse de otra manera.

También el dispositivo de determinación de la velocidad de giro 37 está conectado al control 34 del motor, para el siguiente fin: Un movimiento de la palanca 14 presupone una excitación correspondiente del motor paso a paso 15. Sin embargo, el motor paso a paso 15 responde sólo con cierto retraso a una señal de excitación correspondiente. Este retraso es del orden de pocos milisegundos, por ejemplo, 4 a 6 ms.

Si ahora se desea provocar un movimiento del elemento guíahilos 13 en una determinada posición del elemento guíahilos 13 en el sentido circunferencial, por ejemplo el movimiento de salto hacia atrás que se ha descrito anteriormente, se tiene que generar ya antes una señal de excitación correspondiente. El tiempo de retraso es sustancialmente constante. En función de la velocidad de giro Ω , el soporte 16, sin embargo, recorre diferentes distancias angulares en ese

tiempo constante. Por lo tanto, el control 34 del motor considera la velocidad de giro del soporte 16 al generar la señal de excitación para el motor paso a paso 15. Por ejemplo, si debe realizarse un movimiento del elemento guíahilos 13 a 300° , se genera una señal de excitación correspondiente a $299,5^\circ$, si el elemento guíahilos se hace pasar alrededor del perímetro del tambor urdidor 1 a una velocidad de 100 m/min., y a 294° , si el elemento guíahilos 13 se hace pasar alrededor del tambor urdidor 1 a 1200 m/min.

Si, tal como está representado en la figura 2, están previstos varios elementos guíahilos 13 en un número correspondientemente grande de soportes 16, el control 34 del motor controla los elementos guíahilos 13 de tal manera que los hilos guiados por ello se depositen sobre el tambor urdidor 1 uno al lado de otro en el sentido axial. Por lo tanto, la estructura del hilo enrollado corresponde sustancialmente a la que se produciría también en una máquina urdidora seccional convencional.

Cabe mencionar que los motores paso a paso 15 en los soportes 16 pueden excitarse individualmente,

si se requiere. Esto resulta ventajoso sobre todo, si las varillas de separación se encuentran en el lado delantero y en el lado trasero del tambor urdidor 1. Entonces, los elementos guíahilos 13 pueden depositar los hilos 12 individualmente sobre o debajo de las varillas de separación. Por lo tanto, los elementos guíahilos 13 pueden describir "serpentinadas" discretas (forma curvada hacia una o ambas direcciones axiales, a diferencia de una línea helicoidal o circular) sin depender de las posiciones angulares del soporte 16. Esto ofrece considerables ventajas para el control del movimiento de los hilos 12.

La forma de realización representada se puede variar en muchos aspectos. Lo que está representado es que los elementos guíahilos 13 están dispuestos en soportes 16 en forma de varilla. Sin embargo, los distintos soportes 16 también pueden sustituirse por un disco o una placa, en cuyo perímetro se disponen entonces los elementos guíahilos 13. Esto produce una mejor estabilidad, especialmente a velocidades de trabajo más elevadas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina urdidora para la urdimbre del dibujo, con un tambor urdidor (1), con un soporte que está dispuesto en la zona de un lado frontal del tambor urdidor y que presenta un accionamiento de giro, y con al menos un elemento guíahilos (13) dispuesto en el soporte, que puede desplazarse en el sentido axial del tambor urdidor con la ayuda de un accionamiento axial (15), **caracterizada** porque un dispositivo de detección de ángulo (30 a 32) que registra una posición angular (α) del soporte (16), está unido con un dispositivo de control (17) que, en función de la posición angular (α) del soporte (16), excita el accionamiento axial (15).

2. Máquina según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el accionamiento axial está configurado como motor paso a paso (15) y el dispositivo de control (17) asigna a cada incremento angular del giro del soporte (16) un número predefinible de pasos del motor paso a paso (15).

3. Máquina según la reivindicación 2, **caracterizada** porque el motor paso a paso (15) está configurado como motor de cilindros giratorios, cuyo eje está dispuesto de forma paralela o aproximadamente paralela con respecto al sentido radial del tambor urdidor (1), asignando el dispositivo de control (17) el número de pasos en función de la posición de giro actual

del motor paso a paso (15).

4. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque están previstos varios elemento guíahilos (13), dirigiendo el dispositivo de control (17) los elementos guíahilos (13) a diferentes posiciones axiales.

5. Máquina según la reivindicación 4, **caracterizada** porque los elementos guíahilos (13) que se suceden en el sentido de rotación están dispuestos en trayectorias axialmente contiguas.

6. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque está previsto un dispositivo de medición (20) de espesor de hilo, que durante cada rotación del elemento guíahilos (13) determina el espesor de cada hilo (12) al menos una vez y los transfiere al dispositivo de control (17), accionando el dispositivo de control (17) el accionamiento axial (15) en función del espesor del hilo.

7. Máquina según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el dispositivo de control (17) presenta un dispositivo de determinación de la velocidad (37) que registra una velocidad de giro (Ω) del soporte (16), y el dispositivo de control (17) genera una señal de accionamiento para iniciar un movimiento del elemento guíahilos (13) en función de la velocidad de giro del soporte (16) en diferentes posiciones angulares.

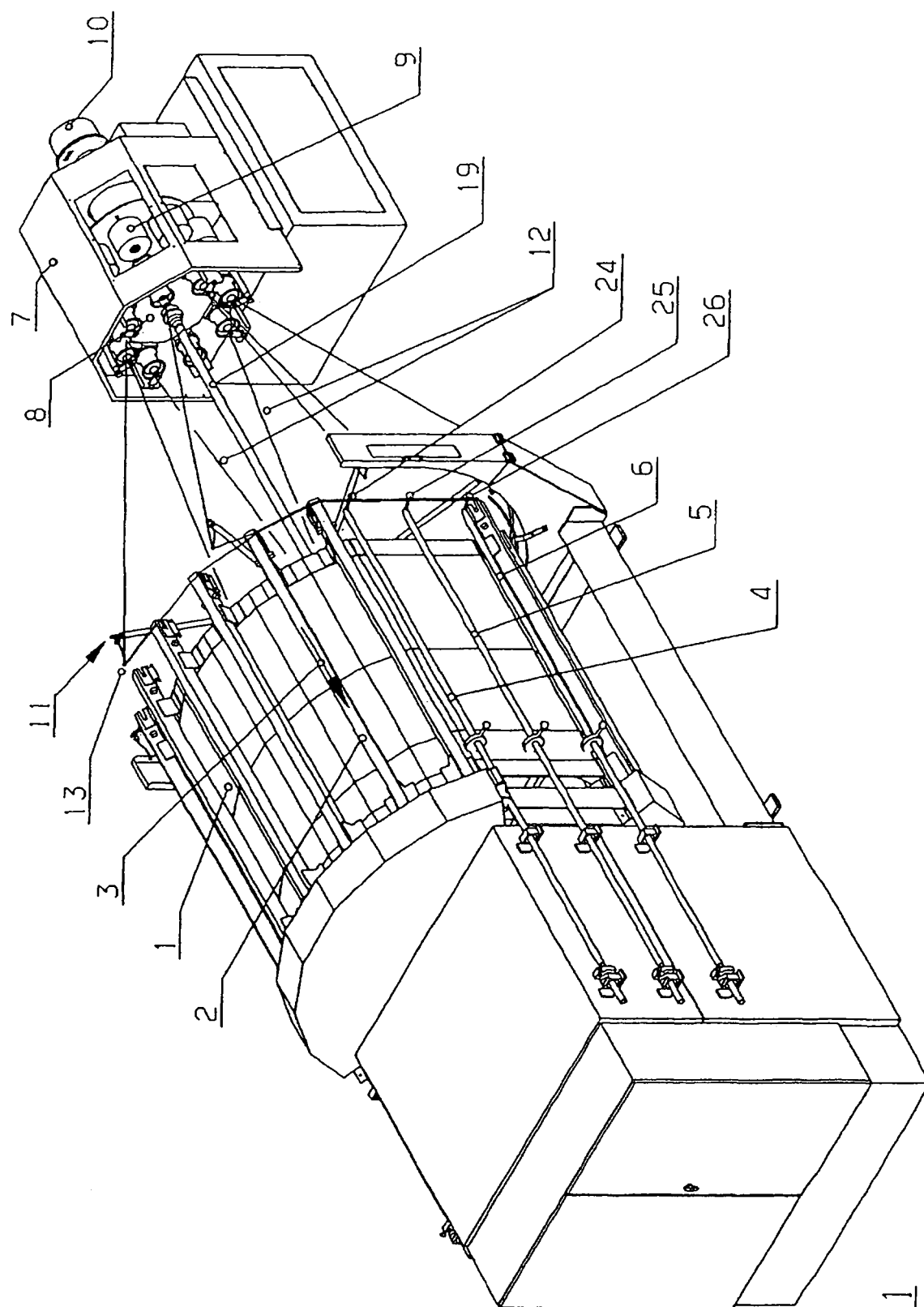
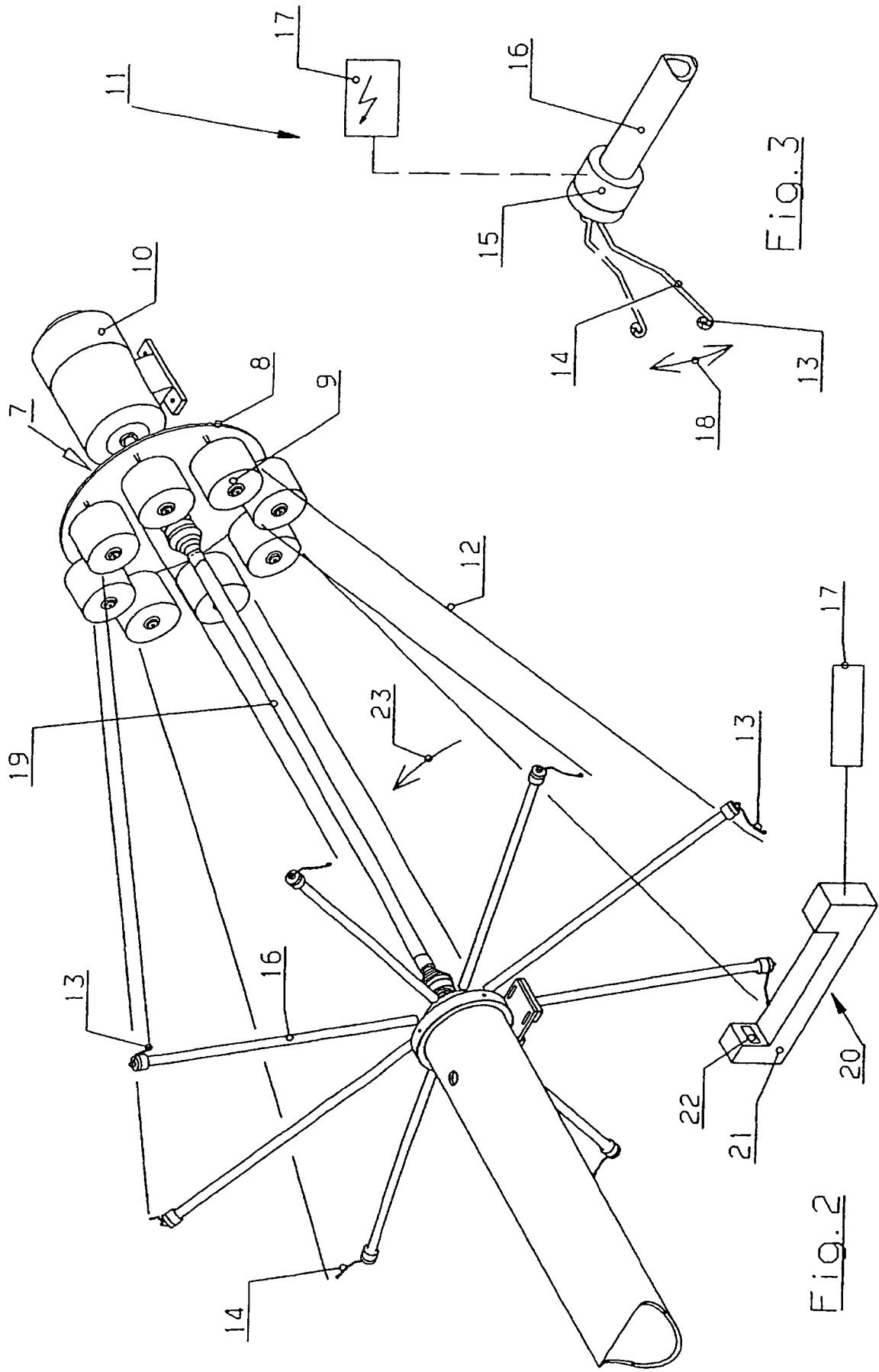


Fig. 1



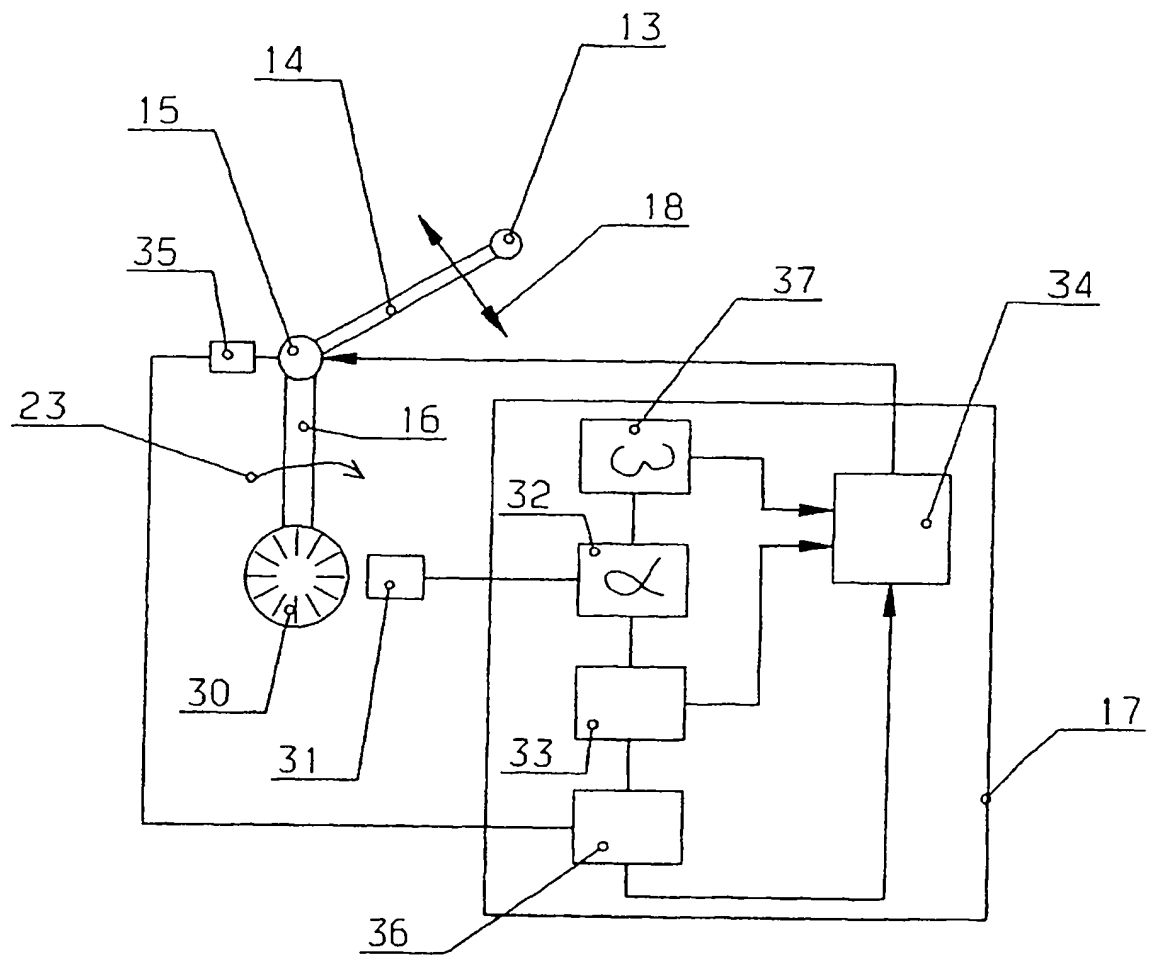


Fig. 4