



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 914**

51 Int. Cl.:  
**B26D 1/62** (2006.01)  
**B26F 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06124171 .7**  
96 Fecha de presentación : **16.11.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1810799**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

54 Título: **Dispositivos para el mecanizado de una banda continua de material.**

30 Prioridad: **18.01.2006 DE 10 2006 002 597**  
**06.04.2006 DE 10 2006 016 266**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2008**

73 Titular/es: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**  
**Friedrich-Koenig-Strasse 4**  
**97080 Würzburg, DE**

72 Inventor/es: **Molzahn Dirk y**  
**Prüm, Sebastian**

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

ES 2 309 914 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

Dispositivos para el mecanizado de una banda continua de material.

La invención se refiere a un dispositivo para el mecanizado de una banda continua de material.

Un dispositivo de mecanizado de este tipo se conoce del documento DE3934673C2 y del documento correspondiente EP0423529A2. En el caso de este conocido dispositivo se trata de un dispositivo de corte transversal, es decir, la herramienta es una cuchilla que sirve para cortar la banda de material en productos individuales en la zona de mecanizado. La cuchilla de este conocido dispositivo puede girar mediante un motor alrededor del primer eje circunferencial para que la velocidad orbital de la hoja de la cuchilla durante el corte se pueda adaptar exactamente a la velocidad de paso de la banda en caso de longitudes variables de los productos que se van a cortar. Este dispositivo tiene las siguientes características: Dispositivo para el mecanizado de una banda continua de material con al menos una herramienta fijada en al menos un portaherramientas que gira alrededor de un primer eje, girando mediante accionamiento el primer eje alrededor de un segundo eje, y con un tramo de transporte para la banda de material que coincide con el recorrido del portaherramientas en una zona de mecanizado, pudiéndose ajustar la fase del movimiento giratorio del portaherramientas respecto a la fase del movimiento giratorio del primer eje entre una primera posición de fase, en la que la herramienta presenta una orientación para mecanizar la banda de material durante el paso del portaherramientas por la zona de mecanizado, y una segunda posición de fase, en la que la herramienta presenta una orientación para no mecanizar la banda de material durante el paso del portaherramientas por la zona de mecanizado, estando dispuesto un motor de accionamiento para accionar el movimiento giratorio del primer eje.

Más allá del corte transversal no están previstas otras posibilidades de aplicación del dispositivo conocido.

En principio sería posible sustituir las cuchillas de corte del dispositivo conocido por cuchillas perforadoras, pero esto ya no permitiría obtener productos separados entre sí, sino sólo una banda continua de pliegos separados uno de otro mediante perforaciones. Para crear a continuación productos individuales a partir de varios pliegos separados mediante perforación, se necesitaría otro dispositivo de corte transversal. Resulta muy difícil controlar un dispositivo de este tipo para que corte la banda entre dos pliegos exactamente en una perforación existente. Si el corte y la perforación no coinciden con exactitud, permanece un borde estrecho perforado en un lado del corte, lo que es inaceptable en muchas aplicaciones.

El documento DE1960171U1 describe un dispositivo de corte con cuchillas circunferenciales para máquinas procesadoras de papel. En este caso, sobre un cilindro rotatorio se encuentra apoyado un árbol portacuchillas de forma giratoria mediante un engranaje planetario.

El documento US4742741A describe un dispositivo de corte transversal con dos cilindros de corte móviles en sentido contrario, en los que están dispuestas cuchillas giratorias de corte.

El documento DE2244747A1 da a conocer un dispositivo para el corte transversal de bandas de papel con un rotor, que soporta una cuchilla, y una contracuchilla.

La invención tiene el objetivo de crear un dispositivo para el mecanizado de una banda continua de material.

El objetivo se consigue según la invención mediante las características de la reivindicación 1.

Las ventajas posibles de lograr con la invención radican especialmente en que al poderse ajustar la fase del movimiento giratorio del portaherramientas respecto a la fase del movimiento giratorio del primer eje entre una primera posición de fase, en la que la herramienta presenta una orientación adecuada para mecanizar la banda de material durante el paso del portaherramientas por la zona de mecanizado, y una segunda posición de fase, en la que la herramienta presenta una orientación no adecuada para el mecanizado durante el paso del portaherramientas por la zona de mecanizado, se puede permitir o suprimir un mecanizado de la banda de material en dependencia de la posición de fase de la herramienta. Si el mecanizado es una perforación, se puede suprimir especialmente una perforación entre dos pliegos siguientes de la banda de material para permitir el corte limpio entre estos dos pliegos.

En la orientación adecuada para mecanizar la banda de material, la herramienta sobresale preferentemente de un círculo que se encuentra centrado respecto al eje y que entra en contacto con el tramo de transporte, mientras que en la orientación no adecuada para el mecanizado se encuentra dentro del círculo.

El segundo eje puede estar fijo en el dispositivo, pero también se puede separar del tramo de transporte para permitir la parada del dispositivo en un proceso de producción, en el que no es necesario.

Con el fin de poder accionar, por una parte, el movimiento giratorio del primer eje alrededor del segundo eje y, por la otra parte, el giro del portaherramientas alrededor del primer eje y regular su velocidad de manera independiente uno de otro, está previsto con preferencia respectivamente un motor para el accionamiento del movimiento giratorio del primer eje y un segundo motor para el accionamiento del giro del portaherramientas.

## ES 2 309 914 T3

En este caso, el segundo motor se encuentra dispuesto preferentemente de manera fija en el lugar y acciona el giro del portaherramientas mediante una rueda coaxial respecto al segundo eje.

Alternativamente puede estar previsto que el segundo motor esté acoplado mediante un engranaje diferencial al giro del primer eje y al giro del portacuchillas. El engranaje diferencial puede estar diseñado en especial de manera que al fijarse el segundo motor se mantenga permanentemente una posición dada de fase entre el movimiento giratorio del portaherramientas y el movimiento giratorio del primer eje, por lo que el segundo motor se ha de accionar sólo para ajustar esta posición de fase.

Según una configuración especialmente preferida, el portaherramientas soporta al menos dos herramientas de diferente tipo. En el caso de estas herramientas se puede tratar, por ejemplo, de cuchillas perforadoras diferentes, de las que en un pedido de producción sólo se usa eventualmente una cuchilla posible de seleccionar mediante el ajuste adecuado de la posición de fase entre el movimiento giratorio del portaherramientas y el movimiento giratorio del primer eje. En el portaherramientas puede existir también una combinación de cuchillas perforadoras y cuchillas de corte, por lo que el dispositivo permite, con el ajuste correspondiente de la posición de fase, cambiar entre la operación de perforación y la operación de corte en caso de una banda continua de material y así, por ejemplo, cortar en un único paso de trabajo una banda de material en productos que comprenden varios pliegos separados uno de otro mediante perforaciones.

El dispositivo se puede usar especialmente en un aparato plegador o en un rebobinador.

Otra particularidad del dispositivo radica en que éste permite adaptar la profundidad de penetración de la herramienta en la banda de material a su espesor mediante el ajuste de la posición de fase.

En los dibujos están representados ejemplos de realización de la invención que se explican detalladamente a continuación.

Muestran:

fig. 1 una vista lateral esquemática de un dispositivo en una posición de trabajo,

fig. 2 el dispositivo de la figura 1 en una posición separada y de no trabajo,

fig. 3 una vista esquemática en planta desde arriba del dispositivo con un engranaje que no forma parte de la protección,

fig. 4 una vista lateral, parcial y esquemática del dispositivo con una cuchilla perforadora en una posición de fase de no perforación,

fig. 5 el dispositivo de la figura 4 en otra posición de fase,

fig. 6 el dispositivo en una posición de fase de perforación,

fig. 7 otra vista lateral con orientaciones posibles de la cuchilla perforadora,

fig. 8 una representación, análoga a la figura 5, de una segunda configuración del dispositivo,

fig. 9 a 11 ejemplos del desarrollo temporal de la velocidad de giro del husillo del dispositivo de la figura 8,

fig. 12 una representación análoga a la figura 5 para ilustrar la adaptación del dispositivo a diferentes grosores de material de una banda que se va a mecanizar,

fig. 13 un primer ejemplo de aplicación y

fig. 14 un segundo ejemplo de aplicación del dispositivo según la invención.

La figura 1 muestra en una vista lateral esquemática un dispositivo de perforación según la presente invención. El dispositivo de perforación comprende un cilindro 01, por ejemplo, un cilindro portacuchillas 01, cuyo eje 10 vertical al plano de la figura 1, por ejemplo, el eje 10 de giro, está sujetado por dos placas 02 de carcasa unidas rígidamente entre sí, de las que sólo se puede observar una en la figura 1. Las placas 02 de carcasa están articuladas de forma giratoria alrededor de un eje 03 en placas laterales 20 de bastidor fijas en el lugar. Los elementos 04 de ajuste, por ejemplo, elementos electrónicos de ajuste, cilindros hidráulicos o neumáticos 04, engranan por una parte en las placas 02 de carcasa y, por la otra parte, en las placas de bastidor para posibilitar un giro de las placas 02 de carcasa y del cilindro portacuchillas 01 entre la posición mostrada en la figura 1 y la posición mostrada en la figura 2.

En la posición de la figura 1, el cilindro portacuchillas 01 está presionado contra un cilindro 06, por ejemplo, un cilindro 06 de contrapresión, y una banda 07 de material que se va a perforar, por ejemplo, una banda 07 de papel,

## ES 2 309 914 T3

está guiada por una zona 05 de mecanizado, por ejemplo, una hendidura 05, entre los dos cilindros 01; 06 y desviada ligeramente del recorrido recto, de modo que ésta rodea el cilindro portacuchillas 01 en un pequeño ángulo.

En el cilindro portacuchillas 01 está apoyado de forma giratoria un portaherramientas 08, por ejemplo, un husillo 08, que soporta una herramienta 09, por ejemplo, una cuchilla perforadora 09. En la configuración mostrada, la cuchilla perforadora 09 está preparada para pasar simultáneamente con un listón 11 de corte, sujetado en una ranura del cilindro 06 de contrapresión, por la hendidura 05 entre los cilindros 01; 06.

En una realización que no forma parte de la protección, dos ruedas dentadas 12; 13, unidas entre sí sin posibilidad de giro, están apoyadas en un lado frontal, dirigido hacia el observador, del cilindro portacuchillas 01 en sentido coaxial al cilindro portacuchillas 01 y de manera giratoria respecto a éste. La rueda dentada 12 está engranada con otra rueda dentada 14, cuyo eje constituye el árbol de un motor 16 de accionamiento, sujetado fijamente en las placas 02 de carcasa y cubierto por la rueda dentada 14 en la representación de las figuras 1 y 2. La rueda dentada 13 engrana con un piñón 17 situado de manera resistente al giro en el husillo 08.

Otro motor 18 de accionamiento para accionar el giro del cilindro portacuchillas 01 se encuentra como prolongación del eje 10 en el lado frontal del cilindro portacuchillas 01, opuesto al observador en la perspectiva de la figura 1. Una rueda dentada 19, unida sin posibilidad de giro con el cilindro portacuchillas 01 y situada en la perspectiva de las figuras 1 y 2 en el lado frontal del cilindro portacuchillas 01 opuesto al observador, engrana en la posición de la figura 1 con una rueda dentada 21 que se apoya en el eje 22, fijo respecto a las placas laterales 20 de bastidor, del cilindro 06 de contrapresión para accionarlo de manera sincrónica con el cilindro portacuchillas 01 y en sentido contrario a éste. En la posición de la figura 2 no están engranadas las ruedas dentadas 19; 21. En lugar de las ruedas dentadas 19; 21 puede estar previsto también para el accionamiento giratorio del cilindro 06 de contrapresión un motor propio de accionamiento, no representado y posible de accionar al retroceder el dispositivo de la configuración de la figura 2 a la de la figura 1 con el fin de ajustar la posición de fase del cilindro 06 de contrapresión respecto al cilindro portacuchillas 01 de modo que la cuchilla perforadora 09 pase en cada caso simultáneamente con el listón 11 de corte por la hendidura 05 situada entre los cilindros 01; 06.

Conforme a la configuración según la invención, el engranaje formado por las ruedas dentadas 12; 13; 14 o el piñón 17 se ha sustituido por un engranaje diferencial, por ejemplo, un engranaje planetario o un engranaje harmonic-drive, en el que un primer árbol principal está conectado al eje 10 de giro del cilindro portacuchillas 01, un segundo árbol principal, al husillo 08 y un árbol de ajuste, al motor 16 de accionamiento. Cuando el engranaje diferencial con ruedas dentadas motrices y conducidas tiene una relación de transmisión de 1:1, el cilindro portacuchillas 01 y el husillo 08 rotan a igual velocidad mientras el motor 16 de accionamiento esté parado y una orientación de la cuchilla perforadora 09, ajustada ya una vez, se mantiene hasta que se ajuste con ayuda del motor 16 de accionamiento.

Conforme a otra configuración alternativa, en lugar del husillo 08 que se extiende a todo lo largo del cilindro portacuchillas 01, están previstos dos husillos que se extienden respectivamente sólo por una parte de la longitud del cilindro portacuchillas 01. Al accionarse de manera giratoria estos dos husillos, independientemente uno de otro, es posible producir diferentes modelos de perforación en dos lados de la banda 07 de material, por lo que la banda 07 de material se puede cortar longitudinalmente más tarde en dos bandas parciales perforadas de modo diferente.

En la vista lateral simplificada de la figura 4 se puede observar un lado frontal del cilindro portacuchillas 01, el husillo 08 apoyado de forma giratoria en el cilindro portacuchillas 01 con la cuchilla perforadora 09, el piñón 17 y la rueda dentada 13 engranada con éste y coaxial respecto al cilindro portacuchillas 01. En la orientación de la figura 4, la cuchilla perforadora 09 pasa por la hendidura 05 entre los cilindros 01; 06 en una orientación dirigida hacia el eje del cilindro portacuchillas 01, en la que no sobresale del contorno del cilindro portacuchillas 01 y, por tanto, no perfora una banda 07 de papel guiada entre los cilindros 01; 06. El número de revoluciones del motor 16 de accionamiento se puede controlar de modo que el número de revoluciones de la rueda dentada 13 coincida con el del cilindro portacuchillas 01. Si éste es el caso, el cilindro portacuchillas 01 rota y la cuchilla perforadora 09 mantiene durante el giro su orientación dirigida hacia el eje 10 de giro del cilindro portacuchillas 01. Esto permite guiar una longitud cualquiera de banda 07 de material entre los cilindros 01; 06 sin perforarla.

Según se puede observar aquí, la suspensión del cilindro portacuchillas 01 en los paneles giratorios 02 de carcasa resulta útil, porque permite en la configuración separada de la figura 2, en la que la banda 07 de material pasa en línea recta y sin tocar uno de los cilindros 01; 06 entre estos cilindros, desconectar los motores 16; 18 de accionamiento para reducir así el consumo de energía del dispositivo y evitar el desgaste, si no es necesario perforar la banda 07 de material. Sin embargo, la suspensión giratoria del cilindro portacuchillas 01 no es obligatoriamente necesaria, ya que una perforación de la banda 07 de papel se puede evitar también mediante la selección adecuada de la velocidad del motor 16 de accionamiento, cuando la banda 07 de papel pasa en contacto con los cilindros 01; 06 entre estos cilindros.

Si la rueda dentada 13 se acciona de manera giratoria con una velocidad  $\omega_s$  de giro, que se diferencia de la velocidad  $\omega_m$  de giro del cilindro portacuchillas 01, la orientación de la cuchilla perforadora 09 se desplaza de una posición de paso por la hendidura a otra en un valor proporcional a la diferencia  $\omega_s - \omega_m$ , identificado con  $\alpha$  en la figura 5. Estos desplazamientos de fase se pueden acumular en el transcurso de varios giros, hasta que finalmente se logra, por ejemplo, la orientación mostrada en la figura 6, en la que la cuchilla perforadora 09 está dirigida radialmente hacia fuera al pasar por la hendidura 05. En esta posición se perfora la banda 07 de papel con la cuchilla perforadora 09.

## ES 2 309 914 T3

Si después de lograrse esta orientación se igualan de nuevo entre sí las velocidades de giro del cilindro 01 y de la rueda dentada 13, se mantiene la orientación de la cuchilla perforadora 09 radialmente hacia fuera y con cada nueva pasada de la cuchilla perforadora 09 por la hendidura 05 se hace una perforación en la banda 07 de papel.

- 5 Según muestra la figura 7, hay una zona de orientaciones con la anchura  $\pm\beta$  alrededor de la orientación, dirigida radialmente hacia fuera, de la cuchilla perforadora 09, en la que la punta de la cuchilla perforadora 09 sobresale del contorno o del círculo del cilindro portacuchillas 01. Cuando la cuchilla perforadora 09 pasa por la hendidura 05 en una orientación de este tipo, no exactamente radial, existe el peligro de que incida sobre el cilindro 06 de contrapresión por fuera del listón 11 de corte. Para evitar esto, la diferencia del número de revoluciones entre el cilindro portacuchillas 10 01 y la rueda dentada 13 deberá estar regulada de modo que el valor del desplazamiento de fase entre ambos sea igual a 0 o al menos  $\beta$  por cada giro del cilindro portacuchillas 01.

Con el fin de simplificar, en las realizaciones siguientes se adopta una relación de transmisión de  $i=1$  entre 13 y 17.

- 15 La figura 8 muestra una configuración modificada de la invención, también en una vista lateral esquemática, que se diferencia de la analizada hasta ahora porque varias herramientas 09; 23; 24 están colocadas a la misma distancia angular entre sí en el husillo 08. En el caso de las herramientas 23; 24 se puede tratar, por ejemplo, de cuchillas perforadoras de un tipo diferente a la cuchilla perforadora 09, que cortan un modelo de perforación distinto a éste en la banda 07 de material. En la representación de la figura 8, la cuchilla perforadora 09 se encuentra en una orientación 20 adecuada para la perforación. Según se describe arriba, ésta se puede mantener en esta orientación el tiempo deseado, si la rueda dentada 13 está accionada de forma giratoria por el motor 16 de accionamiento con la misma velocidad angular con la que está accionado el cilindro portacuchillas 01 mediante el motor 18 de accionamiento. Si la velocidad de giro de la rueda dentada 13 se reduce a  $\omega_s = 5/6 \omega_m$  o aumenta a  $7/6 \omega_m$  durante un giro del cilindro portacuchillas 01, el husillo 08 logra una orientación, girada en  $60^\circ$  respecto a la representación de la figura 8, en la que una de las 25 herramientas 23; 24 queda orientada radialmente hacia el interior y ninguna de las herramientas 09; 23; 24 sobresale del círculo del cilindro portacuchillas 01 al pasar por la hendidura 05. En esta orientación no se realiza ningún mecanizado por parte de las herramientas 09; 23; 24. Después de otro giro a una velocidad de giro reducida o aumentada, una de las herramientas 23 ó 24 se encuentra en la orientación dirigida radialmente hacia fuera y mecaniza, por consiguiente, la banda 07 de material al pasar por la hendidura 05.

- 30 En lugar de esto, la velocidad de giro de la rueda dentada 13 se puede reducir naturalmente a  $\omega_s = 2/3 \omega_m$  o se puede aumentar a  $\omega_s = 4/3 \omega_m$  también durante un giro del cilindro portacuchillas 01. En este caso, el husillo 08 realiza un tercio del giro entre dos pasadas por la hendidura, de modo que en el transcurso de un giro del cilindro portacuchillas 01 se puede cambiar de un mecanizado con la cuchilla perforadora 09 directamente a un mecanizado con una de las 35 herramientas 23; 24.

- El diagrama de la figura 9 muestra un primer ejemplo de un posible desarrollo temporal de la velocidad  $\omega_s$  de giro de la rueda dentada 13 durante el funcionamiento de la configuración de la figura 8. En la ordenada del diagrama está registrado el tiempo  $t$ , identificando respectivamente los tiempos  $t_1, t_2, t_3$ , etc., los tiempos de pasada de la cuchilla 40 perforadora 09 por la hendidura 05. En la abscisa está registrada la velocidad  $\omega_s$  de giro de la rueda dentada 13 en el múltiplo de la velocidad  $\omega_m$  de giro del cilindro portacuchillas 01. En los intervalos de tiempo  $[0, t_1]$  y  $[t_1, t_2]$ ,  $\omega_s$  es igual a  $\omega_m$ . La cuchilla perforadora 09 pasa en los tiempos  $t_1; t_2$  por la hendidura 05 en la orientación mostrada en la figura 8 y perfora la banda 07 de material. La velocidad  $\omega_s$  de giro se ha reducido en un tercio de  $t_2$  a  $t_3$ , de modo que al pasar por la hendidura 05 en el tiempo  $t_3$ , el giro del husillo 08 se retrasa en un tercio de giro. Por tanto, la 45 herramienta 23, por ejemplo, una cuchilla 23 de corte, se encuentra en la orientación dirigida radialmente hacia fuera y se corta la banda 07 de material.

- En el intervalo siguiente  $[t_3, t_4]$  de tiempo,  $\omega_s$  es igual a  $4/3 \omega_m$ , de modo que en el tiempo  $t_4$  queda restablecida la posición original de fase, por lo que la cuchilla perforadora 09 pasa por la hendidura 05 en la orientación dirigida 50 radialmente hacia fuera y perfora la banda 07 de material. Para mantener esta orientación, en el intervalo siguiente  $[t_4, t_5]$  de tiempo son iguales ambas velocidades  $\omega_s, \omega_m$  de giro. En el próximo intervalo  $[t_5, t_6]$  de tiempo, la velocidad  $\omega_s$  de giro de la rueda dentada 13 es nuevamente de  $2/3 \omega_m$  para poder colocar nuevamente la cuchilla 23 de corte en la posición activa y cortar en el tiempo  $t_6$  la banda 07 de material. Al repetirse a continuación de forma cíclica el desarrollo de la velocidad de  $t_3$  a  $t_6$ , se obtienen con ayuda del dispositivo productos que comprenden en cada caso 55 tres pliegos siguientes, separados uno de otro mediante perforaciones.

Al variarse la cantidad de intervalos siguientes de tiempo con  $\omega_s = \omega_m$  se pueden obtener productos con más o menos de tres pliegos continuos.

- 60 El desarrollo de la velocidad de giro de la figura 9 se puede aplicar también en el dispositivo según las figuras 1 a 7. Si éste funciona con el desarrollo de la velocidad de la figura 9, proporciona una banda 07 de material, en la que después de cada dos de tres pliegos siguientes se ha realizado respectivamente una perforación y después del tercer pliego no existe la perforación. Los productos se pueden separar en la zona no perforada mediante un dispositivo de corte situado a continuación.

- 65 Si en el dispositivo de la figura 8, la herramienta 23 es una cuchilla 23 de corte y la herramienta 24, una cuchilla perforadora 24 idéntica a la cuchilla perforadora 09, se pueden obtener también productos formados respectivamente a partir de tres pliegos separados uno de otro por perforación al funcionar continuamente la rueda dentada 13 con  $\omega_s =$

## ES 2 309 914 T3

$2/3 \omega_m$ , según muestra la figura 10, o con  $\omega_s = 4/3 \omega_m$ . Tanto en un caso como en el otro, las herramientas 09; 23; 24 se alternan de manera cíclica en cada pasada del husillo 08 por la hendidura, de modo que después de dos perforaciones respectivamente se forma un corte.

5 Si al igual que en el caso de la figura 10, la velocidad de giro de la rueda dentada 13 se diferencia de la del cilindro portacuchillas 01, la velocidad orbital de la herramienta 09; 23 ó 24, activa respectivamente durante la pasada por la hendidura, se diferencia también en general de la de las superficies periféricas contiguas del cilindro portacuchillas 01. Se puede desear y aprovechar esta diferencia para igualar la velocidad orbital de la herramienta 09; 23; 24 exactamente a la de la banda 07 de material y delimitar así estrechamente la perforación en dirección longitudinal de la banda 07  
10 de material. Se puede aprovechar también una diferencia entre las velocidades circulares de la herramienta 09; 23 ó 24 y la banda 07 de material para obtener orificios perforados alargados en la dirección de marcha de la banda y reforzar así el efecto de perforación.

15 Para minimizar la extensión longitudinal de los orificios perforados o controlarla adecuadamente de manera continua, se tiene en cuenta también una modulación de la velocidad de giro de la rueda dentada 13 durante un giro del cilindro portacuchillas 01, según muestra la figura 11. Aquí, la velocidad  $\omega_s$  de giro de la rueda dentada 13 se ha igualado a la del cilindro portacuchillas 01 en los tiempos  $t_1, t_2, \dots$  de pasada por la hendidura, mientras que ésta se ha reducido respectivamente entre dos pasadas por la hendidura a un valor algo inferior a  $2/3 \omega_m$ , de modo que la integral de tiempo de  $\omega_s$  entre dos pasadas por la hendidura da como resultado exactamente  $2/3$  de giros en cada caso. Por  
20 tanto, las herramientas 09; 23; 24 se alternan en cada pasada por la hendidura, al igual que en el caso de la figura 10, pero la velocidad orbital, con la que pasan por la hendidura 05, es igual que en el caso de velocidades idénticas  $\omega_m, \omega_s$  de giro.

Hasta el momento sólo se ha analizado el caso, en el que una cuchilla pasa por la hendidura 05 en una orientación  
25 dirigida radialmente hacia fuera para perforar o cortar la banda 07 de material, o pasa por la hendidura 05 en una orientación, en la que no sobresale del círculo del cilindro portacuchillas 01 y deja de mecanizar la banda 07 de material. Naturalmente, una cuchilla (a continuación sólo se tiene en cuenta nuevamente la cuchilla perforadora 09, aunque lo expresado es válido también, por ejemplo, para la cuchilla 23 de corte de la configuración de la figura 8) puede pasar por la hendidura 05 en una orientación que se diferencia de la orientación dirigida radialmente hacia  
30 fuera, según muestra la figura 12, en la que no sobresale tanto del círculo del cilindro portacuchillas 01 como en una orientación exactamente radial, siendo capaz, sin embargo, de perforar (o cortar) la banda 07 de material. Al ajustarse convenientemente el ángulo  $\gamma$ , en el que la cuchilla perforadora 09 difiere de la orientación dirigida exactamente de manera radial hacia fuera, mediante la variación breve de la velocidad  $\omega_s$  de giro de la rueda dentada 13, se puede  
35 adaptar la parte sobresaliente de la cuchilla perforadora 09 del círculo del cilindro portacuchillas 01 exactamente al espesor del material de la banda 07 de material que se va a mecanizar. Es decir, al pasar por la hendidura 05, la cuchilla perforadora 09 atraviesa la banda 07 de material y se pone en contacto con el cilindro 06 de contrapresión, sin cortarlo. Esto posibilita un funcionamiento con poco desgaste.

Especialmente en este caso resulta adecuado que el giro del cilindro 06 de contrapresión no esté acoplado me-  
40 cánicamente de forma rígida al del cilindro portacuchillas 01, sino que el cilindro 06 de contrapresión disponga de un motor propio de accionamiento que acciona el cilindro 06 de contrapresión a la misma velocidad de giro que el cilindro portacuchillas 01, pero con fase variable respecto a éste. Según se puede observar en la figura 12, la punta de la cuchilla perforadora 09 pasa, conforme al sentido del ángulo  $\gamma$  en cada caso, por el plano 26, en el que se encuentran los ejes 10; 22 de los dos cilindros 01; 06, ligeramente por delante o por detrás del husillo 08, según muestra  
45 la figura. La adaptación de un desplazamiento de fase entre el cilindro portacuchillas 01 y el cilindro 06 de contrapresión garantiza que la punta de la cuchilla perforadora pase por la hendidura 05 simultáneamente con el listón 11 de corte.

La posición de la perforación en la banda 07 de papel se ha desplazado respecto a una marca de registro. Este  
50 desplazamiento se puede eliminar mediante un desplazamiento de fase del cilindro portacuchillas 01 y del cilindro 06 de contrapresión.

La figura 13 muestra un primer ejemplo de aplicación del dispositivo de perforación según la figura 1 a 7 y 13. El  
55 dispositivo de perforación, identificado con el número 7, está dispuesto en la entrada de un aparato plegador, entre dos pares de cilindros 28 ó 29 de tracción. El recorrido de la banda 07 de material se extiende del par inferior 29 de cilindros de tracción a una hendidura delimitada mediante un cilindro plegador 31, por una parte, y mediante un cilindro portacuchillas 32, por la otra parte. El giro del cilindro portacuchillas 32 está sincronizado con el funcionamiento del dispositivo 27 de perforación de manera que las cuchillas del cilindro portacuchillas 32 cortan la banda 07 de material  
60 entre dos pliegos respectivamente, entre los que el dispositivo 27 de perforación no ha hecho ninguna perforación (recorrido 9, dispositivo según las figuras 1 a 7).

Los productos separados de este modo se fijan de manera conocida mediante listones de punturas o pinzas del ci-  
lindro plegador 31 en este último y se siguen transportando hasta una hendidura de entrega a un cilindro 33 de quijadas  
65 plegadoras. Los productos plegados transversalmente mediante la entrega al cilindro 33 de quijadas plegadoras pasan del cilindro 33 de quijadas plegadoras a un dispositivo 34 de cinta transportadora o a un cilindro retirador 36, a partir del que se colocan escalonadamente.

## ES 2 309 914 T3

Mediante la sincronización adecuada del dispositivo 27 de perforación y del cilindro portacuchillas 32 se puede realizar una perforación en otras zonas adecuadas (en el centro = como apoyo del plegado transversal y del encolado; 1/3 a 2/3 = como apoyo del plegado delta, otra posición, por ejemplo, para “productos de rotura”).

- 5 Por medio de la descripción anterior se puede entender fácilmente que es posible integrar también un dispositivo 27 de perforación en un aparato plegador del tipo mostrado en la figura 13 al sustituirse su cilindro portacuchillas 32 por el cilindro portacuchillas 01 de la figura 8, que está provisto de cuchillas perforadoras y cuchillas 09; 23; 24 de corte, asumiendo el cilindro plegador 31 la función del cilindro 06 de contrapresión.
- 10 La figura 14 muestra la integración del dispositivo 27 de perforación en un rebobinador, en el que queda situado entre dos cilindros 37; 38 de guía.

### Lista de números de referencia

- |    |    |                                                             |
|----|----|-------------------------------------------------------------|
| 15 | 01 | Cilindro, cilindro portacuchillas                           |
|    | 02 | Placa de carcasa                                            |
|    | 03 | Eje                                                         |
| 20 | 04 | Elemento de ajuste, cilindro hidráulico, cilindro neumático |
|    | 05 | Zona de mecanizado, hendidura                               |
| 25 | 06 | Cilindro, cilindro de contrapresión                         |
|    | 07 | Banda de material, banda de papel                           |
|    | 08 | Portaherramientas, husillo                                  |
| 30 | 09 | Herramienta, cuchilla perforadora                           |
|    | 10 | Eje, eje de giro                                            |
| 35 | 11 | Listón de corte                                             |
|    | 12 | Rueda dentada                                               |
|    | 13 | Rueda dentada                                               |
| 40 | 14 | Rueda dentada                                               |
|    | 15 | -                                                           |
| 45 | 16 | Motor de accionamiento                                      |
|    | 17 | Piñón                                                       |
|    | 18 | Motor de accionamiento                                      |
| 50 | 19 | Rueda dentada                                               |
|    | 20 | Rueda dentada                                               |
| 55 | 21 | Placa lateral de bastidor                                   |
|    | 22 | Eje (06)                                                    |
|    | 23 | Herramienta, cuchilla de corte                              |
| 60 | 24 | Herramienta, cuchilla perforadora                           |
|    | 25 | -                                                           |
|    | 26 | Plano                                                       |
| 65 | 27 | Dispositivo de perforación                                  |

## ES 2 309 914 T3

|    |            |                                     |
|----|------------|-------------------------------------|
|    | 28         | Cilindro de tracción                |
|    | 29         | Cilindro de tracción                |
| 5  | 30         | -                                   |
|    | 31         | Cilindro plegador                   |
|    | 32         | Cilindro portacuchillas             |
| 10 | 33         | Cilindro de quijadas plegadoras     |
|    | 34         | Dispositivo de cinta transportadora |
| 15 | 35         | -                                   |
|    | 36         | Cilindro retirador                  |
|    | 37         | Cilindro de guía                    |
| 20 | 38         | Cilindro de guía                    |
|    | $\alpha$   | Valor, proporcional                 |
|    | $\beta$    | Anchura                             |
| 25 | $\gamma$   | Ángulo                              |
|    | $\omega_s$ | Velocidad de giro                   |
| 30 | $\omega_m$ | Velocidad de giro                   |
|    | t          | Tiempo                              |
|    | t1         | Tiempo                              |
| 35 | t2         | Tiempo                              |
|    | t3         | Tiempo                              |
| 40 | t4         | Tiempo                              |
|    | t5         | Tiempo                              |
| 45 | t6         | Tiempo.                             |

50

55

60

65



## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el mecanizado de una banda continua (07) de material con al menos una herramienta (09; 23; 24) fijada en al menos un portaherramientas (08) que gira alrededor de un primer eje, girando mediante accionamiento el primer eje alrededor de un segundo eje (10), y con un tramo de transporte para la banda (07) de material que coincide con el recorrido del portaherramientas (08) en una zona (05) de mecanizado, pudiéndose ajustar la fase del movimiento giratorio del portaherramientas (08) respecto a la fase del movimiento giratorio del primer eje entre una primera posición de fase, en la que la herramienta (09; 23; 24) presenta una orientación para mecanizar la banda (07) de material durante el paso del portaherramientas (08) por la zona (05) de mecanizado, y una segunda posición de fase, en la que la herramienta (09; 23; 24) presenta una orientación para no mecanizar la banda (07) de material durante el paso del portaherramientas (08) por la zona (05) de mecanizado, estando dispuesto un motor (18) de accionamiento para accionar el movimiento giratorio del primer eje, estando dispuesto al menos un motor (16) de accionamiento para accionar el giro del portaherramientas (08) alrededor del primer eje y estando acoplado el motor (16) de accionamiento mediante un engranaje diferencial al giro del primer eje y al giro del portaherramientas (08).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la herramienta (09; 23; 24) sobresale en la orientación, que mecaniza la banda (07) de material, de un círculo centrado respecto al segundo eje (10) que está en contacto con el tramo de transporte, y porque se encuentra dentro del círculo en la orientación que no realiza el mecanizado.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo eje (10) está fijo en el lugar.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo eje (10) se puede separar del tramo de transporte.
5. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo comprende un cilindro (01), en el que está fijado al menos un primer eje, que puede girar en sentido coaxial alrededor del segundo eje (10) y porque en la primera posición de fase, la herramienta (09; 23; 24) sobresale de la superficie de revestimiento del cilindro (01) durante el paso por la zona (05) de mecanizado, mientras que en la segunda posición de fase queda en el interior del cilindro (01).
6. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor (16) de accionamiento está fijado en el lugar para hacer girar el portaherramientas (08).
7. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 6, **caracterizado** porque el motor (16) de accionamiento acciona el giro del portaherramientas (08) mediante una rueda coaxial respecto al segundo eje.
8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la al menos una herramienta (09; 23; 24) comprende una cuchilla.
9. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cuchilla está configurada como cuchilla perforadora (09; 24).
10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el portaherramientas (08) soporta al menos dos herramientas (09; 23; 24) de diferente tipo.
11. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la zona (05) de mecanizado es una hendidura (05) entre el cilindro (01) y un cilindro (06) de contrapresión.
12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque el motor (18) de accionamiento está dispuesto de manera que acciona el cilindro (01) y el cilindro (06) de contrapresión.
13. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor (18) de accionamiento está regulado en posición angular para accionar el movimiento giratorio del primer eje.
14. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor (16) de accionamiento está regulado en posición angular para accionar el giro del portaherramientas (08).
15. Uso del dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo está dispuesto en un aparato plegador o en un rebobinador.
16. Uso del dispositivo según la reivindicación 1, en el que la profundidad de penetración de la herramienta (09; 23; 24) en la banda (07) de material se adapta al espesor de la banda (07) de material mediante el ajuste de la posición de fase.
17. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el portaherramientas (08) está dividido al menos una vez a lo ancho del dispositivo.

## ES 2 309 914 T3

18. Dispositivo según la reivindicación 17, **caracterizado** porque las mitades del portaherramientas (08) se giran alrededor del primer eje mediante al menos dos motores (16) de accionamiento que funcionan en concordancia de fases o sin concordancia de fases.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

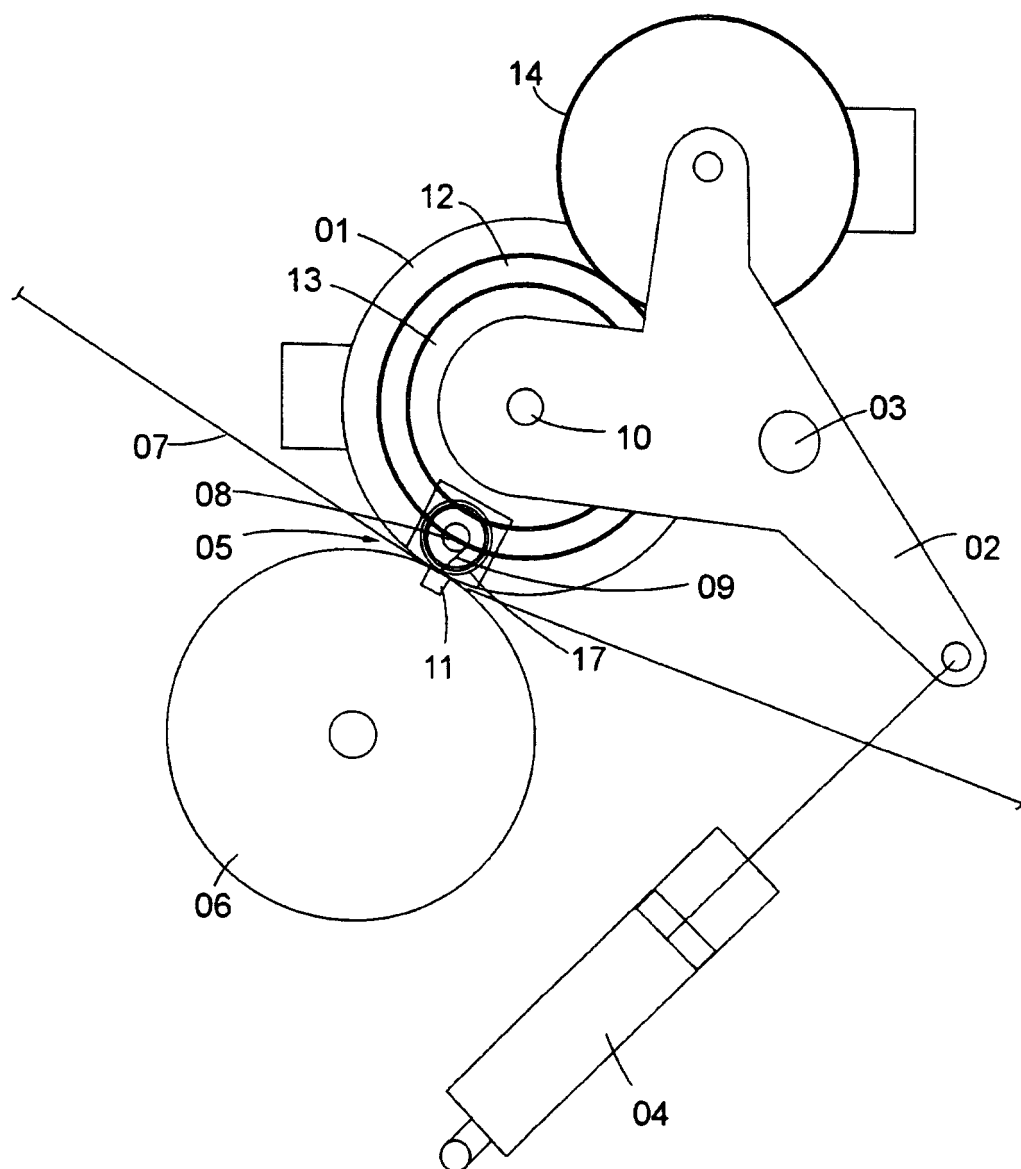


Fig. 1

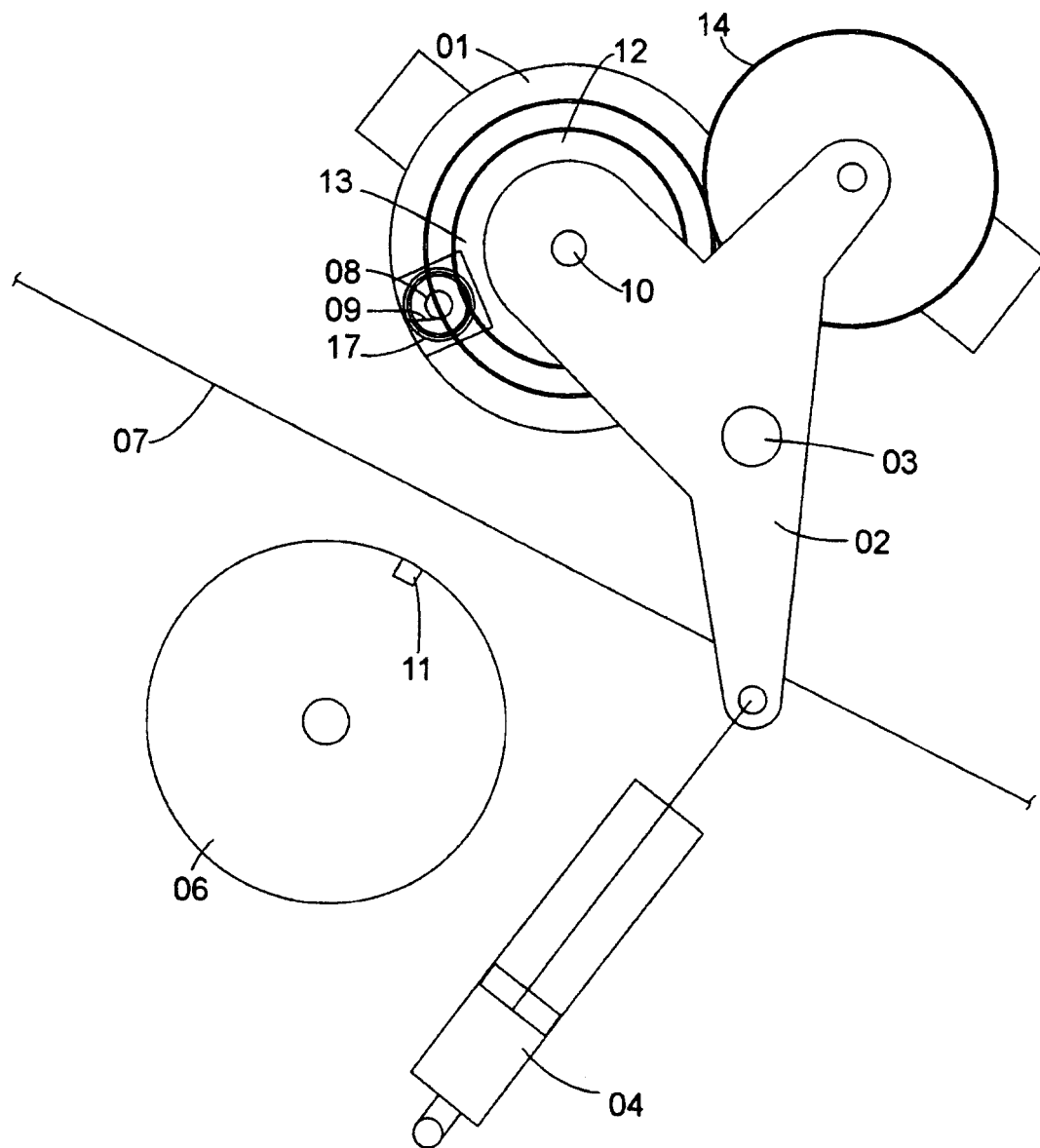


Fig. 2

Fig. 3

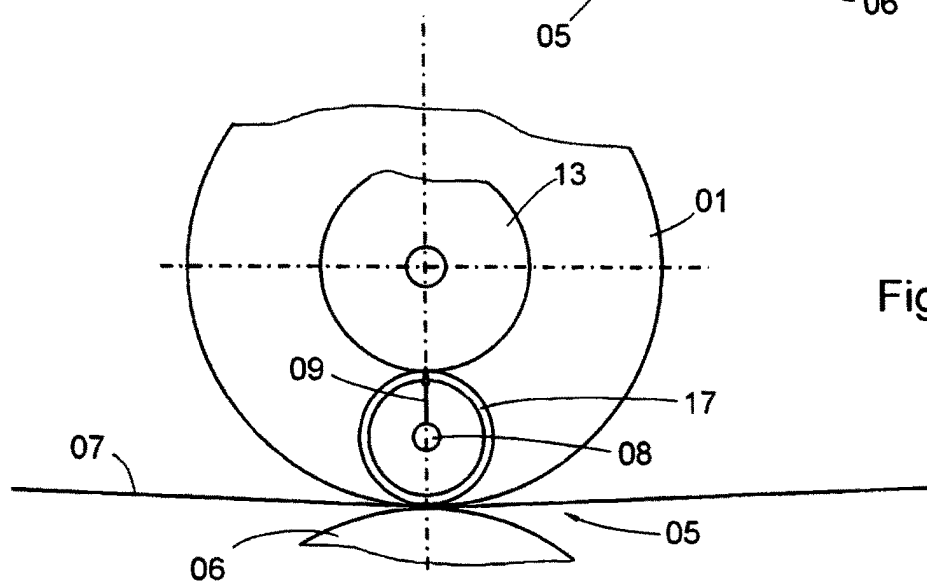
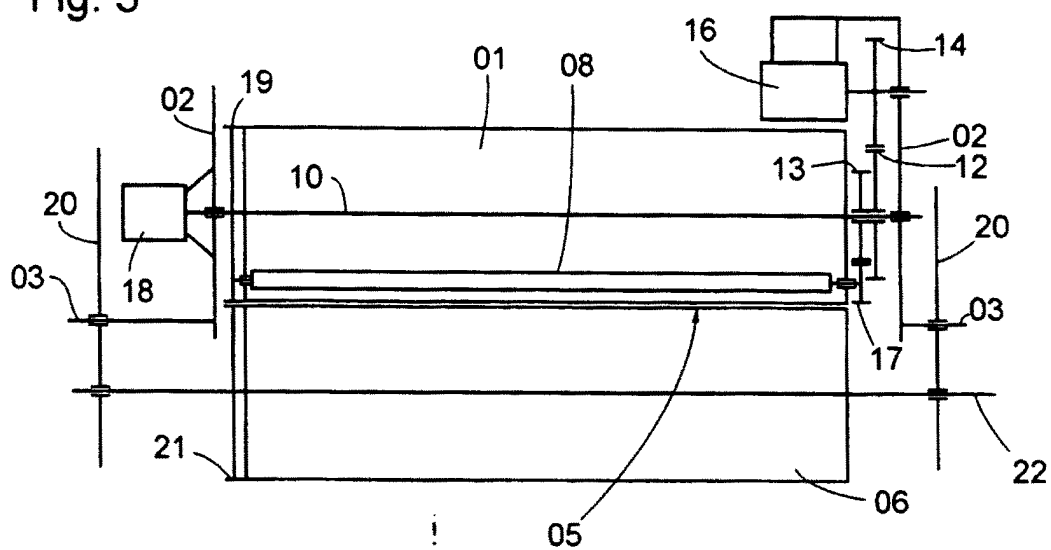


Fig. 4

Fig. 5

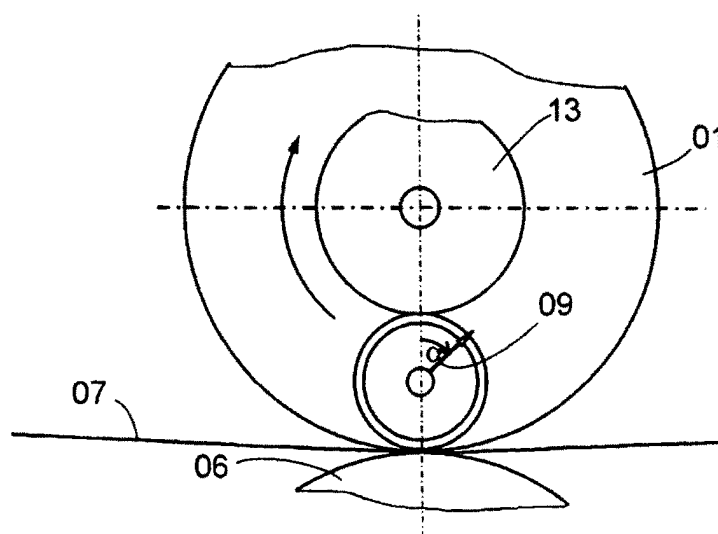


Fig. 6

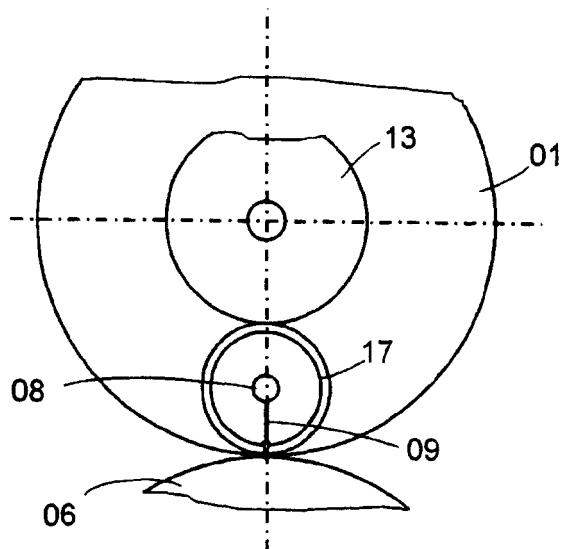


Fig. 7

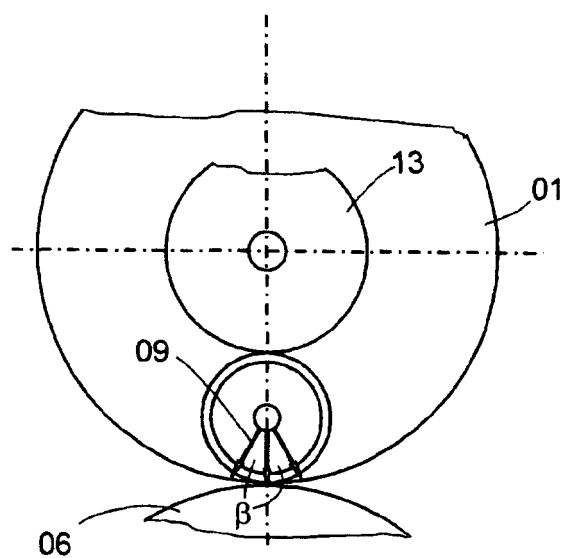


Fig. 8

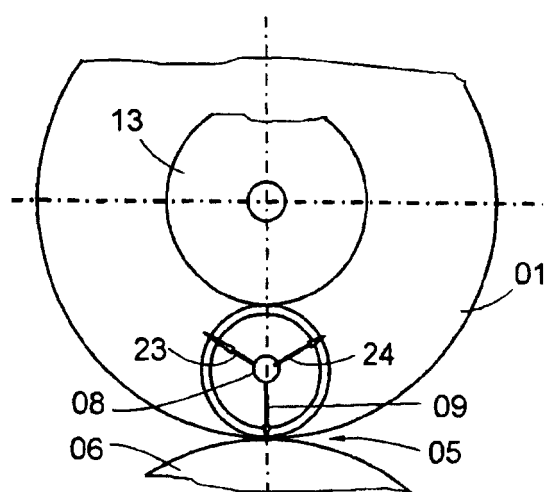


Fig. 9

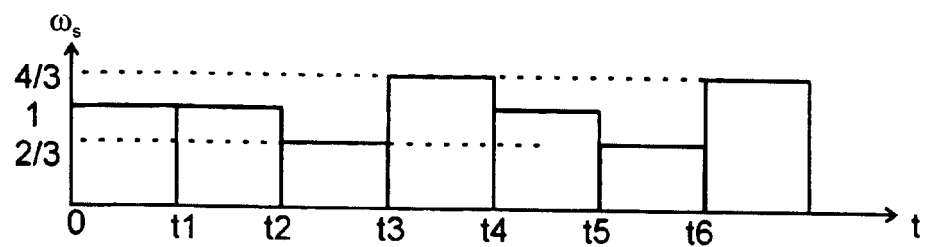


Fig. 10

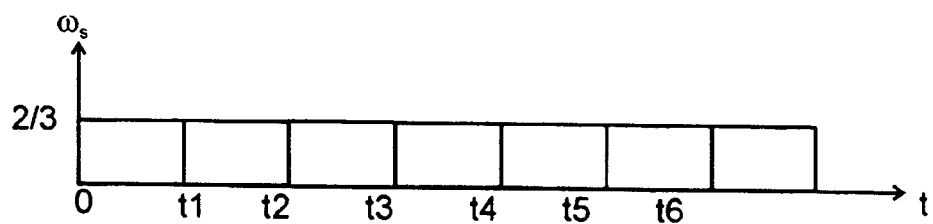


Fig. 11

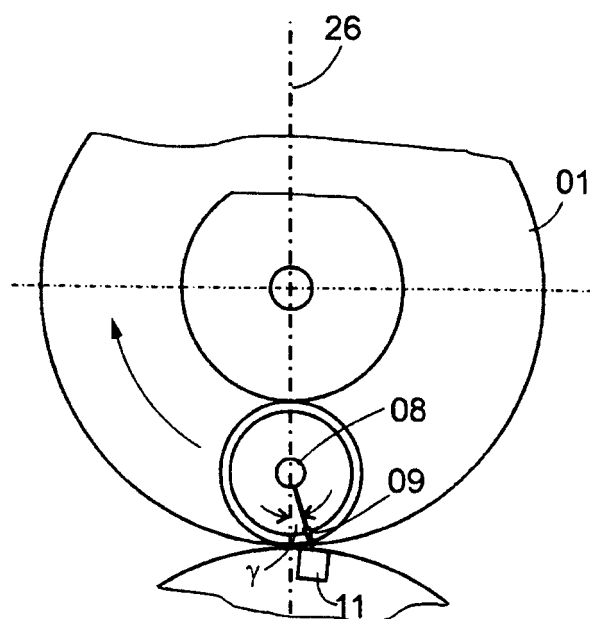
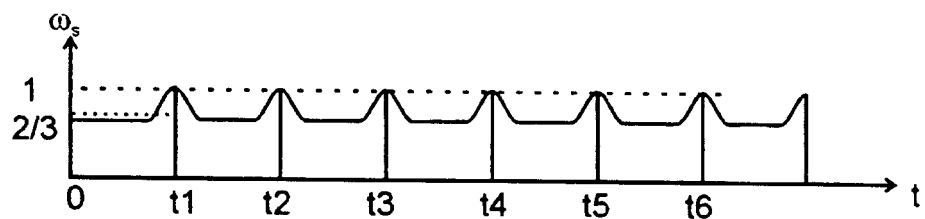


Fig. 12

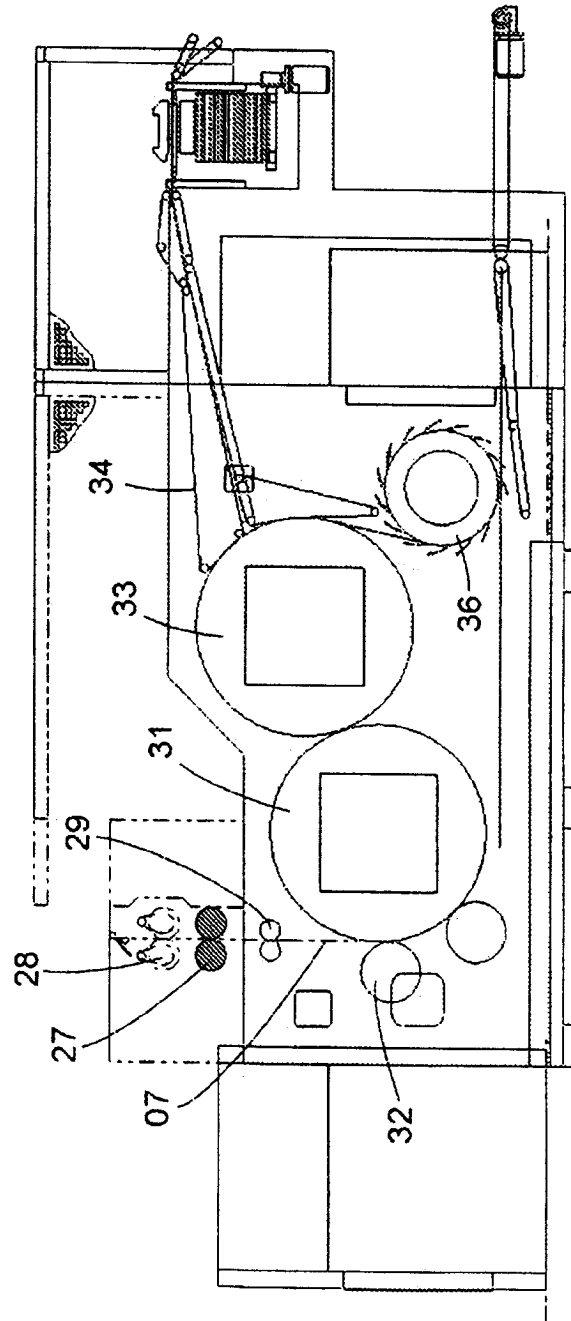


Fig. 13



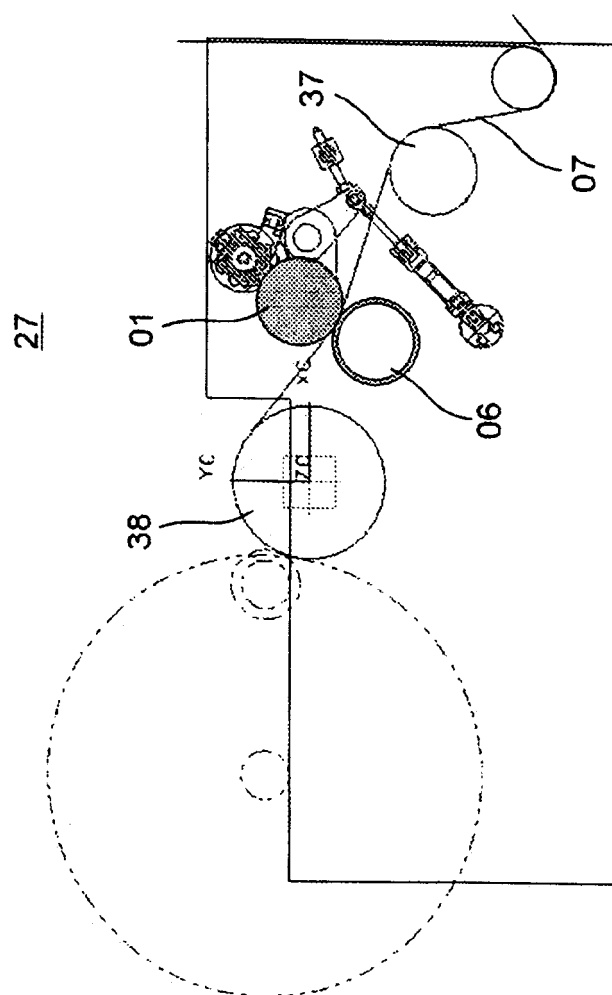


Fig. 14