(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 285 622**

(51) Int. Cl.:
B21D 43/10 (2006.01)
B21C 1/30 (2006.01)
B21F 23/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **05021192 .9**
(86) Fecha de presentación : **28.09.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1640084**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2006**

(54) Título: **Dispositivo de avance.**

(30) Prioridad: **28.09.2004 DE 10 2004 047 048**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

(73) Titular/es: **Otto Bihler Handels-Beteiligungs-GmbH**
Lechbrucker Strasse 15
87642 Halblech, DE

(72) Inventor/es: **Köpf, Johann**

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de avance.

La presente invención se refiere a un dispositivo de avance para el suministro de material alargado, particularmente de material en banda, de alambre o perfilado, a lo largo de una dirección de avance de acuerdo con los términos generales de la reivindicación 1.

Tal dispositivo se conoce a partir del documento US 3 684 145 A. Este comprende un medio modificador de la anchura mínima de la hendidura en forma de un vástago roscado que solamente se puede accionar manualmente, para adaptar el dispositivo de avance conocido a material alargado de diferente grosor.

A partir del documento GB-A-1 450 136 se conoce un dispositivo con mordazas de sujeción en circulación, en el que se sitúan dos recorridos de circulación de mordazas de sujeción en el mismo plano de circulación. En la zona de un tramo de avance, en el que secciones de los dos recorridos de circulación de mordazas de sujeción son paralelos entre sí, las mordazas de sujeción también se regulan entre sí mediante carriles de leva. Los carriles de leva se pueden acercar o alejar entre sí mediante una unidad de pistón/cilindro.

Con tales dispositivos de avance se suministra material alargado a sucesivos puestos de procesado, que transforman el material alargado por regla general sin desprendimiento de virutas, particularmente por flexión, estampado y similares. Como dispositivos de avance adicionales también se conocen aquellos en los que un dispositivo de sujeción con mordazas de sujeción se acciona mediante un excéntrico con un movimiento de vaivén. El dispositivo de sujeción del dispositivo de avance conocido sujeta el material alargado, después se mueve con el material alargado sujeto la medida de avance deseada en la dirección de avance, después libera el engranaje de sujeción y se vuelve a mover en contra de la dirección de avance hasta la posición inicial.

Además, se conocen dispositivos de avance en forma de denominados avances de rodillo. En estos avances de rodillo se sitúan rodillos paralelos al eje giratorio opuestos entre sí, de manera que entre sus superficies de circulación se forma una hendidura a través de la que se transporta el material alargado. Los rodillos contactan en lados opuestos con el material alargado y giran en sentido contrario. Se accionan uno o los dos rodillos para conferirle al material alargado el movimiento de avance.

Es un objetivo de la presente invención mejorar un dispositivo de avance del tipo que se ha mencionado al principio, particularmente respecto a la seguridad en el accionamiento.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante un dispositivo con todas las características de la reivindicación 1.

Para la sujeción del material alargado, el dispositivo de avance se configura de tal manera, que el al menos un dispositivo de sujeción presente al menos dos mordazas de sujeción que definen una hendidura de sujeción entre sí, de las cuales al menos una se puede mover, con modificación de la anchura de la hendidura, a lo largo de un carril de sujeción en movimiento hacia la respectiva otra mordaza de sujeción y alejarse de la misma. De este modo, las al menos dos mordazas de sujeción pueden ponerse en contacto con lados respectivamente opuestos del material alargado y, de este modo, pueden transmitir una fuerza de sujeción lo más grande posible sobre el material alargado. Para esto, las mordazas de sujeción se sujetan movibles respecto a un cuerpo de dispositivo de sujeción en el mismo.

Como control del movimiento de la al menos una mordaza de sujeción movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento, se proporciona un carril de leva que desplaza una mordaza de sujeción movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento hacia la respectiva otra mordaza de sujeción o/y alejándose de la misma.

Los controles del movimiento mecánicos tienen la ventaja adicional de que son rápidos y considerablemente resistentes a averías. Además, por el carril de leva no solamente se puede producir, debido al control forzado que se produce de esta manera, el movimiento requerido de la mordaza de sujeción, sino también se puede aplicar simultáneamente la fuerza de sujeción requerida por el carril de leva a la mordaza de sujeción. De este modo se simplifica muy considerablemente la construcción del dispositivo de avance.

Para que la anchura mínima de la hendidura se pueda modificar lo más sencillamente posible por un operario, el medio modificador de la anchura mínima de la hendidura comprende un aparato de fuerza que está en relación de transmisión de fuerza con al menos una de las dos mordazas de sujeción opuestas entre sí de tal modo, que la al menos una mordaza de sujeción, por la aplicación de fuerza mediante el aparato de fuerza, se puede desplazar hacia la respectiva mordaza de sujeción opuesta y alejándose de la misma. Como aparato de fuerza se usa una unidad de cilindro hidráulico/pistón, se prefiere particularmente una unidad de cilindro hidráulico/pistón de doble efecto, ya que con la misma se puede realizar una gran fuerza con un requerimiento de espacio de construcción reducido.

En la presente invención, en la que se emplea un carril de leva como control del movimiento mecánico de las mordazas de sujeción, la capacidad modificador de la anchura mínima de la hendidura se resuelve, con ayuda del medio modificador de la anchura mínima de la hendidura que se ha mencionado anteriormente, de forma sencilla constructivamente, haciendo que el carril de leva se pueda desplazar, esté en relación de transmisión de fuerza con el aparato de fuerza y se pueda accionar por la fuerza del aparato de fuerza para desplazarse, donde un desplazamiento del carril de leva mediante el aparato de fuerza produce un desplazamiento de la al menos una mordaza de sujeción que actúa conjuntamente con el carril de leva.

En este caso, mediante el aparato de fuerza, se puede desplazar de forma sencilla el carril de leva respecto al dispositivo de sujeción como un conjunto, de manera que la mordaza de sujeción movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento adopta, según la posición de desplazamiento del carril de leva, diferentes posiciones de la mordaza de sujeción con diferentes anchuras de hendidura de sujeción.

Por motivos de seguridad, el carril de leva, en un sentido de desplazamiento predeterminado, se somete a la fuerza de pretensado de un elemento elástico de pretensado. Con una avería del aparato de fuerza, el elemento elástico de pretensado puede desplazar el carril de leva a una posición definida. Esto es preferiblemente una posición, en la que se garantiza una sujeción del material alargado, es decir, una posición con la menor anchura posible de la hendidura de su-

jeción. Mediante la fuerza que se puede producir por la unidad de cilindro hidráulico/pistón, ésta se puede usar no solamente para el desplazamiento del carril de leva, sino también para la sujeción del carril de leva en su posición seleccionada.

Se tiene que señalar en este punto que con "material alargado" se indica cualquier material que tiene una extensión en una dirección del espacio considerablemente mayor, aproximadamente entre dos y tres veces, que en las otras dos direcciones del espacio. Preferiblemente, sin embargo, se indica con la expresión "material alargado" un material en banda, de alambre o perfilado, que se desenrolla de manera ventajosa de una reserva. Esto conduce a duraciones ventajosamente mayores entre un cambio de material alargado en el dispositivo de avance.

Otra ventaja del dispositivo de sujeción de acuerdo con la invención consiste en que la carga dinámica que actúa sobre el al menos un dispositivo de sujeción por el cambio de dirección de su velocidad de movimiento durante la circulación, en comparación con un dispositivo de sujeción inversor de la dirección a la misma velocidad de avance, se puede disminuir en su valor absoluto por la selección de radios de desvío correspondientemente grandes. Como se conoce en general, la aceleración centrípeta que provoca el cambio de dirección de una velocidad durante la circulación a lo largo de un carril cerrado es proporcional al cuadrado de la velocidad del carril e indirectamente proporcional al radio de curvatura del carril. De este modo, por ejemplo, el tramo de avance, en una realización de la presente invención, puede estar formado por un tramo recto y el resto del carril de circulación cerrado se une de forma curvada al tramo de avance recto. Según el espacio de construcción disponible, se puede, asumiendo una mayor longitud del carril, seleccionar un mayor radio de curvatura del carril.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la longitud total del carril de circulación cerrado se puede mantener corta con una longitud predeterminada del tramo de avance si, paralelo a un tramo de avance esencialmente recto, se proporciona un tramo de retorno también esencialmente recto, donde el tramo de avance y el tramo de retorno se unen entre sí por secciones de carril curvadas. El radio de curvatura promedio de estas secciones de carril curvadas se corresponde a la mitad de la distancia del tramo de avance y de retorno. Para que el al menos un dispositivo de sujeción pueda pasar por la sección de carril curvada sin problemas y sin fuerzas dinámicas excesivas que actúen sobre el mismo, es ventajoso que el diámetro de un segmento de carril curvado esté en el intervalo de tamaño de la medida del al menos un dispositivo de sujeción en el sentido de la circulación, preferiblemente que el diámetro sea igual a esta medida o mayor que la misma.

Si el dispositivo de avance comprende una pluralidad de dispositivos de sujeción sucesivos en la dirección de la circulación, puede aumentar la velocidad de avance máxima que se puede alcanzar por los dispositivos de avance, ya que entre dos procesos de avance no se tiene que esperar una circulación completa de un dispositivo de sujeción. Más bien se pueden proporcionar dispositivos de sujeción adicionales de acuerdo con un perfeccionamiento preferido de la invención, de tal manera que, cuando un dispositivo de sujeción engranado con el material alargado se lleva a la posición de liberación por un desplazamiento, otro dispositivo de sujeción que todavía no se encuentra en un engranaje de sujeción, por desplazamiento a la posición de sujeción, se lleva al engranaje de sujeción con el material alargado. Los especialistas entenderán que tales cambios de engranaje no se tienen que producir necesariamente en exactamente el mismo momento, aunque esto se prefiere particularmente, ya que entonces se garantiza que siempre haya un dispositivo de sujeción en engranaje de sujeción con el material alargado. Tal cambio de engranaje también se puede producir en una ventana temporal predeterminada que contenga el extremo de engranaje, por ejemplo, de hasta el 10% de la duración ajustada del ciclo con la que se acciona el dispositivo de avance.

La fuerza total que se puede transmitir por el dispositivo de avance hacia el material alargado para su transporte se puede aumentar de forma ventajosa, si el dispositivo de avance comprende una pluralidad de dispositivos de sujeción y si una pluralidad de dispositivos de sujeción, durante su movimiento en la dirección de avance, se encuentra simultáneamente en posición de sujeción. Las fuerzas de sujeción que se pueden transmitir desde cada dispositivo de sujeción individual que se encuentra simultáneamente en posición de sujeción al material alargado se suman a una fuerza total, de manera que el material alargado se puede acelerar fuertemente y también se puede frenar fuertemente que se tenga que temer, después del frenado, una imprecisión de posición del material en banda. Por el contacto lo más plano posible entre la mordaza de sujeción y el material alargado se puede además disminuir notablemente la carga de presión local del material alargado en la zona del engranaje de sujeción, en comparación con los dispositivos de rodillos de avance conocidos. Esto significa que, a pesar de la transmisión de fuerzas de sujeción grandes en su totalidad, localmente solamente actúan presiones comparativamente moderadas sobre el material alargado.

Básicamente se puede concebir que varios dispositivos de sujeción se unan directamente articulados entre sí para formar una cadena de dispositivo de sujeción cerrada. Para esto, cada dispositivo de sujeción puede comprender un dispositivo de articulación, que se une o se puede unir con un dispositivo de articulación opuesto correspondiente de un dispositivo de sujeción siguiente en el sentido de la circulación. Es entonces suficiente que los ejes de las articulaciones que unen los dispositivos de sujeción entre sí sean esencialmente paralelos, de manera que los dispositivos de sujeción unidos entre sí se puedan girar unos respecto a otros para la formación de una cadena cerrada.

Para una buena transmisión de fuerza desde un motor del dispositivo de avance al al menos un dispositivo de sujeción, y particularmente para un desvío simplificado del al menos un dispositivo de sujeción en las secciones curvadas del carril de circulación cerrado es ventajoso si el al menos un dispositivo de sujeción, para el movimiento común, se une con una pieza de transmisión del movimiento sin fin deformable.

La pieza de transmisión del movimiento sin fin deformable puede ser, por ejemplo, una cadena, particularmente cadena laminar, que permite una transmisión de fuerzas muy grandes en el sentido de la circulación. Sin embargo, por motivos de una capacidad

de desvío lo mejor posible, se prefiere como pieza de transmisión del movimiento una corona dentada flexible. Si se usa una corona dentada de plástico, la flexibilidad del plástico sirve para una amortiguación de un impulso de arranque o/y frenado que posiblemente se pueda presentar. El uso ventajoso de una corona dentada con alma de metal, particularmente alma de acero, garantiza que, a pesar de la amortiguación transitoria por deformación elástica de la corona dentada en la posición final lograda (posición de descanso), se consiga la posición deseada con una gran precisión.

Además se prefiere una corona dentada con configuración dentada bilateral, ya que entonces un dispositivo de transmisión de la fuerza de accionamiento, en un primer lado de la corona dentada, puede engranar la misma con arrastre de forma, así como el al menos un dispositivo de sujeción en el segundo lado, opuesto al primero, de la corona dentada puede engranar con la misma en el sentido de la circulación con arrastre de forma, de manera que ni el dispositivo de transmisión de la fuerza de accionamiento ni el al menos un dispositivo de sujeción presentan deslizamiento en el sentido de la circulación, lo que posibilita una elevada precisión de colocación también con grandes velocidades de avance y cortas duraciones de ciclo.

Como se ha indicado anteriormente, el carril de leva se puede configurar de tal modo que mueva la mordaza de sujeción solamente en una dirección o en ambas direcciones, es decir, hacia el material alargado y alejándose del mismo. Para cumplir el objetivo de avance, la sujeción segura del material alargado en el dispositivo de sujeción tiene mayor significado que una separación de la mordaza de sujeción del material alargado. Esto último, por lo demás, no se tiene que producir obligatoriamente, como por ejemplo cuando no es importante el acabado de la superficie del material alargado. En este caso, la mordaza de sujeción no se tiene que separar del material alargado, sino que es suficiente disminuir la fuerza de sujeción hasta que el material en banda pueda soltarse del al menos un dispositivo de sujeción.

Debido a la importancia prioritaria de una aplicación segura de la fuerza de sujeción, el dispositivo de avance se configura preferiblemente de tal modo que la al menos una mordaza de sujeción movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento se pretense por un medio elástico en una posición de separación de mayor anchura de la hendidura y actúe conjuntamente con el carril de leva para el movimiento a una posición de contacto con una menor anchura de la hendidura.

Se puede obtener una fuerza de sujeción particularmente elevada con una construcción a la vez compacta del al menos un dispositivo de sujeción de acuerdo con una realización ventajosa de la presente invención, si el carril de leva, que desplaza la una mordaza de sujeción durante su paso respecto a la otra mordaza de sujeción opuesta, manteniendo un paso por el tramo de avance, se dispone a distancia ortogonal a una superficie de contacto de la mordaza de sujeción de la otra mordaza de sujeción. La superficie de contacto de la mordaza de sujeción es aquella superficie de la mordaza de sujeción, que, durante la sujeción del material alargado, se pone en contacto con un lado del mismo.

Con la disposición mencionada del carril de leva es posible usar mordazas de sujeción muy cortas, esencialmente rectas, que discurren en la dirección de separación del carril de leva hacia la respectiva mordaza de sujeción opuesta y por tanto también hacia el material alargado. De este modo, la fuerza ejercida por una de las mordazas de sujeción sobre el material alargado esencialmente no presenta ningún componente de fuerza que se encuentre en el plano de la superficie de contacto de la mordaza de sujeción de la mordaza de sujeción movida por el carril de leva. La obtención de fuerza de sujeción utilizable en relación a la fuerza total ejercida sobre la mordaza de sujeción es por tanto muy grande.

De forma constructiva, para la realización de una fuerza de sujeción muy elevada que se puede conseguir de ese modo, la al menos una mordaza de sujeción movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento se puede configurar con una forma alargada, en uno de cuyos extremos se proporciona una superficie de contacto de la mordaza de sujeción para el contacto con el material alargado, y en cuyo otro extremo se proporciona un cuerpo de rodamiento para el contacto de rodamiento con el carril de leva.

Preferiblemente se concibe usar un aparato de fuerza que actúa en dos direcciones opuestas, de manera que el carril de leva se pueda desplazar por la fuerza del aparato de fuerza de forma segura y dirigida en una dirección de aumento de la anchura mínima de la hendidura y en una dirección de disminución de la misma.

Se puede conseguir un gran grado de libertad con la disposición del aparato de fuerza y una adaptación de un elemento de suministro de energía del aparato de fuerza al movimiento de desplazamiento deseado del carril de leva, si el aparato de fuerza se une mediante un engranaje con el carril de leva.

Se ha demostrado que es particularmente ventajoso si el engranaje comprende un excéntrico que se puede girar mediante el aparato de fuerza, con el que se une el carril de leva. Con tal excéntrico se puede transformar de forma muy sencilla un movimiento lineal del elemento de suministro de energía, como el pistón de un cilindro hidráulico, en un movimiento de desplazamiento lineal, angulado respecto al mismo, particularmente ortogonal, del carril de leva. Con una selección adecuada de las medidas del excéntrico, como por ejemplo, el diámetro del excéntrico y la excentricidad, además se puede conseguir una multiplicación o desmultiplicación del movimiento y la fuerza (de forma recíproca a la transmisión del movimiento).

Además, mediante el engranaje se posibilita que el aparato de fuerza se pueda disponer con ahorro de espacio en una zona rodeada del al menos un dispositivo de sujeción en circulación. De este modo, la zona situada en el interior del carril de circulación del dispositivo de sujeción, que de todos modos pertenece al espacio de construcción del dispositivo de avance, se puede usar de forma razonable para obtener un dispositivo de avance compacto con un requerimiento de espacio de construcción reducido. Se señala que, preferiblemente, el al menos un dispositivo de sujeción circula, durante el avance de un material en banda plano, en el plano del material en banda o en un plano de circulación paralelo al plano del material en banda. Con plano del material de banda se indica el plano principal de extensión del material en banda en el tramo de avance. Se ha demostrado que con esta dirección de circulación se puede realizar un requerimiento de espacio de construcción muy reducido.

Para una aplicación cuidadosa de la fuerza de la mordaza de sujeción en el material alargado, además es ventajoso que al menos una de dos mordazas de sujeción que definen entre sí una hendidura de sujeción del al menos un dispositivo de sujeción, se configure flexible en una dirección de aumento de la hendidura de sujeción. Preferiblemente, ambas mordazas de sujeción se configuran flexibles en una dirección de aumento de la hendidura de sujeción. De este modo, la mordaza de sujeción puede ser elástica al menos con un recorrido elástico corto, de manera que la fuerza de sujeción no se ejerce bruscamente en toda la altura del material alargado, sino que se puede generar a lo largo de un intervalo temporal determinado.

La configuración flexible de al menos una mordaza de sujeción es, particularmente en el caso que se ha mencionado anteriormente, ventajosa, porque varios dispositivos de sujeción se encuentran simultáneamente en la posición de sujeción y mantienen sujeta una sección de material alargado. Entonces se puede, debido a la flexibilidad de las mordazas de sujeción, igualar una variación, posiblemente presente, del grosor del material alargado a lo largo de su longitud. Esto es, precisamente usando controles del movimiento mecánicos, de gran ventaja para las mordazas de sujeción.

Básicamente se puede concebir configurar la mordaza de sujeción como palanca basculante, de manera que se puede lograr la flexibilidad por la correspondiente medición del diámetro de la palanca a lo largo de una determinada longitud de la palanca. La flexibilidad se logra entonces de forma sencilla por la flexión de la mordaza de sujeción con forma de palanca.

En el caso preferido que se ha indicado anteriormente, en el que la mordaza de sujeción es una pieza esencialmente alargada, que se pone en contacto a modo de estampado con el material alargado por un movimiento de traslación, se requiere, a falta de una posible flexibilidad de doblamiento, otra realización de la flexibilidad.

Para esto, de acuerdo con una realización posible, se puede concebir que la al menos una mordaza de sujeción flexible se configure de dos piezas, donde dos piezas de la mordaza de sujeción, por la disposición intercalada de un dispositivo de muelle, se disponen movibles entre sí al menos en el sentido del aumento de la hendidura de sujeción.

Sin embargo, es más ventajoso si la al menos una mordaza de sujeción flexible es una pieza de construcción alargada, que presenta al menos en parte al menos una cavidad, preferiblemente una cavidad de paso, cuya dirección de recorrido presenta un componente ortogonal al sentido longitudinal de la mordaza de sujeción. De hecho, en esta última solución se pueden realizar mordazas de sujeción con la suficiente flexibilidad con dimensiones muy reducidas, de manera que la totalidad de las masas que se mueven en el sentido de la circulación se pueden mantener pequeñas.

Se logra un efecto particularmente ventajoso si al menos una cavidad, preferiblemente varias cavidades, atraviesan la mordaza de sujeción. Tales cavidades se pueden fabricar sin más por perforación o por electroabrasión por alambre. De forma particularmente preferida, la al menos una cavidad atraviesa la mordaza de sujeción en la zona de su centro, de manera que se dispone de recorrido elástico en una zona central de la mordaza de sujeción. Además, se pueden proporcionar varias cavidades de paso sucesivas en sentido longitudinal de la mordaza de sujeción, que, para aumentar el efecto elástico, pueden estar desplazadas entre sí de acuerdo con un ángulo alrededor de un eje longitudinal de la mordaza de sujeción.

No solamente se prefiere una de las dos mordazas de sujeción opuestas, sino las dos mordazas de sujeción de un dispositivo de sujeción que definen entre sí una hendidura de sujeción que se pueden acercar y alejar entre sí por modificación de la anchura de la hendidura. De este modo, es posible que ambas mordazas de sujeción de un dispositivo de sujeción, en la posición de liberación del dispositivo de sujeción, se separen del material alargado, de manera que la superficie del material alargado se somete lo menos posible a las exigencias de la sujeción para el avance del mismo.

En este contexto se señala otra ventaja de la presente invención: Esta consiste en que el dispositivo de sujeción, para el alojamiento de las dos mordazas de sujeción que definen entre sí una hendidura de sujeción, independientemente de su movilidad individual, puede comprender una cubierta de una pieza, de manera que la orientación de las dos mordazas de sujeción entre sí también se mantiene durante largos tiempos de accionamiento. Incluso si la cubierta no se configura como una pieza, se puede obtener, por la aplicación del dispositivo de sujeción en un dispositivo de transmisión del movimiento sin fin deformable que se ha indicado anteriormente, particularmente en la corona dentada por ambos lados, una precisión de posición similar de las mordazas de sujeción entre sí a lo largo de un tiempo de accionamiento largo, a la de la cubierta de una pieza.

En el caso de que las dos mordazas de sujeción que definen entre sí una hendidura de sujeción se puedan mover acercándose y alejándose, también la segunda mordaza de sujeción se puede accionar del modo que se ha descrito detalladamente anteriormente para el movimiento hacia la otra correspondiente mordaza de sujeción. Particularmente, se puede usar para esto un carril de leva que se puede perfeccionar del mismo modo ventajoso que el carril de leva que se ha descrito anteriormente de la primera mordaza de sujeción mencionada.

Es particularmente adecuado para la aplicación de fuerza sobre el carril de leva, particularmente para la modificación de la anchura mínima de la hendidura, y para la aplicación de fuerza por las mordazas de sujeción sobre el material alargado, si se disponen los carriles de leva y el al menos un dispositivo de sujeción, preferiblemente también el medio modificador de la anchura mínima de la hendidura, simétricamente respecto a un plano de simetría entre las mordazas de sujeción que atraviesa la hendidura de sujeción por el centro de la hendidura.

A continuación, la presente invención se explica con más detalle mediante las Figuras adjuntas. Se representa:

En la Fig. 1, una vista lateral de un dispositivo de avance de acuerdo con la invención,

En la Fig. 2, una vista en planta del dispositivo de avance de la Fig. 1,

En la Fig. 3, una vista del corte del dispositivo de avance de acuerdo con la invención de las Figs. 1 y 2 al observar el plano de corte III-III de la Fig. 1,

En la Fig. 4, una vista del corte al observar el plano de corte IV-IV de la Fig. 1,

En la Fig. 5, una vista del corte del dispositivo de avance de las Figs. 1 y 2 al observar el plano de corte V-V de la Fig. 1,

En la Fig. 6a, una vista lateral de una mordaza de sujeción del dispositivo de avance de acuerdo con la invención de las Figs. 1 - 5 y

En la Fig. 6b, una vista trasera de la mordaza de sujeción de la Fig. 6a.

En la Fig. 1 se indica un dispositivo de avance de acuerdo con la invención generalmente con 10. Éste sirve para transportar un material en banda alargado 12 de forma sincronizada a lo largo del sentido de avance V. Para esto se acciona el dispositivo de avance 10 por un motor eléctrico controlado numéricamente 13 mediante un engranaje intermedio desmultiplicador del movimiento 14. Por la inversión de la dirección del movimiento del motor 13, el dispositivo de avance 10 también puede transportar en la dirección opuesta.

El dispositivo de avance 10 comprende una pluralidad de dispositivos de sujeción 16, que, accionados por el motor eléctrico 13, circulan a lo largo de un carril cerrado B (véase la Fig. 2).

Cada dispositivo de sujeción 16 tiene un cuerpo de dispositivo de sujeción 18, en el que se pueden mover, acercándose y alejándose, dos mordazas de sujeción 20 y 22 opuestas por modificación de la anchura de una hendidura de sujeción formada entre ellas. El cuerpo del dispositivo de sujeción 18 se fabrica preferiblemente de aluminio recubierto de HC, para obtener una masa movida reducida con la suficiente robustez. Las mordazas de sujeción 20 y 22, que en el ejemplo de realización mostrado en las Figuras 1 - 5 del dispositivo de avance de acuerdo con la invención se configuran esencialmente idénticas, se describen detalladamente junto con las Figs. 6a y 6b.

Los dispositivos de sujeción 16 se configuran simétricos respecto a un plano central S del material alargado 12 ortogonal al plano del dibujo de la Fig. 1, de manera que solamente la mitad superior del dispositivo de sujeción 16 se explica con más detalle. Para la descripción de la mitad inferior se hace referencia a la descripción de la mitad superior.

La mordaza de sujeción 20 se dispone de manera desplazable a lo largo de la recta KB en la cubierta del dispositivo de sujeción 18 en dirección de la flecha doble K hacia el material de banda 12 y alejándose del mismo. De este modo, la punta de flecha K1 indica una dirección hacia el material alargado 12 y la punta de flecha K2 una dirección alejándose del material alargado 12. La flecha doble K es paralela al plano del dibujo de la Fig. 1 y ortogonal al sentido de avance V. Por tanto, la recta KB describe el carril de sujeción en movimiento lineal, a lo largo del cual se puede mover una mordaza de sujeción.

Dos muelles helicoidales 24 y 26 sujetan la mordaza de sujeción 20 en la dirección de alejamiento K2 del material alargado 12 y, de este modo, ponen en contacto un cilindro de rodamiento 28 con una superficie de leva 30 de un carril de leva 32.

De este modo, durante su movimiento a lo largo del carril cerrado B, el cilindro de rodamiento 28 rueda bajo la fuerza de presión de los muelles helicoidales 24 y 26 de forma permanente sobre la superficie de leva 30 del carril de leva 32. La superficie de leva 30 orientada hacia el material en banda 12 se configura de tal modo, que la mordaza de sujeción 20, en el tramo de avance 34 del carril de leva 32, se desplaza en dirección de la flecha K1 hacia el material en banda 12 y se entra en engranaje de contacto con el mismo.

El carril de leva inferior 36 se configura, respecto al plano de simetría S, con simetría invertida respecto al carril de leva superior 32, de manera que también la mordaza de sujeción inferior 22 se desplaza respecto al material alargado 12 durante el paso por el tramo de avance 34.

El desplazamiento de la mordaza de sujeción 20 en la dirección de la flecha K1 hacia el material alargado 12 se realiza de forma sencilla porque el grosor a del carril de leva 32 en el tramo de avance 34 es mayor que el grosor b del carril de leva 32 en el exterior del tramo de avance 34. El lado superior 38 del carril de leva 32 opuesto a la superficie de leva 30 se encuentra preferiblemente en un plano paralelo al plano de simetría S, de manera que el aumento del grosor del carril de leva 32 en la zona del tramo de avance 34 conduce a una aproximación de la superficie de leva 30 al material alargado 12.

La cubierta 18 del dispositivo de sujeción 16 se configura preferiblemente de una pieza, de manera que se garantiza una oposición precisa de las mordazas de sujeción 20 y 22 también durante largos periodos de accionamiento. Las cubiertas 18 pueden tener cavidades en los lados orientados hacia los respectivos carriles de leva en el estado montado de los dispositivos de sujeción 16, de manera que los muelles helicoidales 24 y 26 y la mordaza de sujeción 20 se pueden introducir en la dirección de la flecha K1 en la mitad superior de la cubierta 18 del dispositivo de sujeción 16. Asimismo, la mordaza de sujeción 22 y los muelles helicoidales que la pretensan contra el carril de leva en la dirección de la flecha K2, se pueden introducir en la mitad inferior de la cubierta 18 del dispositivo de sujeción 16. Por su contacto con el carril de leva 32, las respectivas mordazas de sujeción 20 y 22 están protegidas frente a una caída en el estado preparado del dispositivo de avance.

El aumento del grosor del carril de leva 32 en el tramo de avance 34 no sucede bruscamente, sino por una sección inclinada de entrada 40. Sin embargo, se garantiza que siempre haya más de un dispositivo de sujeción 16 en el tramo de avance 34, de manera que el material alargado 12 se sujete por varios dispositivos de sujeción 16 simultáneamente y se pueda transportar en el sentido de avance V. Preferiblemente, siempre hay tres dispositivos de sujeción 16 en la posición de sujeción y por tanto en engranaje de sujeción con el material alargado 12. También se proporciona una correspondiente sección inclinada de salida 42 en el extremo del tramo de avance 42, para garantizar una transición constante desde la posición de sujeción a la posición de liberación.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, el eje de rodamiento del cilindro de rodamiento 28 de la mordaza de sujeción 20 del dispositivo de sujeción 16 más a la izquierda de cuatro dispositivos de sujeción proporcionados en el tramo de avance 34, se encuentra exactamente debajo del extremo de la sección inclinada 40. Asimismo, el eje de rodamiento del cilindro de rodamiento 28 de la mordaza de sujeción del dispositivo de sujeción más hacia la derecha de este cuadruplete, se encuentra debajo del comienzo de la sección inclinada 42.

Los dispositivos de sujeción 16 presentan, en su

extremo anterior en el sentido de avance V, una geometría de engranaje con arrastre de forma 44, y en el extremo posterior al sentido de avance V, una geometría opuesta con arrastre de forma 46. Como se observa en las Figs. 1 y 2, estas geometrías de engranaje con arrastre de forma y opuesta con arrastre de forma, desengranan, durante una inversión de la dirección, de los dispositivos de sujeción 16, mientras que, cuando los dispositivos de sujeción 16 se encuentran en el tramo de avance 34, están en engranaje con arrastre de forma. Este engranaje con arrastre de forma sirve esencialmente para asegurar una relación posicional predeterminada de dispositivos de sujeción 16 adyacentes entre sí y evita particularmente un giro de los dispositivos de sujeción 16 alrededor de un eje de giro ortogonal al sentido de avance V y situado en el plano del dibujo de la Fig. 1.

Como también se puede observar en la Fig. 1 por la representación del trazo de rayas, en el interior del carril de circulación B de los dispositivos de sujeción 16, se proporciona un cilindro hidráulico 48 (véase también la Fig. 2). La barra del pistón 50 extensible del cilindro hidráulico 48 se une con una cremallera superior e inferior 52 y 54. En el ejemplo mostrado en las Figs. 1 - 6, el cilindro hidráulico 48 es de doble efecto, de manera que la barra del pistón 50 se puede desplazar en el sentido de avance V y en contra del mismo. El engranaje 56, al que pertenece la cremallera superior 52, y el engranaje 58, al que pertenece la cremallera inferior 54, se configuran y disponen con simetría invertida respecto al plano de simetría S, de manera que solamente se describe el engranaje superior 56. Para la descripción del engranaje inferior 58 se hace referencia expresa a la descripción del engranaje 56.

La cremallera 52, que se pretensa por un resorte helicoidal 60 en contra de la dirección de la prestensión V, engrana con un dentado de circulación que se configura en los rodillos cilíndricos 62 y 64. Cada uno de estos rodillos cilíndricos comprende, en sus extremos longitudinales axiales, un vástago excéntrico dispuesto excéntrico respecto a su eje central. Se muestra a modo de ejemplo en la Fig. 1 el eje central 64a del rodillo cilíndrico 64 y el vástago excéntrico 66 fijado en el mismo.

El vástago excéntrico 66, como también el resto de vástagos excéntricos del resto de los rodillos cilíndricos, se unen con los carriles de leva 32 y 36 con transmisión del movimiento y de la fuerza, de manera que, por un giro de los rodillos cilíndricos 62 y 66, debido a un desplazamiento de la cremallera 52 en sentido de avance, el carril de leva 32 superior se separa en la dirección de la flecha K2 ortogonalmente al sentido de avance. Al contrario, el carril de leva 32 se puede descender por un desplazamiento de la cremallera 52 en contra del sentido de avance V, por ejemplo en una avería hidráulica producida por la fuerza de pretensado del resorte helicoidal 60, a lo largo de la flecha K1 hacia el material en banda 12.

Debido a la configuración de simetría invertida del engranaje inferior 58, el carril de leva inferior 36 se mueve, con el mismo desplazamiento de la cremallera 54, con simetría invertida. De este modo, los carriles de leva 32 y 36, mediante la barra del pistón 50, las cremalleras 52 y 54 unidas con la misma para un movimiento común y los rodillos cilíndricos que engranan con las mismas, por los vástagos excéntricos dispuestos en ese lugar, se pueden acercar y alejar entre sí. De este modo, es posible modificar la anchura mínima de la hendidura que se puede lograr entre dos mordazas de sujeción 20 y 22 opuestas entre sí en el tramo de avance 34. De este modo, el dispositivo de avance 10, por un sometimiento del cilindro hidráulico 48 a presión de aceite hidráulico, se puede adaptar a materiales alargados 12 de diferente grosor en la dirección del espacio de la flecha doble K.

En la Fig. 1, solamente indicada, hay una corona dentada 68, con la que se unen los dispositivos de sujeción 16 con arrastre de forma. Sin embargo, la corona dentada 68 se observa mejor en la Fig. 2.

Como se observa en la Fig. 2, el dispositivo de avance no solamente es esencialmente simétrico respecto al plano de simetría S paralelo al plano del dibujo, sino también respecto a plano de simetría T ortogonal respecto al plano del dibujo de la Fig. 2 y esencialmente paralelo respecto al plano del dibujo de la Fig. 1. Por el cilindro hidráulico 48, que también se dispone esencialmente simétrico respecto al plano de simetría T, circulan los dispositivos de sujeción 16, lo que conduce a una disposición total con ahorro de espacio del dispositivo de avance 10. El cilindro hidráulico 48 se configura de manera extremadamente ventajosa de una pieza con una cubierta interna 69 que aloja la guía de la corona dentada.

La corona dentada 68, que es una corona de plástico con alma de acero, en su lado radial interno y también en su lado radial externo, está provista de un dentado. El dentado radial interno 68a permite un avance exacto por el rodillo dentado de accionamiento 70, que se acciona por el árbol del rodillo 70a unido con el árbol de salida del engranaje 14a para girar en sentido contrario a las agujas del reloj, con el que se une por un dentado de árbol estriado con transmisión de momento de torsión.

El segundo desvío se logra por un rodillo acompañador 72 provisto a distancia del rodillo de accionamiento 70, que se puede desplazar por un tornillo 74 alejándose del rodillo de accionamiento y acercándose al mismo para mantener la corona dentada 68 en un estado lo suficientemente sujeto. El rodillo de accionamiento 70 y el rodillo acompañador 72 se configuran esencialmente idénticos.

Alternativamente al rodillo de accionamiento 70 y al rodillo acompañador 72, también se puede emplear, si el espacio de construcción disponible así lo requiere, una pluralidad de discos accionadores y acompañadores distanciados esencialmente a lo ancho de la corona dentada 68.

El dentado externo 68b de la corona dentada 68 permite una fijación con arrastre de forma en el sentido de avance V o en el sentido de la circulación de los dispositivos de sujeción 16 en la corona dentada 68, de manera que es posible una gran precisión de colocación de los dispositivos de sujeción. Los cuerpos del dispositivo de sujeción 18 se enganchan con piezas de agarre 76 en la corona dentada 68. Tales piezas de agarre 76 se proporcionan en el extremo superior e inferior de cada cuerpo del dispositivo de sujeción 18 y agarran la corona dentada 68 por sus bordes alrededor y por detrás de la misma.

El agarre por detrás de la corona dentada por las piezas de sujeción 76 agarra solamente un diente central del dentado radial interno 68a de la corona dentada 68 respecto al tamaño de un dispositivo de sujeción 16 en el sentido de la circulación, de manera que, durante un desvío, el dispositivo de sujeción 16

está fijado en la corona dentada, sin embargo, la corona dentada 68 flexible se puede liberar de la cubierta esencialmente rígida 18 del dispositivo de sujeción 16 y ponerse en contacto con los rodillos de desvío 70 y 72.

En la Fig. 2 además se observa que entre las secciones de desvío 78 y 80, con simetría inversa respecto al plano de simetría T del tramo de avance esencialmente recto 34, se proporciona un tramo de retorno también esencialmente recto 82.

En la Fig. 3 se representa un corte a lo largo del plano III-III por el dispositivo de avance 10.

En la Fig. 3 se reconoce, entre otras cosas, cómo el árbol de salida del engranaje 14a del engranaje intermedio 14 se une por una unión de árbol-cojinete 84 con el árbol del rodillo 70a, que a su vez se une por un dentado estriado con el rodillo de accionamiento 70 para la transmisión de momento de torsión. El árbol del rodillo 70a se sitúa, por dos rodamientos dispuestos a distancia, para el giro sin fricción.

En la Fig. 3 se observa muy bien que la superficie de leva 30 del carril de leva 32, en el interior del tramo de avance 34, se dispone esencialmente paralela a un plano de contacto 12a para la mordaza de sujeción 20 con distancia de la misma. De este modo es posible usar una mordaza de sujeción 20 a modo de estampado, que en el estado de una sujeción esencialmente solamente está sometida a presión. Con esta construcción es posible ejercer mayores fuerzas de sujeción sobre el material alargado 12 que en las mordazas de sujeción sometidas a flexión. Además de esto, se pueden mantener pequeñas las dimensiones de las mordazas de sujeción individuales. Solamente se tiene que garantizar que la superficie de leva 30 se pueda tocar de forma segura y que se pueda ejercer fuerza de sujeción sobre el material alargado 12.

En la Fig. 4, que es una vista del corte a lo largo del plano IV-IV de la Fig. 1, se observa, en un corte transversal, el cilindro hidráulico 48 rodeado de los dispositivos de sujeción 16 y la corona dentada 68 con su barra del pistón 50.

Además de esto, se puede observar cómo respectivamente una pieza de agarre 76 agarra la corona dentada 68 alrededor y por detrás de la misma en su sentido a lo ancho por cada borde. Las piezas de agarre 76 se enroscan con la cubierta 18 del dispositivo de sujeción 16. Los tornillos empleados para esto se muestran en la Fig. 1. Uno se indica en la misma con la referencia 76a.

Además, en la Fig. 4 se representa el engranaje 56 y el engranaje 58 para el ajuste de la hendidura mínima entre las mordazas de sujeción 20 y 22 en el tramo de avance 34. El rodillo cilíndrico 62 se sitúa de forma giratoria alrededor de su eje central 62a. Un dentado configurado en su superficie lateral engrana con la cremallera 52. La cremallera 52 se une con la barra del pistón 50 del cilindro hidráulico 48 para el movimiento común (véase la Fig. 2 en KP).

En sus dos extremos longitudinales, el rodillo cilíndrico 62 comprende vástagos excéntricos 63a y 63b unidos con el carril de leva 32. El vástago 63a provisto de forma excéntrica respecto al eje del rodillo cilíndrico 62a se une, con transmisión de movimiento y de fuerza, con el carril de leva 32 en el tramo de retorno 82, mientras que el vástago excéntrico 63b provisto en el extremo opuesto se une con el carril de leva 32 en el lado del tramo de avance con transmisión de movimiento y de fuerza. Por un giro del rodillo cilíndrico 62 alrededor de su eje del cilindro 62a, los vástagos excéntricos 63a y 63b se desplazan en la dirección de la flecha doble K y de este modo desplazan el carril de leva 32 del plano S del material alargado 12 en el tramo de avance 34 alejándolo y acercándolo a los mismos. Los vástagos excéntricos 63a y 63b del rodillo cilíndrico 62 se orientan coaxialmente entre sí. El resto de los rodillos cilíndricos del engranaje 56 y 58 se configuran esencialmente idénticos al rodillo cilíndrico 62. Los vástagos excéntricos 63a y 63b se alojan en orificios del carril de leva 32.

Por motivos de complementariedad se hace referencia a la Fig. 5, que muestra un corte a lo largo del plano V-V de la Fig. 1 por el eje de giro del rodillo acompañador 72. Las mismas piezas, como en las anteriores Figuras 1 - 4, se indican con las mismas referencias, donde para la descripción de la Fig. 5 se hace referencia a la descripción de las anteriores Figuras.

En las Figuras 6a y 6b se representan de forma detallada mordazas de sujeción 20 y 22, que se usan en los dispositivos de sujeción 16 del dispositivo de avance 10 de acuerdo con las Figuras 1 - 5. A continuación se describe solamente una mordaza de sujeción 20, donde esta descripción también se tiene que aplicar a las mordazas de sujeción 22, ya que estas mordazas de sujeción se configuran de manera idéntica.

Como se ha descrito anteriormente, las mordazas de sujeción 20 comprenden en uno de sus extremos 20a un cilindro de rodamiento 28, que se configura para rodar sobre la superficie de leva 30. Para esto se puede usar de manera ventajosa un rodamiento disponible en el mercado, donde la superficie externa 28a del anillo externo del rodamiento se usa como superficie de rodamiento. El rodamiento 28 se sitúa giratorio alrededor de un pasador 88, que, en el estado montado del dispositivo de avance, se dispone con el eje del pasador 88a paralelo a la superficie de leva 30. Para la aplicación de la fuerza más adecuada se proporciona, en el extremo 20a de la mordaza de sujeción 20, una configuración de rodamiento con forma de horquilla 90, en el que se aloja de manera giratoria el cilindro de rodamiento 28.

A la configuración de rodamiento 90 se une, en sentido longitudinal de la mordaza de sujeción 20, una sección de espiga 92, que llega hasta el segundo extremo 20b de la mordaza de sujeción 20. La sección de espiga 92 se configura esencialmente cilíndrica.

En el segundo extremo 20b de la mordaza de sujeción 20 se proporciona una pieza plana de sujeción 94 con forma de cono truncado y se fija con un tornillo en la sección de espiga 92.

La pieza plana de sujeción 94 está formada de metal duro o cerámica y proporciona la superficie de apoyo de poco desgaste de la mordaza de sujeción 94a, que, durante la sujeción del material alargado 12, se pone en contacto con el mismo. El resto de la mordaza de sujeción 20 se fabrica preferiblemente del denominado acero para moldes de plásticos, que también se usa para la fabricación de moldes para el moldeo por inyección de plásticos.

La sección de espiga 92 de la mordaza de sujeción 20 se proporciona con una flexibilidad. Esta flexibilidad se consigue por la introducción de ranuras en la sección de espiga 92. Las ranuras 92a y 92b son todas paralelas entre sí y ortogonales al eje longitudinal 20c de la mordaza de sujeción 20, que también es el eje longitudinal de la sección de espiga 92. Las

ranuras 92a atraviesan la sección de espiga 92 en la zona del eje longitudinal 20c, es decir, en la zona del centro de la sección de espiga 92a. Las ranuras 92b, por otra parte, se introducen en dirección radial desde la cubierta de la sección de espiga 92 hacia el eje longitudinal 20c, sin embargo, no alcanzan el eje longitudinal 20c.

En sentido del eje longitudinal, las ranuras 92a y 92b se turnan entre sí en distancias esencialmente iguales, donde las ranuras 92b se proporcionan siempre por parejas entre sí opuestas respecto al eje longitudinal 20c. Las ranuras o muescas 92b de la cubierta externa de la sección de espiga 92 se pueden introducir por sierra de forma sencilla, mientras que las cavidades de paso 92a se pueden fabricar, por ejemplo, por electroabrasión por alambre. Para ello se perfora primero la espiga 92, después se introduce en la perforación el alambre para la posterior electroabrasión por alambre. Por estas cavidades 92a y 92b, la sección de espiga 92 de las mordazas de sujeción 20 y 22 presenta una elasticidad, que proporciona una suficiente flexibilidad para igualar las diferencias de grosor del material en banda 12. Estas diferencias de grosor se tienen que igualar particularmente cuando varios dispositivos de sujeción 16 adyacentes se encuentran simultáneamente en la posición de sujeción en el tramo de avance 34 del dispositivo de avance 10.

Las mordazas de sujeción 20 y 22 o su sección de espiga 92 presentan, hasta una fuerza de 3000 N, un comportamiento elástico lineal. Con un diámetro de 12 mm de la sección de espiga 92 se logra, con 3000 N, un recorrido elástico de aproximadamente 0,15 mm. Los estudios han demostrado que hasta esta deformación, la sección de espiga 92 se puede considerar un muelle de Hook.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de avance para el suministro de material alargado (12), particularmente de material en banda, de alambre o perfilado, a lo largo de un sentido de avance (V), donde el dispositivo de avance comprende al menos un dispositivo de sujeción (16) con al menos dos mordazas de sujeción (20, 22) que definen entre sí una hendidura de sujeción, de las cuales al menos una (20, 22) se puede mover por modificación de la anchura de la hendidura a lo largo de un carril de sujeción en movimiento (KB) hacia la otra respectiva mordaza de sujeción (20, 22) y alejándose de la misma, cuyo dispositivo de sujeción (16) se puede desplazar entre una posición de sujeción, en la que mantiene sujeto el material alargado (12) entre las mordazas de sujeción (20, 22), y una posición de liberación, en la que libera el material alargado (12) para el movimiento respecto a las mordazas de sujeción (20, 22), y que se puede mover al menos en la posición de sujeción en sentido de avance (V), donde el al menos un dispositivo de sujeción (16) se proporciona en circulación a lo largo de un carril cerrado (B), donde un tramo de avance (34) del carril de circulación (B) transcurre en sentido de avance (V) y donde el dispositivo de sujeción (16), durante un paso del tramo de avance (34), se encuentra al menos en parte en la posición de sujeción, donde como control del movimiento de la al menos una mordaza de sujeción (20, 22) movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento (KB) se proporciona un carril de leva (32, 36), que desplaza la mordaza de sujeción (20, 22) hacia la otra respectiva mordaza de sujeción (20, 22) o/y alejándose de la misma, donde el dispositivo de avance además comprende un medio modificador de la anchura mínima de la hendidura (48, 50, 56, 58) con un aparato de fuerza, que se configura para modificar la menor anchura de la hendidura que se presenta entre dos mordazas de sujeción (20,22) opuestas durante el funcionamiento de avance normal durante un paso por el tramo de avance (34), y donde el carril de leva (32, 36) se puede desplazar, se sitúa con el aparato de fuerza en relación de transmisión de fuerza y se puede accionar por la fuerza del aparato de fuerza para el desplazamiento, donde un desplazamiento del carril de leva (32, 36) por el aparato de fuerza provoca un desplazamiento de la al menos una mordaza de sujeción (20, 22) que actúa conjuntamente con el carril de leva (32, 36), **caracterizado** porque el medio modificador de la anchura mínima de la hendidura (48, 50, 56, 58) comprende una unidad de cilindro hidráulico/pistón (48, 50) como el aparato de fuerza, que se sitúa de tal modo en relación de transmisión de fuerza con al menos una de las dos mordazas de sujeción (20, 22) opuestas, que la al menos una mordaza de sujeción se puede desplazar por el ejercicio de fuerza por el aparato de fuerza hacia la respectiva mordaza de sujeción opuesta (20, 22) y alejándose de la misma, donde el carril de leva (32, 36) se somete en una dirección de desplazamiento predeterminada (K1) a la fuerza de pretensado de un elemento elástico de pretensado (60).

2. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado porque comprende una pluralidad de dispositivos de sujeción (16) sucesivos en el sentido de la circulación.

3. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque una pluralidad de dispositivos de sujeción (16), durante su movimiento en sentido de avance (V), se sitúan simultáneamente en posición de sujeción.

4. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el al menos un dispositivo de sujeción (16) se une con una pieza de transmisión del movimiento sin fin deformable (68) para un movimiento común con la misma.

5. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 4,

caracterizado porque la pieza de transmisión del movimiento (68) es una corona dentada (68), preferiblemente con configuración dentada bilateral (68a, 68b), particularmente una corona dentada de plástico (68) con un alma de metal.

6. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la al menos una mordaza de sujeción (20, 22) movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento (KB) se pretensa por un medio elástico (24, 26) en una posición de separación de mayor anchura de la hendidura y actúa conjuntamente con el carril de leva (32, 36) para el movimiento en una posición de contacto de menor anchura de la hendidura.

7. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 6,

caracterizado porque la al menos una mordaza de sujeción (20, 22) movible a lo largo del carril de sujeción en movimiento (KB) presenta una forma alargada, en uno de cuyos extremos (20b) se proporciona una superficie de apoyo de la mordaza de sujeción (94a) para el contacto con el material alargado (12) y en su otro extremo (20a) se proporciona un cuerpo de rodamiento (28) para el contacto de rodamiento con el carril de leva (32, 36).

8. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el carril de leva (32, 36) se pretensa en una dirección de desplazamiento (K1) que provoca una disminución de la anchura de la hendidura de sujeción.

9. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el aparato de fuerza se une mediante un engranaje (56, 58) con el carril de leva (32, 36).

10. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 9,

caracterizado porque el engranaje (56, 58) comprende un excéntrico (63a, 63b, 64a) que se puede girar mediante el aparato de fuerza (48, 50), con el que se une el carril de leva (32, 36).

11. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, **caracterizado** porque el aparato de fuerza (48, 50) se dispone en una zona rodeada del al menos un dispositivo de sujeción (16) circulante.

12. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el al menos un dispositivo de sujeción (16) comprende al menos dos mordazas de sujeción (20, 22) que definen entre sí una hendidura de sujeción, de las cuales al menos una, preferiblemente ambas, se configuran o son flexibles en una dirección de aumento de la hendidura de sujeción.

13. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 12,

caracterizado porque la al menos una mordaza de sujeción (20, 22) flexible se configura de dos piezas, donde dos piezas de la mordaza de sujeción se disponen, por la disposición intercalada de un dispositivo de muelle, movibles entre sí al menos en la dirección de aumento de la anchura de la hendidura de sujeción.

14. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 13,

caracterizado porque la al menos una mordaza de sujeción (20, 22) flexible es una pieza de construcción alargada, que al menos en parte presenta al menos una cavidad (92a, 92b), preferiblemente una cavidad de paso (92a), cuya dirección de recorrido presenta un componente ortogonal al sentido longitudinal (20c) de la mordaza de sujeción (20, 22).

15. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 14,

caracterizado porque al menos una cavidad (92a) atraviesa la mordaza de sujeción (20, 22), preferiblemente en la zona de su centro (en 20c).

16. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque cada una de las dos mordazas de sujeción (20, 22) que definen entre sí una hendidura de sujeción de un dispositivo de sujeción (16), por modificación de la anchura de la hendidura, se puede mover hacia la otra y alejándose de la misma.

17. El dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 16,

caracterizado porque como control del movimiento de cada una de las mordazas de sujeción (20, 22) que se pueden mover a lo largo del carril de sujeción en movimiento (KB) se proporciona respectivamente un carril de leva (32, 36), que desplaza una mordaza de sujeción (20, 22) hacia la otra mordaza de sujeción (20, 22) correspondiente o/y alejándose de la misma, donde preferiblemente ambas mordazas de sujeción (20, 22) opuestas o/y ambos carriles de leva (32, 36) se configuran con características de al menos una de las reivindicaciones 6 a 19.

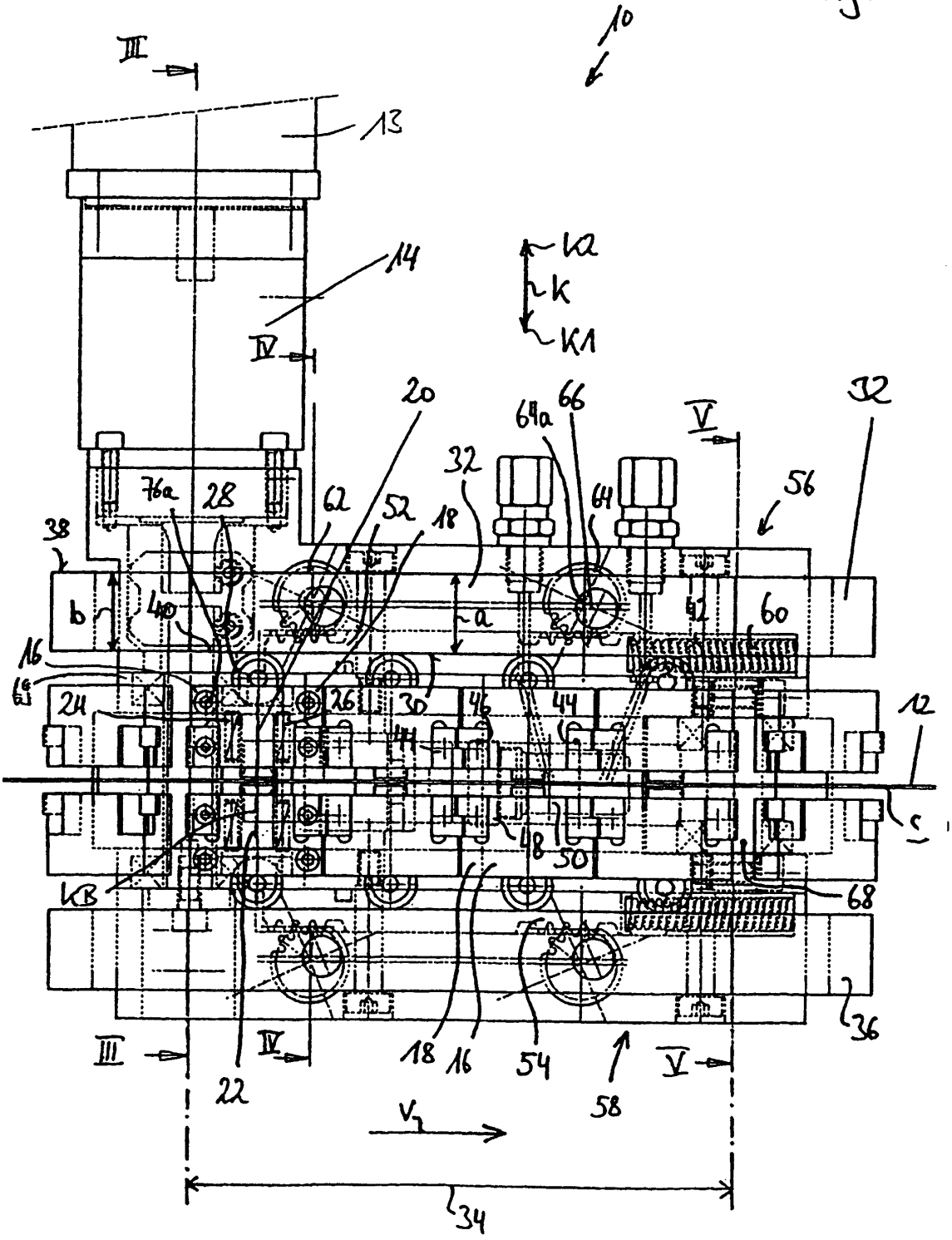
18. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque los carriles de leva (32, 36) y el al menos un dispositivo de sujeción (16), preferiblemente también el medio modificador de la anchura mínima de la hendidura (48, 50, 56, 58), se disponen simétricos respecto a un plano de simetría (S) entre las mordazas de sujeción (20, 22) que atraviesa la hendidura de sujeción por el centro de la hendidura.

19. El dispositivo de avance de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el al menos un dispositivo de sujeción (16) comprende un cuerpo de dispositivo de sujeción (18) y mordazas de sujeción (20, 22) sujetas de manera movible respecto al mismo en el cuerpo de dispositivo de sujeción (18), donde un desplazamiento del al menos un dispositivo de sujeción (16) entre la posición de sujeción y la posición de liberación se realiza por el movimiento de las mordazas de sujeción (20, 22) respecto al cuerpo de dispositivo de sujeción (18).

Fig 1


10
III
13
14
IV
K2
K
K1
20
64a
66
V
32
56
76a
28
62
52
18
64
38
b
40
a
60
16
24
26
30
46
44
12
48
50
S
K8
68
36
22
54
58
V1
34

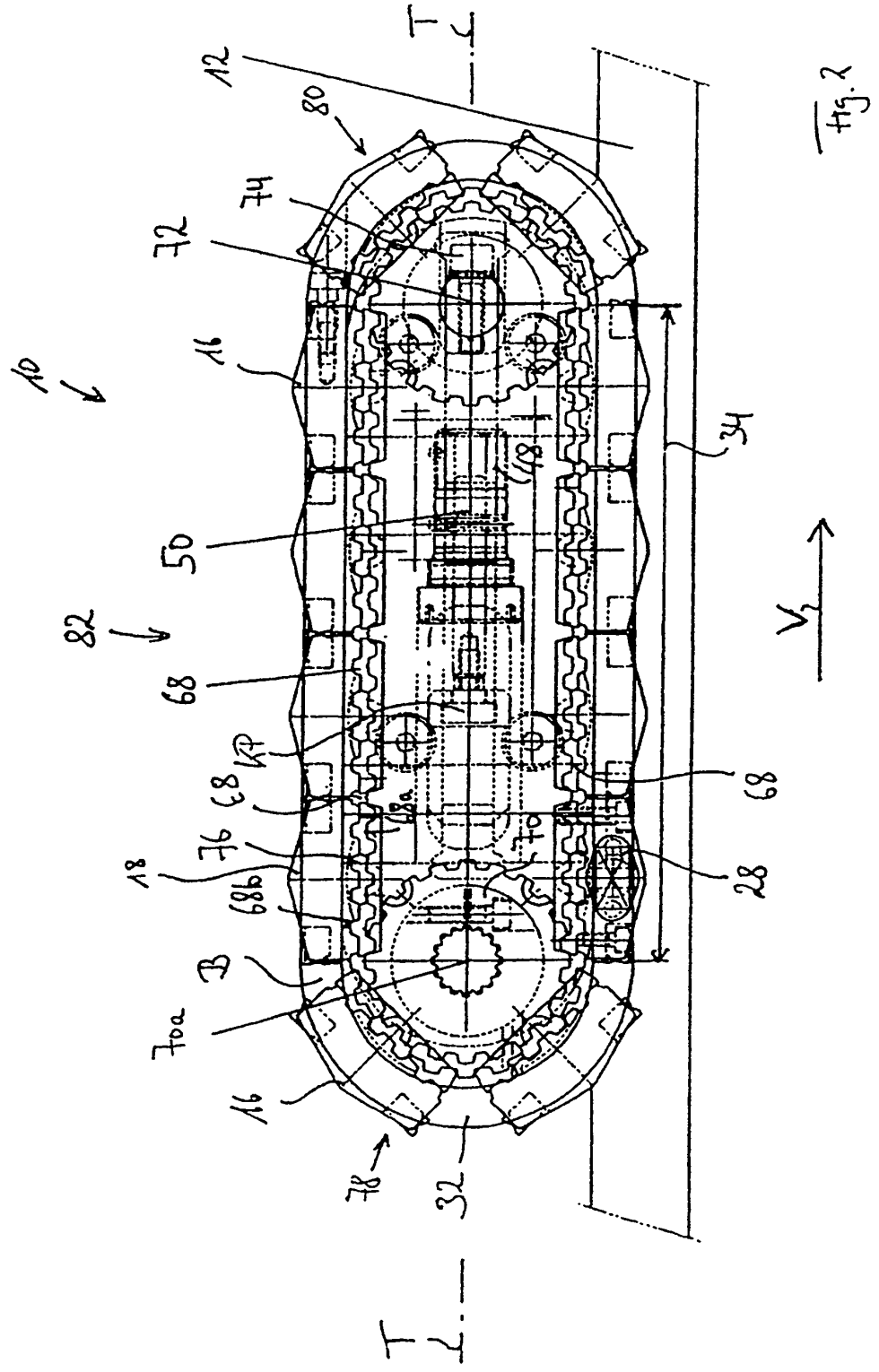


Fig. 2

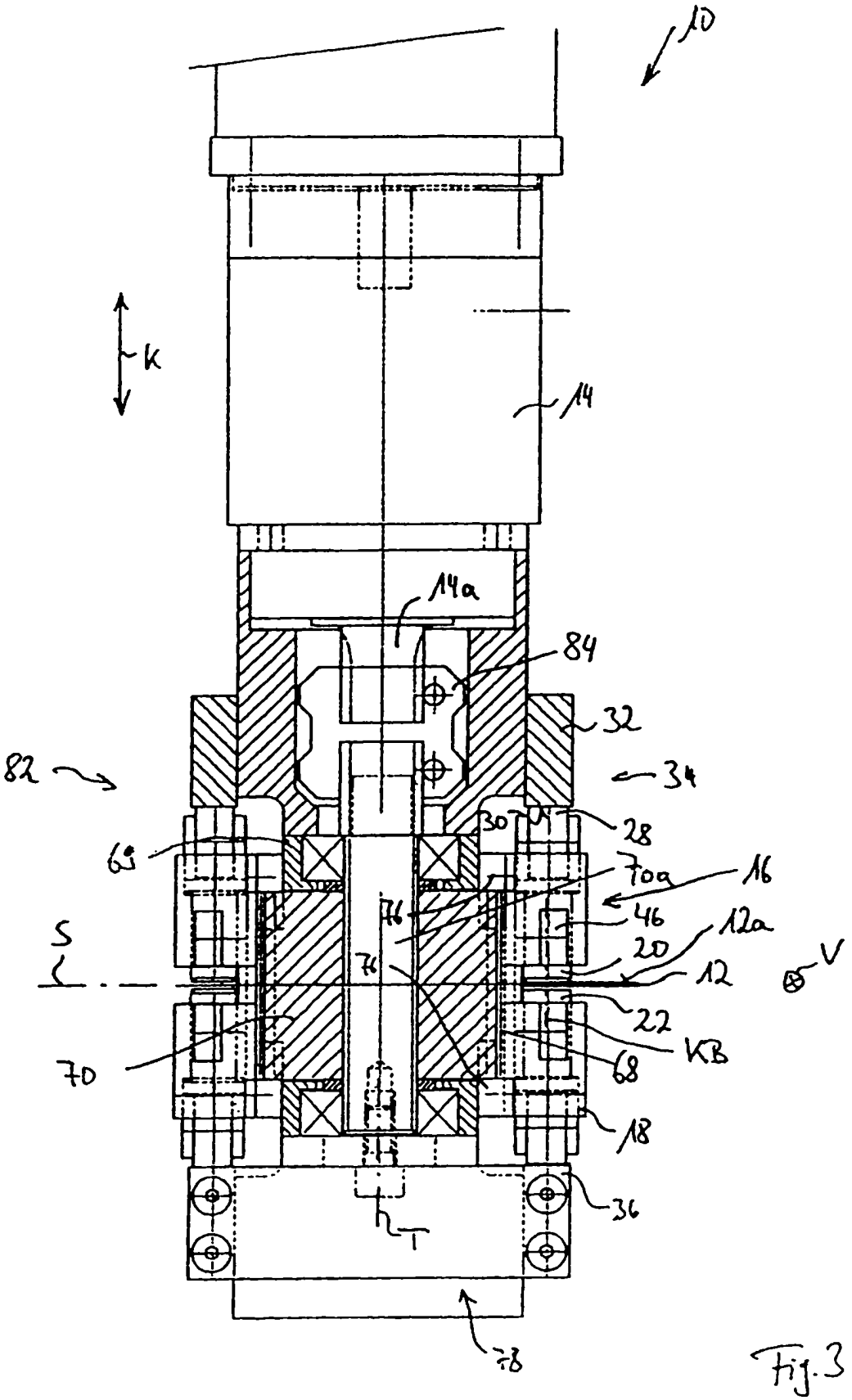

10
K
14
14a
84
32
34
82
30
28
66
70a
16
46
12a
20
12
V
S
76
22
KB
68
70
18
36
T
78

Fig. 3

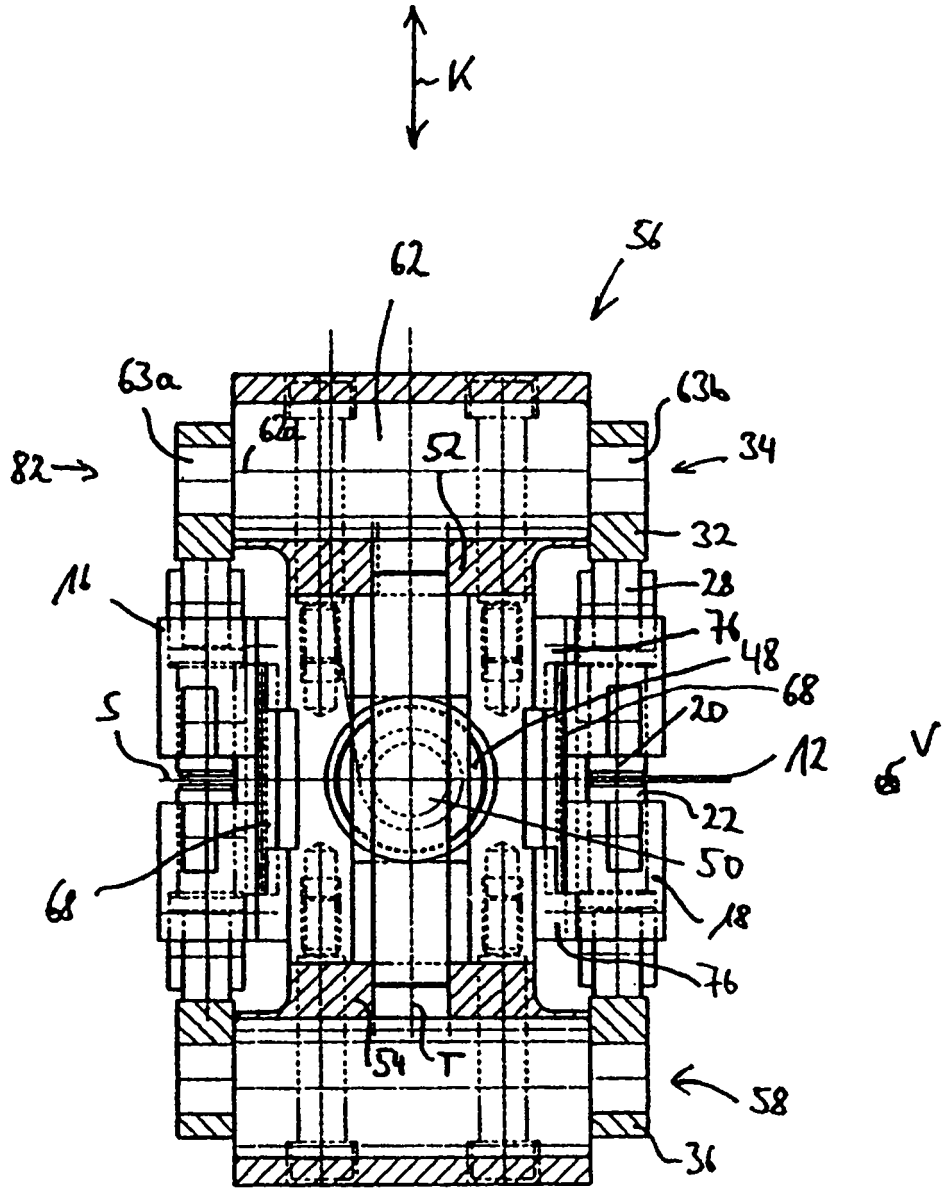

K
62
56
63a
63b
62a
52
34
82
32
11
28
76
48
68
20
5
12
V
22
50
68
18
76
54
T
58
36

Fig. 4

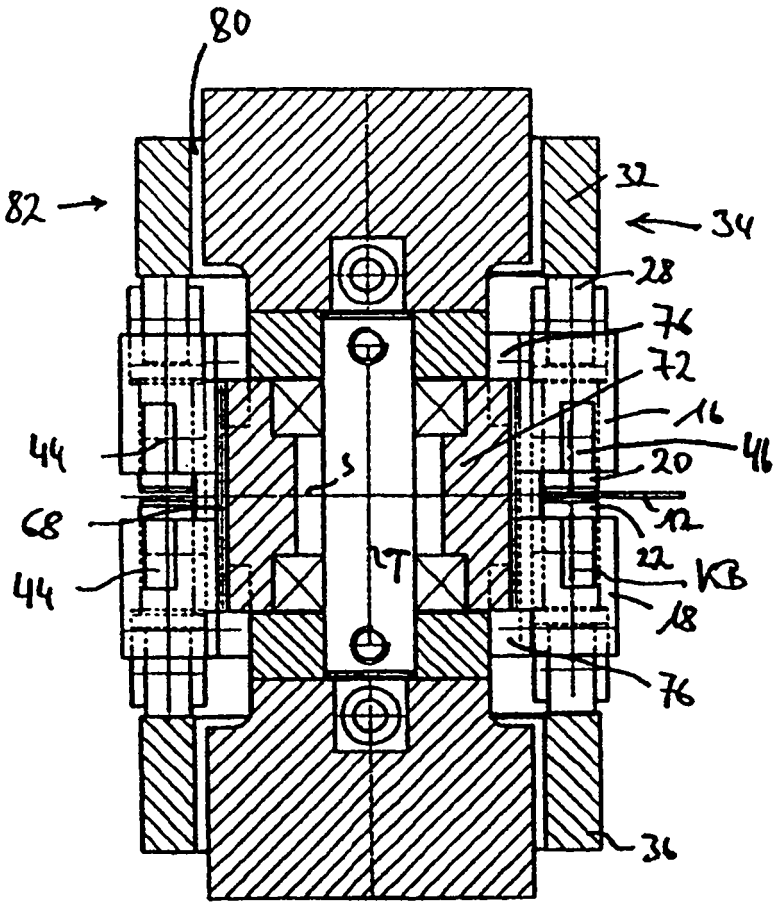


Fig.5

Fig. 6b

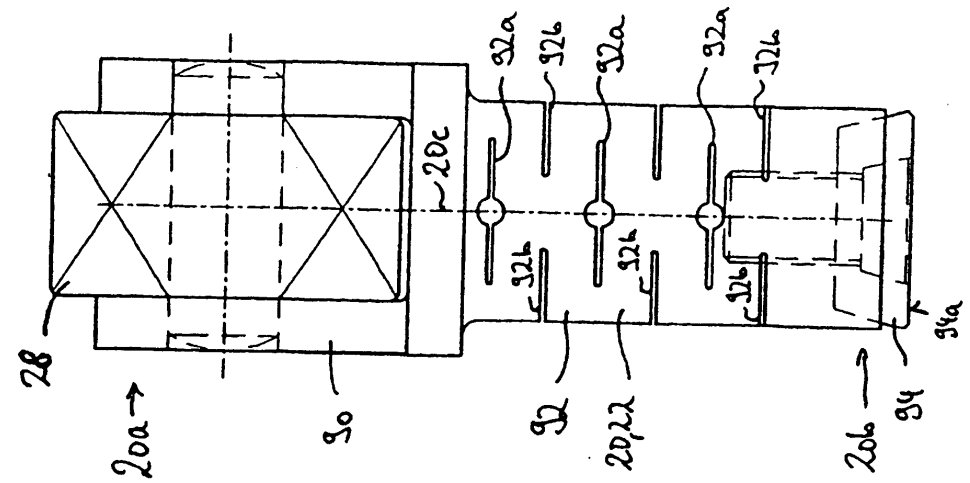
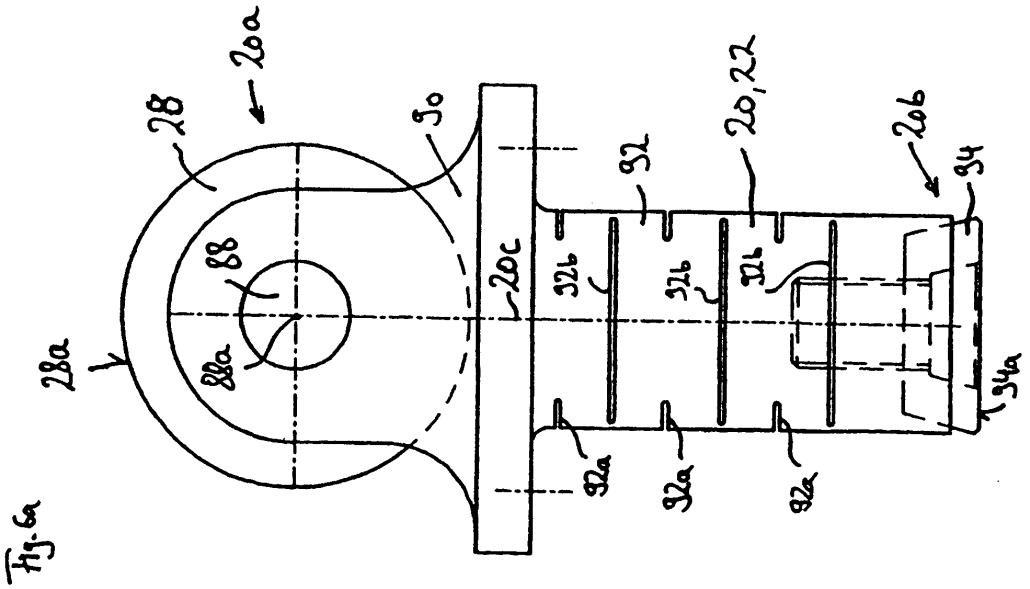

28
20a
30
20c
32a
32b
32
20,22
34
34a

Fig. 6a


28a
28
20a
88
88a
30
20c
32b
32
20,22
20b
34
34a
32a