

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 898**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/08** (2006.01)

**B29C 47/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2009 E 09741844 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 2291275**

54 Título: **Engranaje de extrusionadora**

30 Prioridad:

**07.05.2008 DE 102008022421**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**04.11.2014**

73 Titular/es:

**BLACH VERWALTUNGS GMBH & CO. KG  
(100.0%)**

**Hoher Steg 10  
74348 Lauffen, DE**

72 Inventor/es:

**BLACH, JOSEF A.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 517 898 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**

Engranaje de extrusionadora

5 La presente invención se refiere a un engranaje para accionar una extrusionadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las ventajas del procesamiento de materiales con extrusionadoras de doble husillo con árboles engranados íntimamente son imprescindibles tanto económicamente como para la técnica de procedimientos. Como criterio importante para la valoración del potencial de rendimiento de este tipo de máquinas se puede recurrir a la densidad de pares de giro, es decir, el cociente del par de giro por árbol y la distancia entre ejes elevada a la tercera potencia. La capacidad de rendimiento está determinada además por el número de revoluciones.

15 Además, para la técnica de procedimientos es fundamental cómo se realiza el paso del producto al árbol de husillo siguiente, ya que según si se hacen funcionar en marcha sincrónica o contraria, en la cuña entre los elementos de mecanización de dos árboles contiguos se generan también diferentes fuerzas separadoras que a su vez influyen de forma decisiva especialmente en el desgaste y el número de revoluciones.

20 En el documento EP0962298 se describe un engranaje para una extrusionadora de doble husillo de gran potencia que después de montar ruedas dentadas inversoras se puede utilizar de forma relativamente sencilla para árboles de husillo que giran en el mismo sentido o en sentidos contrarios. Ejemplos del estado de la técnica para engranajes para una extrusionadora de husillos que giran en sentidos contrarios son los documentos WO2007/093228A1 y EP995580B1. En el documento DE3328782C1 se describe un engranaje para extrusionadoras de doble husillo que giran en el mismo sentido, en la que el árbol de accionamiento está dispuesto de forma coaxial dentro de un árbol hueco y ambos árboles actúan como árboles de torsión que por uno de sus extremos están unidos a través de un engranaje, estando dispuestos sobre el árbol hueco dos piñones axialmente desplazados. También el engranaje de acuerdo con los documentos DE2628387 y PCT/JP93/01039 se puede utilizar sólo para árboles de husillos que giran en el mismo sentido.

30 En cualquier caso, hay que proporcionar a los árboles de husillo el máximo par de giro posible por los árboles receptores del engranaje. Con la distancia dada entre ejes se ha de elegir la máxima relación posible entre el diámetro exterior de husillo ( $D_a$ ) y el diámetro interior de husillo ( $D_i$ ) en la pieza de proceso y el menor diámetro posible de los árboles receptores con la máxima tensión de torsión admisible.

35 Para el accionamiento de árboles de husillo engranados, especialmente engranados íntimamente, se exige además una posición angular de recepción geométrica de los árboles de husillo idéntica bajo cualquier condición de carga para que el juego axial de los árboles de husillo en la pieza de proceso accionada coaxialmente se pueda elegir lo más pequeño posible sin que se produzca un contacto mecánico de los flancos de husillo.

40 Frente a las extrusionadoras de doble husillo, las extrusionadoras de múltiples husillos con varios árboles axialmente paralelos dispuestos a lo largo de un círculo con la misma distancia de ángulo central, ofrecen la ventaja de que presentan el doble número de cuñas en las que el producto es mecanizado de forma especialmente efectiva durante la transferencia de elementos de husillo u otros elementos de mecanización de un árbol al siguiente.

45 Por el documento DE10315200B4 ya se dio a conocer un engranaje para una extrusionadora de múltiples husillos de este tipo con árboles que giran en el mismo sentido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Aquí, está previsto un árbol propulsor central sobre el que están previstas las dos ruedas dentadas satélite que engranan con los piñones receptores desplazados axialmente. Para incrementar la capacidad de rendimiento, los piñones de accionamiento engranan adicionalmente con coronas de dentado interior, estando provistas las coronas de un dentado exterior con el que engrana una rueda de accionamiento sobre un árbol de accionamiento exterior, de modo que cada corona se acciona con el mismo par de giro y el par de giro de cada piñón receptor se introduce respectivamente a mitad a través de la rueda dentada satélite y a través de la corona.

50 Los engranajes conocidos se han acreditado especialmente en árboles de husillo que giran en el mismo sentido, para el caso normal. Sin embargo, no permiten realizar números de giro y/o pares de giro más altos, ya que entonces o bien presentan un alto desgaste o bien necesitan demasiado juego en la pieza de proceso y por tanto trabajan de forma poco rentable.

60 La invención tiene el objetivo de proporcionar un engranaje para una extrusionadora de múltiples husillos con elementos de mecanización engranados íntimamente que presente un alto potencial de rendimiento.

De acuerdo con la invención, esto se consigue con el engranaje caracterizado en la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas están representadas formas de realización ventajosas de la invención.

65 El engranaje de acuerdo con la invención resulta adecuado como accionamiento con uno o varios motores para extrusionadoras de múltiples husillos con árboles engranados íntimamente que giran en el mismo sentido o en

sentidos contrarios, dispuestos para la compensación de fuerza en el engranaje y de forma óptima con la disposición en un circuito cerrado están dispuestos también en la pieza de procedimiento en un círculo parcial.

5 En el engranaje de acuerdo con la invención, la rueda dentada satélite en la que engranan los piñones receptores desplazados en sentido contrario a la pieza de proceso, está unida de forma no giratoria a un árbol hueco de torsión, mientras que la rueda dentada satélite en la que engranan los piñones receptores desplazados en sentido hacia la pieza de proceso está unida de forma no giratoria a un árbol interior de torsión dispuesto dentro del árbol hueco de torsión coaxialmente con respecto a esta.

10 El árbol hueco de torsión y el árbol interior de torsión están concebidos de tal forma que la diferencia del ángulo de giro de torsión producida por la diferente longitud de los árboles receptores se compensa por una diferente torsión del árbol hueco de torsión con respecto al árbol interior de torsión. Esto quiere decir que la torsión diferente de los árboles receptores se compensa por la diferente torsión del árbol hueco de torsión con respecto al árbol interior de torsión. La diferencia de la torsión de los árboles receptores es especialmente pronunciada porque por su pequeña  
15 distancia han de realizarse de forma delgada.

La torsión diferente del árbol hueco de torsión con respecto al árbol interior de torsión se puede ajustar por ejemplo mediante la sección transversal de anillo circular del árbol hueco de torsión con respecto a la sección transversal de círculo del árbol interior de torsión realizado preferentemente como árbol macizo.  
20

De esta manera, con la máxima capacidad de rendimiento del engranaje queda garantizada no sólo bajo carga parcial, sino también en vacío y bajo plena carga, una posición angular sincrónica de árboles contiguos y, por tanto, se evita el desgaste incluso de elementos de mecanización engranados íntimamente.

25 Los elementos de mecanización colocados sobre los árboles de la pieza de proceso pueden ser elementos de husillo o elementos transportadores similares, pero también bloques amasadores, elementos de husillo con sentidos de transporte contrarios o similares.

30 El engranaje de acuerdo con la invención resulta adecuado tanto para árboles que giran en el mismo sentido en la pieza de proceso, como para una pieza de proceso en la que árboles contiguos giran en sentidos contrarios. Para ello, en el caso de árboles que giran en el mismo sentido, el árbol hueco de torsión y el árbol interior de torsión pueden ser accionados con la misma velocidad angular en el mismo sentido de giro, mientras que en el caso de árboles que giran en sentidos contrarios, el árbol hueco de torsión y el árbol interior de torsión pueden ser accionados con la misma velocidad angular en sentidos de giro contrarios.  
35

En el caso de árboles que giran en sentidos contrarios, entre los elementos de mecanización con sensiblemente más material se forma una mayor presión que en el caso de árboles que giran en el mismo sentido. Por lo tanto, en el caso de árboles que giran en sentidos contrarios, con la misma potencia de expulsión entre los árboles se produce una fuerza separadora sensiblemente más grande que tendría como consecuencia un alto desgaste. Por consiguiente, en extrusionadoras de doble husillo con árboles que giran en sentidos contrarios se produce una potencia de expulsión en un múltiplo menor que en extrusionadoras de doble husillo con árboles que giran en el mismo sentido. Por otra parte, las extrusionadoras que giran en sentidos contrarios se necesitan para determinadas tareas de proceso, por ejemplo altamente dispersas, o para materias sintéticas reforzadas con nanopartículas.  
40

45 Sin embargo, en una extrusionadora con varios árboles dispuestos a lo largo de un círculo, las fuerzas separadoras entre árboles contiguos se anulan mutuamente en gran parte. Por lo tanto, una extrusionadora de múltiples husillos con el engranaje de acuerdo con la invención se puede hacer funcionar incluso con árboles que giran en sentidos contrarios con un alto número de revoluciones y por tanto con una alta potencia de expulsión.

50 Por su pequeña distancia, los árboles receptores del engranaje para la extrusionadora de múltiples husillos han de realizarse con un diámetro correspondientemente pequeño. Por lo tanto, se someten a cargas extremas. Por lo tanto, sólo se puede alcanzar un elevado piñón receptor si sobre los árboles receptores no actúan fuerzas transversales. Por lo tanto, preferentemente, tanto los piñones receptores orientados hacia la pieza de proceso como los piñones receptores opuestos a la pieza de proceso engranan no solamente con la rueda dentada satélite sino también con una corona de dentado interior, coaxial con respecto a la rueda dentada satélite, siendo accionadas por la corona de dentado interior con el mismo par de giro que por la rueda dentada satélite. Por lo tanto, se anulan mutuamente las fuerzas radiales que actúan sobre los piñones receptores.  
55

60 Un accionamiento de la rueda dentada satélite y de la corona de dentado interior con la misma potencia se puede realizar de distintas maneras. Por ejemplo, dos motores separados con un control electrónico correspondiente pueden accionar con la misma potencia la rueda dentada satélite y la corona de dentado interior. Además, es posible prever entre la rueda dentada satélite y la rueda dentada de dentado interior una coordinación mecánica para distribuir el par de giro respectivamente a mitad entre la rueda satélite y la corona de dentado interior. De esta manera, la potencia suministrada respectivamente, es decir, el par de giro correspondiente se puede ramificar desde dentro y/o fuera proporcionalmente entre los piñones receptores desplazados axialmente.  
65

El posicionamiento en punto cero se realiza en varias etapas y se encuentra primero en los árboles de piñón mismos así como en los juegos de ruedas dentadas desplazados en sentido contrario a la pieza de proceso o en sentido hacia esta, que están unidos mecánicamente entre ellos a través del árbol hueco de torsión y el árbol interior de torsión que comparten al mismo tiempo el par de giro respectivamente a mitad y que están posicionados en los extremos libres.

En el caso de árboles que giran en el mismo sentido, esto se puede realizar mediante o a través de una etapa de rueda dentada reductora y, en el caso de árboles que giran en sentidos contrarios, a través de dos ruedas dentadas como etapa reductora, unidas mediante un engranaje inversor y/o coordinadas por uno o dos motores.

Si al mismo tiempo tiene lugar un accionamiento de los árboles de piñón a través de una corona de dentado interior con dentado exterior como etapa reductora simultánea, en el caso de un accionamiento por un solo motor, entre el motor y la etapa reductora está previsto un árbol de torsión capaz de distribuir y transmitir el par de giro de manera correspondiente.

A continuación, la invención se describe en detalle a título de ejemplo con la ayuda del dibujo adjunto. Muestran:

la figura 1 una sección longitudinal a través de la sección situada en el lado de transporte ascensional de la pieza de proceso de una extrusionadora;

la figura 2 una sección transversal a lo largo de la línea II-II en la figura 1;

la figura 3 una sección longitudinal a través de una primera forma de realización del engranaje para árboles que giran en sentidos contrarios con un engranaje inversor y para uno o varios motores;

la figura 4 una sección transversal a lo largo de la línea IV-IV en la figura 3;

la figura 5 una representación aumentada con respecto a la figura 2, con tres elementos transportadores engranados entre sí sobre árboles que rotan en sentidos contrarios;

la figura 6 una sección longitudinal a través de otra forma de realización del engranaje para árboles que rotan en sentidos contrarios y dos motores de accionamiento que giran en sentidos contrarios o mediante la inversión del sentido de giro de un motor para árboles que giran en el mismo sentido;

la figura 7 una sección transversal a lo largo de la línea VII-VII en la figura 6;

la figura 8 una sección longitudinal a través de una primera forma de realización del engranaje para árboles que giran en el mismo sentido y dos motores de accionamiento a través de un engranaje reductor; y

la figura 9 una sección longitudinal a través de otra forma de realización del engranaje para árboles que giran en el mismo sentido con un motor de accionamiento y con un engranaje reductor..

De acuerdo con las figuras 1 y 2, la pieza de proceso 1 de la extrusionadora presenta dentro de una carcasa 2a con un núcleo 2b doce árboles 3 axialmente paralelos, dispuestos a lo largo de un círculo (figura 2) con la misma distancia de ángulo central que están dotados de elementos de mecanización 4, engranando entre sí los elementos de mecanización 4 de árboles 3 contiguos.

La pieza de proceso 1 está cerrada por el lado de transporte ascensional con la placa terminal 5. Por la placa terminal 5 se extienden los árboles 3 accionados en el mismo sentido o en sentidos contrarios por un engranaje con varias salidas de eje 7 de acuerdo con las figuras 3 y 4 y las figuras 6 a 9.

El engranaje 7 de acuerdo con la figura 3 presenta una placa 9 que está unida a la placa terminal 5 de la pieza de proceso 1. A partir de la placa 9 se extienden doce árboles receptores 11 que están unidos coaxialmente de forma no giratoria a los doce árboles 3 de la pieza de proceso 1. Los árboles receptores 11 están unidos de forma no giratoria a piñones receptores 12, 13. Por la pequeña distancia entre ejes de los árboles receptores 11, los piñones receptores 12, 13 del engranaje 1 de árboles 11 contiguos están dispuestos de forma desplazada axialmente. Es decir que los piñones 12 están desplazados en sentido hacia la pieza de proceso 1 y los piñones 13 están desplazados en sentido contrario a la pieza de proceso 1. En 14, 15, 16 y 17 los árboles receptores 11 están soportados de forma giratoria.

Los piñones 12 engranan con una rueda dentada satélite 18 desplazada axialmente en sentido hacia la pieza de proceso 1 y los piñones 13 engranan con una rueda dentada satélite 19 desplazada en sentido contrario a la pieza de proceso 1. Mientras la rueda dentada satélite 19 está unida de forma no giratoria a un árbol hueco de torsión 21, la rueda dentada satélite 18 está unida de forma no giratoria a un árbol interior de torsión 22 realizado como árbol macizo y dispuesto dentro del árbol hueco 21 coaxialmente con respecto a este.

- El árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 están provistos, respectivamente en su extremo opuesto a la pieza de proceso 1, con una rueda dentada 23 o 24. La rueda dentada 23 engrana con un piñón 25 dispuesto de forma no giratoria sobre el árbol de accionamiento 26 del engranaje 7, accionado por un motor (no representado). La rueda dentada 23 acciona la rueda dentada 24, por lo que el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 son accionados en sentidos contrarios, de manera que por una parte la rueda dentada satélite 18 orientada hacia la pieza de proceso 1 y el piñón receptor 12 engranado con este y, por otra, parte la rueda satélite 19 opuesta a la pieza de proceso 1 y el piñón receptor 13 engranado con este giran en sentidos contrarios.
- Entre las ruedas dentadas 23 y 24 está previsto un engranaje inversor que presenta la rueda dentada 27 que engrana con la rueda dentada 24 y que junto a una rueda dentada 27' asienta sobre el árbol 27", así como las ruedas dentadas 30 y 30' sobre el árbol 30" axialmente paralelo, engranando mutuamente las ruedas dentadas 27' y 30 y las ruedas dentadas 23 y 30'. Al árbol 27" se puede conectar un segundo motor de accionamiento.
- La longitud L2 de los árboles receptores 11 entre su extremo orientado hacia la pieza de proceso 1 y los piñones 13 es sensiblemente más grande que la longitud L1 de los árboles receptores 11 entre su extremo orientado hacia la pieza de proceso 1 y los piñones 12. Por tanto, la relación L2:L1 puede ser por ejemplo entre 1,5 y 2,5.
- Esto conduce a un diferente ángulo de torsión en el extremo de los árboles receptores 11, orientado hacia la pieza de proceso 1, con los piñones 12 enfrente de los árboles receptores 11 con los piñones 13. De esta manera, se evita una posición de ángulo de giro sincrónica de los elementos de mecanización 4 sobre árboles 3 contiguos de la pieza de proceso 1 de la extrusionadora cuando son accionados por el engranaje 7, especialmente en caso de plena carga, es decir cuando en los árboles receptores 11 ataca un elevado par de giro o de torsión.
- Por lo tanto, de acuerdo con la invención, el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 están realizados de tal forma que entre la rueda dentada satélite 18 y la rueda dentada 23, el árbol interior de torsión 22 está sometido a una mayor torsión que el árbol hueco de torsión 21 entre la rueda dentada satélite 19 y la rueda dentada 23, en concreto en tal medida que se compensa la mayor torsión de los árboles receptores 11 con los piñones 13 frente a la torsión de los árboles receptores 11 con los piñones 12, es decir que el diferente ángulo de giro de torsión, producido por la diferente longitud L1 o L2 de los árboles receptores 11 se compensa por la diferente torsión del árbol hueco de torsión 21 frente al árbol interior de torsión 22.
- Por lo tanto, de acuerdo con la invención se proporciona una extrusionadora de múltiples husillos de muy alta capacidad de rendimiento, especialmente también durante la marcha contraria. Es que, al contrario de una extrusionadora de doble husillo, sobre los árboles de una extrusionadora de múltiples husillos actúan fuerzas separadoras sensiblemente menores por la compensación mutua de fuerzas entre los elementos de mecanización, como se puede ver en la figura 5.
- En la figura 5, el sentido de giro de los árboles 3-1, 3-2 y 3-3 de marcha contraria en la pieza de proceso 1 de la extrusionadora está representada por las flechas P1, P2 o P3, por lo que se produce la entrada de material entre los elementos de mecanización 4-1, 4-2 y 4-3, representada por las flechas M1 y M2. Como se puede ver, de esta manera, la fuerza ejercida lateralmente sobre los árboles 3-1 y 3-2 por la entrada de material M1, es decir la fuerza que intenta separar los árboles 3-1 y 3-2 es anulada en mayor medida por la fuerza ejercida sobre el árbol 3-2 por la entrada de material M2 entre los árboles 3-2 y 3-3. Lo que está representado mediante el ejemplo del árbol 3-2 en la figura 5 es válido para todos los demás árboles 3 de la extrusionadora de múltiples husillos. Por lo tanto, la extrusionadora de acuerdo con la invención presenta una potencia de expulsión muy elevada incluso durante la marcha contraria.
- En la forma de realización de acuerdo con las figuras 6 y 7, el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 y, por tanto, los árboles receptores 11 con los piñones receptores 13 y los árboles receptores 11 con los piñones receptores 12 asimismo se accionan en sentidos de giro contrarios.
- Los piñones receptores 12 y 13 engranan, aparte de la rueda dentada satélite 18 o 19, con una corona 28 o 29 con dentado interior. Por lo tanto, los piñones 12, 13 son accionados tanto por las ruedas dentadas satélite 18, 19 como por la corona 28 o 29 con dentado interior, dispuesta en el lado radialmente opuesto, para lo que las coronas 28 o 29 están dispuestas con un desplazamiento axial correspondiente.
- Cada corona 28 o 29 está provista de un dentado exterior con el que una rueda dentada de accionamiento 31, 32 con dentado exterior engrana sobre árboles de accionamiento 33 o 34 exteriores. También pueden estar previstos respectivamente varios árboles de accionamiento 33, 34 exteriores dispuestos de forma desplazada alrededor de la circunferencia de las coronas 28, 29.
- Para el accionamiento, el árbol hueco de torsión 21 está provisto de una rueda dentada 35 y el árbol interior de torsión 22 está provisto de una rueda dentada 36.
- La rueda dentada 35 engrana con un piñón 37 asentado de forma no giratoria sobre un primer árbol de accionamiento 38 accionado por un primer motor (no representado). Al mismo tiempo, el piñón 37 engrana con una

rueda dentada 39 que está dispuesta de forma no giratoria sobre el árbol de accionamiento 34 exterior para accionar la corona 29 a través de la rueda dentada de accionamiento 32.

5 En cambio, la rueda dentada 36 engrana con un piñón 41 asentado de forma no giratoria sobre un segundo árbol de accionamiento 42 accionado por un segundo motor (no representado). El piñón 41 engrana al mismo tiempo con la rueda dentada 40 dispuesta de forma no giratoria sobre el árbol de accionamiento 33 exterior, para accionar la corona 28 a través de la rueda dentada de accionamiento 31.

10 Con el engranaje de acuerdo con las figuras 6 y 7, el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 también se pueden accionar en el mismo sentido de giro, en lugar de sentidos de giro contrarios. Para ello, en lugar del mismo sentido de giro, los árboles de accionamiento 38 y 42 tan sólo han de rotar en sentidos contrarios.

15 En cambio, en la forma de realización de acuerdo con la figura 8, el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 sólo se pueden accionar en el mismo sentido de giro.

20 El árbol hueco de torsión 21 está unido, por su extremo opuesto a la pieza de proceso 1, de forma no giratoria a una rueda dentada 43. Además, está prevista una unión no giratoria entre el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 en el extremo opuesto a la pieza de proceso 1. Para ello, en el extremo del árbol interior de torsión 22 está prevista una brida 44 que está fijada con pernos roscados 45 a la rueda dentada 43 unida de forma no giratoria al árbol hueco de torsión 21.

La rueda dentada 43 engrana con piñones 46, 47 asentados sobre árboles de accionamiento 48, 49 accionados por uno o dos motores (no representados).

25 La forma de realización de acuerdo con la figura 9 igualmente está concebida para la marcha sincrónica, es decir, un engranaje en el que el árbol hueco de torsión 21 y el árbol interior de torsión 22 se accionan en el mismo sentido de giro.

30 Igual que en la forma de realización de acuerdo con la figura 8, el árbol hueco de torsión 21 está unido, por el extremo opuesto a la pieza de proceso 1, de forma no giratoria a una rueda dentada 43, y para la unión del árbol hueco de torsión 21 al árbol interior de torsión 22 a su vez está previsto en el extremo del árbol interior de torsión 22 una brida 44 fijada de forma no giratoria a la rueda dentada 43 unida de forma no giratoria al árbol hueco de torsión 22.

35 Para anular las fuerzas radiales que actúan sobre los piñones receptores 12, 13, en la forma de realización de acuerdo con la figura 6 están previstas coronas 28, 29 de dentado interior en las que engranan adicionalmente los piñones 12 o 13, así como ruedas dentadas de accionamiento 31, 32 sobre árboles de accionamiento 33, 34 exteriores que engranan con el dentado exterior de las coronas 28, 29.

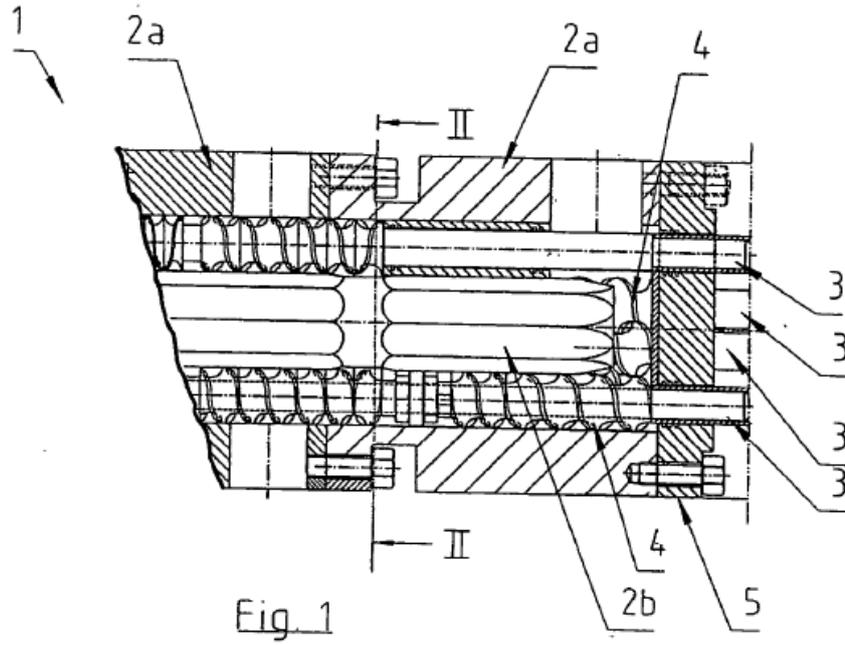
40 Sin embargo, al contrario de la forma de realización de acuerdo con la figura 6, está previsto sólo un árbol de accionamiento 38 accionado por un motor (no representado).

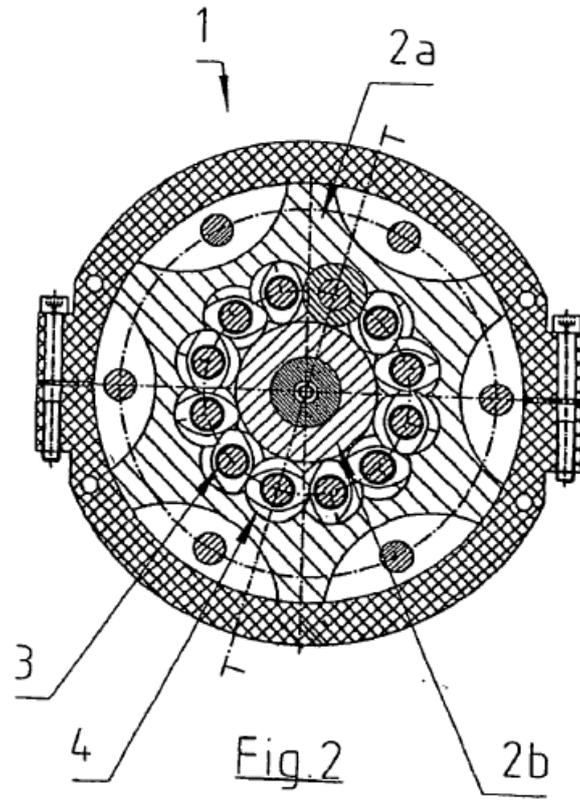
45 Para ello, el piñón 51 asentado sobre el único árbol de accionamiento 38 engrana por una parte con la rueda dentada 43 y por otra parte con la rueda dentada 52 en el árbol de accionamiento 34 exterior a través del cual se acciona la corona 29 con dentado interior engranada con el piñón receptor 13.

50 Al mismo tiempo, la rueda dentada 43 engrana con la rueda dentada inversora 53 engranada con el piñón 40 sobre el árbol de accionamiento 33 exterior, a través del cual se acciona la corona 28 con dentado interior con la que engrana el piñón receptor 12.

## REIVINDICACIONES

1. Engranaje para accionar una extrusionadora que presenta una pieza de proceso (1) con varios árboles (3) axialmente paralelos, dispuestos a lo largo de un círculo con la misma distancia de ángulo central, que están unidos de forma no giratoria a elementos de mecanización (4) con los que engranan árboles (3) contiguos, presentando el engranaje (7) árboles receptores (11) unidos de forma no giratoria coaxialmente a los árboles (3) de la pieza de proceso (1), presentando cada árbol receptor (11) un piñón receptor (12, 13), presentando los árboles receptores (11) contiguos por el desplazamiento axial de sus árboles receptores (12, 13) una diferente longitud (L1, L2) entre su extremo orientado hacia la pieza de proceso (1) y el piñón receptor (12, 13), estando engranados respectivamente con una rueda dentada satélite (18, 19) los piñones receptores (12, 13) desplazados en sentido hacia la pieza de proceso (1) o en sentido contrario a este y estando unida cada rueda dentada satélite (18, 19) a un árbol de accionamiento, **caracterizado por que** el árbol de accionamiento con la rueda dentada satélite (19) desplazada en sentido contrario a la pieza de proceso (1) está formado por un árbol hueco de torsión (21) y el árbol de accionamiento con la rueda dentada satélite (18) desplazada en sentido hacia la pieza de proceso (1) está formada por un árbol interior de torsión coaxial dispuesto dentro del árbol hueco de torsión (21), estando realizados el árbol hueco de torsión (21) y el árbol interior de torsión (22) de tal forma que la diferencia del ángulo de giro de torsión producida por la diferente longitud (L1, L2) de los árboles receptores (11) es compensada por una diferente torsión del árbol hueco de torsión (21) y del árbol interior de torsión (22).
2. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el árbol hueco de torsión (21) y el árbol interior de torsión (22) se pueden accionar con la misma velocidad angular en el mismo sentido de giro o en sentidos de giro contrarios.
3. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el árbol hueco de torsión (21) y el árbol interior de torsión (22) que se pueden accionar en el mismo sentido de giro está provistos, en su extremo opuesto a la pieza de proceso (1), con una rueda dentada (43) común o con sendas ruedas dentadas (35, 36).
4. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el árbol hueco de torsión (21) y el árbol interior de torsión (22) provistos de una rueda dentada (43) común están unidos de forma no giratoria entre ellos en el extremo opuesto a la pieza de proceso (1).
5. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la rueda dentada (43) común está unida de forma no giratoria al árbol hueco de torsión (21) y el árbol interior de torsión (22) presenta una brida (44) unida de forma no giratoria a la rueda dentada (43).
6. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el árbol hueco de torsión (21) y el árbol interior de torsión (22) que se pueden accionar en sentidos de giro contrarios están provistos de sendas ruedas dentadas (23, 24; 35, 36).
7. Engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los piñones receptores (12) orientados hacia la pieza de proceso (1) y los piñones receptores (13) opuestos a la pieza de proceso (1) engranan tanto con la rueda dentada satélite (18) como con una corona (28, 29) coaxial con dentado interior.
8. Engranaje de acuerdo con la reivindicación 1 o 7, **caracterizado por que** el par de giro es suministrado de forma proporcionalmente ramificada a los piñones receptores (12, 13) orientados hacia la pieza de proceso (1) y opuestos a la pieza de proceso (1) por la rueda dentada satélite (18, 19) o por la rueda dentada satélite (18, 19) y la corona (28, 29) con dentado interior.
9. Engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el posicionamiento en punto cero en el extremo de los árboles receptores (11) unido a los árboles (11) de la pieza de proceso (1) se puede coordinar de forma mecánica y/o eléctrica mediante un arrastre de forma o arrastre de fuerza.
10. Engranaje de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 8, **caracterizado por que** con árboles receptores (11) accionables en el mismo sentido de giro, la ramificación del par de giro se puede coordinar a través de un árbol eléctrico.
11. Engranaje de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los piñones receptores (12) orientados hacia la pieza de proceso (1) y los piñones receptores (13) opuestos a la pieza de proceso (1) se accionan respectivamente a través de un respectivo motor.





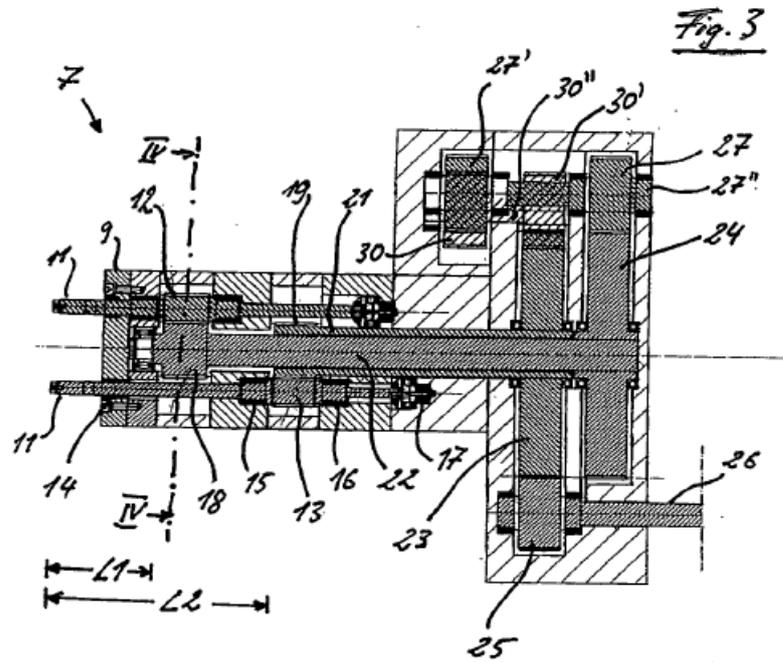
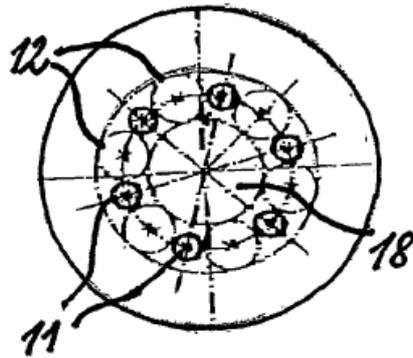
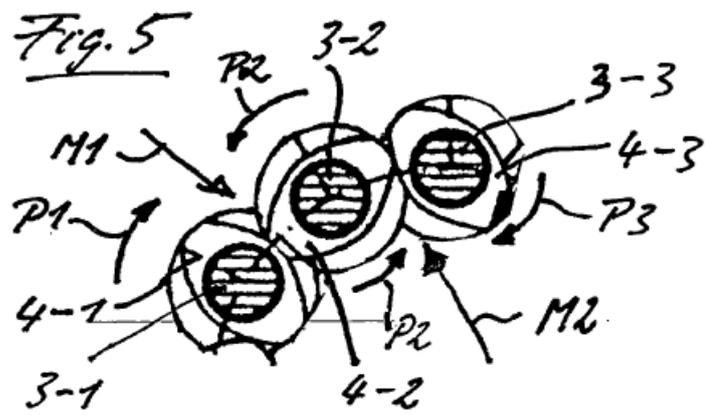


Fig. 4





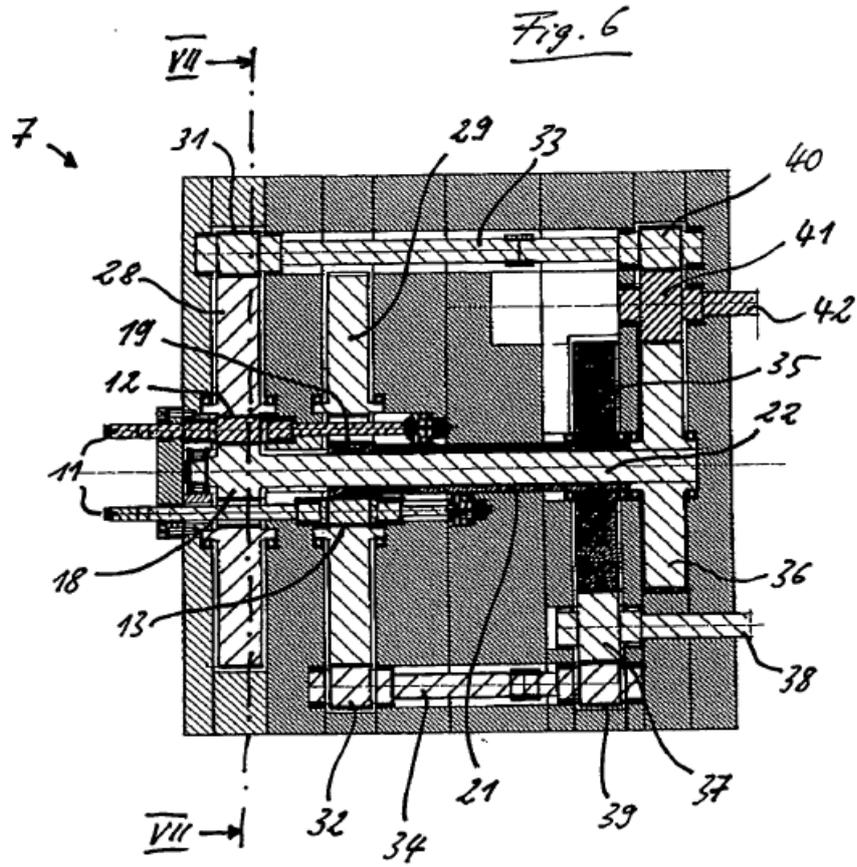


Fig. 7

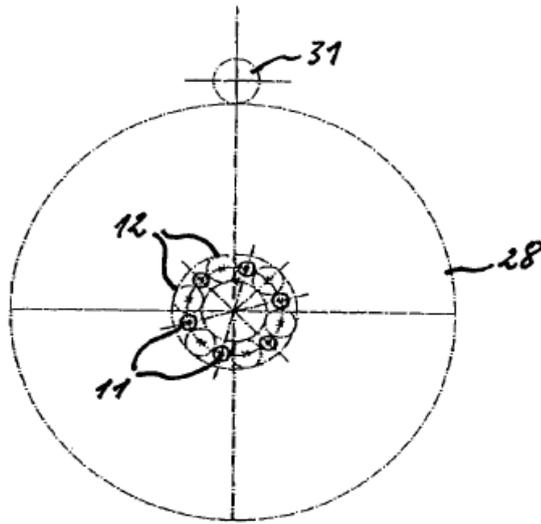


Fig. 8

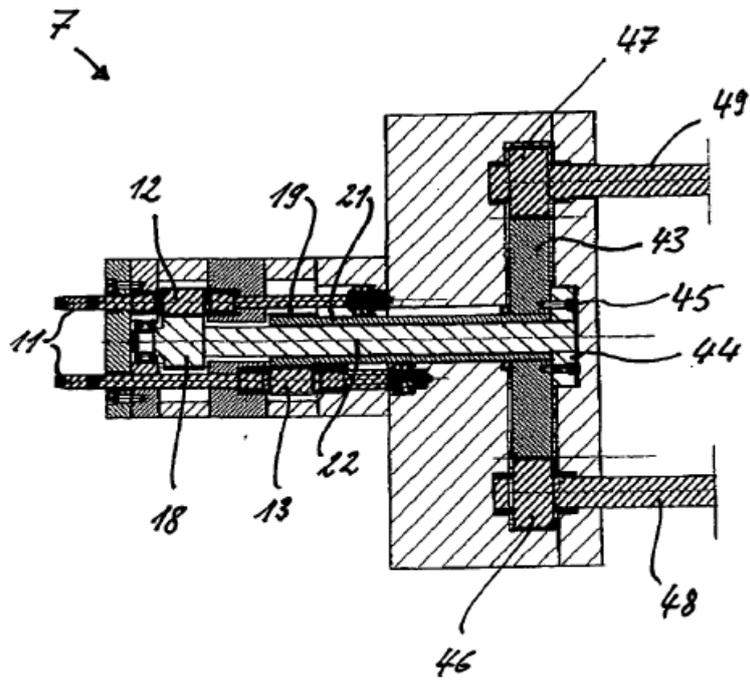


Fig. 9

