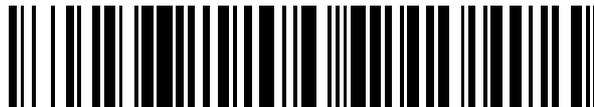


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 488 623**

51 Int. Cl.:

F16H 1/22 (2006.01)

B02C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2011 E 11704254 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2521870**

54 Título: **Triturador provisto de un dispositivo de accionamiento para una corona dentada**

30 Prioridad:

06.01.2010 FR 1050053

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.08.2014

73 Titular/es:

**COMPAGNIE ENGRENAGES ET REDUCTEURS-
MESSIAN-DURAND (100.0%)
539 Avenue du Cateau
59400 Cambraj, FR**

72 Inventor/es:

LESSARD, FABRICE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 488 623 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

Triturador provisto de un dispositivo de accionamiento para una corona dentada.

5 La presente invención se refiere a un triturador del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1. Un triturador de este tipo es conocido a partir del documento US nº 2.441.901.

10 En el estado de la técnica se conocen unos trituradores horizontales. Estos trituradores comprenden una cámara de trituración sobre la cual está fijada una corona dentada. La corona dentada es accionada por un reductor que está unido a un motor. El reductor comprende un piñón de salida que engrana con la corona dentada.

El dispositivo de accionamiento del estado de la técnica adolece de los siguientes inconvenientes:

- 15
- La potencia transmisible por el reductor está limitada por la capacidad del dentado de la corona dentada; y
 - El reductor es difícil de montar y de desmontar, y necesita frecuentemente el desmontaje y el desplazamiento del cárter con vistas a un cambio de piñón de salida.

20 La invención tiene como objeto evitar por lo menos uno de estos inconvenientes.

Con este fin, la invención tiene por objeto un triturador del tipo indicado anteriormente, caracterizado por que comprende las características de la reivindicación 1.

25 Según unos modos particulares de realización, la invención comprende una o varias de las características siguientes:

30 Los piñones de salida están dispuestos sobre un círculo primitivo y los ejes de rotación de todos los piñones de salida están dispuestos en el interior de un rango angular inferior a 180°, y en particular inferior a 90°, de este círculo primitivo.

El dispositivo comprende un motor de accionamiento, en particular un único motor de accionamiento, comprendiendo el motor de accionamiento un árbol de motor y estando el árbol de motor fijado en rotación al árbol de accionamiento.

35 El cárter delimita un espacio de piñón, que aloja por lo menos un piñón de salida, y un espacio aguas abajo, que aloja por lo menos la etapa de reducción aguas abajo, en el que el reductor comprende unos medios de estanqueidad que separan el espacio de piñón y por lo menos el espacio aguas abajo.

40 El reductor comprende por lo menos una etapa de reducción aguas arriba accionada por el árbol de accionamiento, estando la etapa de reducción aguas arriba adaptada, dado el caso, para accionar una etapa de reducción aguas abajo.

La etapa o cada etapa de reducción aguas arriba comprende:

- 45
- una rueda dentada aguas arriba para cada grupo de piñones, y
 - un piñón aguas arriba, en particular un único piñón aguas arriba, adaptado para accionar cada rueda dentada aguas arriba y solidario en rotación con respecto al árbol de accionamiento.

50 La etapa o cada etapa de reducción aguas arriba comprende, dado el caso, para cada grupo de piñones, una rueda dentada intermedia, engranando cada rueda dentada intermedia con una rueda dentada aguas arriba y con el piñón aguas arriba.

55 El reductor comprende un módulo de piñón de salida, comprendiendo este módulo de piñón de salida

- un piñón de salida,
- un árbol de salida que lleva el piñón de salida y, eventualmente, una rueda dentada aguas abajo,
- dos rodamientos que soportan el árbol de salida,

60 y el módulo de piñón de salida se puede retirar en un solo bloque del cárter y/o se puede insertar en un solo bloque en el cárter.

El reductor comprende un módulo de rueda aguas arriba que incluye:

- 65
- una o la rueda dentada aguas arriba,
 - un árbol aguas arriba que lleva la rueda dentada aguas arriba,

- dos rodamientos que soportan el árbol aguas arriba,

y en el que el módulo de rueda aguas arriba se puede retirar en un solo bloque del cárter y/o se puede insertar en un solo bloque en el cárter.

5 Cada vez, el sentido de inserción del módulo de piñón de salida en el cárter y el sentido de inserción del módulo de rueda aguas arriba y el sentido de retirada del módulo de piñón de salida del cárter y el sentido de retirada del módulo de rueda aguas arriba del cárter están dirigidos opuestamente uno con respecto al otro.

10 Dispositivo de accionamiento en el que el reductor comprende un módulo de accionamiento que comprende:

- el árbol de accionamiento,
- el piñón aguas arriba,

15 y el módulo de accionamiento se puede retirar en un solo bloque del cárter y/o se puede insertar en un solo bloque en el cárter.

20 El reductor comprende un módulo intermedio que comprende una rueda dentada intermedia y el módulo intermedio se puede retirar del cárter según un sentido de retirada perpendicular al eje de rotación C-C de la rueda intermedia y, en particular, el módulo intermedio del cárter se puede retirar por una abertura adaptada para alojar el módulo de rueda aguas arriba.

25 Cada piñón de salida está adaptado para aplicar una fuerza de engrane a la corona dentada 6 y en el que la fuerza resultante FR de todas estas fuerzas de engrane tiene una componente dirigida verticalmente hacia arriba.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo y hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática lateral de un triturador horizontal según la invención;
- la figura 2 es una vista axial del triturador de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en sección del reductor del triturador de las figuras 1 y 2;
- la figura 4 es una vista a escala más grande del detalle IV de la figura 3;
- la figura 5 es una vista a escala más grande del detalle V de la figura 3;
- la figura 6 es una vista esquemática del piñón aguas abajo y de las ruedas dentadas aguas abajo, tomada según la flecha VI de la figura 5;
- la figura 7 es una vista en perspectiva del reductor en el estado ensamblado, omitiéndose el cárter 22,
- la figura 8 es una vista en sección de una parte del reductor durante la retirada del módulo de rueda aguas arriba, la retirada del módulo de accionamiento y la retirada del módulo alargado;
- la figura 9 es una vista idéntica a la de la figura 8, durante la retirada del módulo de piñón de salida y durante la retirada de una rueda dentada intermedia;
- la figura 10 muestra en perspectiva el módulo de accionamiento;
- la figura 11 muestra en perspectiva la rueda dentada intermedia y el árbol intermedio;
- la figura 12 muestra en perspectiva el módulo de rueda aguas arriba;
- la figura 13 muestra en perspectiva el módulo alargado; y
- la figura 14 muestra en perspectiva el módulo de piñón de salida.

60 En la figura 1 se muestra un triturador horizontal, designado por la referencia general 2.

El triturador horizontal 2 comprende una cámara de trituración 4, una corona dentada 6 fijada a la cámara de trituración 4 y un dispositivo de accionamiento 8 adaptado para accionar la corona dentada 6.

65 La cámara de trituración 4 está alojada en rotación con respecto a un eje de rotación X-X que está dispuesto horizontalmente.

ES 2 488 623 T3

El dispositivo de accionamiento 8 está provisto de un reductor 10 y de un solo motor de accionamiento 12.

El motor de accionamiento 12 comprende un rotor 14 que está fijado a un árbol de motor 16.

El reductor 10 comprende un árbol de accionamiento 18 que está adaptado para fijarse al árbol de motor 16. El árbol de accionamiento 18 y el árbol de motor 16 están unidos por un acoplamiento.

El reductor 10 está provisto, además, de cuatro piñones de salida 20, cada uno de los cuales está adaptado para engranar con la corona dentada 6 y adaptado para ser accionado por el árbol de accionamiento 18. El reductor 10 dispone de un cárter 22. De una manera general, el reductor 10 comprende por lo menos dos piñones de salida. Puede comprender tres piñones de salida o, como en el presente caso, exactamente cuatro piñones de salida 20.

Los piñones de salida 20 tienen unos dientes rectos. La corona dentada 6 tiene asimismo unos dientes rectos.

Los piñones de salida 20 definen cada uno de ellos un eje de rotación A-A. Estos ejes de rotación A-A se encuentran sobre un círculo primitivo cuyo centro coincide con el eje X-X. Los ejes de rotación A-A de todos los piñones de salida 20 están dispuestos sobre un rango angular α que es inferior a 180° , y en particular inferior a 90° , de este círculo primitivo. Esto facilita el montaje del reductor al nivel de la corona dentada y conduce a un pequeño volumen del triturador horizontal.

Durante el funcionamiento, cada piñón de salida 20 aplica una fuerza de engrane a la corona dentada 6. Todos los piñones de salida 20 están dispuestos con respecto a la corona dentada 6 de tal modo que la fuerza resultante FR de estas fuerzas de engrane tenga una componente dirigida verticalmente hacia arriba. Así, la fuerza resultante FR actúa al contrario del peso de la corona 6 y de la cámara de trituración 4. En consecuencia, los cojinetes que soportan la cámara de trituración y la corona dentada pueden tener unas dimensiones relativamente pequeñas.

Con este fin, los ejes de rotación de todos los piñones de salida 20 están dispuestos ventajosamente en el interior de un rango angular que está limitado por un primer límite L1 y un segundo límite L2.

El primer límite L1 está inclinado 30° con respecto a un semiplano que se extiende verticalmente hacia abajo desde el eje X-X y está desplazado de este semiplano en el sentido de accionamiento de la corona 6. El segundo límite L2 está inclinado 100° con respecto al semiplano citado anteriormente y desplazado de este semiplano en el sentido de accionamiento de la corona dentada 6. En la figura 2, el sentido de accionamiento de la corona 6 es el sentido antihorario.

A continuación, se describirá la estructura del reductor 10 con referencia a la figura 3.

El reductor 10 forma unos grupos de piñones 24, estando cada grupo de piñones 24 constituido por dos piñones de salida 20 adyacentes. El reductor 10 comprende para cada grupo de piñones 24 una etapa de reducción aguas abajo 26 adaptada para accionar este grupo de piñones 24. Con este fin, cada etapa de reducción aguas abajo 26 comprende dos ruedas dentadas aguas abajo 28. La etapa de reducción aguas abajo 26 comprende asimismo un solo piñón aguas abajo 30 que engrana con cada rueda dentada aguas abajo 28 de la etapa de reducción aguas abajo 26.

Cada rueda dentada aguas abajo 28 y cada piñón aguas abajo 30 tienen unos dientes oblicuos, en particular helicoidales (véanse las figuras 13 y 14).

El reductor 10 dispone, para cada grupo, de dos piñones de salida 20 y, por tanto, para cada etapa de reducción aguas abajo 26, de una etapa de reducción aguas arriba 32. Cada etapa de reducción aguas arriba 32 es accionada por el árbol de accionamiento 18 y comprende una rueda dentada aguas arriba 34, un piñón aguas arriba 36 y una rueda intermedia 38. La rueda dentada intermedia 38 engrana, por una parte, con la rueda dentada aguas arriba 34 y, por otra parte, con el piñón aguas arriba 36. Asimismo, las dos etapas de reducción aguas arriba 32 tienen un solo piñón aguas arriba común 36.

La rueda dentada intermedia 38 permite aumentar la distancia entre los ejes del árbol de accionamiento 18 y la rueda dentada aguas arriba 34.

Cada rueda dentada aguas arriba 34, cada rueda dentada intermedia 38 y el piñón aguas arriba 36 tienen unos dientes oblicuos y, en particular, helicoidales.

Por tanto, el árbol de accionamiento 18 acciona cada etapa de reducción aguas arriba 32, cada una de las cuales acciona una etapa de reducción aguas abajo 26 que acciona los piñones de salida 20.

El reductor 10 define una dirección de eje DX. Todos los ejes de rotación de los piñones y ruedas dentadas del reductor 10 se extienden paralelamente a esta dirección DX.

5 Cada piñón de salida 20 define un plano medio que se extiende perpendicularmente a la dirección de eje DX. En su posición neutra (véase más adelante), todos los planos medios de los piñones 20 están centrados sobre un plano de piñón de salida P1, perpendicularmente a la dirección de eje DX. Los planos medios de las ruedas dentadas aguas abajo 28 y de los piñones aguas abajo 30 están alineados axialmente según un plano P2. El plano P2 es paralelo al plano de piñón de salida P1.

10 Las ruedas dentadas aguas arriba 34, el piñón aguas arriba 36 y, dado el caso, la rueda dentada intermedia 38 tienen cada uno de ellos un plano medio que se extiende perpendicularmente a la dirección de eje DX. Estos planos medios están alineados axialmente uno con respecto al otro y se extienden según un plano de etapa de reducción aguas arriba P3. El plano P3 es paralelo a los planos P1 y P2.

15 Los planos P2 y P3 están situados en dos lados opuestos del plano P1. En otros términos, considerados según la dirección de eje DX, los piñones de salida 20 están dispuestos entre la etapa de reducción aguas abajo 26 y la etapa de reducción aguas arriba 32.

En la figura 4 está representada con más detalle la parte del reductor que comprende el piñón de salida 20 y la rueda dentada aguas abajo 28.

20 El reductor 10 comprende, para cada piñón de salida 20, un módulo de piñón de salida 40. Este módulo de piñón de salida 40 comprende uno de los piñones de salida 20, así como una rueda dentada aguas abajo asociada 28. El módulo de piñón de salida 40 comprende asimismo un árbol de salida 42 y dos rodamientos 44, 46 que soportan el árbol 42 con respecto al cárter 22. El módulo de piñón de salida 40 está provisto, además, de dos juntas de estanqueidad 48 (véase la figura 14).

25 Además, el módulo de piñón de salida 40 comprende un primer bloque de soporte 50 que lleva la pista exterior del rodamiento 46 y una porción exterior de una de las juntas de estanqueidad 48.

30 Un segundo bloque de soporte 52 del módulo de piñón de salida lleva la pista exterior del rodamiento 44 y una porción exterior de la otra junta de estanqueidad 48.

35 El piñón de salida 20 está dispuesto sobre el árbol de salida 42 axialmente entre los dos rodamientos 44, 46, mientras que la rueda dentada aguas abajo 28 está dispuesta sobre el árbol de salida 42 por el lado de rodamiento 46 opuesto al piñón de salida 20.

El piñón de salida 20 se monta de manera fija en rotación sobre el árbol de salida 42 por cualquier medio apropiado, tales como acanaladuras, zunchado y/o enchavetado.

40 En el presente caso, el piñón de salida 20 está montado sobre el árbol de salida 42 de manera fija en rotación con respecto al eje de rotación A-A, pero teniendo una libertad de rotación con respecto a un centro de rótula C1, definido por dos ejes R1, R2 mutuamente perpendiculares y perpendiculares al eje A-A (véase la figura 4). La libertad de rotación con respecto a este centro de rótula C1 es superior a $0,04^\circ$ y, como máximo, $0,4^\circ$ con respecto a una posición neutra en la que el eje central del piñón de salida está alineado con el eje A-A. Así, la posición angular relativa entre el árbol de salida 42 y el piñón de salida 20 se adapta en función del punto de contacto entre el piñón de salida 20 y la corona dentada 6.

50 Como es visible asimismo en la figura 4, el cárter 22 delimita un espacio de piñón 60, en el que se encuentran los piñones de salida 20 y un espacio aguas abajo 62 que aloja por lo menos la etapa de reducción aguas abajo 26. Estos dos espacios 60, 62 están separados uno de otro de una manera estanca por medio de la junta de estanqueidad 48. El espacio de piñón 60 comprende un primer lubricante, por ejemplo grasa. El espacio aguas abajo 62 comprende un segundo lubricante, por ejemplo aceite. Así, los componentes del reductor diferentes de los piñones de salida 20 pueden estar lubricados por un lubricante diferente del de los piñones de salida.

55 El espacio aguas abajo 62 comprende ventajosamente también las otras ruedas dentadas 28, 38 y piñones 30 del reductor 10.

60 El reductor 10, en el presente caso la etapa de reducción aguas arriba 32, comprende un módulo de rueda aguas arriba 64 (véase la figura 12). Este módulo de rueda aguas arriba 64 comprende la rueda dentada aguas arriba 34, un árbol aguas arriba 66, que lleva la rueda dentada aguas arriba 34, y dos rodamientos 68, 70 que soportan el árbol aguas arriba 66. El árbol aguas arriba define un eje de rotación B-B de la rueda dentada aguas arriba. El módulo de rueda aguas arriba 64 comprende asimismo un bloque de soporte 72 por el cual el rodamiento 68 está fijado al cárter 22. La rueda dentada aguas arriba 34 está dispuesta axialmente entre los dos rodamientos 68, 70. El árbol aguas arriba 66 comprende, en el lado axial dirigido hacia la etapa de reducción aguas abajo 26, un espacio de recepción 74 (véase la figura 5) que se describirá más adelante.

65 El reductor 10 dispone de un módulo intermedio 76 (véanse las figuras 3 y 11). El módulo intermedio 76 está

constituido por la rueda dentada intermedia 38 y un cojinete 78. Como variante, en lugar del cojinete 78, dos rodamientos están dispuestos en el interior de la rueda dentada 38. El reductor 10 comprende asimismo un árbol intermedio 81 fijado al cárter y que soporta el módulo intermedio 76. La rueda intermedia 38 está alojada en rotación con respecto a un eje de rotación C-C definido por el árbol intermedio 81.

5 El reductor 10 está provisto además de un módulo de accionamiento 82 (véase la figura 10) que comprende el árbol de accionamiento 18, el piñón aguas arriba 36 y unos cojinetes 84, 86. El árbol de accionamiento 18 define un eje de rotación D-D del piñón aguas arriba 36.

10 El árbol de accionamiento 18 está montado en los cojinetes 84, 86 de manera móvil en traslación radialmente con respecto al eje de rotación D-D. Así, el piñón aguas arriba 36 tiene una libertad de traslación según unas direcciones radiales con respecto al eje de rotación D-D. De este modo, el piñón aguas arriba 36 tiene asimismo una libertad de traslación radialmente a los ejes de rotación C-C de las ruedas dentadas intermedias 38 con las cuales engrana este piñón aguas arriba 36. La libertad de desplazamiento es suficiente para permitir una igualación de las fuerzas de engrane que actúan, por una parte, entre una de las dos ruedas dentadas intermedias 38 y el piñón aguas arriba 36 y, por otra parte, entre la otra de las dos ruedas dentadas intermedias 38 y el piñón aguas arriba 36.

15 Asimismo, el reductor 10 comprende un tope 87 que fija axialmente el árbol de accionamiento 18 con respecto al cárter 22. Este tope 87 tiene una libertad en traslación según un plano perpendicular al eje D-D con el fin de conferir al piñón aguas arriba 36 su libertad de traslación citada anteriormente.

20 Preferentemente, el piñón aguas arriba 36 y el árbol de accionamiento se fabrican de una sola pieza.

En la figura 5 está representada con más detalle la unión 90 entre la etapa de reducción aguas arriba 32 y la etapa de reducción aguas abajo 26.

25 Esta unión 90 está adaptada para transmitir la rotación del árbol aguas arriba 66 al piñón aguas abajo 30. La unión 90 comprende un árbol alargado 92 que, por una parte, está fijado en rotación al árbol 66 de la etapa de reducción aguas arriba 32 y, por otra parte, está fijado en rotación al piñón aguas abajo 30.

30 Por otra parte, el árbol aguas arriba 66 y el árbol alargado 92 definen un centro de rótula C2. El árbol alargado 92 se puede desplazar angularmente del eje B-B con respecto a este centro C2. Asimismo, el árbol alargado 92 y el piñón aguas abajo 30 definen un centro de rótula C3. El piñón aguas abajo 30 se puede desplazar angularmente con respecto al eje central del árbol alargado 92 con respecto a este centro de rótula C3. Los centros de rótula C2, C3 están constituidos por las características siguientes.

35 El árbol alargado 92 comprende un extremo axial 94 que tiene una superficie esférica convexa 96.

40 El espacio de recepción 74 del árbol aguas arriba 66 comprende una superficie esférica hueca 98. Estas dos superficies esféricas 96, 98 cooperan y definen el centro de rótula C2 del árbol alargado 92 con respecto al árbol 66 y esto según unos ejes perpendiculares al eje de rotación B-B y perpendiculares uno a otro. El árbol alargado 92 comprende un extremo 100 que tiene una superficie esférica convexa 102 que coopera con una superficie esférica cóncava 104 dispuesta en el piñón aguas abajo 30, y que define el centro de rótula C3 del piñón aguas abajo 30 con respecto al árbol alargado 92.

45 Por otra parte, el piñón aguas abajo 30 está fijado axialmente sobre el árbol alargado 92. Así, el piñón aguas abajo 30 y el árbol alargado 92 forman parte de un módulo alargado 93 (figura 13).

50 En la figura 6 están mostradas esquemáticamente y en vista axial las ruedas dentadas aguas abajo 28 y el piñón aguas abajo 30. Como se puede observar, gracias a la libertad de desplazamiento angular con respecto a los centros de rótula C2, C3, el piñón aguas abajo 30 tiene una libertad de traslación según unas direcciones radiales con respecto al eje de rotación B-B. Así, el piñón aguas abajo 30 tiene asimismo una libertad de traslación radialmente a los ejes de rotación A-A de las ruedas dentadas aguas abajo 28 con las cuales engrana este piñón aguas abajo 30. La libertad de desplazamiento es suficiente para permitir una igualación de las fuerzas de engrane que actúan, por una parte, entre una de las dos ruedas dentadas aguas abajo 28 y el piñón aguas abajo 30 asociado y, por otra parte, entre la otra de las dos ruedas dentadas aguas abajo 28 y este piñón aguas abajo 30. La libertad de traslación está indicada por un círculo LT en cuyo interior se sitúan todas las posiciones posibles del eje central del piñón aguas abajo 30. El piñón aguas abajo 30 adapta así su posición radial automáticamente en función de las fuerzas de reacción generadas por las ruedas dentadas aguas abajo 28.

60 La figura 7 muestra en perspectiva el reductor 10, omitiéndose el cárter 22. Las figuras 8 y 9 muestran el montaje y el desmontaje de los diferentes componentes del reductor 10.

65 La figura 8 ilustra en sección aproximadamente la mitad superior de la figura 3.

Haciendo referencia a la figura 8, se aprecia que el módulo de rueda aguas arriba 64 se puede retirar del cárter 22

en un solo bloque según un sentido de retirada SR2. Asimismo, el módulo de rueda aguas arriba 64 se puede insertar en el cárter en un solo bloque según un sentido de inserción SI2.

5 Asimismo, el módulo alargado 93, que comprende el piñón aguas abajo 30 y el árbol alargado 92, se puede retirar del cárter 22 en un solo bloque, y esto según un sentido de retirada SR1.

El módulo alargado 93 se puede insertar en el cárter 22 según un sentido de inserción SI1.

10 La figura 9 muestra el módulo de piñón de salida 40 durante su desmontaje. Se observa que el módulo de piñón de salida 40 se puede retirar en un solo bloque del cárter 22, según un sentido de retirada SR1. Asimismo, el módulo de piñón de salida 40 se puede insertar en el cárter 22 en un solo bloque según un sentido de inserción SI1.

15 En la figura 8 se observa que el módulo de accionamiento 82 se puede retirar del cárter en un solo bloque según el sentido de retirada SR2.

20 La figura 9 muestra asimismo el desmontaje del módulo intermedio 76. Con este fin, el árbol intermedio 81 se retira axialmente del cárter 22 según el sentido SR2. A continuación, el módulo intermedio 76 se desplaza en el cárter según un sentido de retirada SR3 dirigido radialmente con respecto al eje de rotación C-C hasta que el módulo intermedio 76 se encuentre enfrente de la abertura de recepción del módulo de rueda aguas arriba 64. A continuación, el módulo intermedio 76 se retira del cárter 22 según el sentido de retirada SR2. El montaje del módulo intermedio 76 se efectúa en sentido inverso.

25 Por tanto, el módulo intermedio 76 se puede retirar del cárter 22 exclusivamente después de la retirada del módulo de rueda aguas arriba 64, pero independientemente del módulo de accionamiento 82 e incluso cuando éste esté en el estado montado en el cárter.

Los sentidos de retirada SR1 y SR2 están dirigidos uno al contrario del otro. Asimismo, los sentidos de inserción SI1 y SI2 están dirigidos uno al contrario del otro.

30 El dispositivo de accionamiento 8 según la invención es particularmente ventajoso dado que un solo motor de accionamiento 12 activa un gran número de piñones de salida, en el ejemplo dado cuatro piñones de salida, lo cual permite distribuir la potencia de accionamiento de un solo motor y mantener pequeñas las fuerzas de reacción entre los piñones de salida 20 y la corona dentada 6.

35 Por otra parte, la construcción en módulos permite desensamblar el reductor completamente mientras se mantiene el cárter 22 en su sitio.

40 Así, cada uno de los módulos 82, 64, 40, 93 se puede retirar o insertar independientemente de todos los demás módulos, lo cual facilita el mantenimiento del reductor.

El montaje del módulo intermedio 76 a través de la abertura del cárter 22 que recibe el módulo de rueda aguas arriba 64 mantiene pequeño el número de aberturas en el cárter 22.

45 Por otra parte, la disposición de las etapas de reducción aguas arriba 32 y de las etapas de reducción aguas abajo 26 de los dos lados opuestos de los piñones de salida 20 conduce a un pequeño volumen del reductor.

Según otras características de la invención,

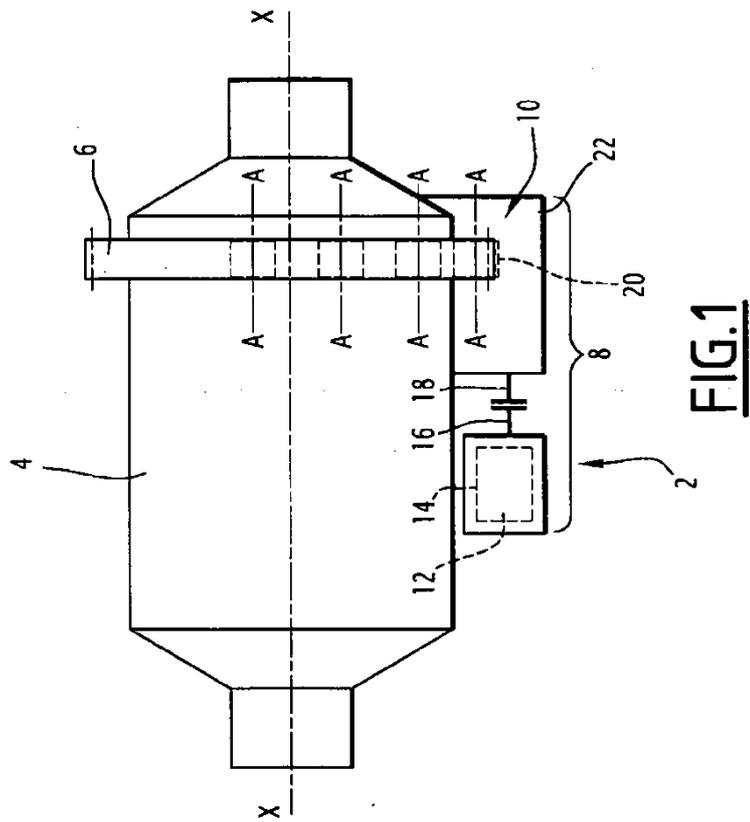
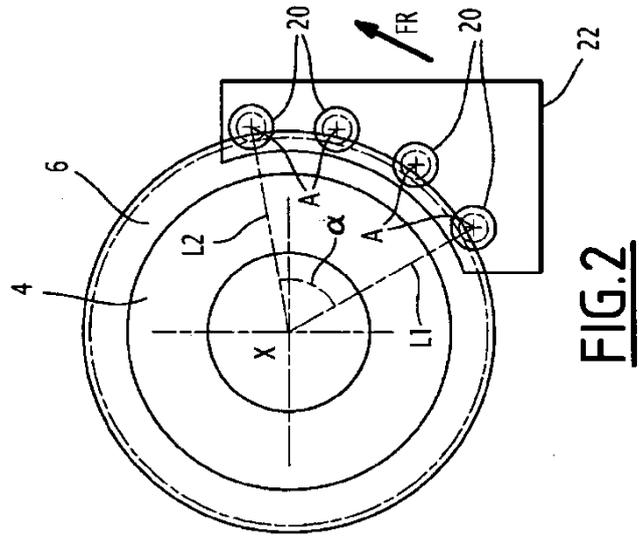
50 - uno o cada piñón de salida se puede retirar del cárter 22 según un sentido de retirada que se extiende según el eje del piñón de salida;

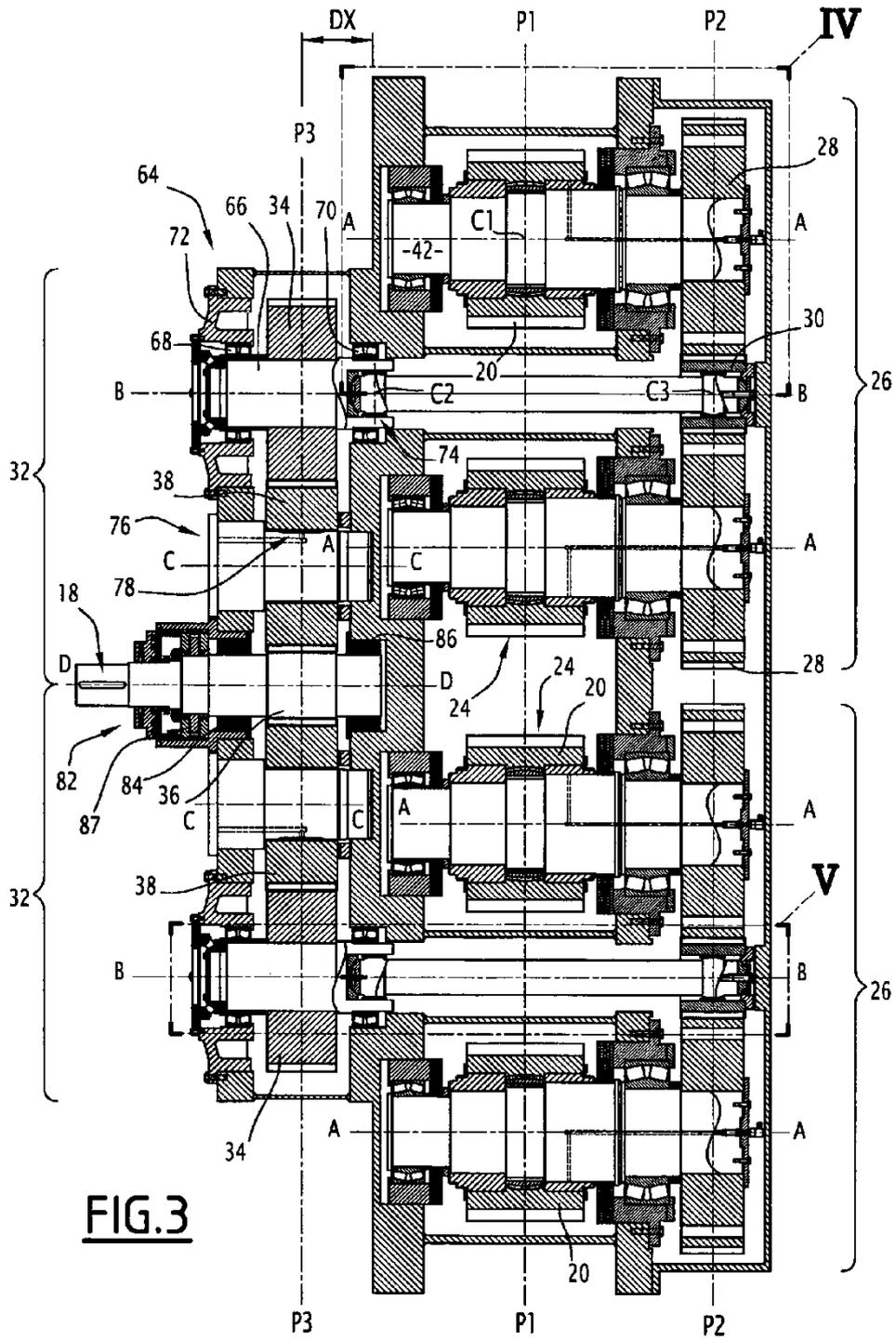
55 - el sentido de retirada del piñón de salida es paralelo al eje de rotación de la cámara de trituración 4 sobre la totalidad del trayecto entre una posición en la que el piñón de salida está completamente fuera del cárter y una posición montada.

REIVINDICACIONES

1. Triturador, en particular un triturador horizontal, que comprende una cámara de trituración (4), una corona dentada (6) fijada a la cámara de trituración y un dispositivo de accionamiento de la corona dentada, siendo el dispositivo de accionamiento un dispositivo de accionamiento (8) para la corona dentada (6), del tipo que comprende un reductor (10) que está provisto:
- de un árbol de accionamiento (18) adaptado para ser unido a un motor,
 - de por lo menos un piñón de salida (20), estando el piñón o cada piñón de salida adaptado para engranar con la corona dentada y para ser accionado por el árbol de accionamiento, y
 - de un cárter (22),
- comprendiendo el reductor por lo menos dos piñones de salida, particularmente tres piñones de salida y, en particular, cuatro piñones de salida,
- formando el reductor por lo menos un grupo de piñones (24) constituido cada vez por dos piñones de salida, en particular dos piñones de salida adyacentes,
- caracterizado por que el reductor comprende por lo menos una etapa de reducción aguas abajo (26) y cada grupo de piñones es accionado por una etapa de reducción aguas abajo, por que
- por lo menos una o cada etapa de reducción aguas abajo (26) comprende:
- una rueda dentada aguas abajo (28) por piñón de salida del grupo de piñones, y
 - un piñón aguas abajo (30), en particular un solo piñón aguas abajo (30), que engrana con cada rueda dentada (28) aguas abajo de esta etapa de reducción aguas abajo (26),
- por que el piñón aguas abajo (30) está montado con una movilidad radial con respecto a los ejes de rotación (A-A) de las ruedas dentadas aguas abajo (28),
- por que el reductor comprende por lo menos una etapa de reducción aguas arriba (32) accionada por el árbol de accionamiento, estando la etapa de reducción aguas arriba (32) adaptada para accionar una etapa de reducción aguas abajo (26), y
- por que la etapa de reducción aguas arriba y la etapa de reducción aguas abajo están unidas por un árbol alargado (92), y el piñón aguas abajo (30) está montado por una unión (90) con dos centros de rótula (C2, C3) en la etapa de reducción aguas arriba.
2. Triturador según la reivindicación 1, en el que el reductor comprende un módulo de piñón de salida (40), comprendiendo este módulo de piñón de salida (40)
- un piñón de salida (20),
 - un árbol de salida (42) que lleva el piñón de salida (20) y, eventualmente, una rueda dentada aguas abajo (28),
 - dos rodamientos (44, 46) que soportan el árbol de salida,
- y en el que el módulo de piñón de salida se puede retirar en un solo bloque del cárter y/o se puede insertar en un solo bloque en el cárter (22).
3. Triturador según la reivindicación 1 o 2, en el que el reductor comprende un módulo de rueda aguas arriba (64) que incluye:
- una o la rueda dentada aguas arriba (34),
 - un árbol aguas arriba (66) que lleva la rueda dentada aguas arriba,
 - dos rodamientos (68, 70) que soportan el árbol aguas arriba,
- y en el que el módulo de rueda aguas arriba (64) se puede retirar en un solo bloque del cárter y/o insertar en un solo bloque en el cárter.

- 5 4. Triturador según la reivindicación 3, en el que el árbol alargado (92) comprende un extremo axial (94) que tiene una superficie esférica convexa (96) y el árbol aguas arriba (66) comprende un espacio de recepción (74) que comprende una superficie esférica hueca (98), cooperando estas dos superficies esféricas (96, 98) y definiendo el centro de rótula (C2) del árbol alargado (92) con respecto al árbol (66), y esto según unos ejes perpendiculares al eje de rotación (B-B) de la rueda dentada aguas arriba (34) y perpendiculares uno a otro.
- 10 5. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el árbol alargado (92) comprende un extremo (100) que tiene una superficie esférica convexa (102) que coopera con una superficie esférica cóncava (104) dispuesta en el piñón aguas abajo (30) y que define el centro de rótula (C3) del piñón aguas abajo (30) con respecto al árbol alargado (92).
- 15 6. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el reductor comprende un módulo de accionamiento (82) que comprende:
- el árbol de accionamiento (18),
 - el piñón aguas arriba (36),
- y en el que el módulo de accionamiento (82) se puede retirar en un solo bloque del cárter (22) y/o insertar en un solo bloque en el cárter.
- 20 7. Triturador según por lo menos las reivindicaciones 2 y 3, en el que, cada vez, el sentido de inserción (SI1) del módulo de piñón de salida (40) en el cárter (22) y el sentido de inserción (SI2) del módulo de rueda aguas arriba (64) y el sentido de retirada (SR1) del módulo piñón de salida (40) del cárter y el sentido de retirada (SR2) del módulo rueda aguas arriba (64) del cárter están dirigidos uno al contrario del otro.
- 25 8. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el reductor comprende un módulo intermedio (76) que comprende una rueda dentada intermedia (38), y el módulo intermedio (76) se puede retirar del cárter (22) según un sentido de retirada (SR3) perpendicular al eje de rotación C-C de la rueda intermedia y, en particular, el módulo intermedio (76) se puede retirar del cárter por una abertura adaptada para alojar el módulo de rueda aguas arriba (64).
- 30 9. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los piñones de salida (20) están dispuestos sobre un círculo primitivo, y los ejes de rotación (A-A) de todos los piñones de salida están dispuestos en el interior de un rango angular inferior a 180°, y en particular inferior a 90°, de este círculo primitivo.
- 35 10. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un motor de accionamiento (11), en particular un único motor de accionamiento, comprendiendo el motor de accionamiento un árbol de motor (16) y estando el árbol de motor fijado en rotación al árbol de accionamiento (18).
- 40 11. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cárter (22) delimita un espacio de piñón (60), que aloja por lo menos un piñón de salida (20), y un espacio aguas abajo (62), que aloja por lo menos la etapa de reducción aguas abajo, en el que el reductor comprende unos medios de estanqueidad que separan el espacio de piñón y por lo menos el espacio aguas abajo.
- 45 12. Triturador según las reivindicaciones anteriores, en el que la o cada etapa de reducción aguas arriba (32) comprende:
- una rueda dentada aguas arriba (34), para cada grupo de piñones, y
- 50 - un piñón aguas arriba (36), en particular un solo piñón aguas arriba, adaptado para accionar cada rueda dentada aguas arriba (34) y solidario en rotación con respecto al árbol de accionamiento.
- 55 13. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la o cada etapa de reducción aguas arriba (32) comprende, dado el caso, para cada grupo de piñones, una rueda dentada intermedia (38), engranando cada rueda dentada intermedia con una rueda dentada aguas arriba (34) y el piñón aguas arriba (36).
- 60 14. Triturador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada piñón de salida está adaptado para aplicar una fuerza de engrane a la corona dentada (6) y en el que la fuerza resultante FR de todas estas fuerzas de engrane tiene una componente dirigida verticalmente hacia arriba.





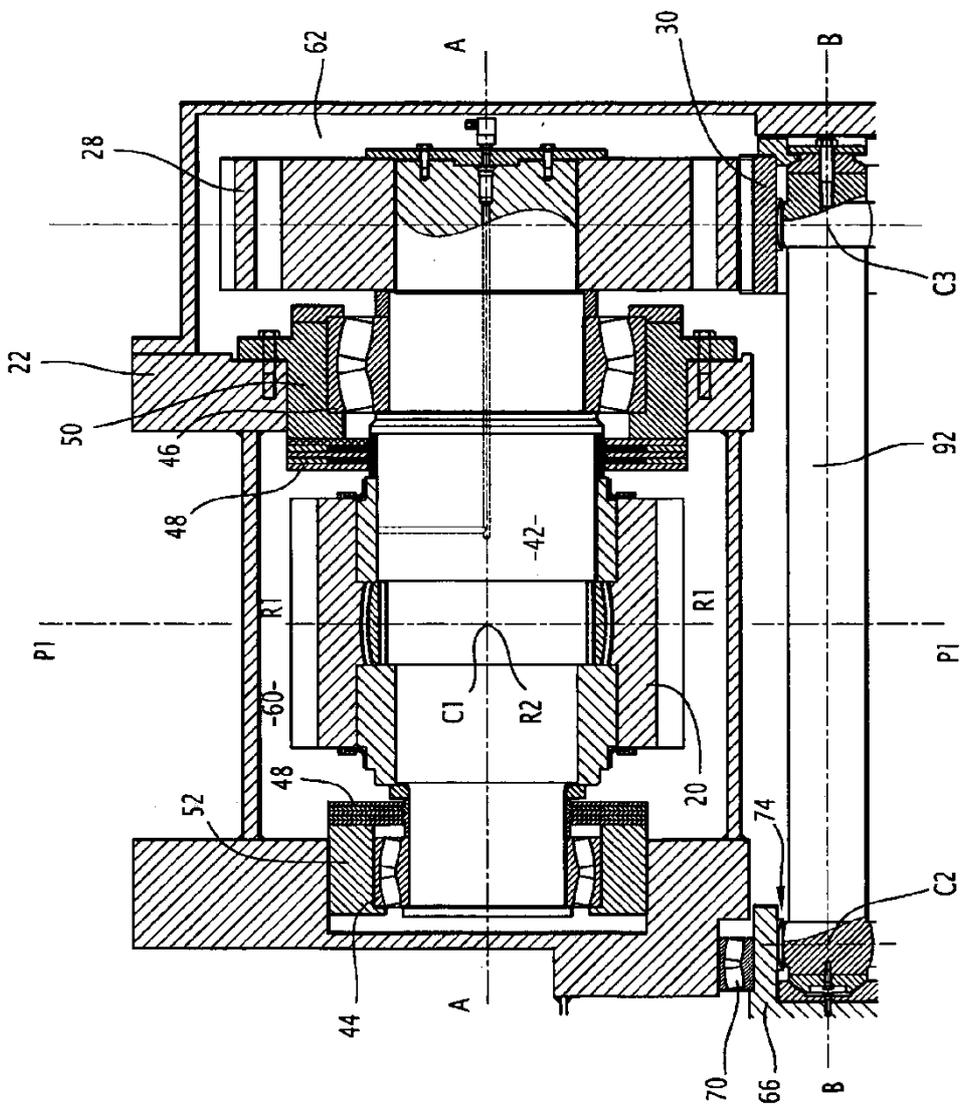
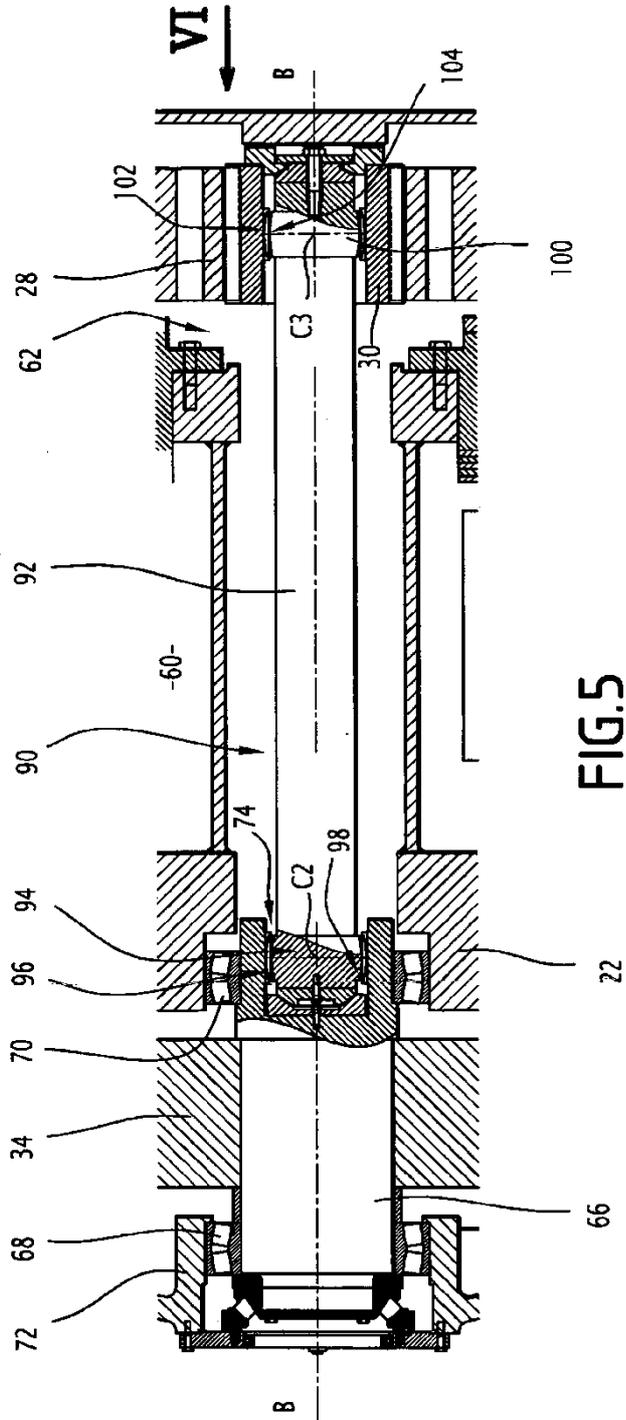


FIG. 4



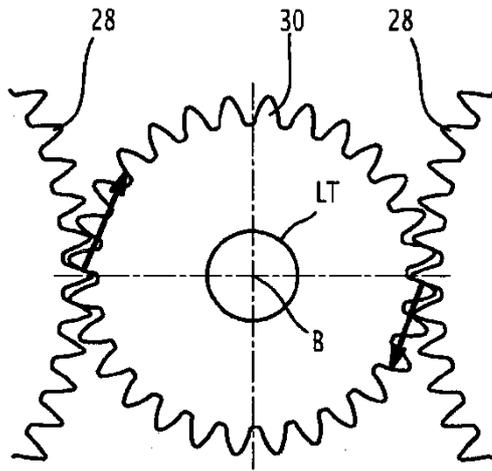


FIG. 6

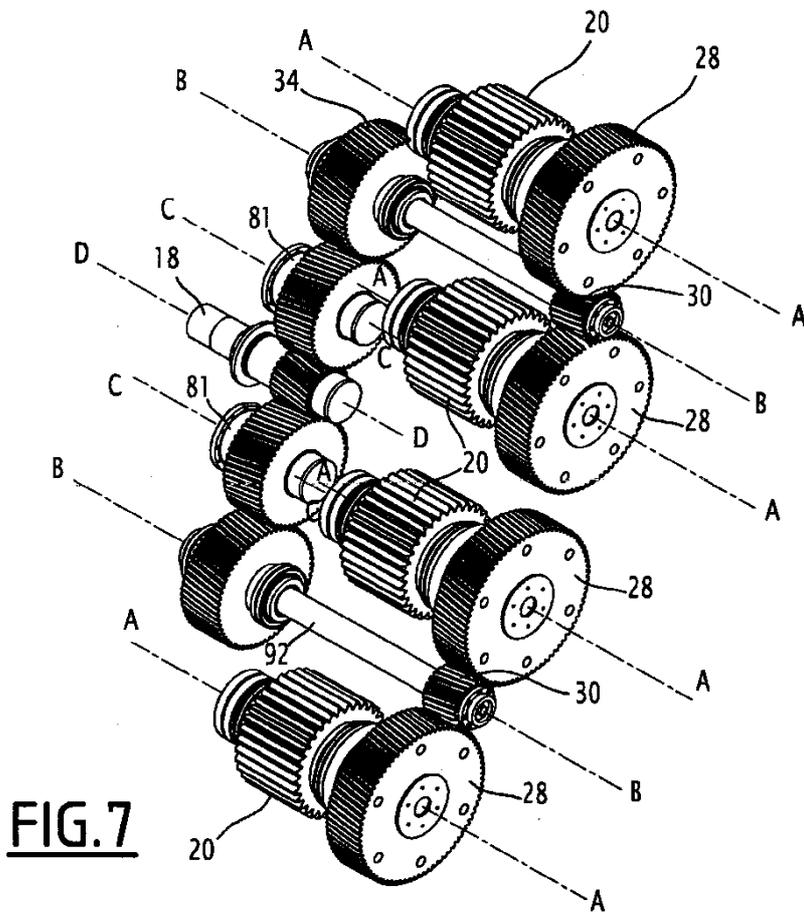
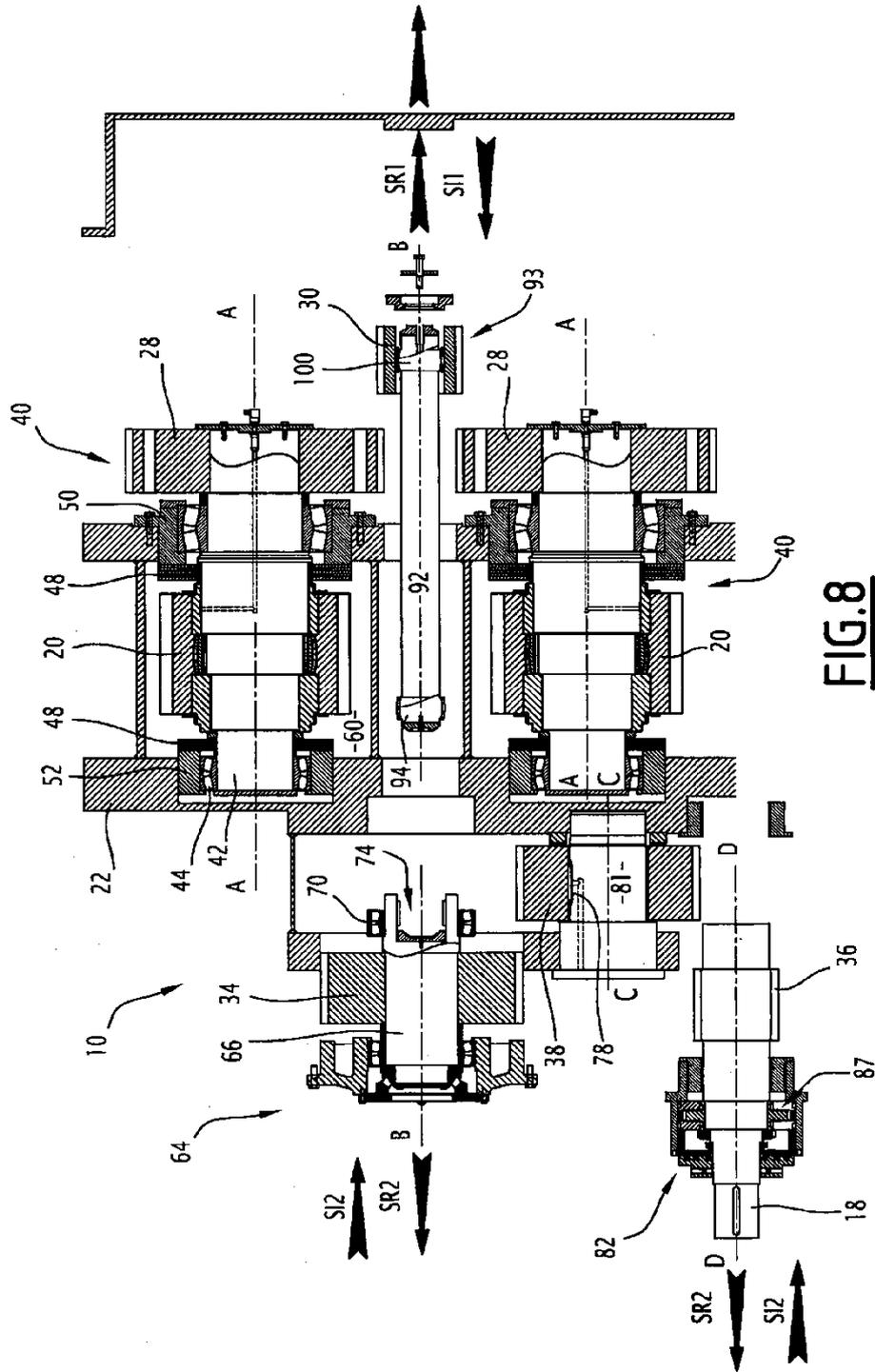


FIG. 7



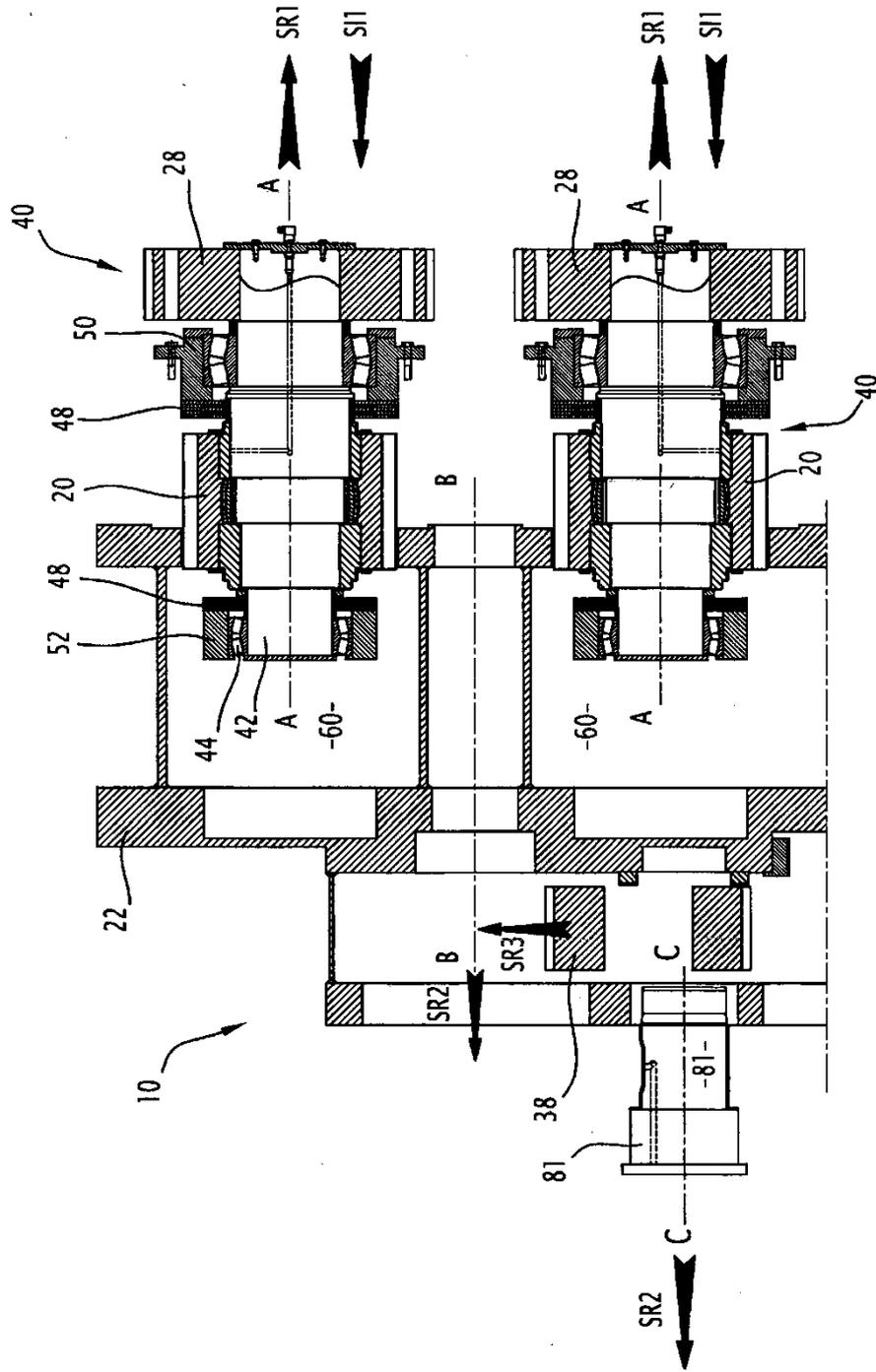
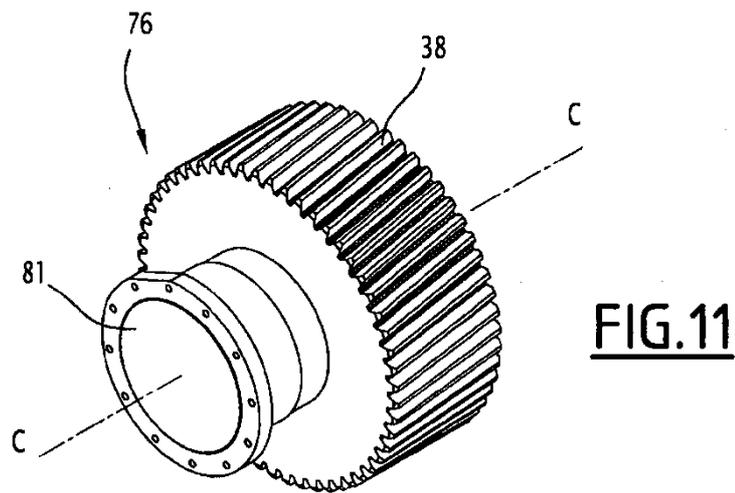
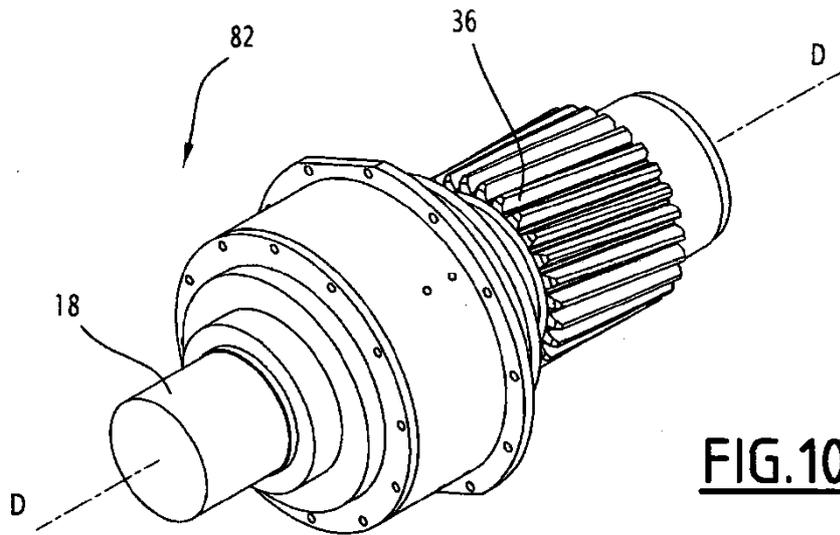


FIG. 9



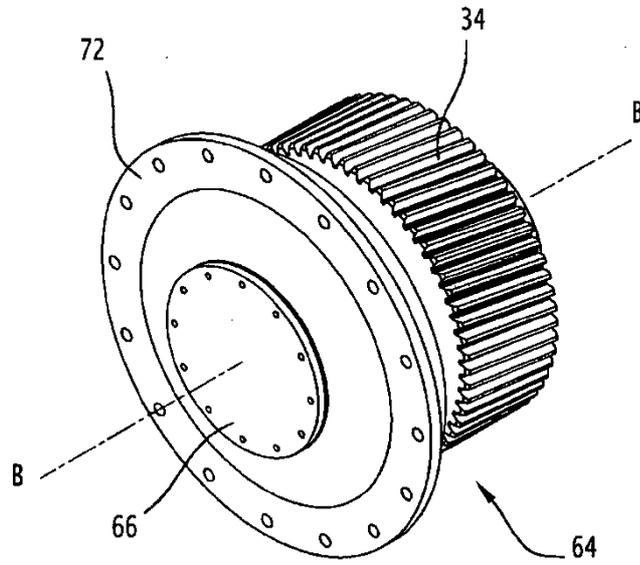


FIG.12

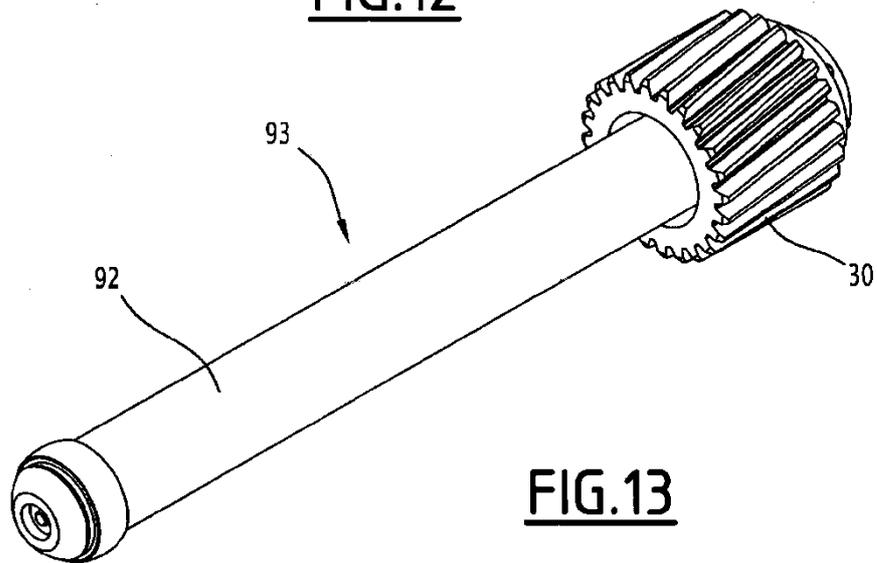


FIG.13

