

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 533**

51 Int. Cl.:

B02C 13/09 (2006.01)

B02C 13/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012 E 12705364 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2670531**

54 Título: **Triturador de percusión con dispositivo de posicionamiento del rotor**

30 Prioridad:

31.01.2011 FR 1150701

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

09.06.2015

73 Titular/es:

**METSO MINERALS (FRANCE) SA (100.0%)
41, Rue de la République
71000 Macon, FR**

72 Inventor/es:

FAURE, THIERRY

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 537 533 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).

DESCRIPCION

Triturador de percusión con dispositivo de posicionamiento del rotor

[0001] La presente invención se refiere a los trituradores de percusión con dispositivo de posicionamiento del rotor.

5 **[0002]** Los trituradores de percusión están generalmente destinados para ser instalados en las canteras o minas para la reducción dimensional de granulados o de minerales. Comprenden una cámara de triturado que contiene un rotor que está provisto de percutores regularmente situados por su periferia, y al menos una placa de choques que en su extremo alto está montado de forma pivotante en una articulación conectada con el bastidor del triturador. La placa de choques puede pivotar con la ayuda de un gato de regulación para aproximar o alejar el extremo bajo de la placa con relación al rotor con el fin de definir, entre el extremo bajo de la placa y el extremo libre de uno de los percutores, una separación R (ver figura 1) que determina una granulometría dada.

10 **[0003]** En un triturador de percusión, los granulados se introducen por una abertura de alimentación y luego son golpeados por los percutores solidarios del rotor y enviados contra la o las placas de choques para ver sus dimensiones reducidas. Una vez introducidos, los granulados experimentan este proceso varias veces hasta que alcanzan la dimensión de la separación de regulación R entre el extremo bajo de la última placa de choques y el extremo de los percutores. Una vez alcanzada esta dimensión, el granulado reducido pasa entre los percutores y la placa y es evacuado hacia la salida.

15 **[0004]** La separación R entre el extremo de los percutores y el borde de la última placa de choques, el que está más cerca del rotor, se modifica por el desgaste de los percutores y debe por consiguiente ser reajustado periódicamente para mantener una granulometría regular. Debe igualmente ser preajustado antes de cada proceso de triturado para ser ajustado a la granulometría de salida buscada.

20 **[0005]** En los trituradores de percusión clásicos, esta regulación se realiza manualmente por el operario que debe primeramente, en la parada, girar el rotor hasta que presente el extremo de uno de los percutores lo más cerca del extremo bajo de la última placa de choques, luego proceder a una medición manual de la distancia entre este extremo del percutor y el de la placa. Puede entonces bien sea realizar un ajuste manual mediante tornillos y tuercas, o bien actuar sobre la central hidráulica que acciona la salida del gato de posicionamiento de la placa hasta obtener la distancia deseada.

25 **[0006]** Con el fin de facilitar la regulación de la separación R entre el extremo de los percutores y el borde de la última placa de choques, la patente FR2837407 de la Firma solicitante, propone medios que permiten la regulación de la separación R sin intervención manual directa del operario ajustando la variación de la posición del rotor para la regulación.

30 **[0007]** Según esta patente, el triturador de percusión está provisto de un dispositivo de posicionamiento del rotor que comprende una pieza de ajuste en forma de prisma, coaxial y solidaria en rotación con el rotor y que presenta un número de aristas en saliente igual al número de percutores. Esta pieza de ajuste puede apoyarse contra una placa de ajuste montada en el extremo de un vástago de gato de ajuste con el fin de provocar una rotación del rotor hasta una posición en la cual el extremo del percutor corresponda con la arista que se encuentra en la posición de acercamiento máximo con la placa de choques.

35 **[0008]** Seguidamente, la placa se gira por medio del gato de regulación hasta hacer contacto con el extremo del percutor con el fin de definir la regulación original de la separación R entre estos dos elementos, y luego se ajusta la separación para la granulometría buscada.

40 **[0009]** Igualmente si el triturador según la patente FR2837407 es generalmente satisfactorio cuando se trata de regular la separación R entre el extremo de los percutores montados sobre el rotor y la última placa de choques, es deseable prever un dispositivo de posicionamiento del rotor más flexible, que pueda fácilmente ser adaptado a un rotor que lleve un número diferente de percutores sin tener que depender de la forma de la pieza de ajuste de la patente FR2837407 que en este caso debe ser sustituida por otra adaptada al nuevo número de percutores, este dispositivo de posicionamiento debe además poder ser utilizado para hacer girar mecánicamente el árbol del rotor con el fin de colocar el percutor a cambiar en la posición deseada en una operación de cambio de percutores usados, independientemente del número de percutores llevados por el rotor.

45 **[0010]** Esta última operación resulta particularmente delicada ya que para cambiar un percutor será preciso hacer girar el rotor de modo que el percutor a cambiar se encuentre dirigido hacia lo alto, sustancialmente en posición vertical, para ser bien sea sacado por arriba, o deslizado por el costado, después de que el árbol del rotor haya sido bloqueado en rotación en esta posición. Esta operación se hace particularmente difícil cuando el percutor a cambiar no se encuentra en la posición deseada sustancialmente vertical cuando el extremo de uno de los otros percutores se encuentra frente al extremo bajo de la última placa de choques. Ese es, entre otros, el caso cuando el número de percutores es 5, 6 o 7.

[0011] En este caso, el operador está obligado a actuar manualmente para hacer girar el rotor, pero esta manipulación conlleva riesgos. En efecto, particularmente para los trituradores de dimensión importante que presentan un árbol de rotor de fuerte inercia, este giro manual requiere fuerzas considerables por parte del operario.

5 **[0012]** El fin de la invención es remediar los inconvenientes de los trituradores conocidos gracias a las características del triturador según la invención.

10 **[0013]** El objeto de la invención es un triturador de percusión que comprende un bastidor que define una cámara de triturado que contiene un rotor provisto de percutores regularmente situados por su periferia, y al menos una placa de choques que por su extremo alto va montada de forma pivotante en una articulación conectada con el bastidor del triturador, con el fin de poder pivotar con la ayuda de un gato de regulación respectivo para acercar o
15 alejar el extremo bajo de la placa de choques con relación al rotor con el fin de definir, entre el extremo bajo de la pantalla de choques y el extremo libre de uno de los percutores, una separación que determina una granulometría dada, comprendiendo el triturador además un dispositivo de posicionamiento del rotor que comprende medios de ajuste que permiten posicionar el extremo de uno de los percutores en una posición de acercamiento máximo con la placa de choques con miras al ajuste de dicha separación, caracterizado porque el indicado dispositivo de
20 posicionamiento comprende un motorreductor que acciona un piñón apto para acoplarse con una rueda dentada situada en uno de los extremos del árbol del rotor y solidaria en rotación de éste con el fin de accionar en rotación el rotor a partir de un estado de reposo hasta la indicada posición de acercamiento máximo de uno de los percutores con relación a la indicada placa de choques.

[0014] Según otras características de la invención:

20 - el motorreductor está montado de forma desplazable en translación entre una primera posición en la cual el mencionado piñón está liberado del acoplamiento con la indicada rueda dentada y una segunda posición en la cual el mencionado piñón está acoplado con la indicada rueda dentada;

- el motorreductor se desplaza en translación con la ayuda de un gato;

25 - un tope está previsto para detener la translación del motorreductor cuando el mencionado piñón se acopla con la indicada rueda dentada;

- detectores de final de recorrido están dispuestos con el fin de detectar las posiciones extremas de desplazamiento en translación del motorreductor;

- los mencionados detectores son interruptores de final de recorrido, o captadores inductivos;

- el motorreductor está fijado a una placa desplazable a lo largo de una corredera;

30 - la mencionada corredera comprende vástagos de guiado;

- los mencionados medios de ajuste comprenden órganos de identificación situados en uno de los extremos del árbol del rotor y detectados por un captador fijo, siendo el número de los indicados órganos de identificación igual al número de percutores;

- el indicado captador es un captador de inducción sensible a los órganos de identificación; y

35 - los medios de ajuste comprenden un segundo captador fijo desplazado angularmente con relación al primer captador con el fin de detener la rotación del rotor cuando un percutor se encuentra dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto.

[0015] Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción que sigue de un modo de realización no limitativo de la invención, haciendo referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

40 - la figura 1 es una vista lateral en sección de un triturador según la invención provisto de un rotor con cuatro percutores;

- la figura 2 es una vista lateral en sección de un triturador según la invención provisto de un rotor con seis percutores;

45 - la figura 3 es una vista parcial en perspectiva que ilustra el dispositivo de posicionamiento y de ajuste del rotor en la posición no accionada de éste;

- la figura 4 es una vista parcial en perspectiva que ilustra el dispositivo de posicionamiento y de ajuste del rotor en la posición accionada de éste; y

- la figura 5 es una vista lateral que ilustra con más detalle el dispositivo de posicionamiento y de ajuste del rotor que comprende un motorreductor montado en una placa desplazable en translación.

[0016] En las figuras, los elementos idénticos o equivalentes llevarán los mismos signos de referencia.

5 **[0017]** El triturador de percusión representado en sección en la figura 1 comprende un bastidor 1' que define una cámara de triturado 1 en la cual un rotor 2 está montado de forma solidaria con un árbol de rotación 3 accionado por un motor (no ilustrado). El rotor 2 gira en el ejemplo ilustrado en el sentido indicado por una flecha en la figura 1. Está provisto de percutores 4 regularmente repartidos por su periferia. En el ejemplo representado en la figura 1, el rotor lleva cuatro percutores 4, de los cuales uno se encuentra oculto detrás de un mecanismo que se describirá con detalle más adelante.

10 **[0018]** Dos placas de choques 5 y 6 están situadas en la cámara de triturado 1. Las placas de choques 5 y 6 se encuentran en su extremo alto respectivo montadas de forma pivotante en una articulación definida por un pivote respectivo 7, 8 de forma que puedan pivotar alrededor de éste gracias a unos gatos de regulación 9 respectivamente 10 para aproximar o alejar sus extremos libres del rotor 2.

15 **[0019]** El ajuste de la granulometría a obtener para el material a triturar se realiza aproximando o alejando según el caso el extremo bajo de la última placa la más baja 5 de la periferia del rotor con el fin de obtener una separación R gracias a la cual el granulado puede pasar después de haber alcanzado la dimensión de ajuste determinada por esta separación.

[0020] El proceso de regulación de la granulometría se realiza de la forma siguiente.

20 **[0021]** La máquina al estar parada, es preciso hacer girar el rotor hasta que el extremo de un percutor 4 cualquiera se encuentre frente al extremo bajo de la última placa la más baja 5 o de la placa elegida, a una posición de ajuste.

25 **[0022]** En el documento FR2837407, un dispositivo de posicionamiento del rotor está previsto con la ayuda del cual el rotor es girado lentamente hacia esta posición de ajuste para detenerse en él gracias a un dispositivo de ajuste. El operario acciona entonces el gato de ajuste 10 para aproximar el extremo bajo de la placa de choques la más baja 5, del extremo libre del percutor frente a frente hasta que entren en contacto. Se determina así el origen o el punto 0 de la medición de la separación R. Acciona entonces el gato de regulación 10 en sentido inverso hasta que su instrumento de medición del desplazamiento del gato le indique el valor correspondiente a la separación R buscada, es decir a la granulometría dada.

30 **[0023]** Igualmente en el triturador según la invención, un dispositivo de posicionamiento del rotor 2 está asociado con el triturador de percusión. Comprende medios de ajuste que se describirán con más detalle más adelante. Estos medios permiten posicionar el extremo de uno de los percutores en una posición de acercamiento máximo con la placa de choques con miras al ajuste de dicha separación.

35 **[0024]** Según una característica esencial de la invención, este dispositivo de posicionamiento comprende un motorreductor 11 que de preferencia es un motorreductor hidráulico. El árbol que sale (no representado) de este motorreductor 11 acciona un piñón 12 apto para acoplarse con una corona o rueda dentada 13 situada en uno de los extremos del rotor 2 solidario en rotación de éste. De preferencia, el piñón 12 está fijado directamente sobre el árbol que sale del motorreductor 11.

[0025] El motorreductor 11 es desplazable en translación entre una primera posición en la cual el piñón 12 es liberado del acoplamiento con la rueda dentada 13 y una segunda posición acoplada con ésta.

40 **[0026]** La primera posición se ilustra en las figuras 1 a 3 y corresponde a una posición desactivada del motorreductor 11 que permite al rotor ser accionado por su motor principal de accionamiento en rotación (no representado) para el funcionamiento normal del triturador.

45 **[0027]** La segunda posición se ilustra en la figura 4 y corresponde a una posición activada del motorreductor 11 que permite el accionamiento en rotación a velocidad reducida para realizar el ajuste de la separación R entre el extremo bajo de la placa de choques 5 y el extremo libre de uno de los percutores o para el cambio de los percutores 4.

[0028] Para su desplazamiento en translación, el motorreductor 11 está fijado sobre una placa 14 que está así mismo montada de forma desplazable en translación sobre una corredera que en el ejemplo ilustrado comprende vástagos de guiado 15 que se extienden en tubos de guiado 16.

50 **[0029]** El motorreductor 11 es según otra característica de la invención desplazado en translación con la ayuda de un gato de accionamiento 17 que de preferencia es un gato hidráulico.

[0030] Un tope regulable 18 con tornillo y tuerca de detención está previsto para regular el recorrido de translación

del motorreductor 11, y el engrane del piñón 12 con la rueda dentada 13.

5 **[0031]** Además, detectores de final de recorrido 19, 20 se encuentran ventajosamente situados con el fin de detectar las posiciones extremas de desplazamiento en translación del motorreductor 11 para detener el despliegue o la retracción del vástago del gato 17 cuando estas posiciones extremas son alcanzadas. La posición en la cual el piñón 12 está engranado con la rueda dentada 13 se mantiene gracias al hecho de que durante este tiempo, la presión hidráulica siempre es ejercida.

[0032] Por otro lado, resulta ventajoso hacer girar el piñón 12 cuando se encuentra en vías de engranarse con la rueda dentada 13 de forma que no exista punto de tangencia en el momento del engrane entre el piñón y la rueda dentada.

10 **[0033]** El piñón puede así engranarse con la rueda dentada 13 para accionar en rotación el rotor 2 a partir de un estado de reposo de éste hasta la posición de acercamiento máximo de uno de los percutores 4 con relación al extremo bajo de la placa de choques la más baja 5.

15 **[0034]** Con el fin de detener la rotación del rotor 2 precisamente en esta posición de acercamiento máximo, los medios de ajuste según la invención comprenden un captador fijo 21 fijado cerca de un extremo del árbol 3 del rotor y apto para detectar el paso de órganos de identificación 22 regularmente espaciados sobre un anillo 23 concéntrico al árbol 3 del rotor 2 y montado solidario en rotación con éste. El número de órganos de identificación 22 corresponde con el número de percutores 4.

20 **[0035]** El captador 21 es de preferencia un captador de inducción sensible al material de los órganos de identificación 22. El captador 21 está conectado con medios de control del motorreductor 11 con el fin de detener su rotación cada vez que un órgano de señalamiento 22 es detectado por el captador 21.

[0036] La separación R entre el extremo bajo de la placa más baja 5 y el extremo libre del percutor 4 que entonces se encuentra frente a ella puede seguidamente ser ajustado de la forma descrita más arriba.

25 **[0037]** El dispositivo de posicionamiento según la invención está igualmente destinado para ser utilizado para posicionar el rotor 2 para el cambio de los percutores 4 de tal forma que uno de los percutores 4 esté siempre dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto para seguidamente ser sacado por la parte alta o por el costado. En el caso en que el rotor 2 lleve cuatro percutores 4 como se ha ilustrado en la figura 1, la distancia angular entre los percutores es de 90°, lo cual tiene por consecuencia que uno de los percutores estará entonces automáticamente dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto cuando el percutor precedente está dispuesto sustancialmente de forma horizontal con su extremo libre frente al extremo bajo de la placa 5.

30 **[0038]** Es distinto si los percutores se encuentran en número de 5, 6 o 7. Un ejemplo de un rotor 2 que lleva 6 percutores 4 se muestra en la figura 2. En este caso, la distancia angular entre los percutores es de 60°. Con el fin de posicionar uno de los percutores para que se encuentre dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto para que pueda ser cambiado por uno nuevo, un segundo captador fijo 24 está fijado por debajo del primer captador 21 y desplazado de éste 30° de forma que cuando un percutor se detenga frente al segundo captador 24, uno de los percutores se encontrará dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto.

[0039] Bien entendido, el segundo captador 24 puede igualmente estar dispuesto por encima del primer captador 21 y desplazado 30° de éste para definir una distancia angular de 60° con relación al percutor siguiente que se encontrará entonces dirigido sustancialmente en forma vertical hacia lo alto.

40 **[0040]** En lugar de utilizar un segundo captador, sería igualmente posible utilizar medios de detección de la rotación angular del árbol 3 del rotor 2 a partir de la posición en la cual un percutor se detiene frente al primer captador 21 y hacer girar el árbol a un valor deseado para que otro percutor sea dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto.

45 **[0041]** Todo el conjunto que comprenda el dispositivo de posicionamiento con el motorreductor 11 y el gato hidráulico que acciona su desplazamiento en translación puede ventajosamente colocarse en una caja de protección 25 como se ha ilustrado esquemáticamente en las figuras 4 y 5.

[0042] Un autómata programable o cualquier otro sistema similar puede por otro lado ser utilizado para realizar automáticamente el conjunto de secuencias de regulación después de haber seleccionado la regulación de la separación R al valor deseado por el operario.

50 **[0043]** Bien entendido, la invención no se limita a los ejemplos ilustrados y descritos, sino que el experto en la materia pueda considerar variantes sin salirse por ello del marco de la invención. Así, el triturador de percusión según la invención puede comprender una tercera placa de choques y si se desea calibrar una segunda separación definida entre su extremo bajo y los extremos de los percutores, basta con suplementar un captador con el fin de poder proceder como se ha descrito para el captador 21. El triturador de percusión puede así comprender varios

captadores para asegurar regulaciones en varias placas de choques.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Triturador de percusión que comprende un bastidor (1') que define una cámara de triturado (1) que contiene un rotor (2) provisto de percutores (4) regularmente situados por su periferia, y al menos una placa de choques (5, 6) que por su extremo alto, va montada de forma pivotante en una articulación (7, 8) unida con el bastidor (1') del triturador, de forma que pueda pivotar con la ayuda de un gato de regulación respectivo (9, 10) para aproximar o alejar el extremo bajo de la placa de choques (5, 6) con relación al rotor (2) con el fin de definir, entre el extremo bajo de la placa de choques y el extremo libre de uno de los percutores (4), una separación R que determina una granulometría dada, comprendiendo el triturador además un dispositivo de posicionamiento del rotor (2) que comprende medios de ajuste (21, 22) que permiten posicionar el extremo de uno de los percutores en una posición de acercamiento máximo con la placa de choques (5) con miras al ajuste de dicha separación, **caracterizado por** que el mencionado dispositivo de posicionamiento comprende un motorreductor (11) que acciona un piñón (12) apto para acoplarse con una rueda dentada (13) situada en uno de los extremos del árbol (3) del rotor (2) y solidaria en rotación de éste con el fin de accionar en rotación el rotor a partir de un estado de reposo hasta la indicada posición de acercamiento máximo de uno de los percutores (4) con relación a la indicada placa de choques (5).
- 15 2. Triturador de percusión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el motorreductor (11) está montado de forma desplazable en translación entre una primera posición, en la cual el mencionado piñón (12) está liberado del engrane con la mencionada rueda dentada (13), y una segunda posición, en la cual el mencionado piñón está acoplado con la mencionada rueda dentada.
- 20 3. Triturador de percusión según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el motorreductor (11) es desplazado en translación con la ayuda de un gato de accionamiento (17).
4. Triturador de percusión según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado por que** está previsto un tope regulable (18) para regular el recorrido de translación del motorreductor (11) y el engrane del piñón (12) en la indicada rueda dentada (13).
- 25 5. Triturador de percusión según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** detectores de final de recorrido (19, 20) están situados de forma que detecten las posiciones extremas de desplazamiento en translación del motorreductor (11).
6. Triturador de percusión según la reivindicación 5, **caracterizado por que** los indicados detectores (19, 20) son interruptores de final de recorrido.
- 30 7. Triturador de percusión según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por que** el motorreductor (11) está fijado sobre una placa (14) desplazable a lo largo de una corredera (15, 16).
8. Triturador de percusión según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la indicada corredera (15, 16) comprende vástagos de guiado (15).
- 35 9. Triturador de percusión según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los indicados medios de ajuste comprenden órganos de identificación (22) situados en uno de los extremos del árbol del rotor (2) y detectados por un primer captador fijo (21), siendo el número de los indicados órganos de identificación (22) igual al número de percutores (4).
10. Triturador de percusión según la reivindicación 9, **caracterizado por que** el indicado captador (21) es un captador de inducción sensible a los órganos de identificación (22).
- 40 11. Triturador de percusión según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por que** los medios de ajuste comprenden un segundo captador fijo (24) desplazado angularmente con relación al primer captador (21) con el fin de detener la rotación del rotor (2) cuando un percutor (4) se encuentra dirigido sustancialmente de forma vertical hacia lo alto.
12. Triturador de percusión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende varios captadores para asegurar ajustes sobre varias placas de choques.

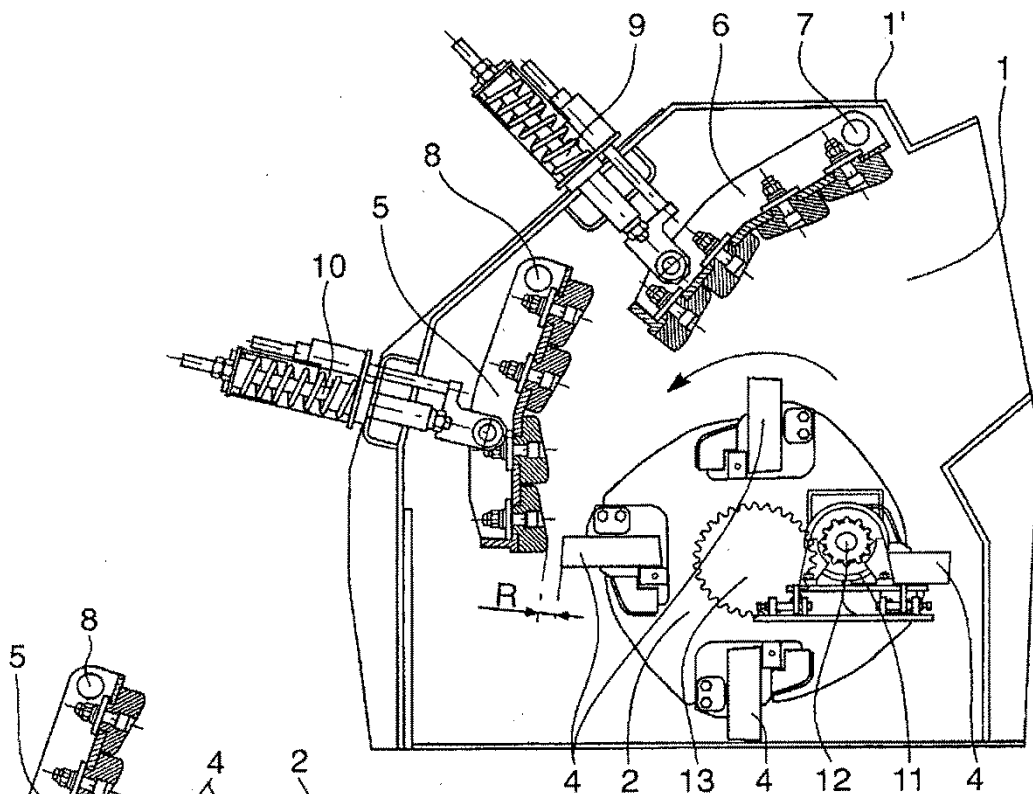


Fig. 1

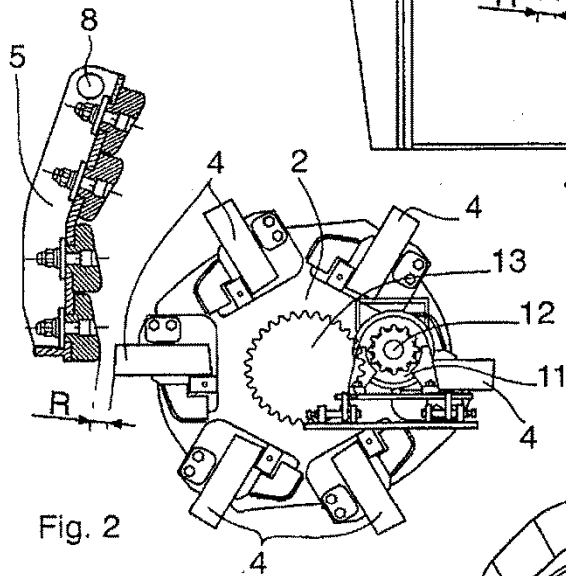


Fig. 2

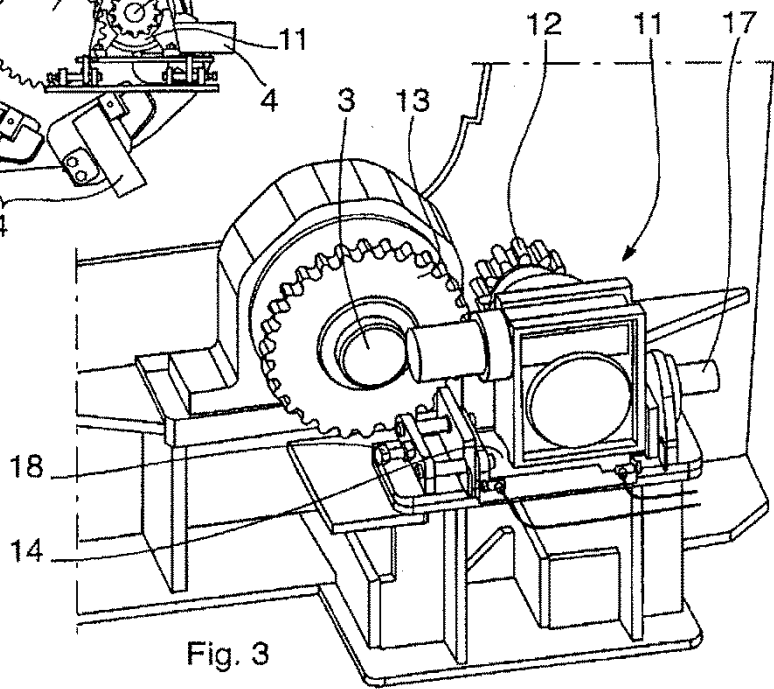


Fig. 3

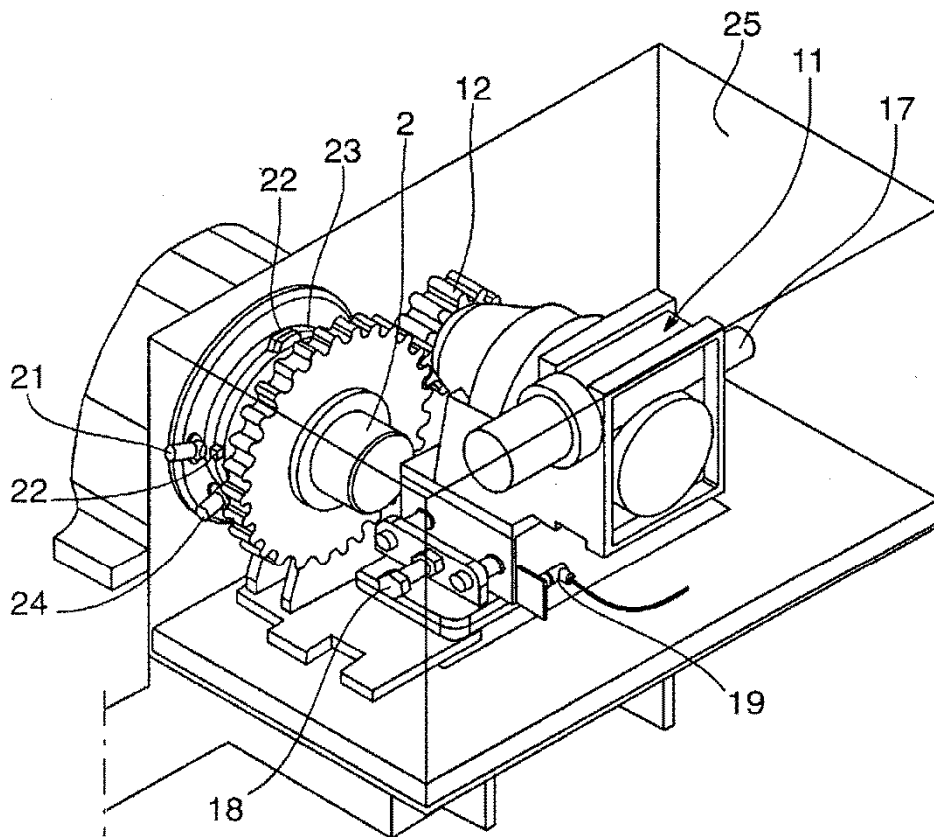


Fig. 4

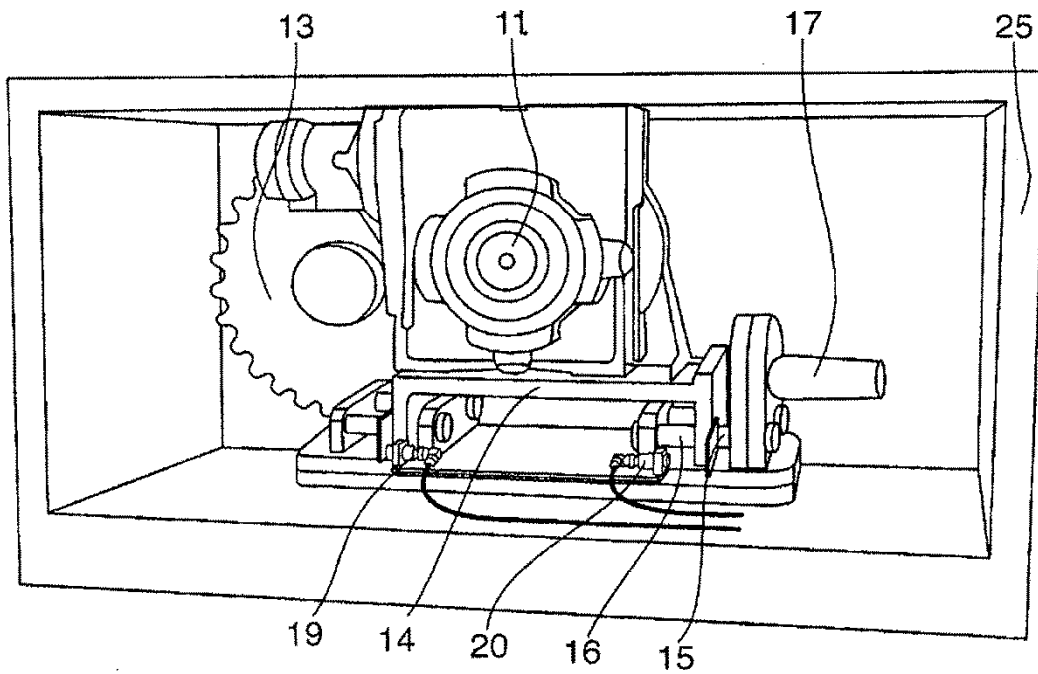


Fig. 5