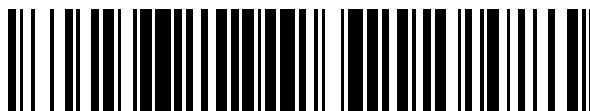


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 766**

51 Int. Cl.:

**E21C 27/22**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2007** **E 07802018 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012** **EP 2057348**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el trabajo de fresado de materiales**

30 Prioridad:

**31.08.2006 DE 102006040881**

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

**03.04.2013**

73 Titular/es:

**CATERPILLAR GLOBAL MINING EUROPE GMBH  
(100.0%)**

**Industriestrasse 1  
44534 Lünen, DE**

72 Inventor/es:

**BECHEM, ULRICH**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 399 766 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

Procedimiento y dispositivo para el trabajado de fresado de materiales.

La invención concierne a un dispositivo para el trabajado de fresado y/o perforación de materiales, especialmente para el desmonte de roca, minerales o carbón, que comprende un tambor de útiles montado de manera giratoria en un soporte del tambor alrededor de un eje del tambor y en el que están montados de manera accionable a rotación varios árboles de útiles que llevan útiles de trabajado en sus extremos sobresalientes del tambor de útiles, siendo accionables al menos dos de los árboles de útiles por un accionamiento de engranaje común que presenta ruedas dentadas accionadas dispuestas solidariamente en rotación en los árboles de útiles y un elemento de accionamiento común que coopera con las ruedas dentadas de accionamiento, siendo giratorios el elemento de accionamiento y el tambor de útiles uno con relación a otro. La invención concierne también a un procedimiento para el fresado o desmonte de materiales, tales como, especialmente, roca, carbón o similares, y al empleo de un dispositivo de esta clase, así como al empleo del procedimiento.

Para el desmonte de materiales duros, tales como roca, mineral y otros productos de extracción en la minería subterránea o a cielo abierto, pero también para el trabajado de fresado de componentes de asfalto o de hormigón en la construcción de carreteras o en la construcción en altura y similares, son conocidos un gran número de sistemas de fresado que están provistos de tambores o discos rotativamente accionados en los que están instalados útiles de fresado con distribución uniforme, tales como, por ejemplo, cinceles de vástago redondo. En las cargadoras rozadoras de rodillos utilizadas en la minería subterránea se arranca roca o carbón por medio de rodillos rozadores que cortan el material a extraer con un corte completo, de modo que aproximadamente la mitad de todos los útiles de trabajado dispuestos en el perímetro del tambor están acoplados al mismo tiempo con el frente de explotación. A causa de los tiempos de contacto relativamente largos entre los útiles de trabajado y el material a arrancar es alto el propio desgaste de útiles de trabajado provistos de puntas de metal duro, especialmente en caso de que deban arrancarse materiales duros. Además, a causa del gran número de útiles de trabajado individuales que están acoplados al mismo tiempo con el material a arrancar es relativamente pequeña la fuerza de apriete remanente para cada útil, por lo que se tiene que ejercer sobre el dispositivo una fuerza de avance relativamente grande en la dirección de avance o en la dirección de trabajo para arrancar materiales duros.

Para aumentar la capacidad de extracción de dispositivos destinados especialmente al desmonte de roca dura, los inventores han desarrollado dispositivos que trabajan con superposición de impactos para lograr un alto impulso de desprendimiento para desmontar los minerales, la roca dura o el hormigón. En los dispositivos que trabajan con superposición de impactos, el montaje de los distintos elementos del dispositivo y también la carga de ruido plantean problemas que en parte son considerables.

Asimismo, los inventores han desarrollado el dispositivo conocido por el documento WO2006/079536 A1 ya publicado, que sirve de base al preámbulo de la reivindicación 1 y en el que, con fuerzas de apriete reducidas, se pueden conseguir largos tiempos de duración de los útiles incluso en el trabajado de materiales duros. El principio de trabajo del dispositivo conocido por el documento WO2006/079536 A1 se basa en disponer varios husillos de útiles excéntricamente alrededor de un eje de un tambor de husillos o de útiles de tal manera que los ejes de los husillos de útiles estén situados paralelamente o, en todo caso, con una ligera inclinación con respecto al eje de giro del tambor de útiles. Todos los husillos de útiles están montados en el tambor de útiles de tal manera que los útiles de trabajado, distribuidos por el perímetro, se encuentren delante del lado frontal del tambor de útiles. En funcionamiento, se superpone a una rotación del tambor de útiles una rotación de cada husillo de útiles. Debido a la superposición de los movimientos de giro del tambor de útiles y de los husillos de útiles se puede conseguir que solamente un número relativamente pequeño de útiles de trabajado estén acoplados operativamente al mismo tiempo con el material a fresar o a desmontar, de lo que resulta una fuerza grande de desprendimiento para cada útil de trabajado individual. En funcionamiento, el dispositivo de trabajado conocido se mueve transversalmente al eje de rotación del tambor de útiles y, por tanto, se mueve también transversalmente al eje de rotación de cada árbol de útiles individual. Con el dispositivo conocido se consiguen excelentes tiempos de duración de los útiles incluso con materiales duros y alta potencia de desmonte. Sin embargo, cuando se desmontan materiales en superficies cerradas, pero también cuando se agrandan taladros sacatestigos o similares, es en parte problemática y en parte no es posible la introducción del útil dentro del material a desmontar debido a un movimiento de aproximación del dispositivo. Asimismo, el arranque de materiales en una superficie grande requiere un considerable diámetro del tambor de útiles, de lo que resulta un peso total relativamente alto del dispositivo.

El cometido de la invención consiste en crear un dispositivo que esté en condiciones de desmontar rentablemente también roca u otros materiales de altas resistencias, junto con una alta capacidad de desmonte y una superficie de desmonte grande. El dispositivo deberá garantizar una alta seguridad de funcionamiento, deberá poder utilizarse en los más diferentes sectores de utilización y deberá evitar los inconvenientes expuestos del dispositivo conocido.

Para resolver estos problemas se propone un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Según la invención, se ha previsto que los ejes de los árboles de útiles estén dispuestos transversalmente al eje del tambor. Por tanto, en contraste con el dispositivo conocido por el documento WO2006/079536 A1, se elige una disposición de los árboles de útiles giratorios conjuntamente con el tambor de útiles, en la que los ejes de los distintos

- árboles de útiles ya no están dispuestos en dirección sustancialmente paralela al eje del tambor de útiles, sino transversalmente a este eje. Debido a la orientación significativamente modificada de los ejes de los árboles de útiles, los útiles de trabajado ya no están situados ahora en el lado frontal del tambor de útiles, sino que el fresado o el desmonte tiene lugar radialmente por fuera del perímetro del tambor de útiles. Debido a la orientación modificada de los árboles de útiles se origina una superposición fundamentalmente diferente del movimiento de giro del tambor de útiles y de la rotación del árbol de útiles. No obstante, en el dispositivo según la invención se puede lograr también un acoplamiento corto, compacto y a manera de impulso de los distintos útiles de trabajado con la roca que se debe desmontar, por lo que se conservan las ventajas del dispositivo conocido, especialmente una fuerza muy grande de desprendimiento, incluso con una reducida fuerza de apriete disponible del tambor de útiles.
- Según una ejecución ventajosa, los ejes de los árboles de útiles están dispuestos perpendicularmente al eje del tambor. Como alternativa a esto, los ejes de los árboles de útiles pueden estar dispuestos también en forma acodada con respecto al eje del tambor, ascendiendo el ángulo del acodamiento a al menos 45° y siendo preferiblemente mayor que aproximadamente 80°. En principio, sería posible también que los ejes de uno o de algunos árboles de útiles estén dispuestos perpendicularmente al eje del tambor y que al mismo tiempo los ejes de otros árboles de útiles estén dispuestos con un acodamiento igual o diferente con respecto al eje del tambor. En el dispositivo según la invención es de importancia especial el que, en contraste con el estado de la técnica, se realiza en funcionamiento un movimiento de trabajo del dispositivo paralelamente al eje del tambor y/o se efectúa un movimiento de aproximación del dispositivo perpendicularmente al eje del tambor con una magnitud igual a la profundidad de corte para el siguiente proceso de desmonte. En la solución según la invención todos los útiles de trabajado están dispuestos aquí de preferencia radialmente por fuera del tambor de útiles, en especial radialmente por fuera del perímetro del tambor de útiles, y en funcionamiento se desmonta el material en forma de hoz por fuera del perímetro del tambor de útiles. Debido al movimiento de giro del tambor y a la disposición de los ejes de los árboles de útiles, los útiles de trabajado giran en funcionamiento transversalmente al eje del tambor y el material es desmontado por fuera de un perímetro del tambor. Debido a la superposición -diferente de la del estado de la técnica- de los movimientos de giro y de los útiles de trabajado más exteriores para un mismo tamaño del tambor de útiles se pueden conseguir tiempos de acoplamiento de útiles aún más cortos que en el sistema anteriormente publicado. El contacto entre cada útil de trabajado individual y el material a desmontar puede tener lugar ventajosamente en particular cuando la dirección de movimiento momentánea del útil de trabajado coincide con la dirección de movimiento del tambor de útiles.
- Según una ejecución ventajosa, el tambor de útiles y al menos una parte de los árboles de útiles presentan un accionamiento de giro común. En esta ejecución se cumple que, debido a una rotación del tambor de útiles, los árboles de útiles igualmente solicitados por el accionamiento de giro común pueden ser puestos también automáticamente en rotación. Según una variante de realización, el accionamiento de giro podría presentar un árbol de accionamiento unido solidariamente en rotación con el tambor de útiles, montado en este tambor de útiles y accionable por medio de un dispositivo de accionamiento, y también podría presentar como elemento de accionamiento una o al menos una rueda dentada de accionamiento fijada al soporte del tambor de manera solidaria en rotación y que engrana con las ruedas dentadas accionadas en los respectivos árboles de útiles. Un dispositivo correspondiente puede ser de construcción especialmente compacta, transmitiéndose fuerzas y pares de giro muy grandes y existiendo al mismo tiempo una relación fija de los números de revoluciones entre el tambor de útiles o el árbol de accionamiento y los árboles de útiles accionados. Para transmitir con seguridad las fuerzas de accionamiento, la rueda dentada de accionamiento y las ruedas dentadas accionadas correspondientes pueden formar un engranaje angular constituido por ruedas cónicas dentadas y construido a la manera de un engranaje planetario, en el que la rueda o ruedas dentadas de accionamiento forman la respectiva rueda solar y las ruedas dentadas accionadas movidas conjuntamente con el tambor de útiles forman las ruedas planetarias. En una ejecución alternativa la rueda dentada de accionamiento puede consistir en una rueda de corona dentada con la que engranan ruedas dentadas cilíndricas como ruedas dentadas accionadas correspondientes. Cuando se emplea un engranaje de rueda de corona con ruedas planetarias, las fuerzas ejercidas sobre los respectivos apoyos están considerablemente reducidas durante el funcionamiento, ya que no se transmiten fuerzas axiales a través del engranaje de rueda de corona.
- Para conseguir un favorable comportamiento de desprendimiento en el caso de un accionamiento de giro común para el tambor de útiles y los árboles de útiles, el engranaje tiene preferiblemente una relación de multiplicación comprendida entre aproximadamente 3:1 y 9:1, en particular entre aproximadamente 6:1 y 8:1 entre el árbol de accionamiento y los árboles de útiles. En útiles de trabajado especialmente duros, como, por ejemplo, útiles de diamante o cerámicas, la relación de multiplicación puede ascender también, por ejemplo, a 12:1 y más. Para poder absorber bien grandes fuerzas de apriete, el tambor de útiles, según una ejecución ventajosa, puede estar apoyado en un soporte del tambor a ambos lados de los árboles de útiles, estando formado preferiblemente en el lado del tambor de útiles opuesto al dispositivo de accionamiento un muñón o un cojinete para soportar el tambor de útiles en dos lados. Sin embargo, en tambores de útiles más pequeños o con materiales más blandos a desmontar podría ser suficiente también una sujeción del tambor de útiles en un solo lado.
- En una ejecución alternativa el tambor de útiles puede presentar un accionamiento de tambor que está desacoplado de un accionamiento de engranaje para el elemento de accionamiento. En esta ejecución, en la que se trabaja

entonces de manera correspondiente con dos accionamientos de giro separados, la relación de números de revoluciones entre el número de revoluciones del tambor de útiles, con el que giran conjuntamente los árboles de útiles transversalmente a sus ejes, y el número de revoluciones de los respectivos árboles de útiles puede ajustarse casi en cualquier valor. Para el ajuste es especialmente ventajoso que el accionamiento del tambor y/o el accionamiento del engranaje consistan en accionamientos regulables. Para numerosos fines de aplicación el accionamiento del tambor y el accionamiento del engranaje pueden estar dispuestos o pueden ser acoplables en el mismo lado del tambor de útiles. A este fin, el tambor de útiles puede estar provisto especialmente de un alojamiento de árbol axialmente volado en el que está apoyado o montado de forma giratoria un árbol de accionamiento del engranaje unido solidariamente en rotación con la rueda dentada de accionamiento y que sobresale por ambos lados de un taladro del alojamiento de árbol. El árbol de accionamiento del engranaje puede estar apoyado entonces en el taladro del alojamiento, especialmente por medio de un cojinete, y puede estar apoyado también por medio de un segundo cojinete en una tapa de cojinete atornillada con el tambor de útiles. Una ejecución correspondiente es especialmente conveniente cuando los ejes de los árboles están acodados con respecto al eje del tambor y la rueda dentada de accionamiento y las ruedas dentadas accionadas están configuradas como ruedas cónicas de un engranaje angular con ruedas planetarias. No obstante, los ejes de los árboles podrían ser también perpendiculares uno a otro. Convenientemente, el alojamiento del árbol es acoplable entonces con el accionamiento del tambor y el árbol de accionamiento del engranaje es acoplable con el accionamiento del engranaje.

En una ejecución alternativa con dos accionamientos de giro separados para el accionamiento del tambor y el accionamiento del engranaje, el accionamiento del tambor puede estar dispuesto o puede ser acoplable en un lado del tambor de útiles y el accionamiento del engranaje puede estar dispuesto o puede ser acoplable de forma axialmente decalada en el lado opuesto del tambor de útiles. Según una ejecución ventajosa, el tambor de útiles puede estar provisto, en el lado opuesto, de una prolongación anular axialmente volada con un alojamiento de árbol en el que está apoyado de manera giratoria un árbol de accionamiento del engranaje unido solidariamente en rotación con la rueda dentada de accionamiento y que sobresale a ambos lados de un taladro del alojamiento del árbol, presentando el tambor de útiles en el otro lado una prolongación de soporte en la que puede disponerse o acoplarse el accionamiento del tambor. El árbol de accionamiento del engranaje puede estar montado de manera giratoria en el alojamiento de árbol de la prolongación anular, convenientemente por medio de un primer cojinete, y en la prolongación de soporte por medio de un segundo cojinete, pudiendo consistir preferiblemente la primera prolongación de soporte en una brida de soporte atornillada con el tambor de útiles. La prolongación de soporte puede estar provista especialmente de un dentado o una rueda dentada para unir el accionamiento del tambor y el tambor de útiles uno con otro de manera sencilla, por técnicas de accionamiento, a través de ruedas dentadas o correas dentadas.

Según otra ejecución alternativa ventajosa, el tambor de útiles puede estar unido solidariamente en rotación con el lado accionado de un primer engranaje de cubo y la rueda dentada de accionamiento puede estar unida solidariamente en rotación con el lado accionado de un segundo engranaje de cubo, estando dispuestos los engranajes de cubo en un alojamiento central. Esta ejecución es de construcción especialmente compacta y, por tanto, se puede mover bien con brazos basculantes o similares a lo largo de un frente de explotación grande. Los engranajes de cubo pueden estar configurados especialmente como engranajes embutidos con etapas de engranaje dispuestas preferiblemente de forma encapsulada en cajas de engranajes, pudiendo fijarse o estando fijadas las bridas de fijación de ambos engranajes de cubo al soporte del tambor. El accionamiento de los engranajes de cubo puede efectuarse especialmente también a través de correas dentadas.

En todas las ejecuciones con accionamientos de giro separados la rueda dentada de accionamiento y las ruedas dentadas accionadas pueden estar configuradas nuevamente de manera especialmente ventajosa como ruedas cónicas de un engranaje angular con ruedas planetarias o, como alternativa, una rueda de corona podría formar la rueda dentada de accionamiento, mientras que las ruedas dentadas accionadas están configuradas como ruedas dentadas cilíndricas que engranan con ésta. Para construir el dispositivo en una forma especialmente compacta, las ruedas dentadas accionadas de todos los árboles de útiles pueden estar en engrane dentado con una única rueda dentada de accionamiento común. Particularmente en esta ejecución los árboles de útiles pueden estar dispuestos entonces también en el tambor de útiles con distribución uniforme a lo largo del perímetro de éste. No obstante, como alternativa, los árboles de útiles podrían estar dispuestos también en el tambor de útiles con distribución irregular y/o con distribución por grupos y/o podría estar prevista una rueda dentada de accionamiento separada para cada grupo.

Es también ventajoso que cada útil de trabajado dispuesto en un árbol de útiles esté dispuesto decalado en una cuantía angular y/o a cierta distancia del árbol de accionamiento o del eje del tambor con relación a la disposición de un útil de trabajado de un árbol de útiles situado delante o detrás en la dirección periférica del tambor. Los útiles de trabajado están configurados o fijados aquí preferiblemente en portaútiles que estén unidos de manera soltable con los árboles de útiles. Sin embargo, como alternativa, podrían estar anclados también directamente en los extremos de los árboles de útiles. Para facilitar el cambio de los árboles de útiles, estos pueden estar alojados en manguitos cojinete de manera giratoria por medio de cojinetes y de manera sellada por medio de retenes de eje, con lo que se consigue de manera relativamente sencilla que los árboles de útiles puedan ser insertados e inmovilizados de manera recambiable a manera de cartuchos, por medio de los manguitos cojinetes, en cámaras previstas en el

tambor de útiles.

Según el material a desmontar y la finalidad de utilización del dispositivo según la invención, se pueden utilizar diferentes clases de útiles. Al desmontar materiales como roca, carbón o minerales en la minería subterránea o a cielo abierto es especialmente ventajoso que los útiles de trabajado de preferiblemente todos los árboles de útiles consistan en cinceles de rodillo o cinceles de vástago redondo que, para el desmonte del material por destalonado en múltiples capas, están dispuestos en portaútiles o extremos de los árboles de útiles que se estrechan hacia fuera. Los portaútiles o los extremos de los árboles de útiles pueden estrecharse en forma cónica, en forma de arco o en forma escalonada. Es especialmente ventajoso que los útiles de trabajado en cada árbol de útiles estén dispuestos en hileras de filos sobre círculos primitivos con diámetros diferentes, eligiéndose preferiblemente la distancia entre dos hileras de filos de tal manera que todas las hileras de filos desmonten superficies de corte de forma de hoz con aproximadamente el mismo tamaño. En esta ejecución se puede conseguir que el tiempo de duración de cada útil de trabajado individual en la cabeza de un árbol de útiles sea aproximadamente el mismo, de modo que pueda tener lugar con intervalos de mantenimiento fijos un cambio de los útiles de trabajado. En lugar de útiles destalonadores se pueden emplear también rodillos de fresado. Un dispositivo que opere con rodillos de fresado como útil de trabajado puede emplearse especialmente en la construcción de carreteras para el desmonte de revestimientos, en la construcción en altura para el saneamiento de suelos y paredes o en la construcción en profundidad para la apertura de, por ejemplo, zanjas y puede montarse, por ejemplo, en el aguilón de una excavadora o similar. Los rodillos de fresado pueden ser de construcción cilíndrica o bien pueden estrecharse cónicamente hacia el material trabajado.

En cada árbol de útiles están formados preferiblemente varios útiles de trabajado. Es especialmente ventajoso que los útiles de trabajado de árboles de útiles consecutivos en la dirección periférica del tambor de útiles estén dispuestos de manera desfasada uno con respecto a otro, de modo que un útil de trabajado de un árbol de útiles subsiguiente se hincue en el material a trabajar o desmontar en un sitio distinto al del útil de trabajado del árbol de útiles precedente. En la mayoría de las ejecuciones es suficiente alojar los árboles de útiles dentro del tambor de útiles. Sin embargo, en caso de un material especialmente duro puede ser conveniente que los árboles de útiles estén apoyados en sus extremos radialmente exteriores de manera giratoria por medio de un estribo con muñones que esté a su vez fijado al tambor de útiles, de modo que tenga lugar un montaje o apoyo adicional de los árboles de útiles en o cerca de los respectivos extremos de los árboles de útiles que portan los útiles de trabajado.

Para un empleo del dispositivo según la invención en la minería subterránea de arranque de carbón puede ser especialmente conveniente que el tambor de útiles esté provisto, entre árboles de útiles contiguos, de unos rascadores o palas que se extiendan radialmente y con los que el material desprendido en el frente de explotación, preferiblemente por medio de útiles de trabajado por destalonado, sea cargado en un transportador o similar del equipo de extracción.

El dispositivo según la invención es adecuado especialmente para uso en un procedimiento de fresado o desmonte de roca, en el que la velocidad de rotación de los árboles de útiles, la velocidad de rotación del tambor de útiles, la velocidad de avance del dispositivo paralelamente al eje del tambor y/o la posición angular de los útiles de trabajado dispuestos en los distintos árboles de útiles con relación a la posición angular de los útiles de trabajado de los árboles de útiles situados delante o detrás en la dirección periférica son ajustadas de modo que un útil de trabajado de un árbol de útiles subsiguiente no se hincue dentro de la roca o similar en el mismo sitio de hincado que un útil de trabajado de un árbol de útiles precedente. Debido a la variación de los parámetros de velocidad de rotación del tambor de útiles que forma un portatélites, la velocidad de rotación del árbol de accionamiento portador de la rueda dentada de accionamiento y actuante como árbol de ruedas planetarias, la velocidad de avance del dispositivo y la distancia de la línea de filos de los útiles de trabajado se puede determinar la curva de la trayectoria de los distintos filos de los útiles de trabajado y, por tanto, se puede influir fiablemente sobre el tamaño de grano y la estructura superficial del material trabajado o desmontado. Es especialmente ventajoso que el accionamiento de giro se efectúe por medio de accionamientos regulables, de modo que se puedan ajustar también diferentes velocidades de rotación de una manera continua y sin interrupción del trabajo de corte. Un diseño correspondiente del dispositivo hace posible que los respectivos requisitos específicos del accionamiento puedan adaptarse a la geometría de la superficie a trabajar y a las propiedades del material a trabajar o a desmontar.

Otras ventajas y ejecuciones se desprenden de la descripción siguiente y los dibujos, en los que se representan y explican con más detalle a título de ejemplo formas de realización preferidas de la invención. Muestran:

La figura 1, en sección, un dispositivo de la invención según una primera forma de realización;

La figura 2, en vista en sección, una segunda forma de realización con árboles de útiles cuyo ejes están inclinados;

La figura 3, en vista en sección, un dispositivo de la invención según una tercera forma de realización con útiles destalonadores para desmontar roca mineral;

La figura 4, el dispositivo de la figura 3 en una vista en planta del lado frontal del tambor de útiles;

La figura 5, en vista en sección, un cuarto ejemplo de realización de un dispositivo según la invención con árboles de útiles inclinados y apoyados en sus extremos;

Las figuras 6A, 6B, en sección y en una vista en planta, un dispositivo de la invención según un quinto ejemplo de realización;

- 5 La figura 7, en una vista en planta semejante a la de la figura 6B, otro ejemplo de aplicación para un dispositivo según la invención;

La figura 8, en sección, un dispositivo de la invención según una sexta forma de realización con accionamientos de giro desacoplados;

- 10 La figura 9, en sección, un dispositivo de la invención según un séptimo ejemplo de realización con accionamientos de giro desacoplados y dispuestos en lados diferentes del tambor de útiles;

La figura 10, en sección, un dispositivo de la invención según un octavo ejemplo de realización con engranajes de cubo centralmente dispuestos; y

La figura 11, un uso de un dispositivo según la invención en un aguilón basculable.

- 15 En la figura 1 se representa en conjunto con el símbolo de referencia 10 un dispositivo según la invención, por ejemplo para el desmonte de revestimientos en la construcción de carreteras, para el saneamiento de suelos o paredes en la construcción en altura o para la aplicación en minería, según una primera variante de realización. El dispositivo 10 comprende un soporte de tambor 1 que puede ser fijado a un mecanismo de retención o mecanismo de movimiento adecuado para el dispositivo 10, por ejemplo al aguilón de una excavadora, al aguilón de una máquina de apertura de galerías o similar. El soporte de tambor 1 de forma tubular, aquí hueco, presenta un alojamiento de apoyo central 11 que está formado centradamente con respecto al eje del tambor o al eje principal H y en el que está montado de manera libremente giratoria, por medio de dos cojinetes de rodillos cónicos 2 colocados según una disposición en O, un árbol de accionamiento 3 unido solidariamente en rotación con un tambor de útiles 4. Un extremo del árbol de accionamiento 3 está unido solidariamente en rotación con el tambor de útiles 4 y el otro extremo del árbol de accionamiento 3, sobresaliente del soporte 1 del tambor, sirve para recibir solidariamente en rotación una rueda dentada 3B con la que puede acoplarse un accionamiento de giro adecuado para el dispositivo 10. El accionamiento de giro motorizado puede estar formado por un motor con un engranaje pospuesto y eventualmente un embrague de sobrecarga o similar. El árbol de accionamiento 3 y el tambor de útiles 4 están unidos solidariamente en rotación uno con otro o constituyen una sola pieza. El lado frontal 4' del tambor de útiles 4 está completamente cerrado y el tambor de útiles 4 presenta, distribuidos por su perímetro, varios taladros radiales o pasos radiales 12 en los que están alojados unos árboles de útiles 5 de tal manera que los ejes W de los árboles de útiles 5 sean transversales al eje H del tambor, con lo que los extremos libres 9 de los árboles de útiles 5 se encuentran también en posición completamente radial por fuera del borde periférico 4" del tambor de útiles 4. Según el tamaño y el diámetro del tambor de útiles 4, pueden disponerse, por ejemplo, tres a doce árboles de útiles 5 distribuidos por el perímetro del tambor de útiles 4. El alojamiento del árbol de útiles 5 en el paso radial 12 se efectúa aquí nuevamente por medio de dos cojinetes de rodillos cónicos 6 instalados según una disposición en O, realizándose el montaje de cada árbol de rueda cónica 5 a través del alojamiento de engranaje 14 -abierto en un lado- del tambor de útiles 4. En el extremo libre 9 de cada árbol de útiles 5 está fijado un portaútiles 15, constituido en la figura 1 por un rodillo de fresado, con útiles de trabajado individuales 16 situados en el mismo, estando dispuestos en cada portaútiles 15 una pluralidad de útiles de trabajado representados aquí solamente por medio de las puntas de sus cinces y efectuándose la disposición de los útiles de trabajado 16 de tal manera que estén distribuidos en forma de espiral a lo largo del perímetro del portaútiles 15 para que, a ser posible, solamente una punta de cincel de un útil de trabajado 16 esté situada sobre una línea radial de cada portaútiles 15. En un útil de trabajado 15 configurado como un rodillo de fresado pueden existir sendos decalajes angulares y decalajes axiales uniformes entre todos los útiles de trabajado 16.

- 45 En el dispositivo de trabajado 10 exclusivamente la rueda dentada 3B del árbol de accionamiento 3 está acoplada con un accionamiento externo. Al producirse una rotación del árbol de accionamiento 3 gira el tambor de útiles 4 unido solidariamente en rotación con éste, con lo que los árboles de útiles 5 dispuestos en los pasos radiales 12 giran también alrededor del eje H del tambor. Por medio de un engranaje angular designado en conjunto con el símbolo de referencia 20 se deriva ahora del movimiento de giro del tambor de útiles 4 una rotación de los distintos árboles de útiles 5 que se superpone al mismo. El engranaje angular 20 está dispuesto en el alojamiento de engranaje 14 del tambor de útiles 4 de una manera protegida contra el ensuciamiento. El engranaje angular 20 configurado como un engranaje planetario presenta una rueda dentada de accionamiento 8 fijada solidariamente en rotación a una brida periférica 47 del soporte 1 del tambor y, por tanto, parada durante el funcionamiento, con la cual engrana una respectiva rueda dentada accionada 7 que está unida solidariamente en rotación con el extremo de los árboles de útiles 5 que penetra en el alojamiento 14 del engranaje. La rueda dentada de accionamiento 8 configurada como una rueda dentada cónica está atornillada preferiblemente con la brida periférica 47 por medio de los tornillos de unión 18. Dado que el soporte 1 del tambor está unido con un aguilón de máquina o similar, la rueda dentada de accionamiento 8 está parada con relación al tambor de útiles 4 y, al girar el tambor de útiles 4, las ruedas

dentadas accionadas 7 giran como ruedas planetarias alrededor de la rueda dentada de accionamiento 8. El tambor de útiles 4 forma a este respecto el portasatélites. Según el tamaño y la configuración del dispositivo 10, la relación de multiplicación entre la rueda dentada de accionamiento 8 y las ruedas dentadas accionadas 7 puede ser de 3:1 a 12:1 y más, ofreciendo ventajas especialmente grandes una relación de multiplicación de aproximadamente 6:1 a 8:1.

En el dispositivo 10 los ejes W de los árboles y el eje H del tambor son perpendiculares uno a otro y el engranaje angular 20 está correspondientemente diseñado. Por la rotación de los distintos portaútiles 15 con los útiles de trabajado 16 dispuestos decalados en forma de espiral y por la rotación adicional del tambor de útiles 4 se consigue al trabajar material por fuera del perímetro 4" del tambor de útiles 4 solamente un respectivo tiempo de contacto extremadamente corto de los distintos útiles de trabajado 16 o puntas de cincel con el material a desmontar o a desprender, tal como, por ejemplo, roca. A causa de este corto tiempo de contacto, el desgaste de los distintos útiles de trabajado 16 es muy pequeño. Dependiendo del engranaje y del accionamiento empleado, el tambor de útiles 4 puede girar, por ejemplo, a 60 rpm y el número de revoluciones de cada árbol de útiles 5 asciende, por ejemplo, a 400 rpm. Para proteger el engranaje angular 20 y los cojinetes de rodillos cónicos empleados 2, 6 se han dispuesto en la salida radial de los pasos radiales 12 hacia el perímetro 4" del tambor de útiles 4 unos respectivos retenes de árbol 17 y se ha cerrado el espacio de alojamiento 14 del engranaje por medio de un disco anular 19 con un retén de árbol 13 en la abertura interior del disco anular 19.

La figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización de un dispositivo 60 según la invención, en el que, en comparación con el ejemplo de realización según la figura 1, los componentes iguales en construcción o en funcionamiento están provistos de símbolos de referencia incrementados en 50. Al igual que en el ejemplo de realización anterior, dentro de un soporte de tambor 51 está alojado de manera giratoria un árbol de accionamiento 53 que está unido solidariamente en rotación con un tambor de útiles 54. El tambor de útiles 54 está provisto de varios pasos radiales 62 distribuidos por su periferia y destinados a recibir un número correspondiente de árboles de útiles 55, efectuándose nuevamente el montaje de los árboles de útiles 55 en los taladros radiales 62 por medio de un par de cojinetes de rodillos cónicos 56. Al igual que en el ejemplo de realización anterior, sobre los extremos 59 de cada árbol de útiles 55 están dispuestos unos portaútiles 65 con varios útiles de trabajado 66 distribuidos preferiblemente en forma de espiral. No obstante, a diferencia del ejemplo de realización anterior, los ejes de los árboles de útiles no son perpendiculares al eje H del tambor de útiles 55, sino que los ejes W de los árboles de útiles 55 discurren inclinados en una medida igual al ángulo 74. Por tanto, los distintos útiles de trabajado 66 dispuestos en el perímetro del portaútiles 65 no giran perpendicularmente al eje de retención H, sino alrededor de un eje de rotación que está dispuesto aquí oblicuamente al eje H del tambor con un ángulo de aproximadamente 85°. Al igual que en el ejemplo de realización anterior, el portaútiles 66 está configurado nuevamente como un rodillo de fresado. En el dispositivo 60 la rotación de los árboles de útiles 55 se deriva también de la rotación del árbol de accionamiento 53 por medio de un engranaje angular 70 que, al igual que en el ejemplo de realización anterior, está dispuesto en el espacio de alojamiento de engranaje 64 del tambor de útiles 54 y comprende una rueda dentada de accionamiento 58 unida solidariamente en rotación con el portaútiles 51 y unas respectivas ruedas dentadas accionadas 57 que engranan con dicha rueda dentada de accionamiento y giran como ruedas planetarias y que están unidas solidariamente en rotación con los distintos árboles de útiles 55. Debido al acodamiento entre los ejes W, H de los árboles de útiles y el tambor de útiles 54, respectivamente, el engranaje angular 70 presenta un dentado correspondientemente inclinado en las ruedas cónicas 58, 57. Debido al acodamiento 74 se evita o se reduce un desgaste de las hileras exteriores de útiles de trabajado 66 en los portaútiles 65 y todos los árboles de útiles 55, distribuidos por el perímetro, pueden estar angulados con el mismo acodamiento 74. No obstante, algunos árboles de útiles pueden estar realizados también en grupos con acodamientos diferentes, pudiendo estar dispuestas entonces también dos o más ruedas dentadas de accionamiento en el espacio de alojamiento del engranaje, especialmente cuando deban conseguirse también velocidades de rotación diferentes de los árboles de útiles.

En la figura 3 se muestra un dispositivo 110 para un campo de aplicación principal de un dispositivo según la invención, concretamente el desmonte por destalonado de roca, carbón u otros minerales en la minería subterránea o a cielo abierto. Los componentes funcionalmente iguales a los del primer ejemplo de realización están provistos de símbolos de referencia incrementados en 100. Un árbol de accionamiento 103 está montado en un soporte de tambor 101 unido con un aguilón de máquina o similar y está unido solidariamente en rotación con un tambor de útiles 104 que presenta varios pasos radiales 112 distribuidos por su perímetro, en los cuales están dispuestos unos respectivos árboles de útiles 105 de tal manera que el eje W de cada árbol de útiles 105 es aquí perpendicular al eje de rotación o al eje H del tambor de útiles 104. El dispositivo completo 110 presenta nuevamente tan sólo un accionamiento de giro que es acoplable con la rueda dentada 103B fijada al árbol de accionamiento 103, y la rotación de los distintos árboles de útiles 105 es provocada por medio de un engranaje angular 120 que presenta una rueda dentada de accionamiento central común 108 dispuesta concéntricamente al eje H del tambor, inmovilizada en el soporte 101 del tambor y destinada a todas las ruedas dentadas accionadas 107 que giran como ruedas planetarias y están fijadas a los extremos libres de los árboles de útiles 105. No obstante, a diferencia de los dos ejemplos de realización anteriores, los útiles de trabajado consisten en útiles de trabajado 116 que trabajan por destalonado, con portaútiles 115 que se estrechan cónicamente hacia fuera o con distancia creciente respecto del eje H del tambor. El portaútiles 115 presenta en el ejemplo de realización mostrado cuatro líneas de útiles 121, 122, 123, 124, estando dispuestos nuevamente en cada línea de útiles 121-124 uno o varios útiles de trabajado 116

insinuados de nuevo tan sólo por medio de las puntas de sus cinceles, los cuales escinden aquí el material 130 a desmontar en forma escalonada y con un acción de destalonado. Los útiles de trabajado 116 de las diferentes líneas de útiles 121-124 rompen uniformemente el material a desmontar debido a su emplazamiento cónico sobre el portaútiles 115, estando dispuestas preferiblemente las distintas líneas de útiles 121-124 de tal manera que los útiles de trabajado 116 de líneas de útiles diferentes 121-124 desmonten en cada caso un volumen del mismo tamaño. Debido a la disposición cónica de los útiles de trabajado 116 en el portaútiles cónico 115, cada útil de las líneas de corte radialmente más exteriores tiene un espacio libre suficiente para el desprendimiento de material por destalonado. En la figura 3 se representa con la flecha A la dirección de trabajo del dispositivo 110 según la invención y se puede apreciar bien que la dirección de trabajo A del dispositivo 110 según la invención es paralela al eje H del tambor. El movimiento de aproximación del dispositivo 110 hacia el material 130 a desmontar se efectúa de manera correspondiente en sentido perpendicular a la dirección de trabajo A y, por tanto, perpendicular al eje H del tambor. En la figura 3 puede apreciarse igualmente bien que los distintos útiles de trabajado 116 giran transversalmente y aquí en sentido perpendicular al eje H del tambor.

La constitución y el funcionamiento del dispositivo 160 de la invención según la figura 3 resultan también evidentes en la figura 4, en la que se muestra una vista del lado frontal 104' del tambor de útiles 104. Un total de seis árboles de útiles con portaútiles correspondientes, cónicos o redondeados 115 están dispuestos aquí en los extremos del tambor 104 de útiles y distribuidos por el perímetro de éste, estando cada portaútiles 115 provisto de cinceles de vástago redondo distribuidos sobre tres líneas de útiles y actuantes como útil de trabajado 116. Debido a la rotación superpuesta del tambor de útiles 104 y de los portaútiles 115 que giran juntamente con los árboles de útiles, cada útil de trabajado individual 116 realiza un corto corte en el material 130 a desmontar, discurriendo en forma de hoz las superficies de corte para las diferentes hileras de útiles. Los útiles de trabajado de las mismas hileras de filos en diferentes portaútiles están dispuestos aquí de tal manera que un útil de trabajado 116 de un portaútiles siguiente 115 realiza el desmonte del material o el arranque a golpes del material en un sitio distinto del correspondiente al útil de trabajado 116 del árbol de útiles anterior. Con estos cortos tiempos de intervención de los útiles se pueden conseguir una enorme capacidad de corte con una pequeña fuerza de ataque para el dispositivo 110 y, al mismo tiempo, un pequeño desgaste de los distintos útiles de trabajado 116. La dirección de trabajo del dispositivo 110 mira paralelamente al eje del tambor y hacia dentro del plano del dibujo.

La figura 5 muestra un cuarto ejemplo de realización de un dispositivo 160 según la invención. El tambor de útiles 154 y el engranaje angular 170 intercalado entre los distintos árboles de útiles 155 y la rueda de accionamiento común 157 tienen en principio una constitución idéntica a la del ejemplo de realización según la figura 2 y se remite al lector a las explicaciones referidas a ésta. El dispositivo 160 presenta una configuración especial para árboles de útiles 155 cuyos ejes W están inclinados con respecto al eje H del tambor de útiles 154. Al igual que en los ejemplos de realización anteriores, los árboles de útiles 155, entre sus extremos 159, a los que están fijados los portaútiles 165 de manera preferiblemente soltable, y los extremos radialmente interiores 155' de los árboles, a los que están fijadas las ruedas dentadas accionadas 157, están alojados en los dos pasos 162 radiales, aquí oblicuos, con un conjunto de apoyo formado por dos cojinetes de ruedas cónicas 156. No obstante, a diferencia de los ejemplos de realización anteriores, todos los árboles de útiles 155 distribuidos por el perímetro están apoyados de manera giratoria en sus extremos frontales libres 155" por medio de un estribo 180. El estribo 180 se extiende aproximadamente en forma de U sobre el lado del tambor en el que está dispuesta la rueda dentada de accionamiento 153b para el acoplamiento con el accionamiento de giro, a fin de que los útiles de trabajado 166 dispuestos en forma angulada en el exterior del perímetro del tambor de útiles 154 puedan penetrar con sus respectivos extremos más ampliamente volados, libremente y sin impedimentos de los estribos 180, en el material a desmontar. Los estribos 180 se extienden por fuera alrededor de los portaútiles 165 y están provistos de un muñón 181 que discurre paralelamente al eje W de los árboles de útiles 155 y que, con intercalación de más cojinetes de rodillos cónicos 182, penetra en el portaútiles 165 o en el extremo del árbol. Una configuración correspondiente es especialmente ventajosa cuando los útiles de trabajado 166 consisten en largos rodillos de fresado o similares.

En los ejemplos de realización anteriormente descritos el tambor de útiles estaba apoyado en cada caso solamente por un lado en un soporte de tambor. Las figuras 6A y 6B muestran otro ejemplo de realización de un dispositivo 210 según la invención con un accionamiento de giro común para el tambor de útiles 204 y los árboles de útiles 205 dispuestos aquí perpendicularmente al eje H del tambor, pero eventualmente también en posición angulada con respecto a dicho eje. Al igual que en los ejemplos de realización anteriores, la rotación que se introduce en el árbol de accionamiento 203 a través de la rueda dentada 203B puede ser transferida, a través del engranaje auxiliar 220, a los árboles de útiles 205 con una multiplicación correspondiente. En el lado del tambor opuesto a la rueda dentada 203B y al alojamiento 214 del engranaje está formado en el dispositivo 210 representado en las figuras 6A y 6B un robusto muñón 233 que sobresale del lado frontal 204' y que está situado centradamente con respecto al eje H del tambor para soportar el dispositivo 210 a ambos lados del tambor de útiles 204, por un lado, por medio del muñón 233 y, por otro, por medio del soporte 201 del tambor. El movimiento de trabajo del dispositivo 210 se ha dibujado en la figura 6A con la flecha A paralela al eje H del tambor y la figura 6B muestra la dirección de rotación R del tambor de útiles 204 para el dispositivo 210 con el total de seis árboles de útiles 205 distribuidos uniformemente por el perímetro. La figura 6B permite apreciar igualmente bien el modo en que se desmonta material con el dispositivo 210 en la dirección de trabajo, es decir, hacia dentro del plano del dibujo en la figura 6B.



La figura 7 muestra otro dispositivo 260 según la invención con un tambor de útiles 254 apoyado en ambos lados, semejante al ejemplo de realización de la figura 6B. No obstante, a diferencia del ejemplo de realización anterior, no se han previsto aquí seis, sino solamente cuatro árboles de útiles 255 con portaútiles adecuados 265 realizados, por ejemplo, como rodillos de fresado. Entre los árboles de útiles 255 dispuestos con un respectivo decalaje angular de 90° entre ellos está fijada una respectiva pala 276 que sobresale radialmente del perímetro 254" del tambor de útiles 254 y con la cual se puede cargar en un transportador (no mostrado) el material, tal como especialmente carbón, desprendido en el frente de explotación de la roca 280 por medio de los útiles de trabajado rotativos de los portaútiles 265. El dispositivo 260 es trasladado, por ejemplo, a lo largo de un transportador y se mueve hacia dentro del plano del dibujo en la figura 7. Los útiles de trabajado de los portaútiles 265 desprenden material en la dirección de rotación R a consecuencia del movimiento de giro superpuesto de los árboles de útiles 255 y del tambor de útiles 254, y el dispositivo 260 transporta el material desprendido por medio de los rascadores o las palas 276 hasta alcanzar un transportador a través de una rampa inclinada. Como se insinúa con la flecha Z, el movimiento de aproximación del dispositivo 260 se efectúa perpendicularmente al eje de rotación H del tambor de útiles 254, y, al igual que en el ejemplo de realización anterior, el tambor de útiles 254 puede ser retenido también en ambos lados por medio del muñón 283 esquemáticamente insinuado.

La figura 8 muestra un dispositivo 310 en el que el accionamiento para el tambor de útiles 304 está desacoplado del accionamiento de giro para los árboles de útiles 305. El dispositivo 310 puede sujetarse nuevamente por medio de un soporte 301 del tambor que se fija, por ejemplo, a un aguilón de máquina o a un brazo portante 340. A diferencia del ejemplo de realización anterior, el tambor de útiles 304 está provisto de una prolongación hueca 335 axialmente volada por un lado que está apoyada de manera giratoria por medio de dos cojinetes de rodillos cónicos 302 en el alojamiento de árbol 311 del soporte 301 del tambor de tal manera que el tambor de útiles 304 está soportado de manera giratoria en el soporte 301 del tambor a través de la prolongación 335 del árbol o del tambor. En el extremo libre de la prolongación 335 del tambor que sobresale volado del soporte 301 del tambor está formado el dentado 337 o está fijada una rueda dentada, mediante los cuales la prolongación 335 del árbol y, por tanto, también el tambor de útiles 304 pueden ser unidos o acoplados con un accionamiento de tambor no mostrado. La prolongación 335 del tambor forma con su ánima hueca de árbol 336 un alojamiento para un árbol de accionamiento de engranaje 325 apoyado dentro del ánima de árbol 336 por medio de un cojinete de rodillos cónicos 338 montado con una disposición en X. El árbol de accionamiento 325 del engranaje está provisto de un dentado 326 en su extremo sobresaliente del ánima de árbol 336. El dentado 326 del árbol de accionamiento 325 del engranaje puede acoplarse con un accionamiento de engranaje no representado, independiente del accionamiento del tambor, para poder ajustar a voluntad la relación de números de revoluciones entre el número de revoluciones del tambor de útiles 304 y el número de revoluciones de los árboles de útiles 305. El árbol de accionamiento relativamente largo 325 del engranaje está sostenido con su segundo extremo -que sobresale del ánima de alojamiento 336 de la prolongación 335 del tambor y que atraviesa el espacio de alojamiento 314 del engranaje-, por medio de un segundo cojinete de rodillos cónicos 326, en una tapa de cojinete 319 que está atornillada en el tambor de útiles 304 desde el lado de éste que queda enfrente de los dos accionamientos. Por tanto, en el dispositivo 310 el alojamiento 314 del engranaje está abierto en el lado frontal 304 que mira en la dirección de trabajo A y está cerrado allí por medio de la tapa de cojinete 319. El dispositivo 310 presenta árboles de útiles 305 cuyos ejes W discurren angulados con respecto al eje H del tambor con un ángulo que vale aquí aproximadamente 80°. La rotación que se introduce en el árbol de accionamiento 325 del engranaje a través de la rueda dentada 326 se transmite, por medio de una rueda dentada de accionamiento 308 unida solidariamente en rotación con el árbol de accionamiento 325 del engranaje a la manera de una rueda solar, a una respectiva rueda dentada accionada 307 unida solidariamente en rotación con cada árbol de útiles 305, estando dispuesto el engranaje angular completo 320 con buena protección dentro del alojamiento de engranaje 314 del dispositivo 310 según la figura 8. En los extremos libres 309 de los árboles de útiles 305 están fijados nuevamente de manera soltable unos portaútiles cónicos 305, que trabajan por destalonado, a través de los tornillos de fijación representados. El dispositivo 310 de la figura 8 está provisto de útiles de trabajado individuales 316 para tres líneas de útiles 321, 322, 323 a fin de desmontar material en el frente de explotación por destalonado y a ser posible con potencias de corte iguales. En el dispositivo 310 se puede efectuar un cambio de los árboles de útiles 305 soltando la coquilla de cojinete 319 y extrayendo la respectiva rueda dentada accionada 307 después de retirar la rueda dentada de accionamiento 308 situada al lado de la tapa de cojinete 319. Las ruedas dentadas accionadas 307 y los árboles de útiles 305 son entonces libremente accesibles a través del alojamiento 314 del engranaje y, estando extraída la rueda dentada accionada 307 y suelto el aro de cojinete 326 para los cojinetes de rodillos cónicos 306, los árboles de útiles 305 pueden ser extraídos radialmente hacia fuera de los pasos radiales 312.

En el ejemplo de realización del dispositivo 360 de la figura 9 se puede disponer un accionamiento para el tambor de útiles 354 en uno de los lados del tambor de útiles 354 y se puede disponer el accionamiento para el engranaje angular 370, en posición axialmente decalada, en el otro lado del tambor de útiles 354. El tambor de útiles 354, provisto de varios pasos radiales 362 distribuidos por el perímetro para recibir los árboles de útiles 355, presenta una prolongación anular relativamente corta 385 que está sostenida por medio de un primer cojinete 352 en una coquilla de cojinete 351A que se puede unir con un soporte del tambor o que forma parte de un soporte del tambor. La prolongación anular 385 o prolongación del tambor forma nuevamente con su espacio interior un alojamiento 386 para un árbol de accionamiento 375 del engranaje que sobresale con un extremo más allá del alojamiento 386 del árbol y que, en el extremo correspondientemente dejado al descubierto, está provisto de un dentado 376 para el

acoplamiento con un accionamiento del engranaje. En el lado opuesto del tambor de útiles 354 se encuentra un segundo cojinete de giro 352 para soportar el dispositivo 360 y este cojinete está retenido con una segunda coquilla de cojinete 351B que a su vez puede ser unida con un portaútiles o con el brazo de un aguilón o similar. En el lado opuesto a la prolongación anular 385 está atornillada en el portaútiles 354 una prolongación de soporte 390 realizada aquí con un escalonamiento múltiple, la cual está provista, en su extremo libre, de un dentado 387 al que se puede acoplar un accionamiento del tambor. La prolongación de soporte 390 se apoya en la segunda coquilla de cojinete 351B a través de uno de sus escalones y del cojinete adicional 352. El lado interior de la prolongación de soporte 390, que forma aquí una brida de soporte atornillada, está provisto de un rebajo 391 en el que está apoyado el segundo extremo libre del árbol de accionamiento 375 del engranaje por medio de un segundo cojinete de rodillos cónicos 388. La transmisión de la rotación del árbol de accionamiento 375 del engranaje a los árboles de útiles 355, cuyos ejes W son aquí perpendiculares al eje H del tambor, se efectúa nuevamente a través de un engranaje angular 370 con una rueda dentada de accionamiento 358 dispuesta solidariamente en rotación sobre el árbol de accionamiento 375 del engranaje, con la cual puede engranar una respectiva rueda dentada accionada 357 que gira como una rueda planetaria con el tambor de útiles 354 y que acciona el árbol de útiles 355. Debido al acoplamiento de los extremos del accionamiento para el tambor de útiles 354 y del accionamiento para los árboles de útiles 355 se puede determinar la curva de la trayectoria de los distintos filos de los útiles y se puede ajustar así de manera fiable el tamaño de grano del material desprendido para acomodarlo al tamaño deseado. Si varían las propiedades del material, se puede regular entonces de manera continua, sin interrupción del trabajo de corte, la relación de números de revoluciones y se puede adaptar éste a los respectivos requisitos.

El dispositivo 410 mostrado en la figura 10 presenta nuevamente, para materializar el movimiento de corte según la invención, varios árboles de útiles 405 que están distribuidos por el perímetro de un tambor de útiles 404 y cuyos ejes W están aquí angulados con respecto al eje H del tambor de útiles 404. Los distintos árboles de útiles 405, que están equipados con portaútiles cónicos 415 que trabajan por destalonado, están dispuestos en respectivos manguitos cojinete 445 que están atornillados por el lado frontal en el perímetro del tambor de útiles 404 por medio de varios tornillos de fijación 446. Cada manguito cojinete 445 es recambiable a la manera de un cartucho y se le ha insertado en una cámara 412 del tambor desde el lado del perímetro a través de la unión atornillada 446. El dispositivo 410 podría reequiparse sin problemas, en una ejecución del mismo, con árboles de útiles perpendiculares al eje H del tambor, a cuyo fin se emplean unos manguitos cojinete en los que los árboles de útiles están dispuestos en posición vertical. Dentro de cada manguito cojinete 445 están alojados nuevamente los árboles de útiles 405 con dos cojinetes de rodillos cónicos 406, un aro de cojinete 426 y un retén de árbol 417, y en el extremo interior libre de cada árbol de útiles 405 está dispuesta una rueda dentada accionada 407 actuante como una rueda dentada cónica de un engranaje angular 420. El accionamiento del tambor de útiles 404 se efectúa en el dispositivo 410 por medio de una correa dentada y a través de una polea 426 dispuesta en el lado derecho del dispositivo 410, mientras que el accionamiento de los árboles de útiles 405 se efectúa a través de una polea 437 para correa dispuesta en el lado izquierdo del dispositivo 410. La polea de correa 426 para el accionamiento del tambor está unida con el lado de accionamiento de un primer engranaje de cubo 497 encapsulado con una caja y representado exclusivamente por medio de su caja, y la polea de correa 437 está unida con el lado de accionamiento de un segundo engranaje de cubo 498. El engranaje de cubo 497 para el accionamiento del tambor de útiles 404 está montado en una primera brida de fijación 340A y el engranaje de cubo 498 para la rueda dentada de accionamiento 408 está montado en una segunda brida de fijación 440B, a través de las cuales se puede fijar el dispositivo completo 410 en un soporte de tambor no representado, tal como, por ejemplo, un brazo de aguilón de forma de horquilla. El lado accionado 498' del segundo engranaje de cubo 498 está atornillado con la rueda dentada de accionamiento 408 por medio de los tornillos 418 y el lado accionado 497' del primer engranaje de cubo 497 está atornillado con el tambor de útiles 404 por medio de los tornillos 499. Entre el aro 404A del tambor de útiles 404, situado a la izquierda en la figura 10, y la rueda dentada de accionamiento 408 está dispuesto un cojinete de bolas 495 que es mantenido en posición con protección contra ensuciamiento por medio de un aro de cojinete 494 y un retén de árbol 493. Por tanto, la rueda dentada de accionamiento 408 común a todas las rueda dentadas accionadas 407 y accionada a través del engranaje de cubo 498 puede girar con cualquier número de revoluciones con relación al tambor de útiles también accionado 404, con lo que se puede ajustar casi a voluntad la relación de números de revoluciones entre el tambor de útiles 404 y los árboles de útiles 405. El dispositivo 410 es de construcción extraordinariamente compacta, ya que ambos engranajes de cubo 497, 498 están concebidos como engranajes embutidos, están situados concéntricamente con respecto al eje H del tambor y rellenan sustancialmente el espacio interior de dentro del tambor de útiles 404.

Los dispositivos según la invención pueden ser movidos en línea recta en la dirección de trabajo y luego pueden ser hechos retornar en dirección contraria, una vez que se ha efectuado un movimiento de aproximación en la dirección de aproximación. La figura 11 muestra un ejemplo de realización para una utilización pendular de un dispositivo 510 según la invención que tiene aquí cuatro árboles de útiles 505 distribuidos por el perímetro de un tambor de útiles 504. El tambor de útiles 504 se sujeta por ambos lados en dos brazos 590A, 590B de un aguilón 590 que puede ser hecho bascular alrededor del punto de giro D. Durante la basculación los útiles de trabajado 516 de los portaútiles 515 desmontan el material 530 en la dirección de basculación S. Giran con ello tanto los portaútiles 515 alrededor de los ejes W de los árboles como el tambor de útiles 504 alrededor de su eje H. Es posible desmontar siempre material en solamente una dirección; como alternativa, se puede desmontar también material en ambas direcciones de basculación, de modo que, después de una basculación completada, se realiza una nueva aproximación igual a más

o menos la anchura de un útil para desmontar seguidamente material del frente de explotación 530 en la otra dirección de basculación. Asimismo, sería posible configurar el aguilón 590 en forma trasladable en el sentido de la altura para obtener una sección transversal aún mayor.

- 5 Se desprenden de la descripción anterior para el experto numerosas modificaciones que deberán caer dentro del ámbito de protección de las reivindicaciones adjuntas. Se sobrentiende que, en lugar de árboles de útiles perpendiculares, se podrían utilizar también en casi todos los ejemplos de realización árboles de útiles dispuestos en posición angulada, y viceversa. En lugar de un engranaje angular se podría utilizar también un engranaje de rueda de corona que tendría la ventaja de que, al extraer roca, no se introducirían en el árbol de accionamiento fuerzas paralelas al eje de los árboles de útiles. En el alojamiento del engranaje se podría emplazar también un respectivo engranaje angular con varios árboles de salida o bien los árboles de útiles podrían ser accionados a través de árboles cardánicos o similares. El dispositivo puede utilizarse en los más diferentes campos y, según la finalidad de empleo, puede utilizarse con casi todos los útiles conocidos. Los campos de aplicación preferidos son especialmente la minería para la obtención de minerales o carbón, la construcción de carreteras para el desmonte de revestimientos, la explotación minera a cielo abierto, la construcción de túneles para abrir galerías de túneles, la construcción de pozos, la construcción en profundidad para la excavación de, por ejemplo, zanjas o la construcción en altura para el saneamiento de suelos y paredes.
- 10
- 15

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el trabajado de fresado y/o perforación de materiales, especialmente para el desmonte de roca, minerales o carbón, que comprende un tambor de útiles (4) que está montado en un soporte de tambor (1) con posibilidad de girar alrededor de un eje (H) del tambor y en el que están montados de manera accionable a rotación varios árboles de útiles (5) que llevan útiles de trabajado (16) en los extremos (9) de los mismos sobresalientes del tambor de útiles (4), siendo accionables al menos dos de los árboles de útiles (5) por un accionamiento de engranaje común que presenta unas ruedas dentadas accionadas (7) dispuestas solidariamente en rotación en los árboles de útiles (5) y un elemento de accionamiento común (8) que coopera con las ruedas dentadas accionadas (7), siendo giratorios el elemento de accionamiento (8) y el tambor de útiles (4) uno con relación a otro, **caracterizado** porque los ejes (W) de los árboles de útiles (5) son transversales al eje (H) del tambor.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los ejes (W) de los árboles de útiles (5; 105; 205; 355) son perpendiculares al eje (H) del tambor.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los ejes (W) de los árboles de útiles (55; 155; 305; 405) están dispuestos en posición acodada con respecto al eje (H) del tambor, siendo el ángulo (74) del acodamiento preferiblemente mayor que alrededor de 80°.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque, en funcionamiento, se efectúan un movimiento de trabajo (A) paralelamente al eje (H) del tambor y/o un movimiento de aproximación (Z) perpendicularmente al eje (H) del tambor.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque todos los útiles de trabajado (16; 66; 116; 166; 216; 316) se encuentran radialmente por fuera del tambor de útiles (4) y, en funcionamiento, desmontan material en forma de hoz.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque, en funcionamiento, los útiles de trabajado giran transversalmente al eje (H) del tambor debido al movimiento de giro del tambor de útiles (4) y desmontan el material por fuera del perímetro (4") del tambor de útiles (4).
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el tambor de útiles (4; 54; 104; 154; 204) y al menos una parte de los árboles de útiles tienen un accionamiento de giro común, presentando preferiblemente el accionamiento de giro un árbol de accionamiento (3; 53; 103; 153; 203) unido solidariamente en rotación con el tambor de útiles (4; 54; 104; 154; 204), montado en el soporte (1) del tambor y accionable por medio de un dispositivo de accionamiento y una o al menos una rueda dentada de accionamiento (8; 58; 108; 158; 208) fijada solidariamente en rotación al soporte del tambor, la cual actúa como elemento de accionamiento y engrana con las ruedas dentadas accionadas (7; 57; 107; 157; 207).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la rueda dentada de accionamiento (8; 58; 108; 158) y las ruedas dentadas accionadas correspondientes (7; 57; 107; 157) forman un engranaje angular (20, 70; 120, 170) con ruedas planetarias que está constituido por ruedas cónicas dentadas, o porque la rueda dentada de accionamiento y las ruedas dentadas accionadas correspondientes forman un engranaje de rueda de corona constituido por una rueda de corona dentada y unas ruedas dentadas cilíndricas actuantes como ruedas dentadas accionadas.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado** porque el tambor de útiles (204; 504) está apoyado a ambos lados de los árboles de útiles (205) en un portaútiles, estando formado preferiblemente en el lado del tambor de útiles (204) opuesto al dispositivo de accionamiento un muñón (233) o un cojinete para sujetar el tambor de útiles (204) en dos lados.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el tambor de útiles (304; 354; 404) presenta un accionamiento de tambor que está desacoplado de un accionamiento de engranaje para el elemento de accionamiento (308; 358; 408).
11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el accionamiento del tambor y/o el accionamiento del engranaje están constituidos por accionamientos regulables.
12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque el tambor de útiles (304) está provisto de un alojamiento de árbol axialmente volado (335) en el que está apoyado de manera giratoria un árbol de accionamiento (325) del engranaje que está unido solidariamente en rotación con la rueda dentada de accionamiento (308) y que sobresale por ambos lados de un taladro (336) del alojamiento del árbol.
13. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque el accionamiento del tambor está dispuesto o es acoplable en un lado del tambor de útiles (354; 404) y el accionamiento del engranaje está dispuesto o es acoplable, en posición axialmente decalada, en el lado opuesto del tambor de útiles (354; 404).

14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el tambor de útiles (354) está provisto, en el lado opuesto, de una prolongación anular axialmente volada (385) con un alojamiento de árbol (386) en el que está apoyado de manera giratoria un árbol de accionamiento (375) del engranaje que está unido solidariamente en rotación con la rueda dentada de accionamiento (358) y que sobresale por ambos lados de un taladro del alojamiento (386) del árbol, y dicho tambor de útiles presenta en el otro lado una prolongación de soporte (390) en la que puede disponerse o acoplarse el accionamiento del tambor.
15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el árbol de accionamiento (375) del engranaje está montado de manera giratoria por medio de un primer cojinete (388) del alojamiento de árbol de la prolongación anular y por medio de un segundo cojinete (388) de la prolongación de soporte (390), estando constituida preferiblemente la prolongación de soporte (390) por una brida de soporte atornillada con el tambor de útiles.
16. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el tambor de útiles (404) está unido solidariamente en rotación con el lado accionado de un primer engranaje de cubo (497) y la rueda dentada de accionamiento (408) está unida solidariamente en rotación con el lado accionado de un segundo engranaje de cubo (498), estando dispuestos ambos engranajes de cubo en un alojamiento central, estando configurados preferiblemente los engranajes de cubo (497, 498) como engranajes embutidos con etapas de engranaje preferiblemente encapsuladas, y pudiendo fijarse o estando fijadas al soporte del tambor las bridas de fijación de ambos engranajes de cubo.
17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizado** porque la rueda dentada de accionamiento (308; 358; 408) y las ruedas dentadas accionadas (307; 357; 407) están configuradas como ruedas cónicas de un engranaje angular con ruedas planetarias o porque la rueda dentada de accionamiento está configurada como una rueda de corona y las ruedas dentadas accionadas están configuradas como ruedas dentadas cilíndricas -que engranan con dicha rueda de corona- de un engranaje de rueda de corona con ruedas planetarias.
18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque las ruedas dentadas accionadas de todos los árboles de útiles (5) están engranadas con una única rueda dentada de accionamiento común (8).
19. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque los árboles de útiles (5) están dispuestos en el tambor de útiles (4) con distribución uniforme por el perímetro de éste y/o porque cada útil de trabajado (16) dispuesto en un árbol de útiles (5) está dispuesto decalado en una cuantía angular o a cierta distancia del árbol de accionamiento con relación a la disposición de un útil de trabajado (16) de un árbol de útiles (5) situado delante o detrás en la dirección periférica del tambor.
20. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque los útiles de trabajado (116; 316) de preferiblemente todo los árboles de útiles están constituidos por cinceles de rodillo o cinceles de vástago redondo que, para el desmonte de roca, carbón o minerales por destalonado en varias capas, están dispuestos en portaútiles (115; 315; 415) o extremos de los árboles de útiles que se estrechan hacia fuera, estrechándose preferiblemente los portaútiles (315; 415) o los extremos de los árboles de útiles en forma cónica, en forma de arco o en forma escalonada.
21. Dispositivo según la reivindicación 20, **caracterizado** porque los útiles de trabajado en cada árbol de útiles están dispuestos en hileras de filos (121-124) sobre círculos primitivos con diámetros diferentes, eligiéndose preferiblemente la distancia entre dos hileras de filos de tal modo que todas las hileras de filos desmonten superficies de corte de forma de hoz con aproximadamente el mismo tamaño.
22. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque los útiles de trabajado de uno o varios de los árboles de útiles consisten sustancialmente en rodillos de fresado (15; 65; 165), siendo preferiblemente cilíndricos los rodillos de fresado o bien estrechándose estos cónicamente hacia la roca trabajada o similar.
23. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizado** porque los útiles de trabajado de árboles de útiles consecutivos en la dirección periférica del tambor de útiles están dispuestos en posiciones desfasadas entre ellas.
24. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizado** porque los árboles de útiles (155) están apoyados de manera giratoria en su extremo radialmente exterior por medio de un estribo (180) con muñones (181) que está fijado al tambor de útiles, o porque el tambor de útiles (254) está provisto, entre árboles de útiles contiguos, de rascadores o palas (276) que se extienden en dirección radial.
25. Procedimiento para fresar o desmontar roca o similares empleando un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, en el que la velocidad de rotación de los árboles de útiles (5; 105; 155; 205; 305; 355; 405), la velocidad de rotación del tambor de útiles (4; 54; 104; 154; 204; 304; 404; 504), la velocidad de avance del dispositivo paralelamente al eje del tambor y/o la posición angular de los útiles de trabajado (16; 116; 316)

dispuestos en los distintos árboles de útiles con relación a la posición angular de los útiles de trabajado de los árboles de útiles situados delante o detrás en dirección periférica son ajustadas de modo que un útil de trabajado de un árbol de útiles subsiguiente no se hincue en el mismo sitio de hincado en la roca o similar que un útil de trabajado de un árbol de útiles precedente.

- 5 26. Procedimiento según la reivindicación 25, **caracterizado** porque, en funcionamiento, solamente unos pocos útiles de trabajado se encuentran al mismo tiempo acoplados con el material que se debe fresar o desmontar.

27. Uso de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24 y/o del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 25 ó 26 para el arranque de productos de extracción minerales tales como carbón, roca mineral o similares o para el trabajado de superficies u obras de construcción hormigonadas o asfaltadas.

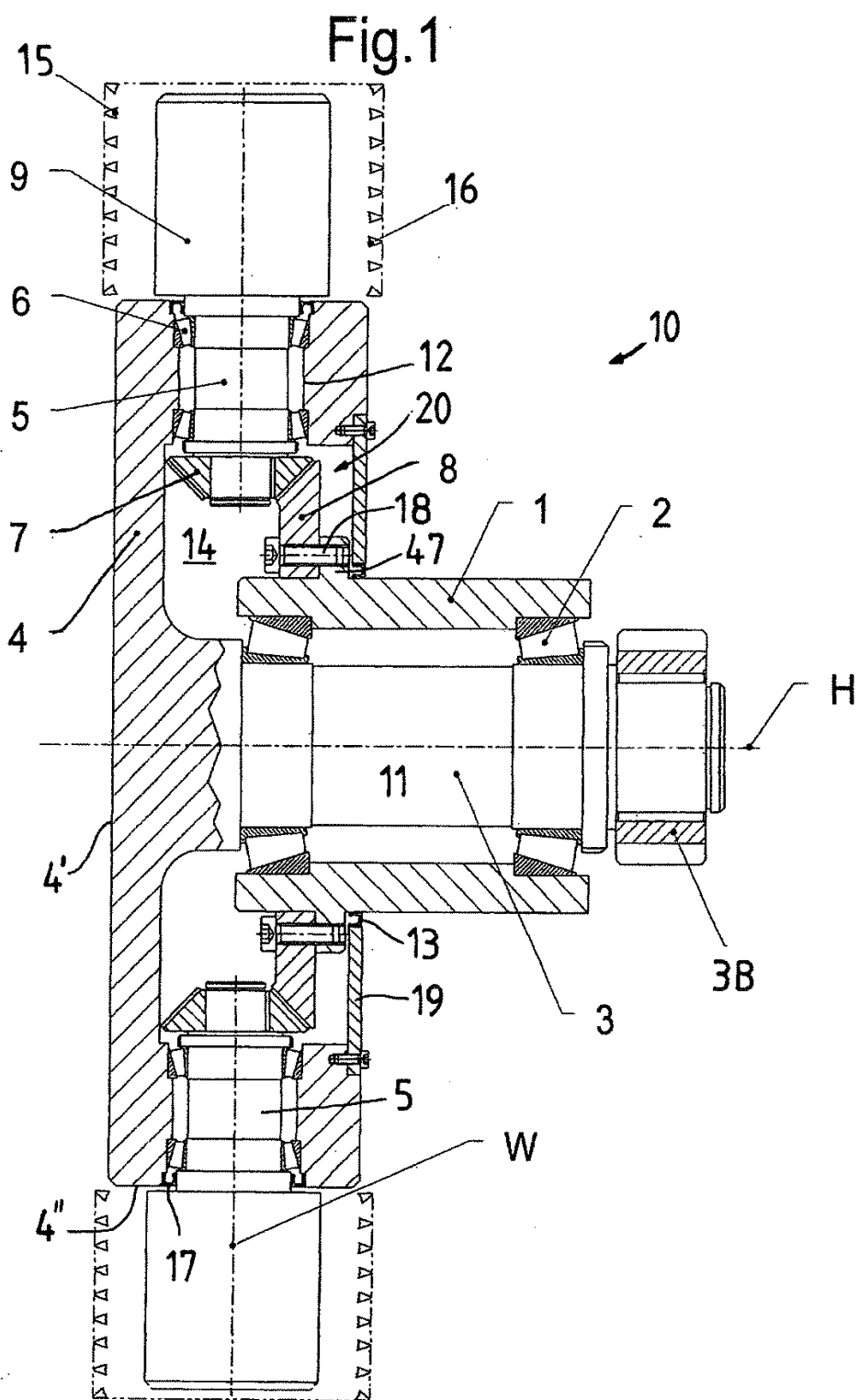
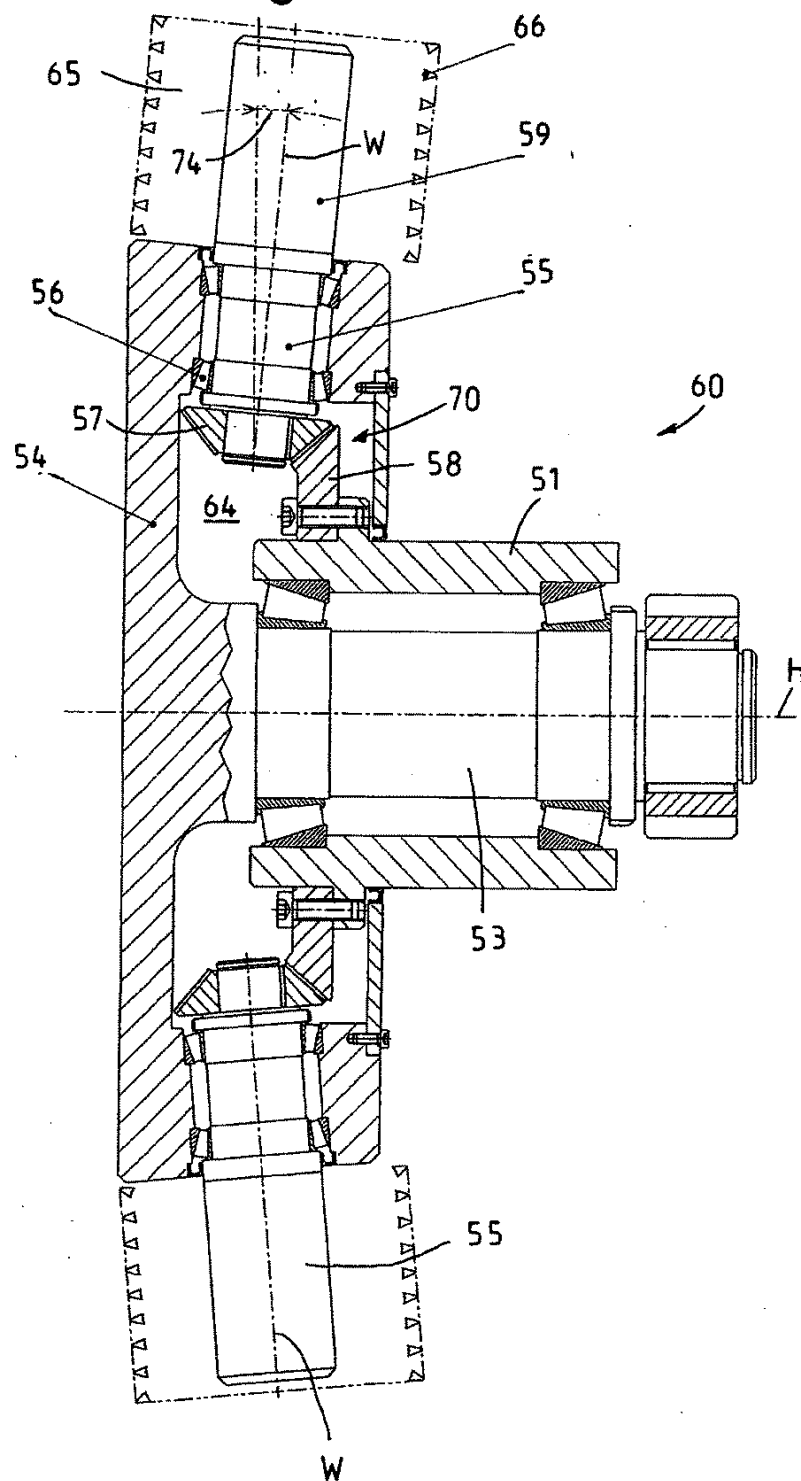


Fig.2





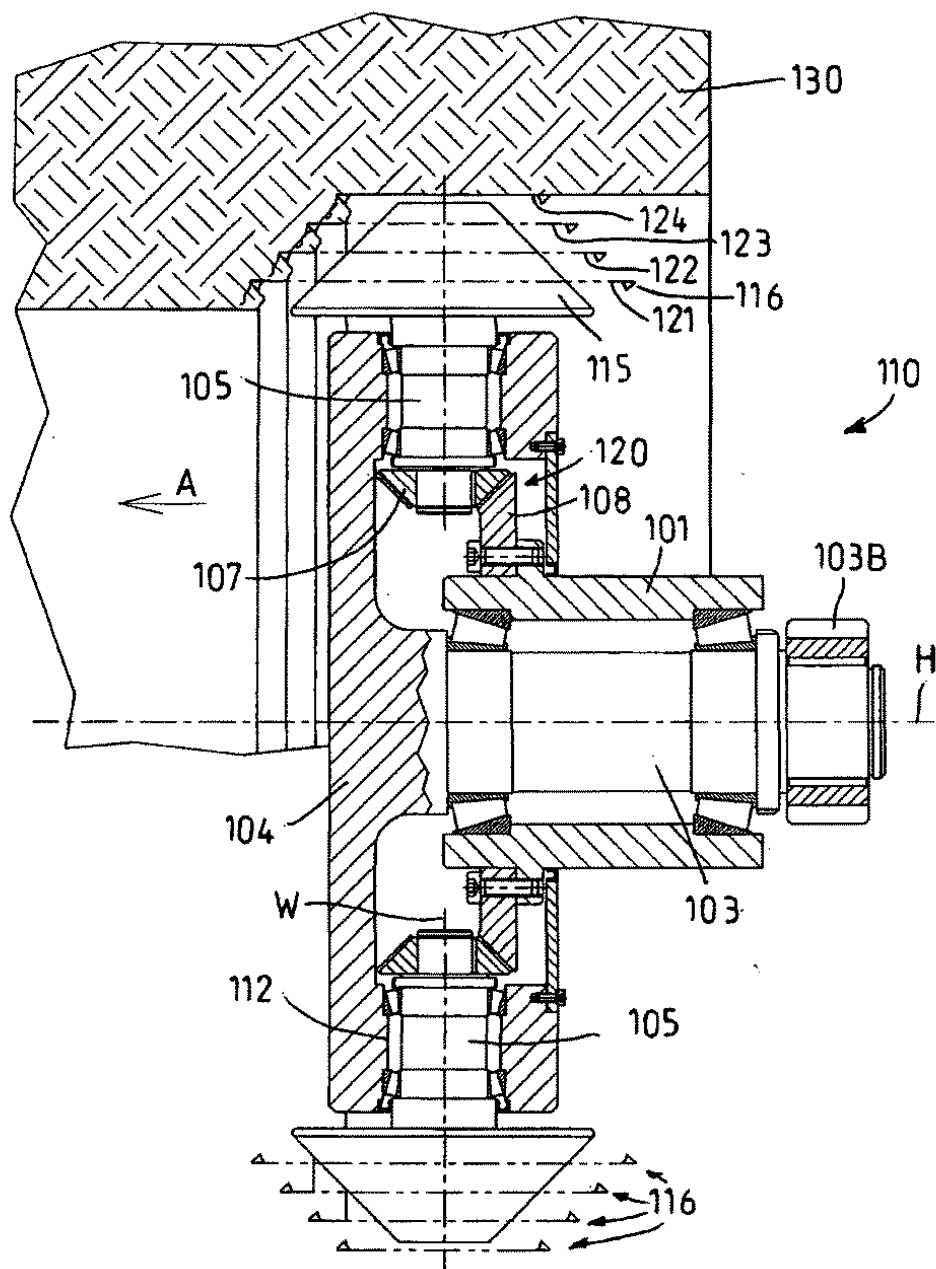
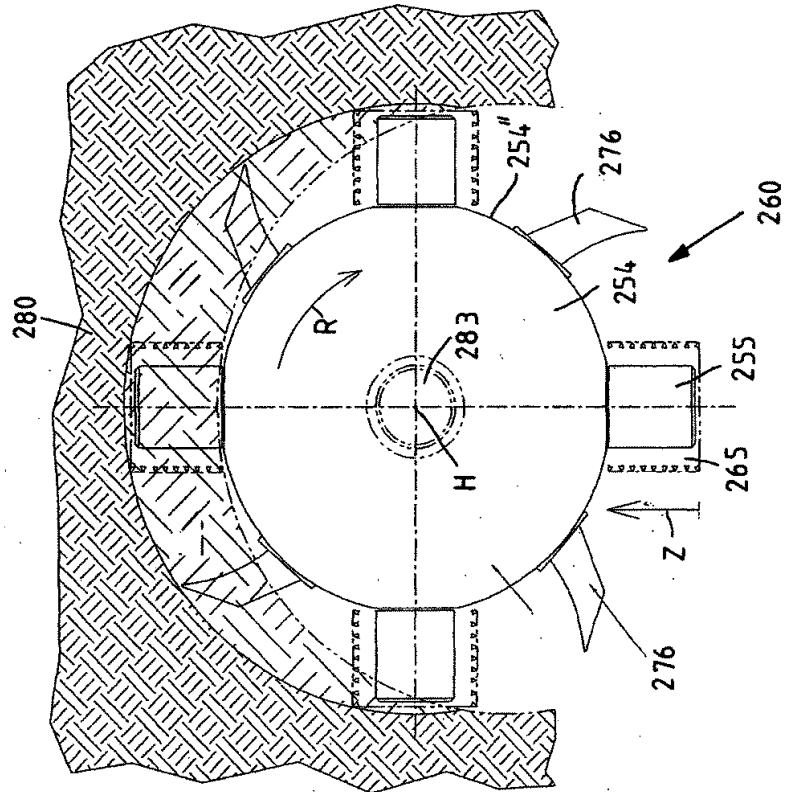
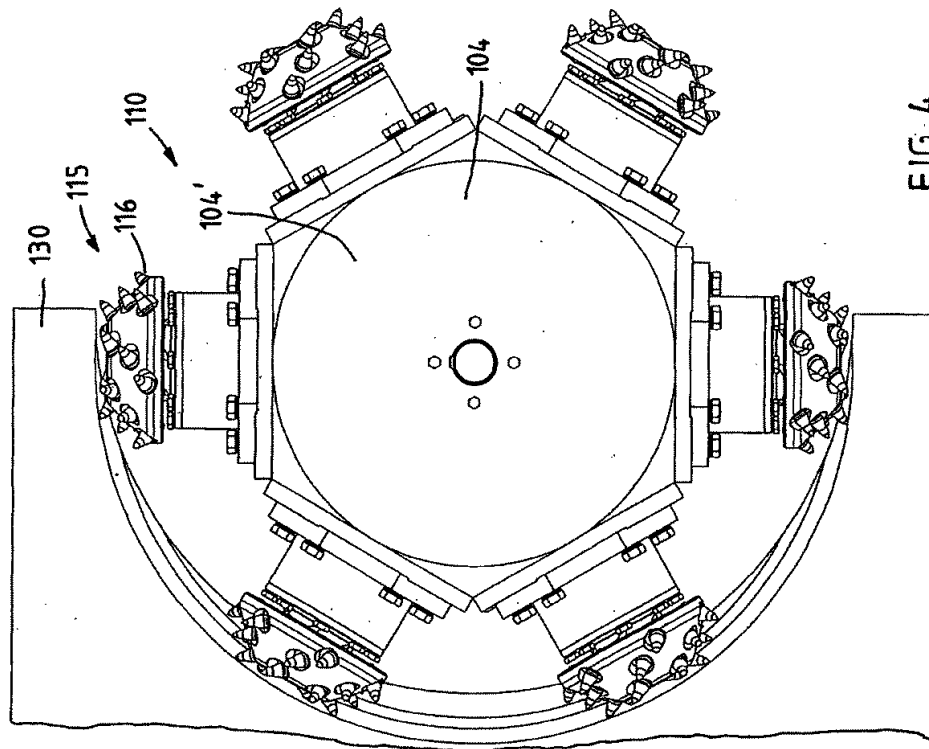


FIG 3



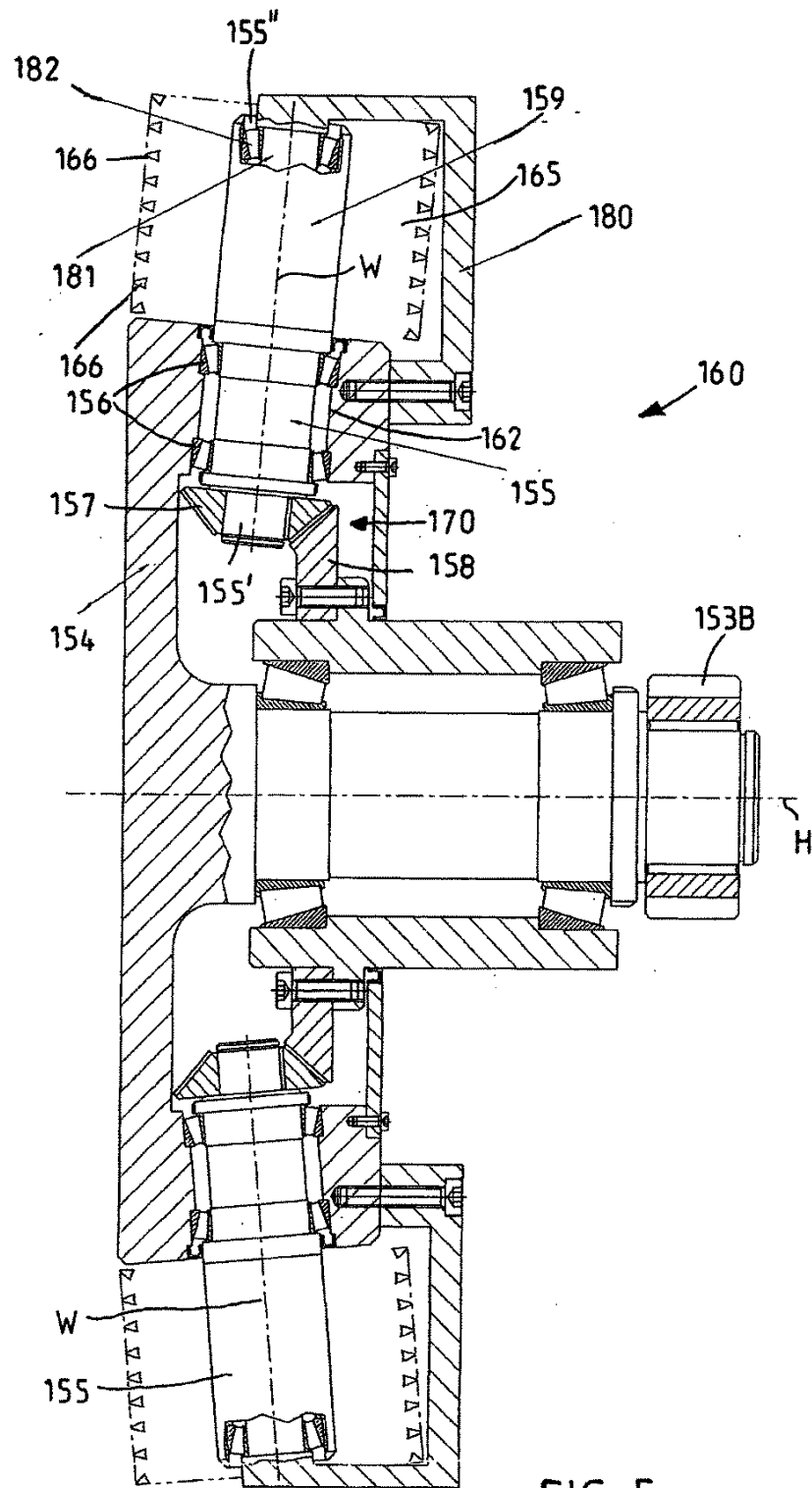


FIG 5

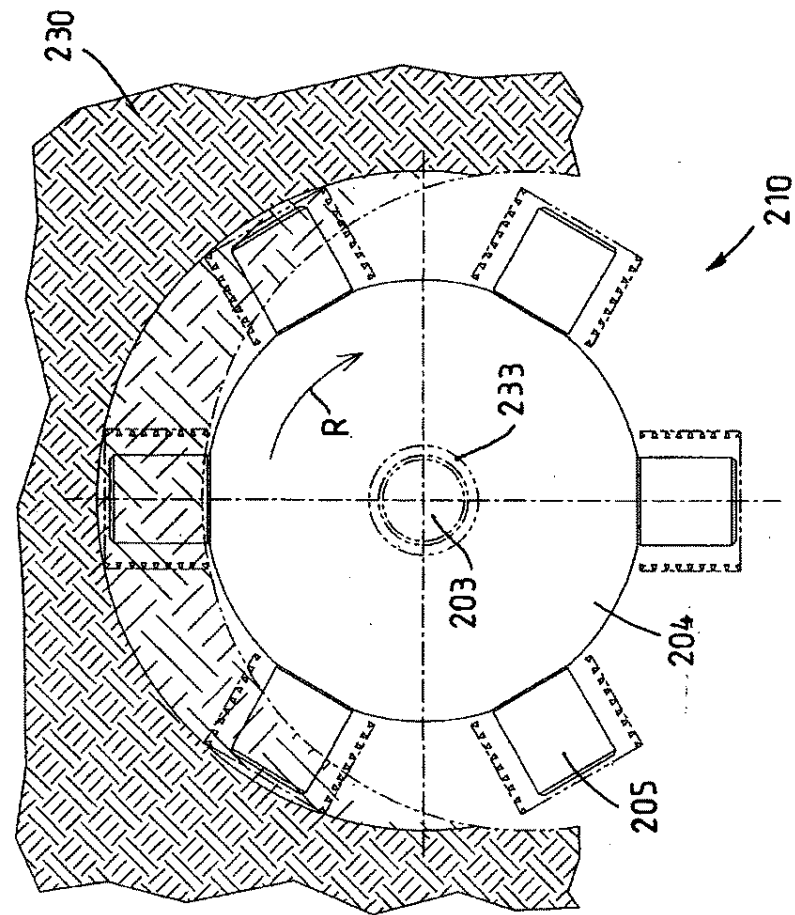


FIG 6B

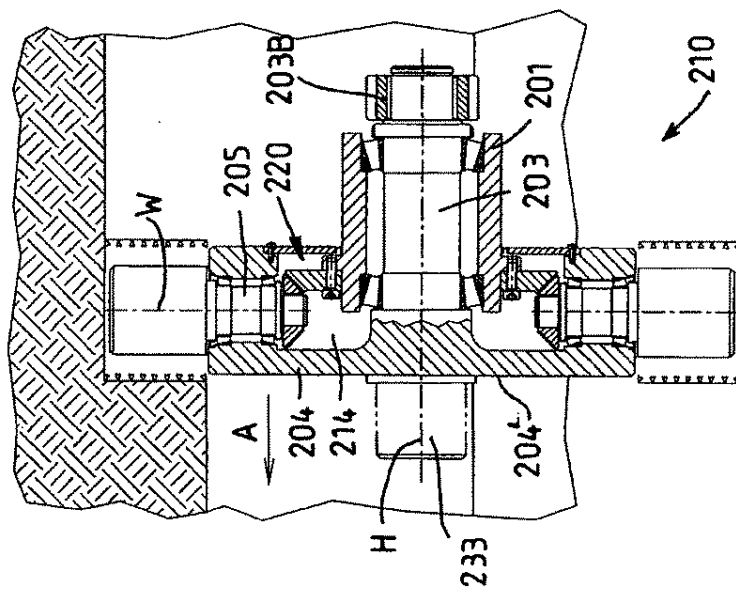
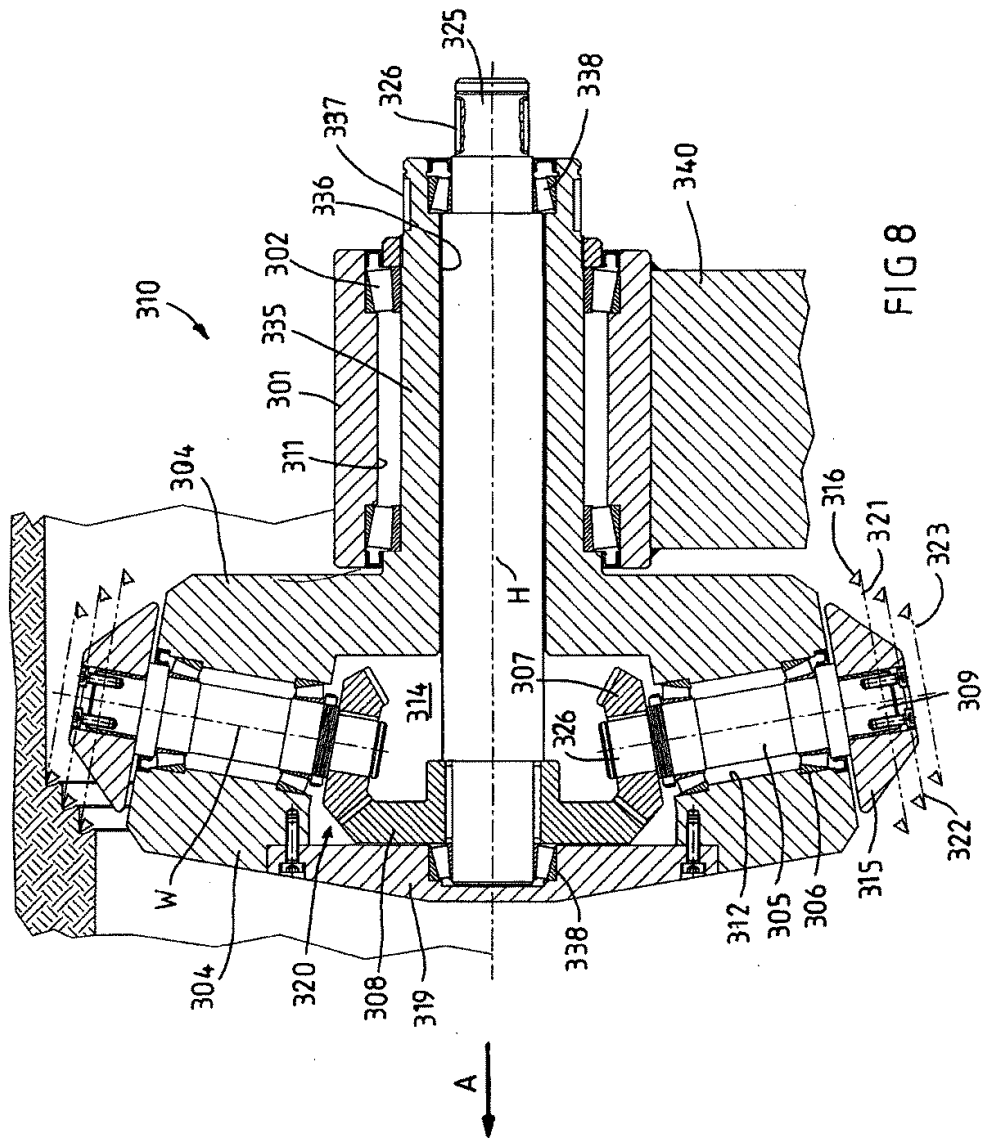


FIG 6A



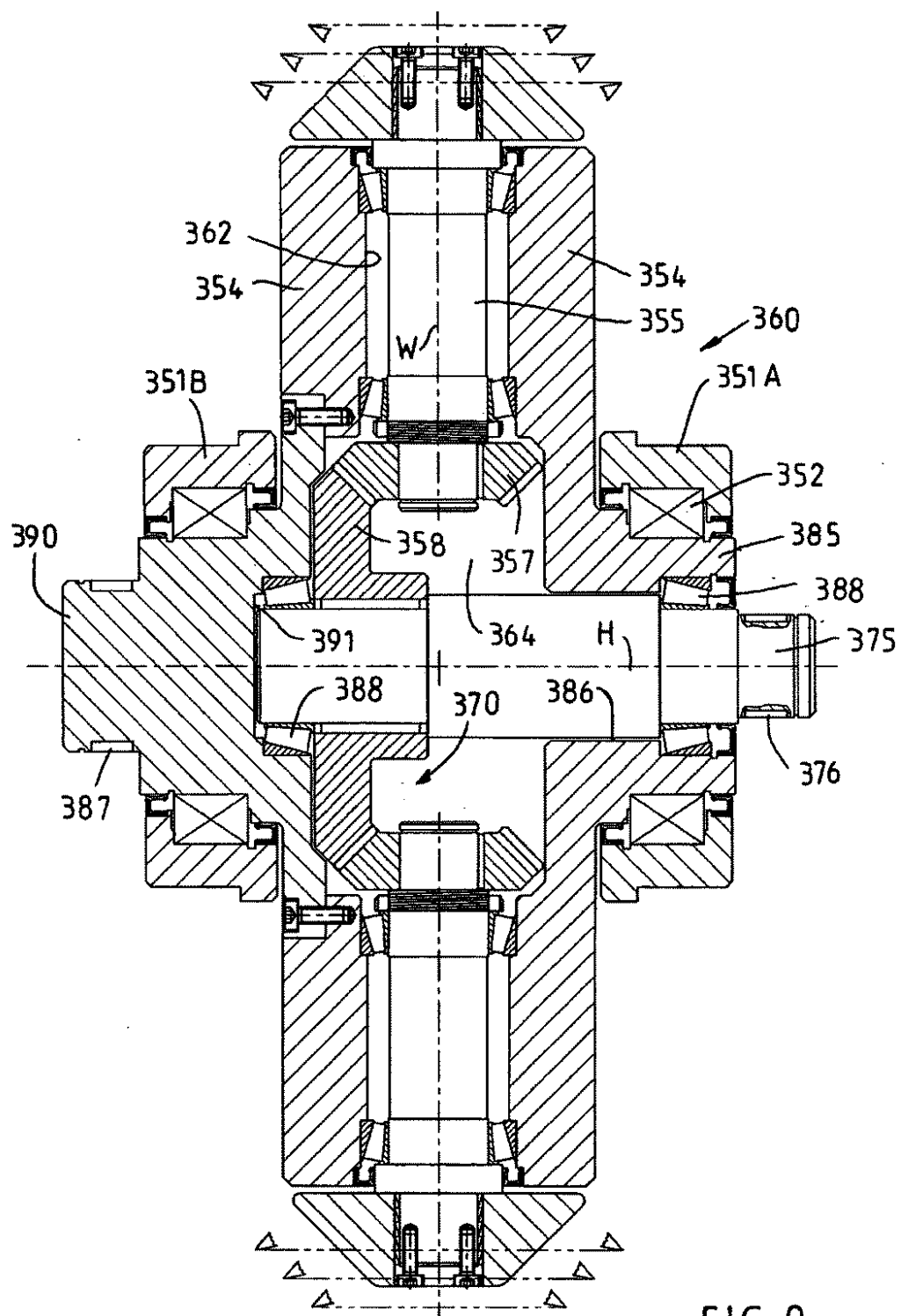


FIG 9

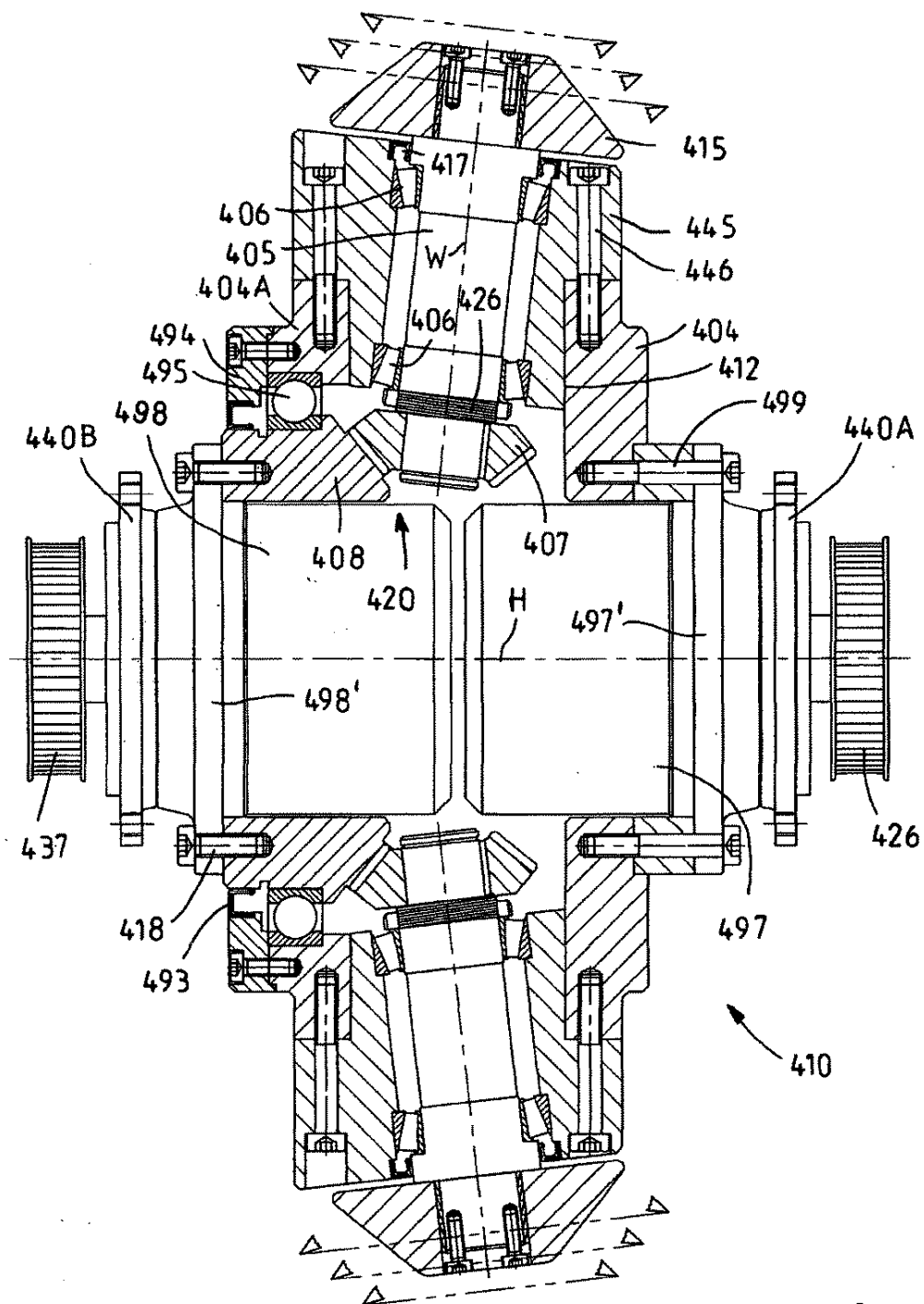


FIG 10

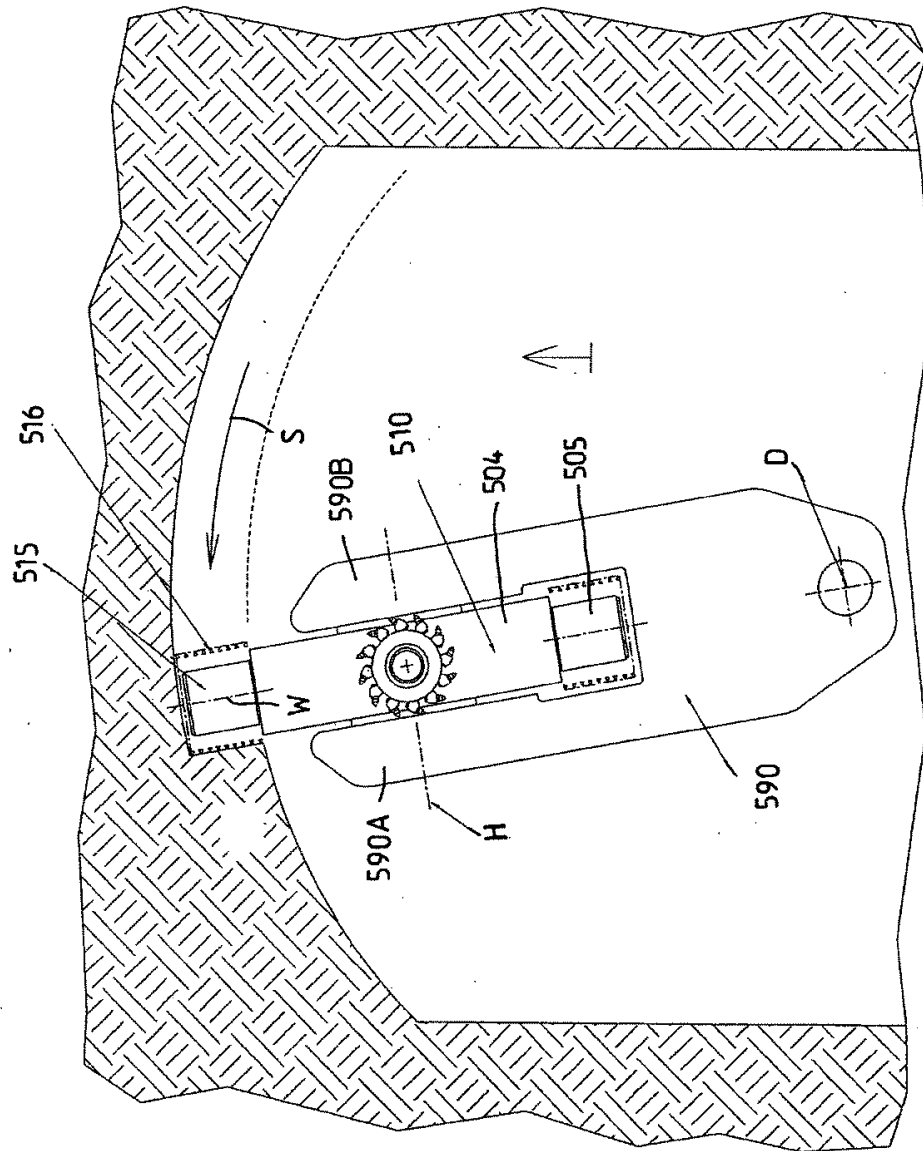


FIG 11