



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 901**

51 Int. Cl.:
E02F 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08152589 .1**

96 Fecha de presentación : **11.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1975323**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

54 Título: **Cabezal de corte para una máquina de corte de suelos con fresas rotativas.**

30 Prioridad: **28.03.2007 FR 07 54098**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.01.2011

73 Titular/es: **SOLETANCHE FREYSSINET**
133 boulevard National
92500 Rueil Malmaison, FR

72 Inventor/es: **Chagnot, Philippe y**
Pivert, Laurent

74 Agente: **Izquierdo Faces, José**

ES 2 349 901 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

La presente invención tiene por objeto un cabezal de corte para una máquina de corte de suelos con fresas rotativas.

Un primer tipo de dicha máquina se utiliza para realizar, en
5 el suelo, zanjas de profundidad relativamente grande, hasta 100 metros, y de anchura relativamente reducida con respecto a dicha profundidad, estando la anchura comprendida típicamente entre 500 mm y 1500 mm. Uno de los intereses de estas máquinas es permitir la realización de dichas zanjas de gran profundidad que
10 respeten rigurosos criterios de verticalidad. El conjunto de la zanja se obtiene mediante excavación sucesiva de paneles yuxtapuestos.

De manera general, estas máquinas de corte están constituidas por un bastidor de altura relativamente grande que
15 asegura un guiado mecánico de la máquina excavadora a medida que se realiza la zanja. En el extremo inferior del bastidor está fijado un cabezal de corte. Estas máquinas son bien conocidas por sí mismas y es suficiente, por lo tanto, indicar que el cabezal de corte está constituido generalmente por dos motores de fresa
20 que portan generalmente cada uno un par de tambores en los que están montadas las herramientas de fresado. Cada par de tambores gira alrededor de un eje común, siendo los dos ejes de los motores de fresa paralelos y horizontales durante la utilización. Los tambores de fresa son accionados en rotación a
25 partir de motores hidráulicos.

Son posibles diferentes tipos de montaje.

En una solución propuesta particularmente por la compañía Casagrande, los motores hidráulicos están situados en la parte inferior del bastidor de la máquina por encima del cabezal de
30 corte y la potencia es transmitida al tambor de fresa por una cadena de transmisión.

Se conoce también por la patente europea EP 0 262 050 a nombre de la compañía Soletanche, un modo de accionamiento de los tambores de fresa en el que el motor hidráulico único está
35 montado en el interior de los tambores de fresa y unido a estos

mediante una fase de engranajes de reducción con piñones, o mediante una transmisión directa. La potencia llega en forma hidráulica por canalizaciones unidas al motor de fresa.

Un segundo tipo de dicha máquina se utiliza para la
5 realización de paredes moldeadas en el suelo obtenidas por corte, en el suelo, de una zanja que tiene la forma de la pared a utilizar y mediante mezcla *in situ* del suelo cortado con un aglutinante hidráulico. Esta técnica de realización de paredes moldeadas se conoce con la expresión de “*soil mixing*”.

10 La pared moldeada tiene, en general, una profundidad menor que las zanjas mencionadas anteriormente. Además, para permitir la extracción del cabezal de corte fuera de la mezcla de “suelo cortado-aglutinante hidráulico”, el bastidor de la máquina tiene dimensiones mucho más reducidas. Sin embargo, el
15 cabezal de corte de estas máquinas de *soil mixing* también está constituido generalmente por dos motores de fresa que portan cada uno un par de tambores de fresa.

Para este segundo tipo de máquina, la solución adoptada particularmente por la compañía Bauer, el motor hidráulico está
20 colocado sobre el bastidor por encima del cabezal de corte. Éste transmite la potencia por medio de un árbol de pequeño diámetro prácticamente vertical que pasa por el grosor de la placa que forma el cojinete del motor de fresa. El árbol vertical se acopla a un par de piñones cónicos que reenvían el movimiento al eje
25 horizontal. Un sistema de reductores epicicloidales reduce la velocidad de rotación y multiplica el par para accionar de forma eficaz a los tambores de fresa.

Los primer y tercer ejemplos de realización de máquina de corte de suelos presentan el inconveniente principal de tener
30 motores hidráulicos por encima del cabezal de corte y, por lo tanto, de presentar un montaje más complejo y más costoso de estos motores. En particular, es imposible realizar cambios rápidos del cabezal de corte.

Además, los elementos de la cadena cinemática de
35 transmisión de los primer y tercer ejemplos de realización

(engranaje, reductor, cadena) introducen pérdidas de rendimiento importantes del orden del 15% de los que está exenta la solución descrita en la patente europea de la compañía Soletanche.

Además, cuando cada motor de fresa acciona a dos
5 tambores de fresa, es importante que las diferentes condiciones de resistencia a la rotación de los tambores debidas a la falta de homogeneidad de los suelos que se encuentra la máquina no induzcan ningún efecto perjudicial sobre la resistencia mecánica de los motores de fresa.

10 También se conoce el documento DE 195 39 248 que describe un cabezal de corte de acuerdo con el preámbulo la reivindicación 1.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un cabezal de corte para una máquina de corte de suelos con fresas
15 rotativas que ofrezca mejores prestaciones en términos de par y/o de velocidad que las máquinas anteriores y que mejore la resistencia mecánica del o de los motores de fresa.

Para alcanzar este objeto, de acuerdo con la invención, el cabezal de corte para una máquina de corte de suelos está
20 constituido por al menos un motor de fresa que comprende:

- dos motores hidráulicos que comprenden cada uno un estator y un rotor, y que tienen un eje común;
- un árbol único que se extiende según dicho eje común y que tiene dos extremos;
- 25 - dos tambores de fresa montados para que puedan rotar; y
- dos conjuntos de transmisión para unir cinemáticamente cada extremo del árbol común a uno de dichos tambores de fresa.

El cabezal de corte se caracteriza por que comprende
30 además:

- medios mecánicos para unir en rotación directamente el rotor de cada motor hidráulico al conjunto de transmisión correspondiente al tambor de fresa más próximo al motor hidráulico.

35 Se entiende que, gracias a las disposiciones de la

invención, el conjunto de los dos tambores de fresa montados sobre un mismo árbol es accionado simultáneamente por los dos motores hidráulicos. Esto permite disponer de una mayor potencia para accionar a un tambor de fresa. El árbol común a los
5 dos motores hidráulicos permite simplemente asegurar una sincronización de la rotación de los dos tambores cuando estos están ambos en suelos de igual resistencia al corte. De este modo, se facilita el desplazamiento rectilíneo de la máquina excavadora.

10 Por el contrario, cuando uno de los tambores queda bloqueado por la naturaleza del suelo, quedando el otro tambor libre para rotar, la presencia de los medios mecánicos de unión directa entre el tambor bloqueado y el motor hidráulico asociado evita que la porción del árbol común entre este tambor y este
15 motor hidráulico soporte por sí sola la suma de los pares ejercidos por los dos motores hidráulicos, ya que no existe ninguna unión mecánica directa entre los rotores de los motores hidráulicos y el árbol común. Esta unión mecánica directa transmite el par aplicado por el motor hidráulico más próximo al
20 tambor bloqueado, teniendo el árbol común que soportar solamente el par aplicado por el otro motor hidráulico al otro tambor.

De acuerdo con una realización preferida, cada conjunto de transmisión comprende una estructura en forma de disco cuyo
25 centro está unido a un extremo de dicho árbol común y cuya periferia está unida a un extremo de un tambor de fresa.

En este caso, preferiblemente, los medios de unión en rotación comprenden tornillos de apriete para asegurar una fricción entre una cara de dicha estructura en forma de disco y
30 una cara del armazón del rotor.

Más preferiblemente, los medios de unión comprenden además pasadores acoplados en agujeros practicados en las caras de la estructura en forma de disco y del armazón del rotor.

Además, preferiblemente, cada motor de fresa comprende:
35 - una placa de fijación;

- una estructura de montaje unida a la placa de fijación que presenta una parte central y dos conjuntos de montaje dispuestos a uno y otro lado del plano medio de la placa de fijación, estando cada motor hidráulico montado en uno de dichos conjuntos de montaje;
- una pluralidad de conductos formados en el grosor de dicha placa de fijación para la circulación del líquido utilizado por los motores hidráulicos; y
- una pluralidad de canalizaciones formadas en dicha parte central de la estructura de montaje, estando dichas canalizaciones conectadas por un lado a dichos conductos, y por otro lado a dichos motores hidráulicos para conectar cada uno de dichos motores a cada uno de dichos conductos.

Se entiende que la alimentación de fluido y la recuperación de los fluidos que salen de los motores hidráulicos está optimizada, ya que esta circulación se obtiene, por un lado, mediante una pluralidad de conductos formados en el grosor de la placa de fijación y, por otro lado, en canalizaciones formadas en la parte central de la estructura de montaje. De este modo, los motores hidráulicos son accesibles en cada extremo del cabezal de corte y, por lo tanto, pueden desmontarse de forma relativamente fácil.

Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes con la lectura de la siguiente descripción de una realización de la invención que se da como ejemplo no limitativo. La descripción se refiere a las figuras adjuntas, en las que:

- las figuras 1A y 1B muestran el conjunto de una máquina excavadora de tipo fresa en vista en alzado y en vista lateral;
- la figura 2 es un corte vertical de un motor de fresa para exponer sus elementos esenciales;
- la figura 3 es una vista de un motor de fresa en sección según la línea A-A de la figura 2; y
- la figura 4 es una vista de detalles de la figura 2 que

muestran un ejemplo de realización preferida de los medios de unión mecánica directa.

En las figuras 1A y 1B, se ha representado de forma simplificada el conjunto de una máquina de corte de suelos para realizar una zanja profunda. Esta máquina está constituida por un bastidor 12 de longitud relativamente grande y de sección horizontal prácticamente rectangular. El extremo superior 12a del bastidor está equipado con poleas 14 por las que pasa un polipasto de la fresa 12. En el extremo inferior 12b del bastidor 12 están fijados dos motores de fresa idénticos 16 y 18 que forman el cabezal de corte. Cada motor de fresa 16 ó 18 está constituido esencialmente por una placa de fijación 20 sobre la que están montados dos tambores de fresa 22 y 24 simétricos con respecto al plano medio de la placa de fijación 20. La invención se refiere al accionamiento en rotación de los tambores de fresa 22, 24 de los motores de fresa 16 y 18.

También se muestra la boquilla 17 de aspiración de los trozos de suelo cortados y la bomba 19 de aspiración de los mismos.

Sin embargo, es evidente que el cabezal de corte que se definirá en la siguiente descripción podría formar parte de una máquina de “*soil mixing*”. En este caso, el bastidor superior de la máquina sería más ligero y de dimensiones mucho más reducidas que el que se representa en las figuras 1A y 1B. Es evidente también que la boquilla de aspiración 17 se suprimiría y que se sustituiría por una o más boquillas de inyección en el suelo cortado del aglutinante hidráulico.

Como ya se ha explicado, una de las características esenciales de la invención consiste en que se realiza una unión mecánica directa en rotación entre el rotor de los dos motores hidráulicos y el conjunto de transmisión mecánica entre el árbol común de los dos motores y los tambores de fresa.

La descripción de la invención que se realizará en relación con las figuras 2 a 4 se refiere a la aplicación de la invención a un motor de fresa constituido por dos motores hidráulicos que están

montados de una manera particular en el extremo inferior del bastidor de la máquina de corte de suelos, ya se trate de un bastidor importante para la realización de zanjas de gran profundidad o de un bastidor más ligero de una máquina de “soil
5 *mixing*”. Sin embargo, es evidente que la invención podría aplicarse a otros motores de fresa, siempre que estos motores de fresa estén constituidos por dos motores hidráulicos acoplados a un mismo árbol de salida.

Refiriéndonos en primer lugar a la figura 2, se describirá la
10 organización general del accionamiento en rotación de un par de tambores de fresa 22, 24 que constituyen un motor de fresa.

El motor de fresa 16 comprende una estructura de montaje 26 que está unida a la placa de fijación 20 y acoplada en una abertura circular 28 de eje XX'. La estructura de montaje 26
15 comprende una parte central 30 que preferiblemente es prácticamente simétrica con respecto al plano medio de la placa de fijación 20 y dos conjuntos de montaje 32 y 34 que se extienden preferiblemente de forma simétrica a uno y otro lado de la parte central 30. En la realización representada, los conjuntos
20 de montaje 32 y 34 están constituidos por virolas cilíndricas 36 y 38 que, de este modo, definen dos cavidades de montaje prácticamente cilíndricas 40 y 42 que se abren al exterior. En el interior de las cavidades 40 y 42 que preferible, pero no necesariamente, son idénticas, están montados los motores
25 hidráulicos 44 y 46. Cada motor hidráulico comprende un estator 44a, 46a y un rotor 44b y 46b. Cada rotor 44b y 46b rodea a un árbol común 50 cuyo eje geométrico se confunde con el eje XX' que también es el de los rotores de los motores hidráulicos. La parte media 50a del árbol 50 atraviesa la parte central 30 de la
30 estructura de montaje por un mandrilado realizado convenientemente. Los extremos 50b y 50c del árbol 50 se fijan a los conjuntos de transmisión o llantas 52 y 54. Esta unión puede realizarse preferiblemente mediante acanaladuras 55. En estas llantas 52 y 54 se montan los tambores de fresa 22 y 24. Las
35 llantas 52 y 54 son guiadas y soportadas en rotación por cojinetes

56 y 58 que, a su vez, están montados sobre la cara externa 36a, 38a de las virolas 36 y 38 que forman los conjuntos de montaje de los motores hidráulicos. La función de los cojinetes 56 y 58 es esencialmente asumir las fuerzas radiales y axiales aplicadas por los tambores de fresa durante las operaciones de fresado.

Además, de acuerdo con la invención, sistemas mecánicos tales como 60 y 62 aseguran una unión directa en rotación respectivamente entre los rotores 44b y 46b de los motores hidráulicos 44 y 46 y, por otro lado, tapas 64 y 66 que constituyen una parte de las llantas 52 y 54 que unen los extremos del árbol 50 a los tambores de fresa 22 y 24. De este modo, los tambores de fresa están unidos en rotación a los rotores de los motores mediante los sistemas mecánicos 60 y 62. Un ejemplo de realización de estos sistemas mecánicos se describirá en relación con la figura 4. El árbol 50 simplemente une entre sí a los tambores de fresa.

La circulación de los líquidos necesaria para el funcionamiento de los motores hidráulicos y de su entorno se realiza de la siguiente manera. Conductos tales como 70 se perforan en el grosor de la placa de fijación 20. Uno de sus extremos está conectado a conductos de alimentación o de evacuación dispuestos en el bastidor de la fresa y su otro extremo inferior está conectado a canalizaciones representadas esquemáticamente por 72 en la figura 2. Como se explicará posteriormente en la realización considerada, hay cinco conductos de alimentación 70 que corresponden respectivamente a la alimentación a alta presión de los motores hidráulicos, al retorno de aceite a baja presión de los motores hidráulicos, al drenaje de fugas internas de los motores hidráulicos, a un conducto de aceite que transmite una presión de equilibrado a las juntas de estanqueidad del motor de fresa para evitar la penetración del lodo de perforación al interior de los propios motores de fresa.

Las canalizaciones, tales como 72, están realizadas en la parte central 30 de la estructura de montaje. Estas canalizaciones

son preferiblemente simétricas para alimentar o recuperar líquidos de la misma manera para los dos motores hidráulicos 44 y 46.

5 En la medida en que las canalizaciones 72 deben alimentar a las partes giratorias de los motores hidráulicos, estas canalizaciones conducen a sistemas de distribución tales como 74 y 76 llamados habitualmente “válvulas distribuidoras” que aseguran una unión giratoria entre las canalizaciones de alimentación y las entradas o salidas hidráulicas de los rotores
10 44b y 46b.

Se entiende que, en la medida en la que cada canalización 72 alimenta de forma simétrica a las válvulas distribuidoras 74 y 76 que corresponden a los motores hidráulicos 44 y 46, la presión ejercida por el líquido o el aceite sobre las caras de alimentación
15 de los rotores de los motores hidráulicos 44 y 46 son idénticas y se equilibran por lo tanto axialmente. Una de las ventajas de esta realización es, por lo tanto, que no necesita la colocación de rodamientos o de topes para asumir empujes axiales según la dirección del eje XX' que se deberían a los líquidos de
20 alimentación.

En la figura 3, se han representado con más detalle los conductos 70 y las canalizaciones 72. Se han mostrado en particular los cinco conductos de alimentación 70a a 70e formados en el grosor de la placa de fijación 20.

25 Los extremos inferiores de los conductos 70a a 70e están conectados a las canalizaciones 72a a 72e que se extienden de forma simétrica en la parte central 26 de la estructura de montaje. Los extremos de estas canalizaciones están conectados a las válvulas distribuidoras de comunicación con las partes giratorias
30 de los motores hidráulicos. Las canalizaciones 72a a 72e que sirven para la alimentación a alta presión y para la salida a baja presión de los motores hidráulicos 44 y 46 están situadas a una misma distancia del eje XX' de la parte central 26.

35 En la figura 4, se ha representado con más detalle una parte de una realización preferida de los sistemas mecánicos de

unión directa en rotación entre un tambor de fresa y el motor hidráulico que está asociado a éste.

En esta figura, se observa uno de los dos motores hidráulicos 44 con su rotor 44b. El extremo 50b del árbol está
5 unido a la tapa 64 que forma parte de la llanta 52 sobre la que está montado uno de los tambores de fresa 22 no representado en esta figura. La cara del extremo 45 del armazón del rotor 44b se une a la tapa 64 de la llanta 52 mediante sistemas mecánicos de referencia 60 y 62 en la figura 2.

10 En la realización representada en la figura 4, cada tapa 64 está constituida por dos piezas empernadas entre sí 64a, 64b.

Preferiblemente, estos sistemas mecánicos 60 y 62 están constituidos por una alternancia de pasadores 80 y de tornillos 82
15 dispuestos regularmente alrededor del eje XX' de los motores hidráulicos.

Los tornillos 80 tienen la función de asegurar una fricción importante entre la cara del extremo 45 del rotor 44b y la cara interna 63 de la tapa 64, para unir en rotación el rotor y la llanta 52.

20 Los pasadores 80 tienen la función de completar en caso necesario la unión realizada por los tornillos 82. Se alojan en agujeros ciegos realizados en la cara 45 del rotor de cada motor hidráulico y en agujeros ciegos realizados en la cara interna 63 de la tapa de la llanta.

25

30

35

REIVINDICACIONES

1. Cabezal de corte para máquina de corte de suelos que comprende al menos un motor de fresa (16), comprendiendo cada motor de fresa:

- 5 - dos motores hidráulicos (44, 46) que comprenden cada uno un estator (44a, 46a) y un rotor (44b, 46b), y que tienen un eje común (XX');
- un árbol único (50) que se extiende según dicho eje común y que tiene dos extremos;
- 10 - dos tambores de fresa (22, 24) montados para que puedan rotar; y
- dos conjuntos de transmisión (52, 56, 64, 66) para unir cinemáticamente cada extremo (50b, 50c) del árbol común a uno de dichos tambores de fresa,

15 caracterizándose dicho cabezal de corte por que comprende además:

- medios mecánicos (60, 62) para unir en rotación directamente el rotor (44b, 46b) de cada motor hidráulico al conjunto de transmisión correspondiente al tambor de fresa
- 20 (22, 24) más próximo al motor hidráulico.

2. Cabezal de corte de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada conjunto de transmisión comprende: una estructura en forma de disco (64, 66) cuyo centro está unido a un extremo (50b, 50c) de dicho árbol común (50) y cuya

25 periferia está unida a un extremo de un tambor de fresa (22, 24).

3. Cabezal de corte de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que los medios de unión en rotación comprenden tornillos de apriete (82) para asegurar una fricción entre una cara de dicha estructura en forma de disco y una cara

30 del armazón del rotor.

4. Cabezal de corte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que los medios de unión comprenden además pasadores (80) acoplados en agujeros formados en las caras de la estructura en forma de disco

35 (64, 66) y del armazón del rotor.

5. Cabezal de corte de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que cada motor de fresa comprende además:

- una placa de fijación (20);
- 5 - una estructura de montaje (26) unida a la placa de fijación que presenta una parte central (30) y dos conjuntos de montaje (32, 34) dispuestos a uno y otro lado del plano medio de la placa de fijación, estando cada motor hidráulico (44, 46) montado en uno de dichos conjuntos de montaje
- 10 (32, 34);
- una pluralidad de conductos (72) formados en el grosor de dicha placa de fijación (20) para la circulación del líquido utilizado por los motores hidráulicos; y
- una pluralidad de canalizaciones (72) formadas en dicha
- 15 parte central (30) de la estructura de montaje (26), estando dichas canalizaciones conectadas por un lado a dichos conductos, y por otro lado a dichos motores hidráulicos para conectar a cada uno de dichos motores (44, 46) con cada uno de dichos conductos.

20 6. Cabezal de corte de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que los dos motores hidráulicos (44, 46) son prácticamente idénticos y por que son prácticamente simétricos con respecto al plano medio (A, A') de la placa de fijación (20).

25

30

35

13

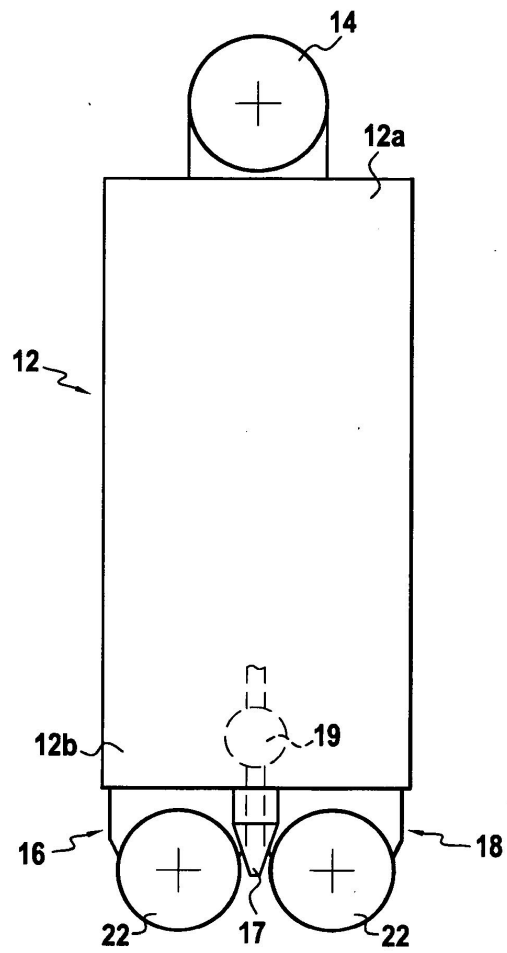


FIG. 1A

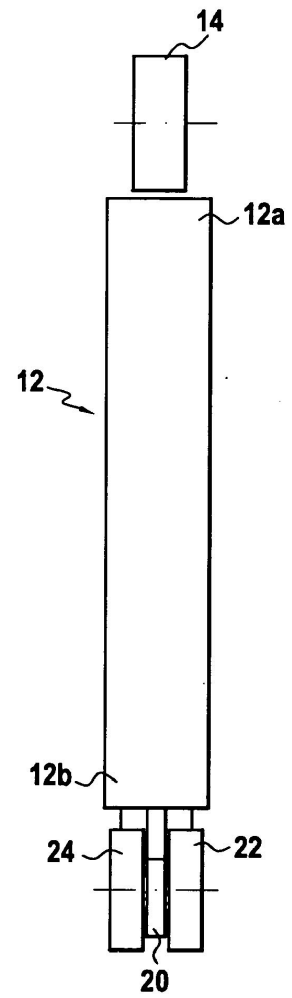


FIG. 1B

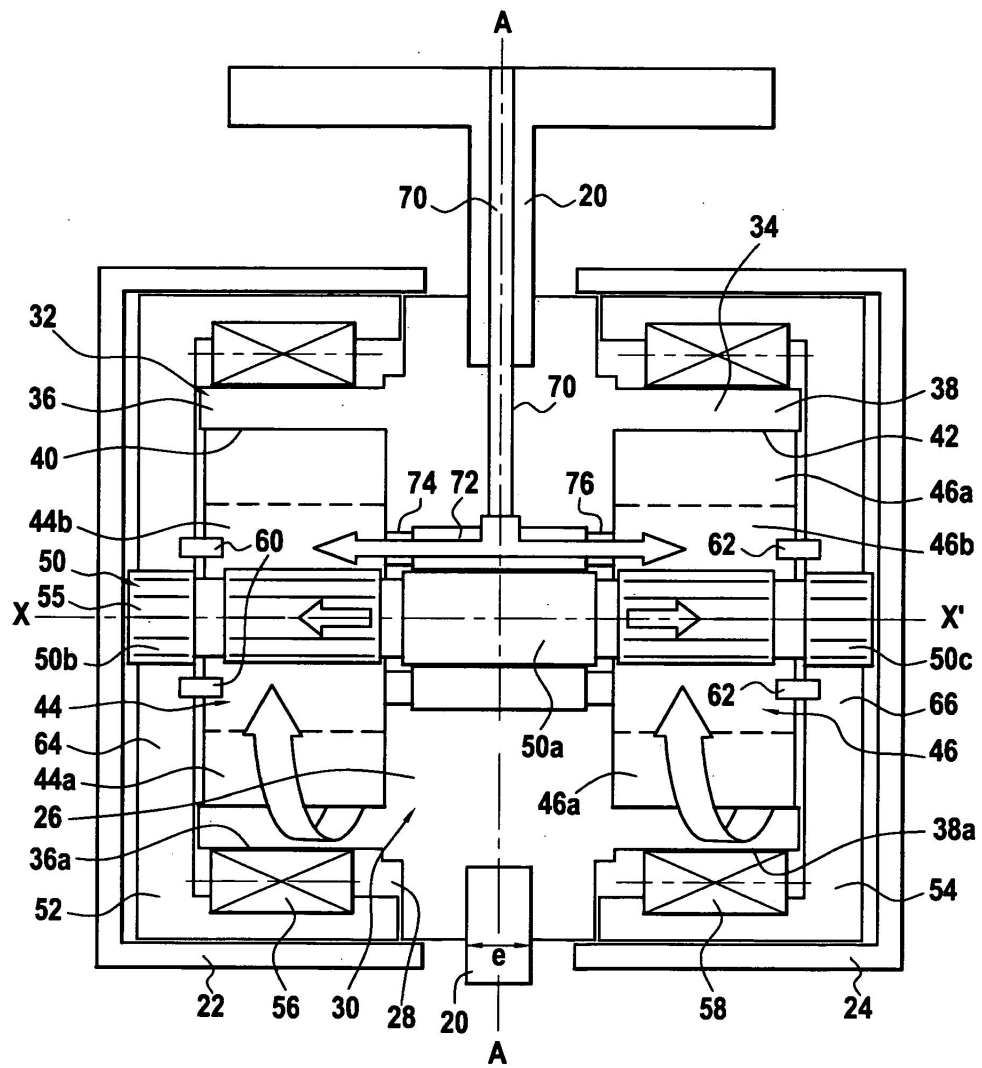


FIG.2

15

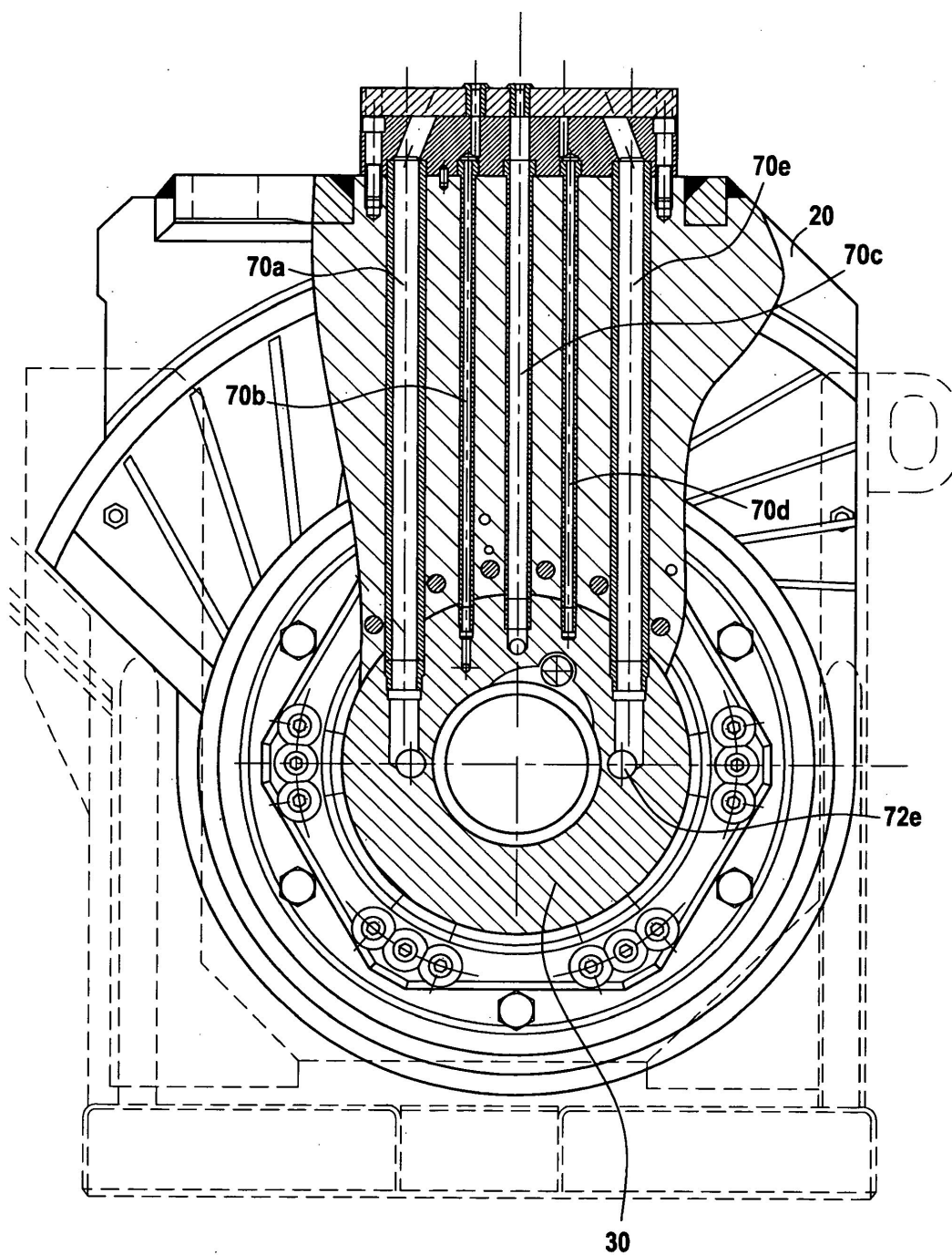


FIG.3

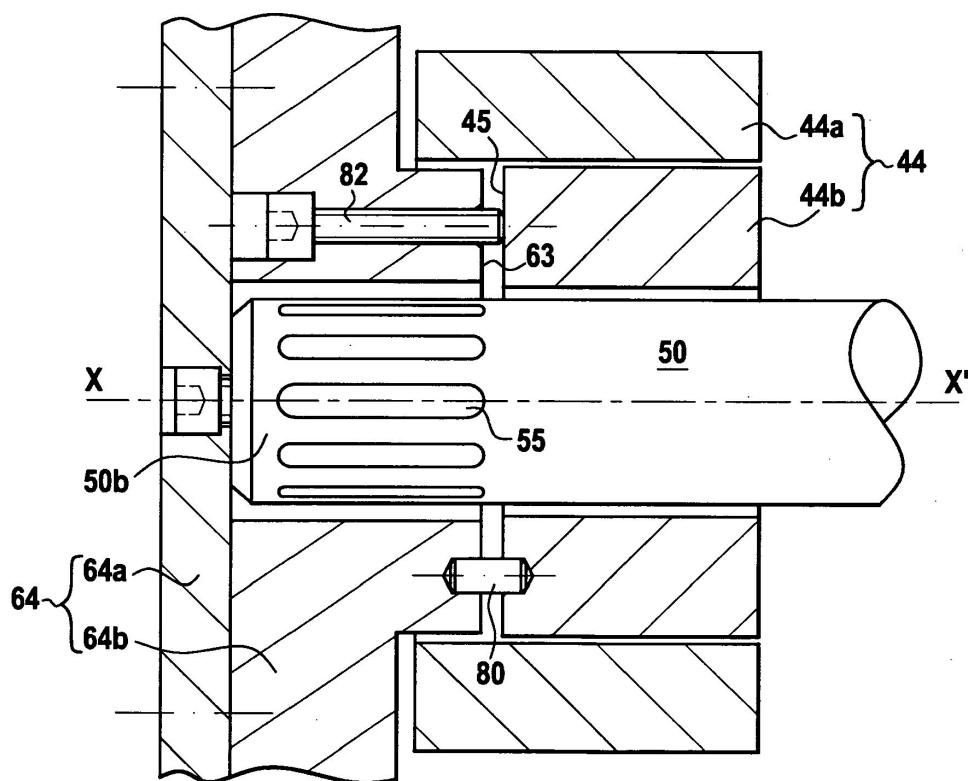


FIG.4