

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 703 225**

(51) Int. Cl.:

**B60K 17/04**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2015 PCT/EP2015/058666**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169595**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2015 E 15719184 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3116735**

---

(54) Título: **Disposición de eje motor**

(30) Prioridad:

**07.05.2014 EP 14167386**

(73) Titular/es:

**FLENDER GMBH (100.0%)  
Alfred-Fleender-Strasse 77  
46395 Bocholt, DE**

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

**07.03.2019**

(72) Inventor/es:

**MESSINK, CHRISTOPH;  
MORMAN, TODD R.;  
PAUS, LUCAS;  
SCHMEINK, FRANZ y  
WEISS, MATTHIAS**

(74) Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 703 225 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****Disposición de eje motor**

La presente invención se refiere a una disposición de eje motor para un vehículo pesado, en particular un camión minero.

- 5 El documento US 4437530 A (Euclid, Inc., Cleveland, Ohio, USA) 20.03.1984 describe una disposición de eje motor para un vehículo pesado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un engranaje planetario con una primera etapa 160, dispuesta exteriormente, y una segunda etapa 162, dispuesta interiormente, traduce una rotación accionada por motor de un eje de transmisión 36 en una rotación más lenta de las llantas 22. La rueda central 164 de la primera etapa 160 se asienta de manera resistente al giro sobre un extremo exterior del eje de transmisión 36 que está guiado axialmente a través de un buje hueco que no rota. Ruedas planetarias 169 de la primera etapa 160 se engranan tanto con la rueda central 164 de la primera etapa 160 como con una corona 172 de la primera etapa 160. El soporte planetario 174 de la primera etapa 160 está unido de manera resistente al giro tanto con el cuerpo de rueda 22 como con una corona 186 de la segunda etapa 162. La corona 172 de la primera etapa 160 está unida de manera resistente al giro con una rueda central 180 de la segunda etapa 162. El soporte planetario 184 de la segunda etapa 162 presenta un engranaje interior 190 que está engranado de manera resistente al giro con un correspondiente engranaje exterior 120 del buje hueco. Dado que el soporte planetario 174 de la primera etapa 160, la corona 186 de la segunda etapa 162 y el cuerpo de rueda 20 están unidos entre sí, la fuerza de accionamiento del eje de transmisión 36 se transmite a través de dos vías del engranaje planetario a las ruedas 16.
- 10 El documento US 7204782 B2 (Euclid-Hitachi Heavy Equipment, Ltd., Cleveland, Ohio, USA) de 17-04-2007 desvela una disposición de eje motor similar a la del documento anteriormente mencionado US 4437530 A. A este respecto, el soporte planetario 66 de la segunda etapa 16b está unido de manera resistente al giro por medio de un anillo de unión de doble engranaje ("carrier adaptor") con el buje hueco 10a. Con un primer engranaje dispuesto en su perímetro exterior, el anillo está unido con el soporte planetario 66, con un segundo engranaje dispuesto en su perímetro interior, el anillo está unido con el buje hueco 10a.
- 15 20 El documento US 2009/215569 A1 (Hitachi) de 27-08-2009 desvela una disposición de eje motor según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 25 El documento DE 29616952 U1 (O&K Orenstein & Koppel AG) de 05-02-1998 describe un buje de rueda con un engranaje planetario integrado 3 como puede utilizarse, por ejemplo, para una cargadora de ruedas o excavadora móvil. El soporte planetario 7 está configurado como elemento de engranaje fijo y está unido sin holgura con el muñón 9 del eje 2. La unión se efectúa en este sentido por medio de tornillos 10 en combinación con un casquillo 11 que posibilita un ajuste a presión.
- 30 35 El documento GB 2040015 A (GKN Axles) de 20-08-1980 describe un engranaje planetario, estando fijados los pernos planetarios contra giro y movimiento axial al menos en una dirección por medio de una arandela elástica que se asienta en una ranura en el soporte planetario.
- 40 45 El documento WO 90/12970 A1 (Komatsu) de 01-11-1990 describe un motor hidráulico con un engranaje planetario de dos etapas.
- 50 El documento FR 2578302 A1 (O&K Orenstein & Koppel AG) de 05-09-1986 describe un accionamiento de buje de rueda con engranaje planetario de longitud de construcción reducida con alojamiento móvil de eje de piñón, ruedas planetarias, carcasa de soporte planetario y buje de rueda, así como unión fija de la rueda hueca por medio de la rueda de acoplamiento con el cuerpo de carcasa de eje, estando embriddada la rueda de acoplamiento por medio de un engranaje frontal por arrastre de forma y de fuerza de manera fija en el cuerpo de carcasa de eje.

La invención se basa en el objetivo de indicar un engranaje de buje de eje mejorado.

Este objetivo se resuelve por medio de las características caracterizadoras de la reivindicación 1.

- 45 50 La disposición de eje motor es apropiada para un vehículo pesado, en particular camión minero. Comprende un buje hueco y un cuerpo de rueda alojado de manera rotativa en el perímetro exterior del buje hueco, así como un engranaje planetario con una primera y una segunda etapa de engranaje planetario que comprenden respectivamente una rueda central, una corona y un soporte planetario con ruedas planetarias alojadas en él de manera giratoria. A este respecto, las ruedas planetarias se engranan en cada caso tanto con la rueda central como con la corona. La disposición de eje motor comprende además un eje de transmisión guiado axialmente a través del buje hueco y la rueda central de la segunda etapa en cuyo extremo exterior opuesto al vehículo está dispuesta de manera resistente al giro la rueda central de la primera etapa. Además, están unidos entre sí de manera resistente al giro el soporte planetario de la primera etapa, la corona de la segunda etapa y el cuerpo de rueda. La corona de la primera etapa está unida de

manera resistente al giro con una rueda central de la segunda etapa. Además, el soporte planetario de la segunda etapa está unido de manera resistente al giro por medio de un disco anular con el buje hueco. La disposición de eje motor presenta para ello un disco anular que está unido de manera resistente al giro con el buje hueco por medio de una unión de tornillo-pasador. El disco anular presenta una disposición de orificios perforados que rodean radialmente

- 5 la abertura axial del disco anular, es decir, el orificio anular, y está unido de manera resistente al giro con el buje hueco por medio de clavijas que están insertadas a través de los orificios perforados en los orificios dispuestos en el buje hueco.

A este respecto, las clavijas están en disposición de transmitir un par de fuerza del disco anular al buje hueco. A este respecto, es posible que las clavijas se asienten la mitad de ellas en los orificios del disco anular y la otra mitad en los orificios perforados del buje hueco. Preferentemente, los orificios perforados discurren en dirección axial.

10 El buje hueco también puede designarse como husillo (inglés "spindle"). Con el cuerpo de rueda están unidas de manera resistente al giro las ruedas de vehículo, comprendiendo llantas y neumáticos; alternativamente, el propio cuerpo de rueda forma una parte de las ruedas de vehículo, preferentemente al menos una parte de las llantas.

15 El buje hueco presenta dos extremos: un extremo se sitúa más cerca del eje longitudinal del vehículo, en lo que sigue designado como "interior" o "lado interior"; el extremo situado opuestamente, por el contrario, se sitúa más cerca de las ruedas del vehículo, en lo que sigue designado como "exterior" o "lado exterior".

20 La solución conocida por el documento de patente mencionado anteriormente US 7204782 B2 de unir el soporte planetario de la segunda etapa de manera resistente al giro por medio de un anillo de conexión de doble engranaje con el buje hueco, es decir, por medio de dos uniones de eje estriado, permite pequeños movimientos, denominados micromovimientos ("micro-movements"), entre el buje hueco y el componente directamente unido con él, es decir, con el anillo de conexión de doble engranaje, lo que puede provocar un desgaste prematuro.

25 Los inventores han detectado que estos movimientos se deben a que el anillo de conexión debe cumplir dos funciones que tienen diferentes requisitos de tolerancia: por un lado, el anillo de conexión debe anclar el soporte planetario de la segunda etapa sobre el buje hueco; por otro lado, con ayuda del anillo de conexión debe ser ajustada la pre-tensión del cojinete de rodillo 11a y 11b mostrado en la figura 1 del documento US 7204782 B2 que sirve para el alojamiento giratorio del cuerpo de rueda sobre el buje hueco.

La presente invención evita estas desventajas sustituyendo el anillo de conexión de doble engranaje por un disco anular con una unión de tornillo-pasador. Además, al prescindirse de una unión de eje estriado, la disposición de eje motor se puede fabricar de manera más económica.

30 Además, la presente disposición de eje motor se construye en la zona de la unión del soporte planetario de la segunda etapa con el buje hueco con menor longitud que en las soluciones anteriores, es decir, que su longitud axial es menor. Esto permite por contrapartida diseñar con mayor tamaño la separación de los cojinetes de rodillo entre sí por medio de los cuales está alojado el cuerpo de rueda sobre el buje hueco sin que la longitud total de la disposición de eje motor sea mayor que hasta ahora. El aumento de la distancia de los cojinetes de rodillo entre sí produce reducciones de cargas pico y, por tanto, una vida útil más larga de los cojinetes de rodillo.

35 Además, la presente invención requiere de menos componentes que las soluciones anteriores.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 Es preferente que el disco anular esté unido de manera resistente al giro por medio de una unión de eje estriado con el soporte planetario de la segunda etapa. La ventaja a este respecto es que la unión de eje estriado, de manera similar a un acoplamiento dentando, puede compensar dentro de ciertas tolerancias cambios de posición condicionados por el funcionamiento entre el soporte planetario de la segunda etapa planetaria y el buje hueco. Dado que esta unión de eje estriado solo tiene que cumplir esta única función, puede ajustarse la tolerancia necesaria para ello de tal modo que no aparezcan micromovimientos no deseados.

45 Es preferente que la unión de eje estriado esté dispuesta en el perímetro exterior del disco anular. La ventaja a este respecto es que así se puede fabricar una unión segura, entre otras cosas, en dirección axial, con un correspondiente engranaje en un perímetro interior del soporte planetario de la segunda etapa.

50 Es preferente que el disco anular presente una disposición de orificios perforados pasantes que rodeen radialmente la abertura axial del disco anular, es decir, el orificio anular. Estos orificios perforados sirven para fijar el disco anular frontalmente en el buje hueco. Esto se efectúa con ayuda de pernos roscados que están roscados a través de los orificios perforados en orificios roscados que están dispuestos en el lado frontal del buje hueco. La ventaja a este respecto es que se crea una unión fija entre el disco anular y el buje hueco que, debido a la buena accesibilidad de los pernos roscados, se puede desmontar de manera sencilla.

Es posible que el disco anular presente la forma de un cilindro con una abertura anular axial. Preferentemente, el disco anular presenta a este respecto en el lado frontal orientado al soporte planetario de la segunda etapa una escotadura coaxial con forma de disco en la que encuentren sitio las cabezas roscadas de los pernos roscados entre el disco anular y el soporte planetario.

- 5 Es preferente que la disposición de eje motor comprenda un anillo de sujeción colocado en torno al perímetro exterior del buje hueco. Este anillo de sujeción se apoya a este respecto con un primer lado frontal en el disco anular y, con un segundo lado frontal, en un anillo interior de un cojinete de rodillo que sirve para el alojamiento rotativo del cuerpo de rueda en el perímetro exterior del buje hueco. La ventaja a este respecto es que la pre-tensión del cojinete de rodillo, que sirve para el alojamiento giratorio del cuerpo de rueda en el perímetro exterior del buje hueco, se pueda ajustar.

Además, es ventajoso un vehículo pesado con una disposición de eje motor como la descrita anteriormente.

Además, es ventajoso un uso de una disposición de eje motor como la descrita anteriormente en un vehículo pesado, en particular un camión minero.

- 15 Las propiedades, características y ventajas descritas anteriormente de esta invención, así como el modo y la manera en que estas se obtienen se entienden de manera más clara y comprensible en relación con la siguiente descripción de ejemplos de realización, que se explican con más detalle en relación con los dibujos. A este respecto, muestran esquemáticamente:

- la Figura 1 una sección longitudinal de una disposición de eje motor,  
 la Figura 2 una sección longitudinal de una segunda etapa de engranaje planetario,  
 20 la Figura 3 una sección axial a través de un disco anular, la Figura 4 una vista de un disco anular de acuerdo con un primer diseño, y  
 la Figura 5 una vista de un disco anular de acuerdo con otro diseño.

- La figura 1 muestra una disposición de eje motor para un vehículo pesado, por ejemplo, un camión minero. Un buje hueco 2 con forma de campana con una sección abombada y una sección más delgada, cilíndrica, presenta en el extremo de la sección abombada una brida perimetral 61 con orificios de brida 60. De esta manera, el buje hueco 2, dispuesto transversalmente al eje longitudinal del vehículo, puede ser unido con una cadena cinemática del vehículo, por ejemplo, con una caja de engranaje diferencial. El buje hueco 2 presenta, por tanto, dos secciones: la sección abombada se sitúa más cerca del eje longitudinal del vehículo, en lo que sigue designada como "interior" o "lado interior", la sección más delgada, por el contrario, se sitúa más cerca de las ruedas del vehículo, en lo que sigue designado como "exterior" o "lado exterior". En la sección más delgada del buje hueco 2 está alojado de manera giratoria un eje de transmisión 4 que presenta en su extremo interior una interfaz para la unión, preferentemente con intermediación de un acoplamiento, con un eje de una cadena cinemática, siendo accionado rotativamente este eje de cadena cinemática por su parte por un motor del vehículo, por ejemplo, un motor eléctrico o de combustión.

- 35 En el perímetro exterior del buje hueco 2 están dispuestos dos cojinetes de rodillo 50a, 50b con los que está alojado de manera giratoria un cuerpo de rueda 6 en torno al buje hueco 2. Con el cuerpo de rueda 6 están unidas de manera resistente al giro las ruedas de vehículo, comprendiendo llantas y neumáticos; alternativamente, el propio cuerpo de rueda 6 forma una parte de las ruedas de vehículo.

- 40 Con el eje de transmisión 4 está acoplado un engranaje planetario 10, 20 de doble etapa que convierte la rotación accionada por el motor del eje de transmisión 4 en una rotación más lenta de las ruedas. El engranaje planetario comprende una primera etapa 10, dispuesta exteriormente y una segunda etapa 20, dispuesta interiormente, de tal modo que la segunda etapa planetaria 20 está dispuesta axialmente entre la primera etapa planetaria 10 y el buje hueco 2.

- 45 El eje de transmisión 4 está guiado axialmente a través del buje hueco 2 y una rueda central 22 de la segunda etapa 20. La rueda central 12 de la primera etapa 10 se asienta de manera resistente al giro sobre un extremo exterior del eje de transmisión 4, extremo que sobresale hacia fuera de la rueda central 22 de la segunda etapa 20. Ruedas planetarias 16 de la primera etapa 10, alojadas de manera giratoria en un soporte planetario 14 de la primera etapa 10, se engranan tanto con la rueda central 12 de la primera etapa 10 como con una corona 18 de la primera etapa 10. El soporte planetario 14 de la primera etapa 10 está unido de manera resistente al giro tanto con el cuerpo de rueda 6 como con una corona 28 de la segunda etapa 20. La corona 28 de la primera etapa 20 está unida de manera resistente al giro con una rueda central 22 de la segunda etapa 20.

El soporte planetario 24 de la segunda etapa 20 está unido de manera resistente al giro por medio de un disco anular 30 con el buje hueco 2. A este respecto, el disco anular 30 está unido de manera resistente al giro con el soporte planetario 24 de la segunda etapa 20, por un lado, por medio de una unión de eje estriado 25, 32 que comprende un engranaje exterior 32 dispuesto en el perímetro radial exterior del disco anular 30 y un engranaje interior 25 correspondiente del soporte planetario 24 de la segunda etapa 20. Por otro lado, el disco anular 30 está unido de manera resistente al giro por medio de una unión de tornillo-pasador con el buje hueco 2.

Como se representa en las figuras 4 y 5, el disco anular 30 presenta una disposición 37a con forma circular de primeros orificios perforados 33 que rodean la abertura axial 31 del disco anular 30, es decir, el orificio anular. El buje hueco 2 presenta en un lado frontal exterior orificios roscados que se alinean con los primeros orificios roscados 33 del disco anular 30. A través de los primeros orificios perforados 33 están insertados tornillos 37 y atornillados en los orificios roscados que están dispuestos frontalmente en el buje hueco 2.

Además, el disco anular 30 presenta al menos una disposición 36a, 36b con forma circular de segundos orificios perforados 33 que rodean la abertura axial 31 del disco anular 30, es decir, el orificio anular. El buje hueco 2 presenta en su lado frontal exterior orificios perforados configurados preferentemente como orificios ciegos que se alinean con los segundos orificios roscados 33 del disco anular 30. El disco anular 30 y el buje hueco 2 están unidos de manera resistente al giro entre sí mediante clavijas 36 que están insertadas con uno de sus extremos en los segundos orificios perforados 33 del disco anular 30 y con su otro extremo en los orificios perforados 34 que están dispuestos frontalmente en el buje hueco 2.

Mediante las clavijas 36 que transmiten par de fuerza del disco anular 30 al buje hueco 2 y los tornillos 37 que aprietan el disco anular 30 en el lado frontal del buje hueco 2, se configura una unión de tornillo-pasador entre el disco anular 30 y el buje hueco 2.

La figura 4 muestra a este respecto un primer diseño de un disco anular 30, en el que una disposición interior con forma circular de tornillos 37a está rodeada de una disposición con forma circular de clavijas 36a.

La figura 5 muestra a este respecto otro diseño de un disco anular 30 en el que una disposición con forma circular de tornillos 37a se sitúa radialmente entre una disposición interior 36a y una disposición exterior 36b con forma circular de clavijas. Mediante el número de clavijas 37 que transmiten par de fuerza, se puede fijar qué par de fuerza máximo puede transmitirse por medio de la disposición de tornillo-clavija.

El disco anular 30 presenta a este respecto la forma de un cilindro con una abertura anular axial 31. Como se muestra en la figura 3, el disco anular 30 presenta a este respecto en el lado frontal orientado al soporte planetario 24 de la segunda etapa 20 una escotadura coaxial 38 con forma de disco en la que encuentran sitio cabezas roscadas de los pernos roscados 37 entre el disco anular 30 y el soporte planetario 24.

En torno al perímetro exterior del buje hueco 2, está colocado un anillo de sujeción 40 que se apoya, por un lado, en el lado frontal interior del disco anular 30 y, por otro lado, en un lado frontal exterior de un anillo interior 51, perteneciendo el anillo interior 51 al cojinete de rodillo exterior 50 de la pareja de cojinetes de rodillo 50 que sirve para el alojamiento del cuerpo de rueda 6 sobre el buje hueco 2. De esta manera, por medio del disco anular 30 se puede ajustar indirectamente la pre-tensión de los cojinetes de rodillo 50.

La figura 2 muestra una sección axial a través de la segunda etapa de engranaje planetario 20, que comprende una rueda central 22, una corona 28 y un soporte planetario 24 con ruedas planetarias 26 alojadas en él de manera giratoria y que se engranan tanto con la rueda central 22 como con la corona 28. En el lado frontal orientado hacia dentro, el soporte planetario 24 presenta una brida 27 con forma anular. En su perímetro interior, la brida 27 presenta un engranaje en el que se puede insertar un correspondiente engranaje exterior de un disco anular no representado para formar así una unión de eje estriado resistente al giro entre el soporte planetario 24 y el disco anular.

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de eje motor para un vehículo pesado, en particular un camión minero, que comprende

- un buje hueco (2) y un cuerpo de rueda (6) alojado de manera rotativa en el perímetro exterior del buje hueco (2),
- un engranaje planetario con una primera (10) y una segunda (20) etapa de engranaje planetario que comprenden respectivamente una rueda central (12, 22), una corona (18, 28) y un soporte planetario (14, 24) con ruedas planetarias (16, 26) montadas en él de manera giratoria que se engranan tanto con la rueda central (12, 22) como con la corona (18, 28),
- un eje de transmisión (4) guiado axialmente a través del buje hueco (2) y la rueda central (22) de la segunda etapa (20) en cuyo extremo exterior opuesto al vehículo está dispuesta de manera resistente al giro la rueda central (12) de la primera etapa (10),

estando unidos entre sí de manera resistente al giro el soporte planetario (14) de la primera etapa (10), la corona (28) de la segunda etapa (20) y el cuerpo de rueda (6),

estando unida la corona (18) de la primera etapa (10) con la rueda central (22) de la segunda etapa (20) de manera resistente al giro, y estando unido de manera resistente al giro el soporte planetario (24) de la segunda etapa (20) por medio de un disco anular (30) con el buje hueco (2),

**caracterizado por que**

el disco anular (30) está unido de manera resistente al giro por medio de una unión de tornillo y pasador con el buje hueco (2),

presentando el disco anular (30) una disposición de orificios perforados (33) que rodean la abertura axial (31) del disco anular (30) radialmente y estando unido de manera resistente al giro con el buje hueco (2) por medio de clavijas (36) que están insertadas a través de los orificios perforados (33) en los orificios perforados (34) dispuestos en el buje hueco (2).

2. Disposición de eje motor según la reivindicación 1, estando unido de manera resistente al giro el disco anular (30) por medio de una unión de eje estriado (25, 32) con el soporte planetario (24) de la segunda etapa (20).

25 3. Disposición de eje motor según la reivindicación 2, estando dispuesta la unión de eje estriado (25, 32) en el perímetro exterior del disco anular (30).

4. Disposición de eje motor según una de las reivindicaciones precedentes, estando fijado el disco anular (30) por medio de al menos un perno roscado (37) frontalmente en el buje hueco (2).

30 5. Disposición de eje motor según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un anillo de sujeción (40) colocado en torno al perímetro exterior del buje hueco (2) y que se apoya, por un lado, en el disco anular (30) y, por otro lado, en un anillo interior (51) de un cojinete de rodillo (50) que sirve para el alojamiento rotativo del cuerpo de rueda (6) en el perímetro exterior del buje hueco (2).

6. Vehículo pesado, en particular camión minero, con una disposición de eje motor según una de las reivindicaciones precedentes.

35 7. Uso de una disposición de eje motor según una de las reivindicaciones 1 a 5 en un vehículo pesado, en particular un camión minero.

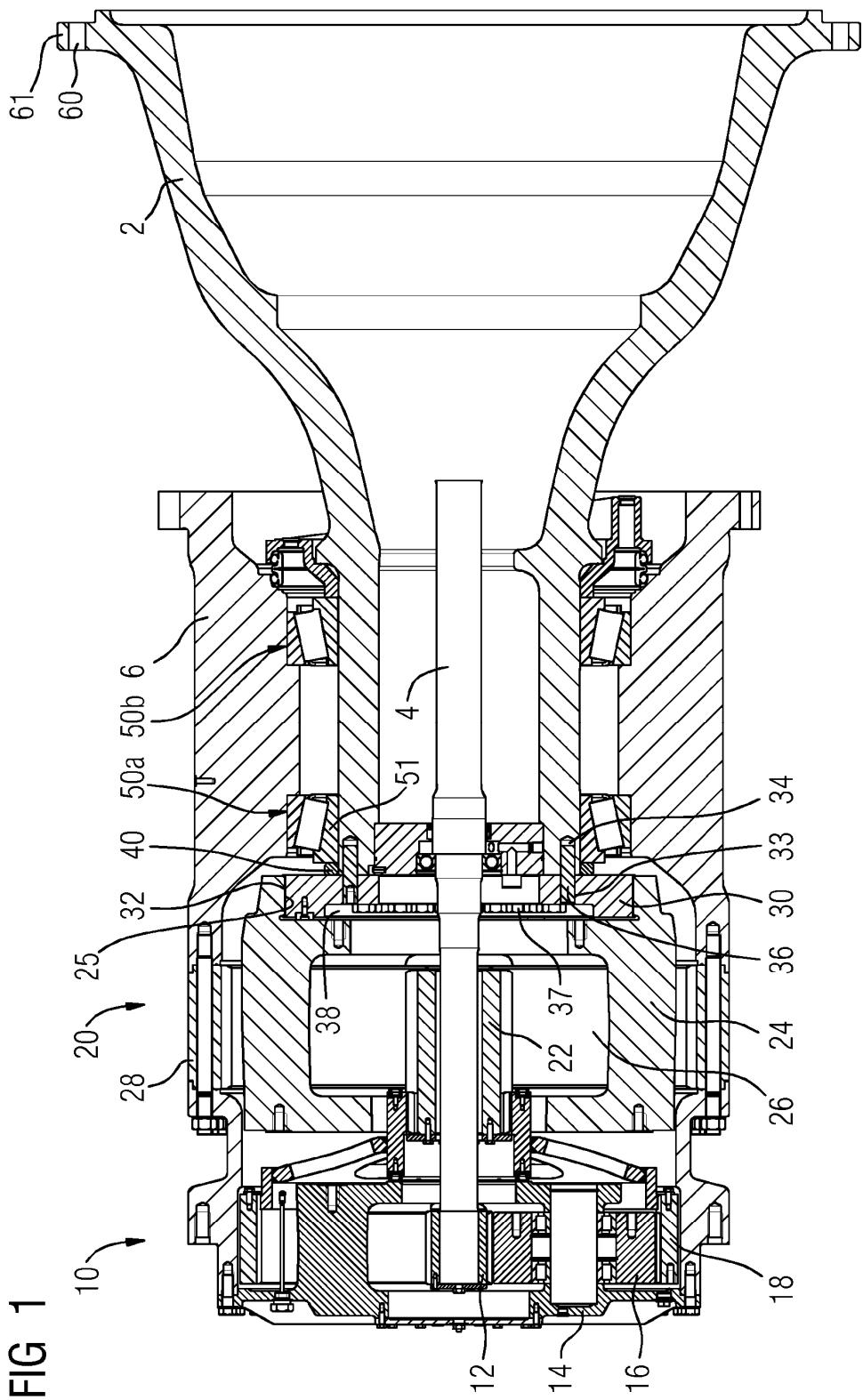


FIG 1

FIG 2

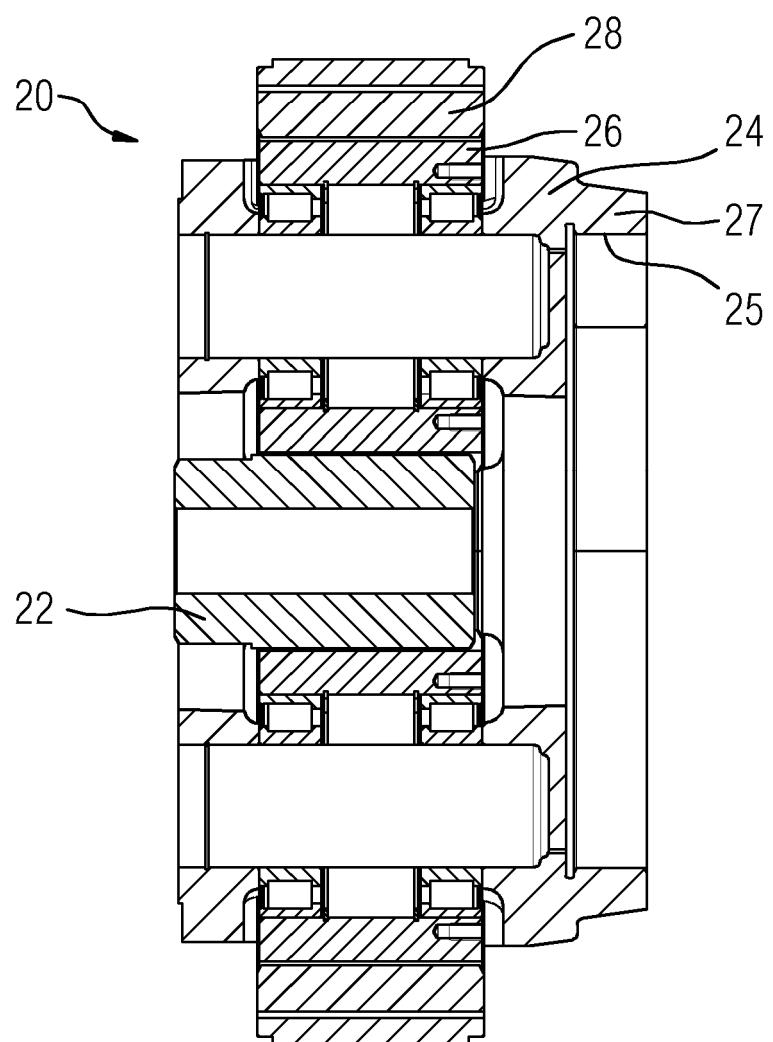


FIG 3

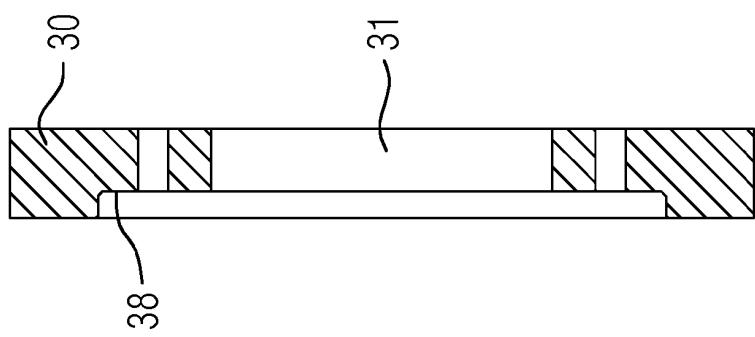


FIG 4

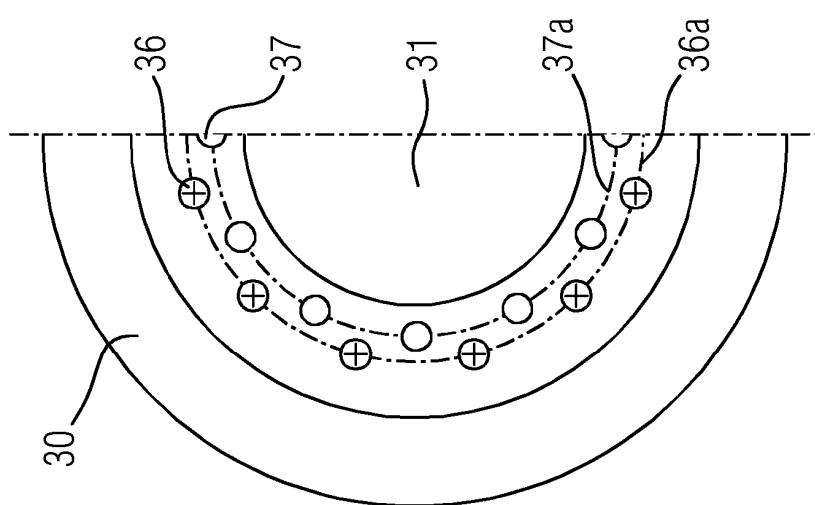


FIG 5

