



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 628**

51 Int. Cl.:
F16H 48/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02800650 .0**

86 Fecha de presentación : **11.10.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1436530**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2004**

54 Título: **Diferencial y procedimiento de ensamblaje de este diferencial.**

30 Prioridad: **12.10.2001 FR 01 13205**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es:
**Ateliers Mecaniques et Industries Speciales
rue Alexandre Duchet
03100 Montluçon, FR**

72 Inventor/es: **Bostborge, Guy**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Diferencial y procedimiento de ensamblaje de este diferencial.

La presente invención se refiere a los diferenciales cuyo cuerpo, en el interior del cual están montados los piñones planetarios y los piñones satélites, es en dos partes. De modo más preciso, ésta se refiere a este cuerpo, a un diferencial que comprende este cuerpo, así como a un procedimiento de ensamblaje de este diferencial.

Un diferencial conocido comprende dos semien-vueltas globalmente simétricas. Estas últimas, una vez ensambladas por apriete de una contra la otra, forman el cuerpo del diferencial y delimitan conjuntamente un alojamiento que contiene, especialmente, dos piñones planetarios, dos piñones satélites y dos copelas perforadas, cada una dispuesta entre uno de los piñones planetarios y el cuerpo del diferencial. Debido a la tolerancia de fabricación de las piezas constitutivas de este diferencial, está prevista, durante el montaje, una regulación de la holgura entre estos piñones. Para hacer esto, se montan sucesivamente varias copelas de diferentes espesores, hasta que se encuentren aquéllas que permitan obtener la regulación deseada. Esta manera de proceder, además de ser molesta, es larga y debe efectuarse manualmente.

En el documento de patente JP-58 211053, está descrito un cuerpo de diferencial de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, dentro de una caja del cual están atornillados un primero y un segundo elementos tubulares. La regulación de la holgura en el interior de este diferencial requiere ajustar, tanto la posición del primer elemento tubular, como la del segundo elemento tubular.

La invención tiene, pues, por objeto facilitar la regulación de una holgura en el interior de un diferencial y/o del par de arrastre de este diferencial.

El par de arrastre de un diferencial, en el sentido que aquí se entiende, es el par que hay que ejercer sobre uno de sus piñones planetarios para arrastrar este piñón planetario cuando, siendo el otro piñón planetario libre de girar, el cuerpo del diferencial está inmovilizado. Como se comprenderá, el par de arrastre depende, especialmente, de las holguras en el interior del diferencial.

Con el propósito de alcanzar el fin antes citado, la invención tiene por objeto un cuerpo de diferencial, en cuyo interior están destinados a ser montados dos piñones planetarios y, al menos, dos piñones satélites, cada uno engranado con los piñones planetarios, comprendiendo este cuerpo una primera y una segunda partes destinadas a ser ensambladas, comprendiendo estas primera y segunda partes medios de guía complementarios y aptos para guiarlas en aproximación-alejamiento relativo según el eje de rotación del diferencial, caracterizado porque la primera parte comprende, al menos, dos guías interiores para el montaje a deslizamiento de, al menos, un eje de montaje en rotación de, al menos, uno de los piñones satélites, uniendo cada una de estas dos guías dos puntos desplazados uno del otro según una dirección paralela al eje de rotación del diferencial.

La invención tiene por objeto, igualmente, un diferencial que comprende, al menos:

- dos piñones planetarios,
- dos piñones satélites, cada uno engranado con

los dos piñones planetarios, y

- un cuerpo en el interior del cual están montados los piñones planetarios y los piñones satélites, comprendiendo este cuerpo una primera y una segunda partes ensambladas, caracterizado porque el cuerpo es tal como el definido anteriormente, estando, al menos, un eje de montaje en rotación de los piñones satélites, montado deslizante, siendo regulada la posición relativa de las citadas primera y segunda partes de manera que los piñones planetarios tengan una holgura axial predeterminada o de manera que el diferencial tenga un par de arrastre predeterminado, estando bloqueadas las citadas primera y segunda partes en esta posición relativa regulada.

Además, la invención tiene por objeto un procedimiento de montaje del diferencial tal como el definido anteriormente, caracterizado porque comprende, al menos, las etapas en las cuales:

a) se disponen, al menos, los piñones planetarios y los piñones satélites entre las primera y segunda partes;

b) se regula la posición relativa de las citadas primera y segunda partes, a fin de regular la holgura axial de, al menos, uno de los piñones planetarios o el par de arrastre del diferencial, y

c) se bloquean las primera y segunda partes en la posición determinada durante la etapa b).

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

- la figura 1 es una vista en corte axial de un diferencial de acuerdo con la invención;

- la figura 2 es una vista en despiece ordenado, en perspectiva, y representa el cuerpo, en dos partes, ambas de acuerdo con la invención, del diferencial de la figura 1, estando provista una de estas dos partes de dos copelas constitutivas del diferencial;

- la figura 3 es una vista en corte axial de una de estas dos copelas constitutivas del diferencial representado en la figura 1; y

- la figura 4 representa la copela de la figura 3, estando vista esta copela por aquélla de sus dos caras opuestas que está destinada a estar girada hacia el exterior.

La figura 1 representa un diferencial que es de acuerdo con la invención y comprende un cuerpo 1 en dos partes, a saber una caja 2 y un obturador 3. Dentro de este cuerpo 1, que delimita un alojamiento interior 4, están montados dos piñones planetarios 5, dos piñones satélites 6, dos copelas antifricción 7 dispuestas una en el lado opuesto a la otra, dos copelas deslizantes 8 dispuestas, igualmente, una en el lado opuesto de la otra y un eje de montaje 9, que está insertado en las copelas deslizantes 8 y en el que están montados los satélites 6.

Como puede verse, también, en la figura 2, la caja 2 tiene globalmente la forma de un sólido de revolución que tiene el eje A de rotación del diferencial como eje de revolución. Éste delimita lo esencial del alojamiento interior 4 y comprende una abertura 10 de acceso a este alojamiento 4. Esta abertura 10 está delimitada por una porción terminal 11 de la superficie interior de la caja 2. Esta porción terminal 11, que tiene una sección circular, está mecanizada y forma medios de guía. Ésta comprende dos tramos adyacentes, de los cuales uno está dispuesto más profundamente que el otro y está indicado por 12, y el otro está indi-

cado por 13. El tramo 12 está roscado mientras que el tramo 13 es liso.

Más allá del alojamiento interior 4, la caja 2 se prolonga por una porción tubular 14 que está dispuesta y dirigida al lado opuesto de la abertura de acceso 10, y que está prevista para el paso de un árbol de transmisión, no representado, destinado a ser acoplado a uno de los piñones planetarios 5.

Entre la porción terminal 11 y la porción tubular 14, la superficie interior de la caja 2 comprende un tramo 15 globalmente cilíndrico y adyacente a la porción terminal 11, después ésta termina en una superficie de fondo 16, a su vez cóncava y sensiblemente esférica. A nivel del tramo 15, ésta delimita dos gargantas interiores 17, dispuestas enfrentadas y sensiblemente axiales. Cada una de estas gargantas 17, cuyos fondos y costados respectivos son planos, forma una guía en la cual está montada a deslizamiento una de las dos copelas 8.

En la proximidad de su abertura de acceso 10, la caja 2 comprende una corona exterior y radial 18, la cual forma una brida de fijación por apriete de una corona dentada, no representada, prevista para el arrastre del diferencial. La corona radial 18 está perforada con agujeros 19 para el paso de tornillos, igualmente no representados, de fijación de la corona dentada.

La caja 2 es en una sola pieza, forjada. Preferentemente, ésta está realizada de una aleación ligera, tal como una aleación de aluminio. Con excepción de la porción terminal 11, su superficie interior no está mecanizada, lo que compensa, al menos en parte, el sobrecoste inducido por el empleo del forjado, en comparación con un procedimiento de moldeo.

El obturador 3 tiene, también, globalmente, la forma de un sólido de revolución cuyo eje es el eje A de rotación del diferencial. Éste comprende una parte tubular 20 que está prevista para el paso de otro árbol de transmisión, no representado, destinado a ser acoplado a uno de los piñones planetarios 5. Esta parte tubular 20 se va ensanchando, y después se prolonga por una tapa 21, radial, anular y gruesa.

El borde lateral de esta tapa 21 está definido por una superficie cilíndrica 22, la cual forma medios de guía complementarios de la porción terminal 11. Como esta última, la superficie cilíndrica 22 está mecanizada y comprende un tramo liso 23 y un tramo fileteado 24.

La pared interior 25 de la tapa 21 delimita en parte el alojamiento interior 4. También, en su parte central, ésta es cóncava y sensiblemente esférica.

Las dos copelas deslizantes 8 son idénticas, lo que se traduce, por una parte, en una simplificación del ensamblaje del diferencial y, por otra, en un ahorro. Una de ellas está representada en las figuras 3 y 4 y tiene globalmente una forma anular. Ésta comprende una base globalmente tubular 26, cuya sección interior es circular y cuya sección exterior es igualmente circular, salvo a nivel de dos resaltos rectilíneos 27, paralelos entre sí y dispuestos uno opuesto al otro. Las caras laterales 28 de estos dos resaltos 27 están destinadas a cooperar con los costados de las gargantas 17, con el fin de asegurar, por una parte, la guía de la copela 8 correspondiente, especialmente durante su montaje y, por otra, la transmisión de los esfuerzos entre la caja 2 y el eje de montaje 9.

La superficie interior de la base 26 delimita un alojamiento para una de las extremidades del eje de montaje 9. En el ejemplo representado, este alojamiento

tiene una sección transversal circular, de modo que éste se comporta como un cojinete.

A partir de la base 26 se va ensanchando un asiento 29 para uno de los piñones satélites 6. La superficie interior de este asiento 29 es una superficie de revolución que es cóncava y sensiblemente esférica, y ésta está separada de la superficie interior de la base 26 por un reborde anular 30, dirigido según el eje de la copela 8 y previsto para el centrado de uno de los piñones satélites 6.

Cada copela 8 es una en una sola pieza, forjada en frío y realizada en un metal.

Cada uno de los piñones 5 y 6 son en sí conocidos y tienen un dentado cónico y una cara exterior convexa y sensiblemente esférica.

Cada copela 7 presenta la forma de una chapa de pequeño espesor, perforada por un agujero central para el paso de un eje de transmisión y abombada a la manera de un casquete sensiblemente esférico.

El eje de montaje 9 está formado por una barra cilíndrica, de sección circular.

Para ensamblar el diferencial representado en la figura 1, se empieza por introducir una copela 7, y después un piñón planetario 5, en el interior de la caja 2.

A continuación, después de haber enfilado los dos piñones satélites 6 y las dos copelas 8 en el eje de montaje 9, se inserta el conjunto así formado en el alojamiento 4, teniendo cuidado de colocar las bases 26 de las copelas 8 dentro de las gargantas 17. Se empuja entonces este conjunto hacia el fondo de la caja 2, haciendo deslizar simultáneamente una y otra de las copelas 8 dentro de las guías formadas por las gargantas 17. Se observará hasta qué punto los piñones satélites 6, el eje de montaje 9 y las dos copelas 8 se montan de modo fácil y rápido en la medida en que se les coloca todos al mismo tiempo. La etapa en curso de descripción termina una vez que se haya dispuesto, también, el otro piñón planetario 5 y la otra copela 7 en el interior de la caja 2, y que se haya pre-posicionado el obturador 3 a nivel de la abertura de acceso 10.

A continuación, comienza la etapa de regulación del par de arrastre del diferencial o de la holgura, según el eje A, del mecanismo en el interior del cuerpo 1. Esta regulación se efectúa atornillando más o menos profundamente la tapa 21 en la caja 2, lo que puede realizarse por un autómatas que actúe a partir de una medición continua o de mediciones sucesivas del par de arrastre. En variante, se puede proceder de la manera siguiente: se empieza por atornillar completamente, es decir, hasta llegar a tope, el obturador 3 en la caja 2, y después de desatornillar este obturador 3 una cantidad correspondiente a la holgura deseada. Se observará que los tramos fileteados 12 y 24 en cooperación forman medios para regular con precisión la posición relativa, en aproximación-alejamiento según el eje A, de la caja 2 y del obturador 3. Como el eje de montaje 9 se monta deslizante según el eje A, con la ayuda de las copelas 8, éste a su vez se posiciona en el interior de la caja 2, de modo que las holguras axiales de los dos piñones planetarios 5 son reguladas simultáneamente en una sola operación.

Una vez regulada la posición relativa de la caja 2 y del obturador 3, se inmovilizan estos uno respecto del otro, con la ayuda de medios de bloqueo que, en el ejemplo representado, están formados por un cordón de soldadura 31 dispuesto a lo largo del borde de

la tapa 21, así como por un pasador 32 insertado con fuerza en un agujero perforado, a la vez, en la caja 2 y en el obturador 3, donde cooperan la porción terminal 11 y la superficie cilíndrica 22.

La regulación y el ensamblaje que acaban de describirse son particularmente simples y rápidos de efectuar, de acuerdo con el objeto que la invención espera conseguir.

Además, al contrario que en la técnica anterior mencionada en la introducción, no es necesario fabricar, gestionar y almacenar todo un juego de copelas de diferentes espesores.

Además, la regulación de la holgura o del par de arrastre puede ser automatizada.

La figura 1 representa el diferencial tal como queda dispuesto al final del conjunto de las etapas de ensamblaje descritas anteriormente. La caja 2 y el obturador 3 están, entonces, rígidamente asociados coaxialmente. Estos retienen entre ellos, una holgura reducida en la dirección definida por el eje A; el conjunto del mecanismo y, especialmente, los piñones planetarios 5. El eje 9, en el cual están montados locos los piñones satélites 6, es, por tanto, común a estos, lo que simplifica el ensamblaje del diferencial y confiere al conjunto una mayor rigidez. La forma de los asientos 29 de las copelas 8 es tal que ésta favorece la rota-

ción de los piñones satélites 6, igual que las copelas antifricción 7 favorecen la rotación de los piñones planetarios 5. Estas copelas antifricción 7 son tanto más útiles cuanto que las superficies del cuerpo 1 sobre las cuales éstas se aplican no están mecanizadas.

La invención no se limita al modo de realización descrito anteriormente.

En particular, uno de los dos medios de bloqueo, que son el cordón de soldadura 31 y el pasador 32, puede suprimirse al tiempo que se conserva el otro. Además, estos medios de bloqueo pueden ser reemplazados o completados por otros, como, por ejemplo, una corona fileteada, apretada contra la tapa 21 por atornillamiento a la caja 2, a la manera de una contratuerca. El bloqueo buscado puede obtenerse, igualmente, por engarzado de la caja 2 en el obturador 3 o por pegado.

Además, aunque el diferencial descrito anteriormente a título de ejemplo comprende solamente dos piñones satélites 6, un diferencial que tenga más, por ejemplo tres o cuatro, no se sale del marco de la invención.

Con respecto a los diferenciales conocidos, en los cuales no se efectúa ninguna regulación del par de arrastre, un diferencial de acuerdo con la invención presenta características de funcionamiento mejoradas.

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo de diferencial, en cuyo interior están destinados a ser montados dos piñones planetarios (5) y, al menos, dos piñones satélites (6), cada uno engranado con los dos piñones planetarios (5), comprendiendo este cuerpo una primera (2) y una segunda (3) partes destinadas a ser ensambladas, comprendiendo estas primera (2) y segunda (3) partes medios (11, 22) de guía complementarios y aptos para guiarlas en aproximación-alejamiento relativo según el eje de rotación (A) del diferencial, **caracterizado** porque la primera parte comprende, al menos, dos guías interiores (17) para el montaje a deslizamiento de, al menos, un eje (9) de montaje en rotación de, al menos, uno de los piñones satélites (6), uniendo cada una de estas dos guías (17) dos puntos desplazados uno del otro según una dirección paralela al eje de rotación (A) del diferencial.

2. Cuerpo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la primera y la segunda parte comprenden medios (12; 24) de regulación de su posición relativa en aproximación-alejamiento.

3. Cuerpo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque los citados medios de regulación comprenden un fileteado y un roscado complementarios, previstos, al menos, en una parte (12; 24) de los medios de guía (11; 22).

4. Cuerpo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la citada primera parte presenta la forma de una caja (2) que delimita, al menos, lo esencial de un alojamiento (4), al menos, para los piñones planetarios (5) y satélites (6), comprendiendo esta caja una abertura (10) de acceso al citado alojamiento (4), estando destinada esta abertura (10) a ser obturada por la citada segunda parte (3).

5. Cuerpo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque la citada primera parte es una pieza forjada, no comprendiendo, al menos, lo esencial de su superficie interior (15, 16, 17) que delimita el citado alojamiento (4), trazas de mecanizado.

6. Diferencial que comprende, al menos:

- dos piñones planetarios (5),
- dos piñones satélites (6), cada uno engranado con los dos piñones planetarios (5), y
- un cuerpo (1) en el interior del cual están montados los piñones planetarios (5) y los piñones satélites (6), comprendiendo este cuerpo (1) una primera y una segunda partes (2, 3), ensambladas, **caracteriza-**

do porque el cuerpo es de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, estando, al menos, un eje (9) de montaje en rotación de los piñones satélites (6) montado deslizante, siendo regulada la posición relativa de las primera y segunda partes (2, 3), de manera que los piñones planetarios tengan una holgura axial predeterminada o de manera que el diferencial tenga un par de arrastre predeterminado, estando bloqueadas las citadas primera y segunda partes (2, 3), en esta posición relativa regulada.

7. Diferencial de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque este diferencial comprende dos piezas (8), de las cuales cada una delimita un alojamiento que recibe una extremidad del citado o de uno de varios ejes (9) de montaje en rotación de los piñones satélites (6), presentando cada una de las citadas guías la forma de una garganta (17) dentro de la cual desliza una de las dos piezas (8).

8. Diferencial de acuerdo con las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizado** porque comprende un pasador (32) de bloqueo de las primera y segunda partes (2, 3), en la citada posición relativa regulada.

9. Diferencial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado** porque cada una de las primera y segunda partes (2, 3) comprende una superficie interior (16, 25), estando dispuestas las citadas superficies interiores una frente a la otra y siendo globalmente cóncavas, comprendiendo el diferencial dos copelas antifricción (7), cada una colocada entre una de las dos superficies globalmente cóncavas (16, 25) y una superficie globalmente convexa de uno de los piñones planetarios (5).

10. Procedimiento de ensamblaje del diferencial de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado** porque comprende, al menos, las etapas en las cuales:

a) se disponen, al menos, los piñones planetarios (5) y los piñones satélites (6) entre las primera y segunda partes (2, 3);

b) se regula la posición relativa de las citadas primera y segunda partes (2, 3), con el fin de regular la holgura axial de, al menos, uno de los piñones planetarios (5) o el par de arrastre del diferencial, y

c) se bloquean las primera y segunda partes (2, 3) en la posición determinada durante la etapa b).

11. Procedimiento de ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque, antes de la etapa a), se hace deslizar, en el interior de la citada primera parte, el citado eje o varios ejes de montaje (9) en el que están montados los satélites (6).

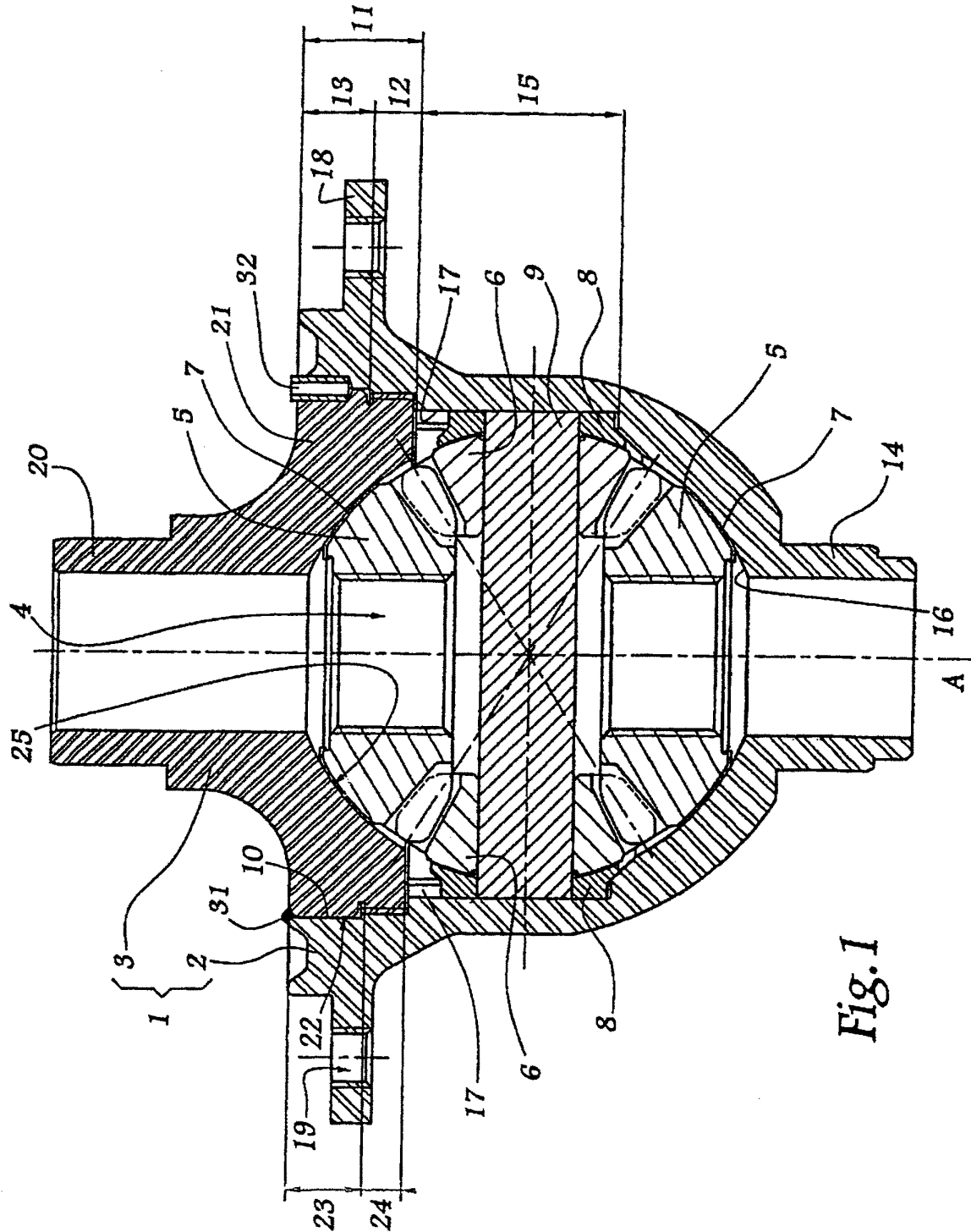


Fig. 1

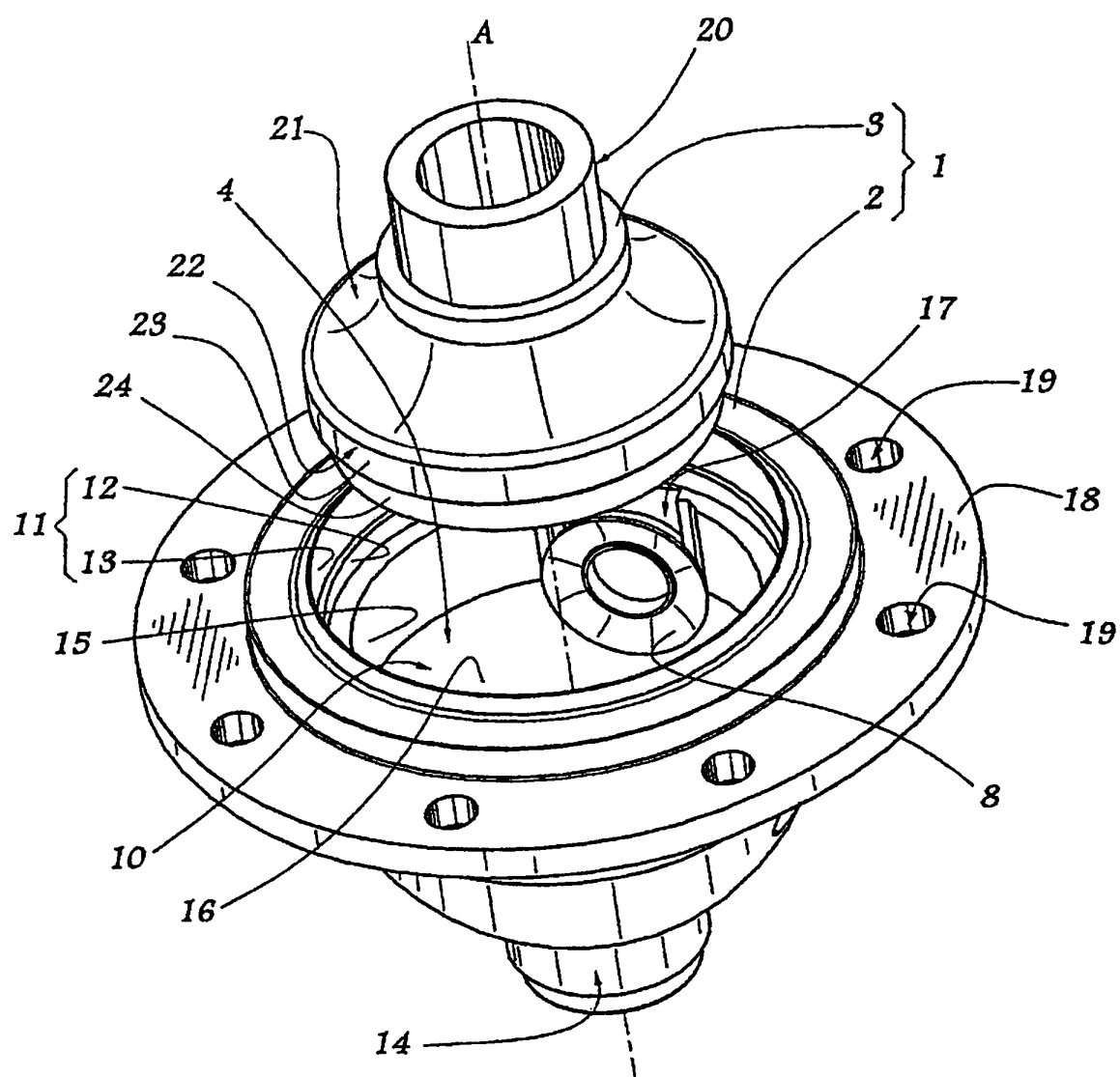


Fig.2

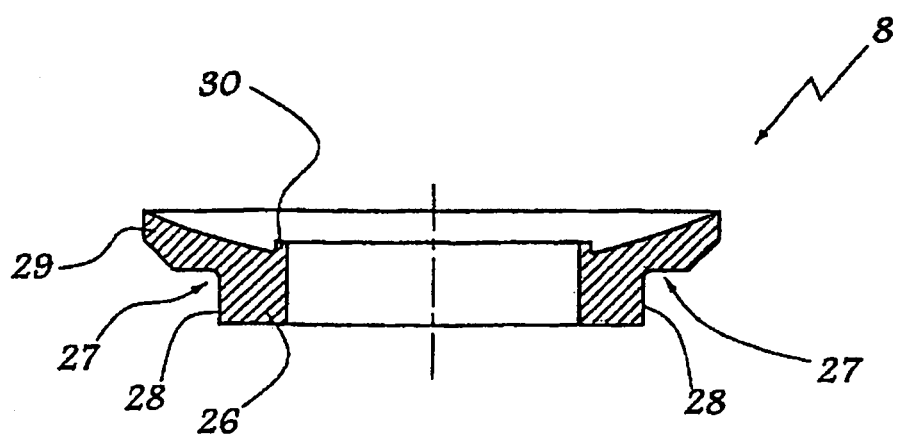
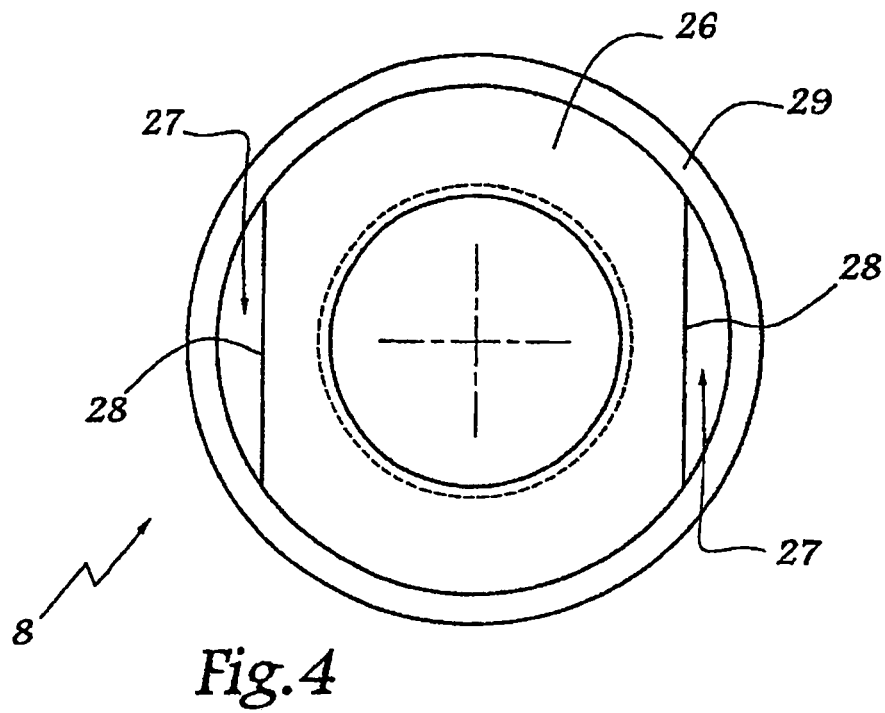


Fig. 3