

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 009**

51 Int. Cl.:

F16H 1/28 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

F04B 17/03 (2006.01)

F04B 9/02 (2006.01)

F04B 53/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010 E 10740310 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2475913**

54 Título: **Homogeneizador de alta presión con una unidad de engranajes reductores epicicloidales**

30 Prioridad:

10.09.2009 IT PR20090066

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

26.03.2014

73 Titular/es:

**GEA MECHANICAL EQUIPMENT ITALIA S.P.A.
(100.0%)**

**Via A. M. da Erba Edoari, 29
43123 Parma, IT**

72 Inventor/es:

**SALVARANI, LUCA;
BENASSI, MASSIMILIANO y
MADURERI, MICHELE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 451 009 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

Homogeneizador de alta presión con una unidad de engranajes reductores epicicloidales

Descripción:

5

Campo Técnico y Técnica Existente

La presente invención se refiere a un homogeneizador de alta presión con una unidad de engranajes reductores epicicloidales.

10

En el tratamiento de fluidos de alta presión (aproximadamente de 150 a 1.500 Bares), con mucha frecuencia se utilizan aparatos denominados homogeneizadores en particular por lo que concierne a aplicaciones de micronización para obtener emulsiones, estabilización de dispersiones y ruptura (break-up) celular de un fluido. Generalmente, dichos aparatos comprenden una bomba con pistones que se mueven con movimiento alternativo por medio de un cigüeñal (instalado en un cuerpo fijo de la bomba), son

15

20

sincrónicos y desfasados entre sí de un ángulo de $360^\circ/n$, donde n es la cantidad de pistones de la bomba que mueven y comprimen el fluido dentro de la parte de proceso de la máquina.

25

En particular, el documento PR99A000045 da a conocer un homogeneizador que comprende una válvula ajustable (denominada válvula de homogeneización), la cual obtiene el pasaje forzado del fluido a tratar desde un área de presión elevada hasta un área de presión baja, y un aparato de transmisión, que, a su vez, comprende una bomba de pistones de alta presión, un motor eléctrico propulsor de la bomba y una unidad de engranajes reductores conectada entre el motor y la bomba. Dicha unidad de engranajes reductores es necesaria para reducir la velocidad de rotación del

30

35

motor (generalmente en el intervalo comprendido entre

1.500 y 1.800 revoluciones por minuto) a una velocidad útil para el funcionamiento de la bomba (aproximadamente entre 150 y 180 revoluciones por minuto del cigüeñal con pistones). Típicamente, la
5 unidad de engranajes reductores es del tipo con ejes paralelos y logra una relación de reducción de aproximadamente 1:5, mientras que una reducción adicional de dicha velocidad de rotación (aproximadamente 1:2) se obtiene a través de los medios
10 para transmitir movimiento desde el motor hasta la unidad de engranajes reductores, que generalmente comprenden un sistema de correas múltiples con poleas (polea grande del lado de la unidad de engranajes reductores y polea pequeña del lado del motor).

15 En las soluciones conocidas, la conexión entre la unidad de engranajes reductores, la bomba y el motor se obtiene por medio de lo que viene denominada una técnica de fijación y montaje pendular.

De esta manera, la unidad de engranajes reductores
20 es móvil con respecto al cuerpo de la bomba, ya que puede girar alrededor del eje definido por el cigüeñal.

El montaje pendular de la unidad de engranajes reductores resulta ser conveniente durante la etapa de montaje.

25 Sin embargo, dicha solución técnica implica algunas desventajas, puesto que introduce, dentro del aparato de transmisión, oscilaciones y sollicitaciones no deseadas.

Tales desventajas vienen remediadas mediante la
30 patente de invención WO 2008/044253, que viene considerada como aquella que representa la técnica conocida más cercana y perteneciente al mismo Solicitante, por medio de una brida adaptadora para fijar con rigidez una unidad de engranajes reductores
35 de ejes paralelos al cuerpo fijo donde está alojado el

cigüeñal de modo de inhibir cualquier oscilación de la
unidad de engranajes reductores con respecto al
cigüeñal, obteniendo así un acoplamiento cilíndrico
entre la unidad de engranajes reductores y el cuerpo
5 fijo, que está dispuesto coaxial con el cigüeñal.

Sin embargo, cuando se construyen homogeneizadores
de grandes dimensiones y potencias (superiores a 300
kW), si se tuviera que utilizar únicamente correas o
correas con unidades de engranajes reductores de ejes
10 paralelos, entonces las dimensiones generales finales
podrían ser demasiado grandes para permitir el
transporte de la máquina. Asimismo, puesto que en la
unidad de engranajes reductores de ejes paralelos el
eje de entrada es paralelo al eje de salida y no
15 coaxial con el mismo, se generan pares de torsión no
deseados.

El documento WO 99/47811 da a conocer un
homogeneizador según el preámbulo de la reivindicación
1.

20 El documento US 2008/182699 muestra una unidad de
engranajes reductores epicicloidales para una bomba
cuyo uso es diferente que el del presente
homogeneizador y, de todos modos, dicho documento no
establece nada acerca de la construcción de la unidad
25 de engranajes reductores con la bomba.

Asimismo, las mismas consideraciones son válidas
para el documento US 2.795.155.

Análogamente, el documento US 6.039.667 se refiere
a una unidad de engranajes reductores epicicloidales
30 sin ninguna bomba externa a la cual podría ser
asociada.

Los documentos GB 2.079.383A y WO 2008/010490A1
ilustran unidades de engranajes reductores
epicicloidales pertenecientes a la técnica conocida que
35 no están en condiciones de lograr los resultados de la

presente invención.

En este contexto, el cometido técnico fundamento de la presente invención es el de proponer un homogeneizador que elimine los inconvenientes de la técnica conocida mencionados con anterioridad.

Revelación de la Invención

En particular, un objetivo de la presente invención, de conformidad con la reivindicación 1, es el de proporcionar un homogeneizador que asegure dimensiones compactas de la unidad de engranajes reductores y de la máquina en general, optimización de la distribución de la carga, peso reducido, reducidos esfuerzos de flexión sobre el árbol, reducido/ausente esfuerzo axial y reducción de los tiempos de montaje.

La presente invención proporciona un único circuito de lubricación (para la unidad de engranajes reductores y para los medios de transmisión del homogeneizador) en lugar de dos sistemas de lubricación separados para la unidad de engranajes reductores y el homogeneizador.

Otro objetivo de la presente invención es el de una mejor disipación térmica de la unidad de engranajes reductores.

El cometido técnico definido y los objetivos aquí especificados se logran substancialmente mediante el homogeneizador de la presente invención, que comprende las características técnicas descritas en una o varias de las reivindicaciones anexas.

Breve Descripción de los Dibujos

Otras ventajas y características de la presente invención se pondrán aún más de manifiesto a partir de la siguiente descripción ilustrativa y, por ende, no restrictiva de una ejecución preferente, pero no exclusiva, de un homogeneizador como está exhibido en los dibujos anexas, en los cuales:

- la figura 1 exhibe una vista general en perspectiva

del homogeneizador;

- las figuras 2, 3 y 4 exhiben la misma vista en perspectiva con el cuerpo de la bomba parcialmente abierto, con la unidad de engranajes reductores, con la 5 unidad de engranajes reductores epicicloidales y, además, con la polea de transmisión respectivamente;
- la figura 5 exhibe otra vista en perspectiva del cuerpo de la bomba abierto;
- la figura 6 exhibe una vista en corte transversal del 10 conjunto bomba-unidad de engranajes reductores-polea;
- la figura 7 exhibe una diferente vista en corte transversal de un detalle del conjunto bomba-unidad de engranajes reductores-polea;
- las figuras 8, 9 y 10 exhiben diferentes vistas en 15 perspectiva de la unidad de engranajes reductores epicicloidales.

Mejor Modo para Llevar a cabo la Invención

Haciendo referencia a las figuras, el número 1 denota un homogeneizador, en su totalidad, con un 20 bastidor de cabida y soporte (2), en el cual está alojado un motor eléctrico (3), conectado a una unidad de engranajes reductores (4) por medio de un sistema de correas paralelas (5) (mostradas como líneas en la figura 1) y poleas (6) que constituyen los medios de 25 transmisión.

Dicha unidad de engranajes reductores (4), a su vez, está conectada a un cuerpo fijo (7). El motor (3) está apoyado sobre un dispositivo basculante (8) (compuesto por una parte fijada al bastidor (2) y por 30 una pieza que gira con respecto a la parte fija) que permite la rotación del motor (3) y, por ende, el tensado de las correas (5). La posición del motor (3) con respecto al bastidor (2) viene ajustada y fijada utilizando medios de apriete del tipo conocido.

35 El cuerpo fijo (7) viene construido solidariamente

con el bastidor (2) y aloja un cigüeñal (10), de tipo conocido, que gira dentro de dicho cuerpo fijo (7). El cigüeñal (10) presenta una porción voladiza (10a) que sobresale con respecto al cuerpo fijo (7). La unidad de engranajes reductores (4) está engargolada sobre dicha porción del cigüeñal (10); por lo tanto, el cigüeñal (10) define el árbol de baja velocidad de la unidad de engranajes reductores, que, en la ejecución exhibida, innovadoramente es de tipo epicicloidal.

En particular, la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4) incluye su propio engranaje central (9), que en este caso específico obliga a tres engranajes planetarios (11) a girar dentro de un anillo dentado fijo (12). Los engranajes planetarios (11) están soportados por un soporte de engranajes planetarios (13) que de este modo gira a una velocidad menor que el engranaje central (9).

El soporte de engranajes planetarios (13) está engargolado sobre dicha porción (10a) del cigüeñal (árbol de salida de baja velocidad de la unidad de engranajes reductores), mientras que el engranaje central (9) está engargolado sobre el árbol de entrada de alta velocidad (14) vinculado solidariamente con la polea (6), la cual viene movida por el motor (3) a través de correas (5).

De manera innovadora, la polea (6) está configurada de modo de rodear la carcasa externa (16) de la unidad de engranajes reductores epicicloidales, limitando así la longitud axial y, por ende, la parte voladiza del cigüeñal (10).

Las figuras 3, 6 y 7 muestran la conexión entre el cuerpo fijo (7) y la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4).

Las figuras 5, 7 y 10 muestran como, de manera innovadora, la cámara de transmisión (en la cual está

alojado el cigüeñal (10)) y la cámara de la unidad de engranajes reductores epicicloidales (en la cual están alojados los engranajes de la unidad de engranajes reductores epicicloidales) preferentemente comunican a través de un orificio pasante (18) y una línea (15) que permite una alimentación adicional de aceite (u otro lubricante) específico para una chumacera (17) de la unidad de engranajes reductores, dicho aceite siendo tomado del sistema de lubricación existente del cuerpo fijo (7).

Esencialmente, viene empleado un único colector de lubricación, desde el cual parte la línea (15) para la alimentación de aceite a la unidad de engranajes reductores, facilitando así la distribución de aceite donde es necesario.

La línea (15) viene introducida dentro de un orificio del cuerpo fijo (7) (como se exhibe en la figura 5) de manera de alimentar aceite dentro de la chumacera de rodillos de la unidad de engranajes reductores epicicloidales (como puede verse en la figura 7), mejorando así su lubricación.

La línea de alimentación de lubricante (15), además, puede pasar a través del cuerpo fijo y llegar a la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4).

El uso de dicha línea (15) también permite tener un único tipo de lubricación del cuerpo fijo (7) y de la unidad de engranajes reductores (4), mientras que el uso de unidades de engranajes reductores de ejes paralelos implica tener dos sistemas de lubricación independientes, uno para el cuerpo fijo y uno para la unidad de engranajes reductores de ejes paralelos, los cuales emplean aceites o lubricantes de tipo diferente.

El uso de dicha línea (15), por ende, permite no solo una mejor lubricación de la unidad de engranajes reductores sino también un consumo reducido de aceite y

un menor impacto ecológico.

De manera innovadora, la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4) viene construida solidariamente con el cuerpo fijo de transmisión (7),
5 lo cual permite tener un árbol impulsor más corto (con un acoplamiento ranurado) y, de este modo, dimensiones más compactas y menores sollicitaciones.

Además, la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4) fabricada solidariamente con el
10 cuerpo fijo (7) permite una mejor disipación térmica porque el volumen de la unidad de engranajes reductores es mayor debido al volumen agregado del cuerpo fijo, el cual está dispuesto solidario con el mismo.

Si la unidad de engranajes reductores epicicloidales fuera acoplada sencillamente externa al
15 homogeneizador (y no solidaria con el mismo), entonces no ofrecería tales ventajas y probablemente no debería ser preferida con respecto a una común unidad de engranajes reductores de ejes paralelos.

Ventajosamente, la adopción de una unidad de engranajes reductores epicicloidales en lugar de una
20 tradicional unidad de engranajes reductores de ejes paralelos permite reducir las dimensiones generales de la máquina, obtener elevadas relaciones de transmisión difícilmente alcanzables con otros tipos de unidades de engranajes reductores de las mismas dimensiones, y
25 optimizar la distribución de carga, siempre en una condición de tres pares de engranajes vinculados.

La aplicación de una unidad de engranajes reductores epicicloidales a un homogeneizador de alta
30 presión desde luego no es obvia porque la unidad de engranajes reductores epicicloidales, justamente debido a sus dimensiones compactas, podría dar lugar a dificultades de disipación de la energía térmica en
35 condiciones operativas especiales. Por lo tanto,

incluso una persona avezada en la materia podría no ser inclinada a adoptar dicha solución.

Sin embargo, el Solicitante ha solucionado brillantemente este posible problema técnico creando una alimentación adicional de aceite a la chumacera de la unidad de engranajes reductores, a lo cual cabe agregar las ventajas de construir la unidad de engranajes reductores integrada dentro del cuerpo de transmisión.

Las ventajas principales de utilizar una unidad de engranajes reductores epicicloidales en lugar de una unidad de engranajes reductores de ejes paralelos son reducción de las dimensiones generales, de peso, de costos y de esfuerzo de flexión sobre el árbol (árbol más corto) así como también la ausencia de esfuerzo axial. La unidad de engranajes reductores epicicloidales presenta un árbol de entrada y uno de salida, los cuales están dispuestos coaxiales y no desfasados como en la unidad de engranajes reductores de ejes paralelos.

Las ventajas principales de una unidad de engranajes reductores epicicloidales si se la compara con la simple utilización de correas y poleas consiste en la reducción de las dimensiones generales y de los tiempos de ensamblado (debido a la ausencia de chumaceras adicionales).

También cabe tener en cuenta que si se utilizara sólo un sistema de reducción mediante correa/polea, habría dificultades en la utilización de correas en V sobre poleas con diámetros muy diferentes entre sí.

Finalmente, comparada con la solución ilustrada en el documento WO 2008/044253, la integración de la unidad de engranajes reductores epicicloidales dentro del cuerpo fijo evita la necesidad de utilizar una brida adaptadora.

REIVINDICACIONES

1.- Homogeneizador de alta presión (1) que
5 comprende:

- un cuerpo fijo (7) en cuyo interior aloja un cigüeñal rotativo (10);

- un motor (3) para el movimiento del cigüeñal (10);

- una unidad de engranajes reductores (4)
10 interconectada entre el cigüeñal y los medios de transmisión (5, 6),

caracterizado por el hecho que la unidad de engranajes reductores (4) es una unidad de engranajes reductores epicicloidales construida solidariamente con el cuerpo
15 fijo (7) y acoplada con el homogeneizador (1) de manera de comprender un único sistema de lubricación común a los medios de transmisión (5, 6) del homogeneizador (1) y a la unidad de engranajes reductores (4).

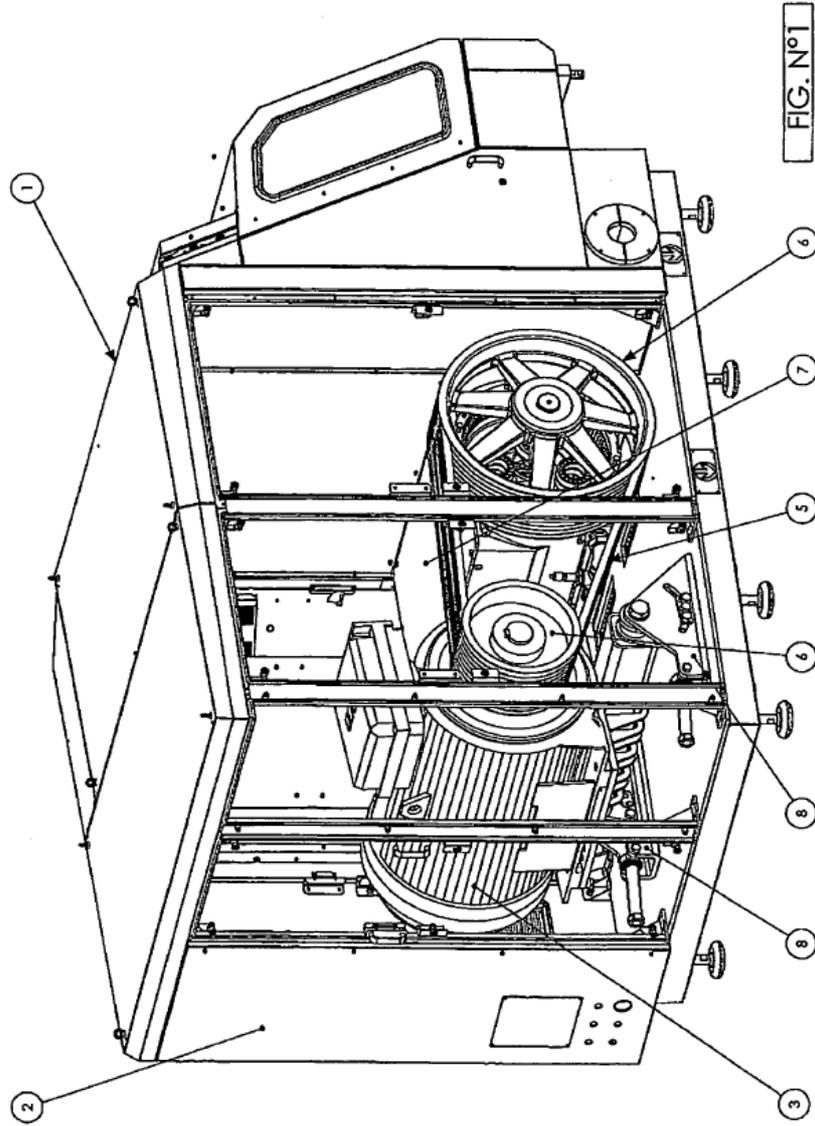
2.- Homogeneizador (1) según la reivindicación 1,
20 donde se ha provisto una línea de alimentación de lubricante (15) que se extiende entre el cuerpo fijo (7) y la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4).

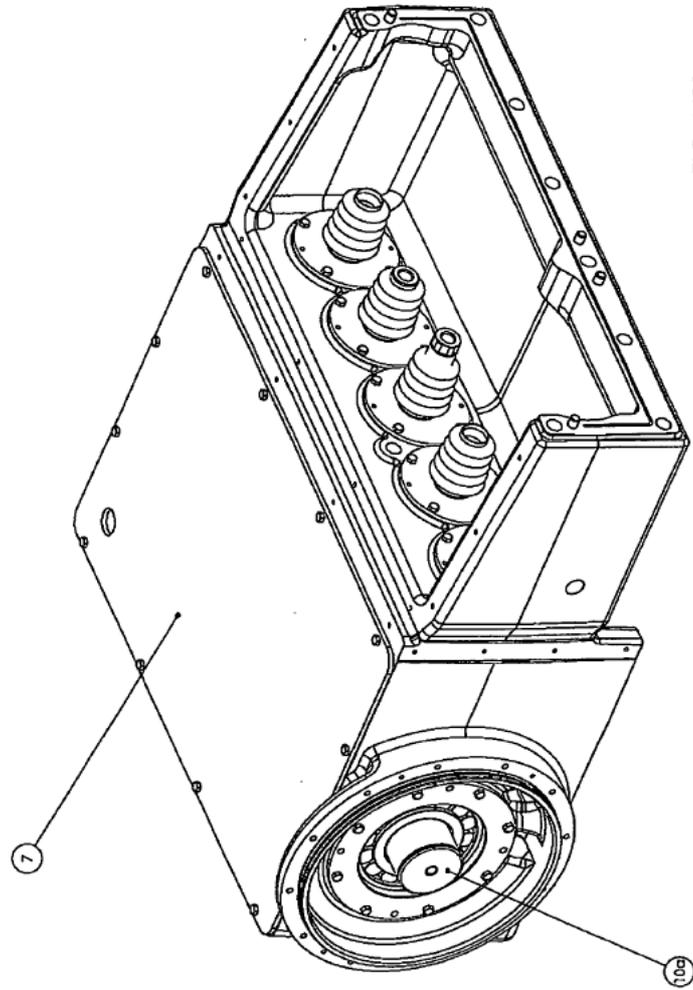
3.- Homogeneizador (1) según la reivindicación 2,
25 donde dicha línea (15) está configurada de manera de lubricar una chumacera de la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4).

4.- Homogeneizador (1) según la reivindicación 1,
donde la unidad de engranajes reductores epicicloidales
30 (4) incluye su propio engranaje central (9) que obliga a tres engranajes planetarios (11) a girar dentro de un anillo dentado fijo (12), los engranajes planetarios (11) estando soportados por un soporte de engranajes planetarios (13) que gira a una velocidad menor que la
35 del engranaje central (9).

5.- Homogeneizador (1) según la reivindicación 4, donde el soporte de engranajes planetarios (13) está engargolado sobre una porción (10a) del cigüeñal (10), mientras que el engranaje central (9) está engargolado sobre un árbol de entrada de alta velocidad (14) vinculado solidariamente con una polea (6), la cual viene movida por dicho motor (3) a través de correas (5).

6.- Homogeneizador (1) según la reivindicación 1, donde los medios de transmisión (5, 6) comprenden una polea (6) configurada de modo de rodear la carcasa externa (16) de la unidad de engranajes reductores epicicloidales (4).





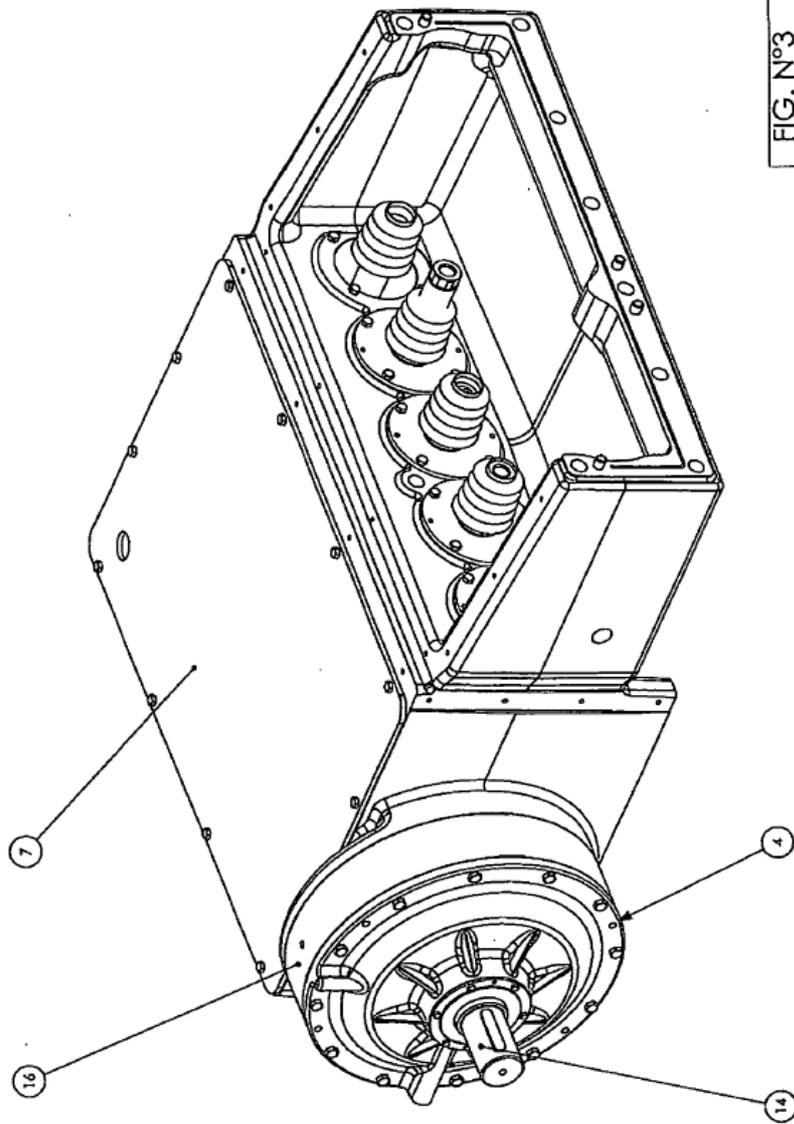


FIG. N°3

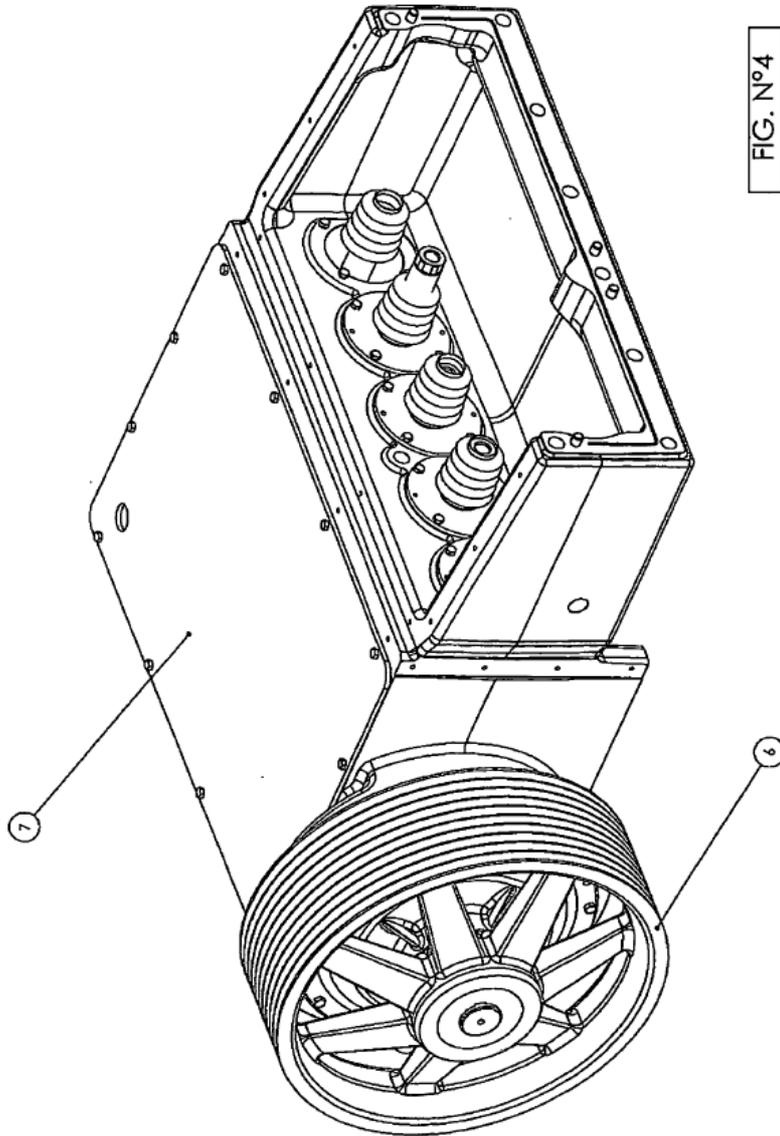


FIG. N°4

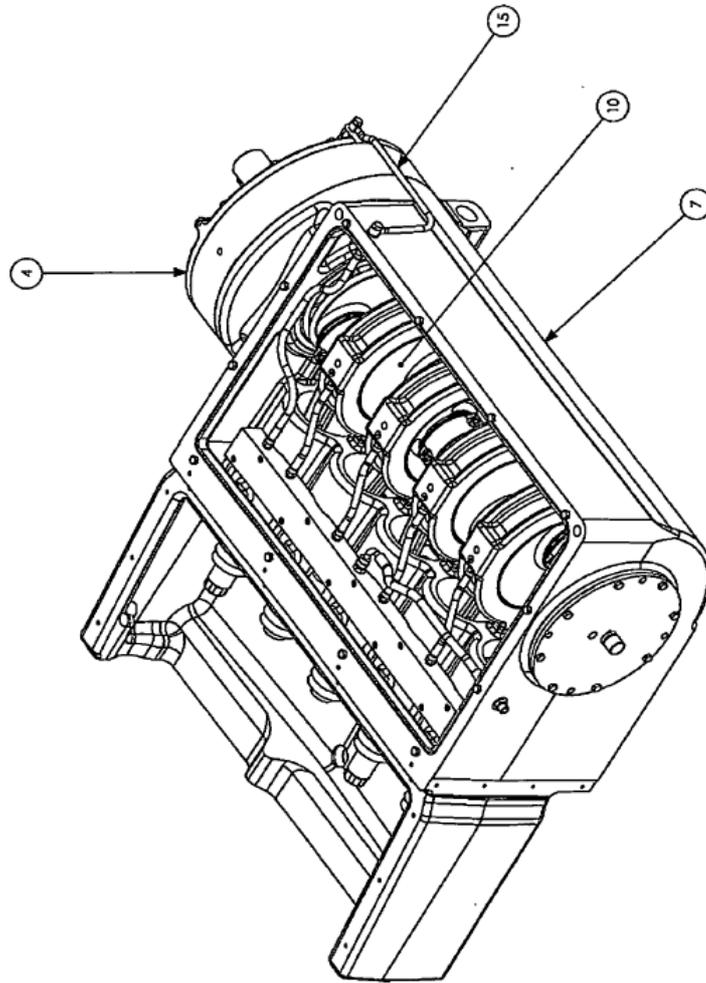
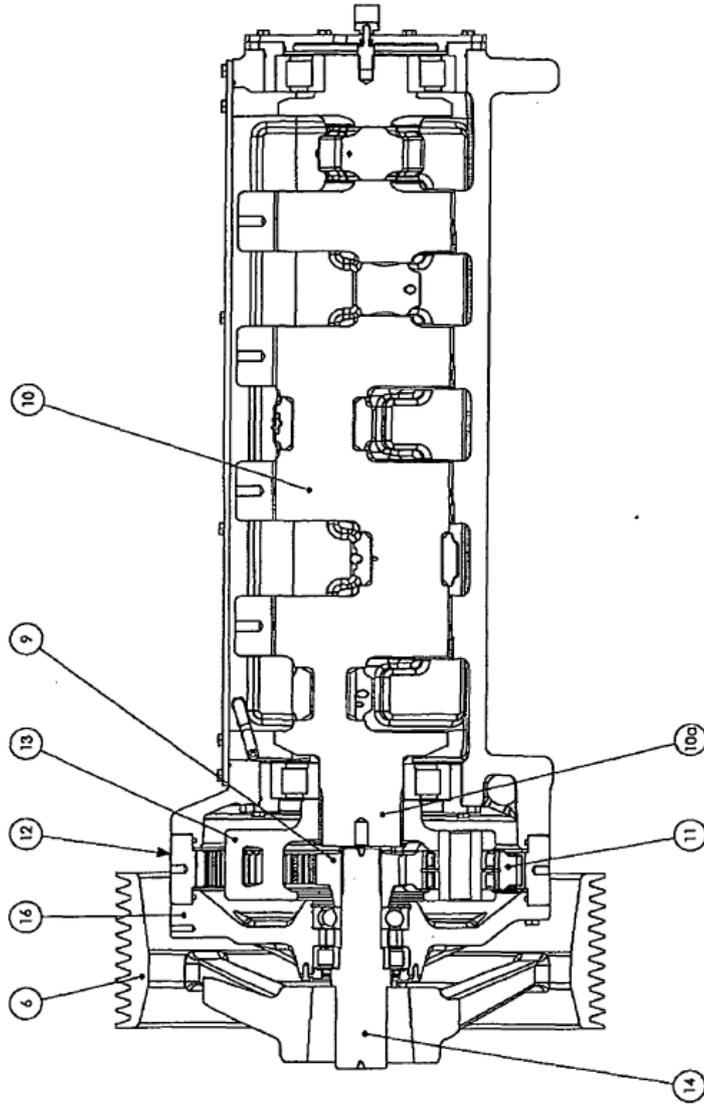
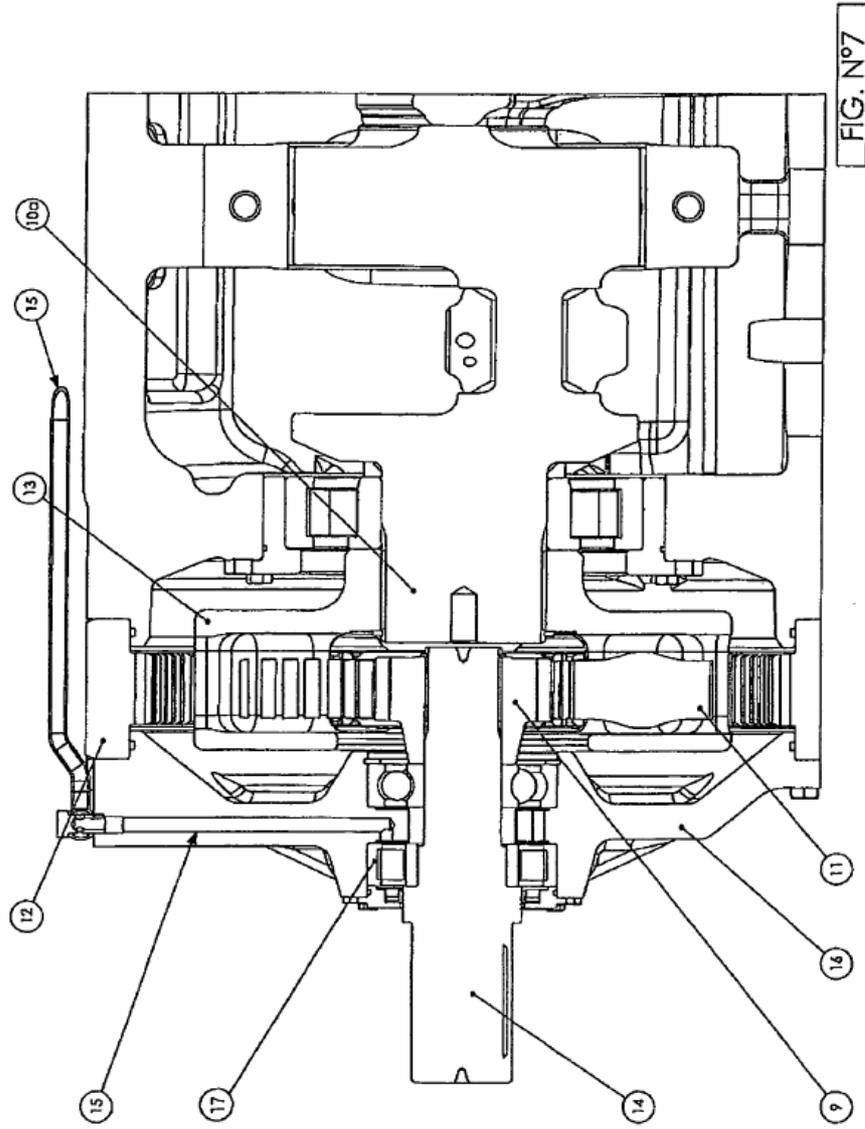


FIG. N°5





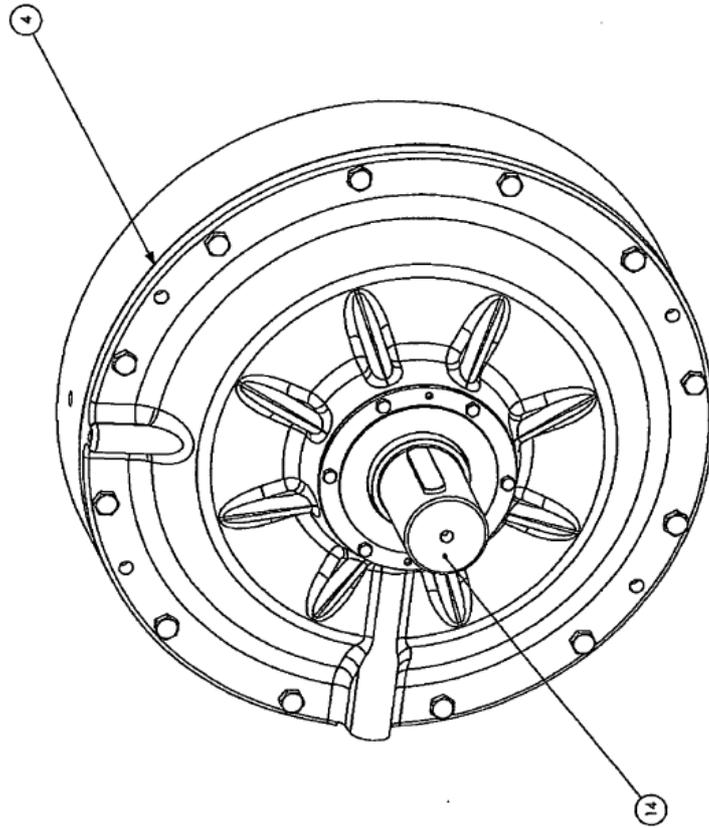
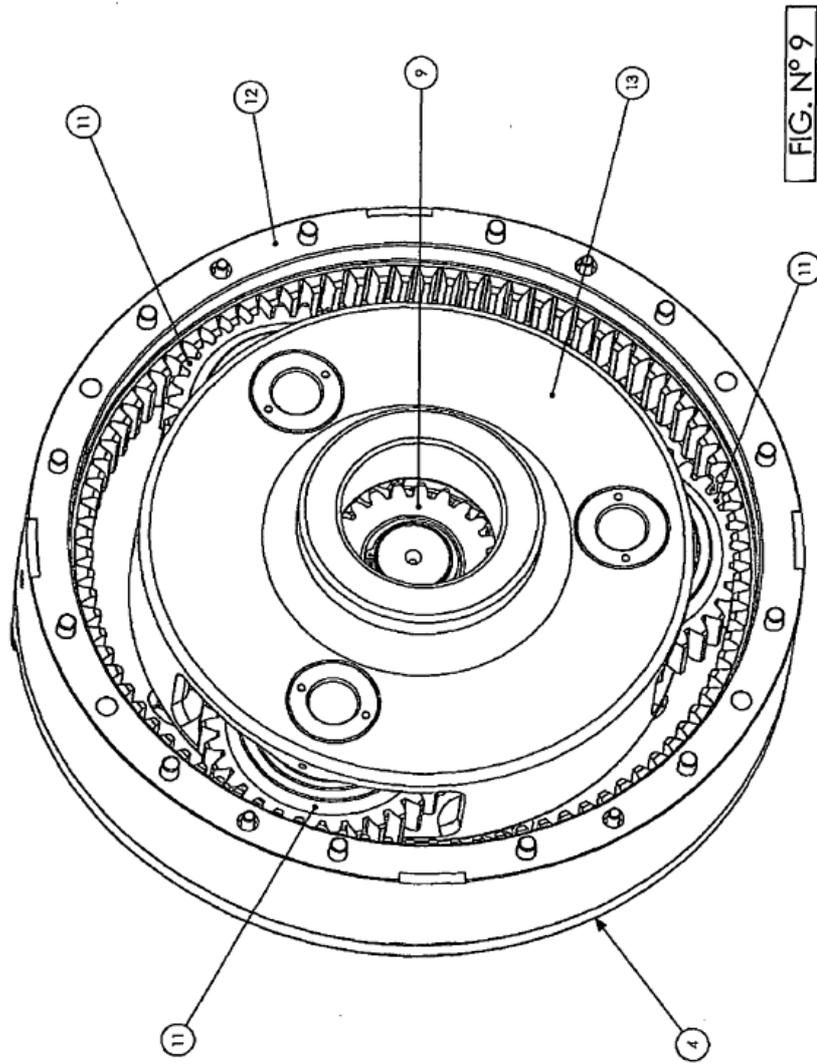


FIG. N°8



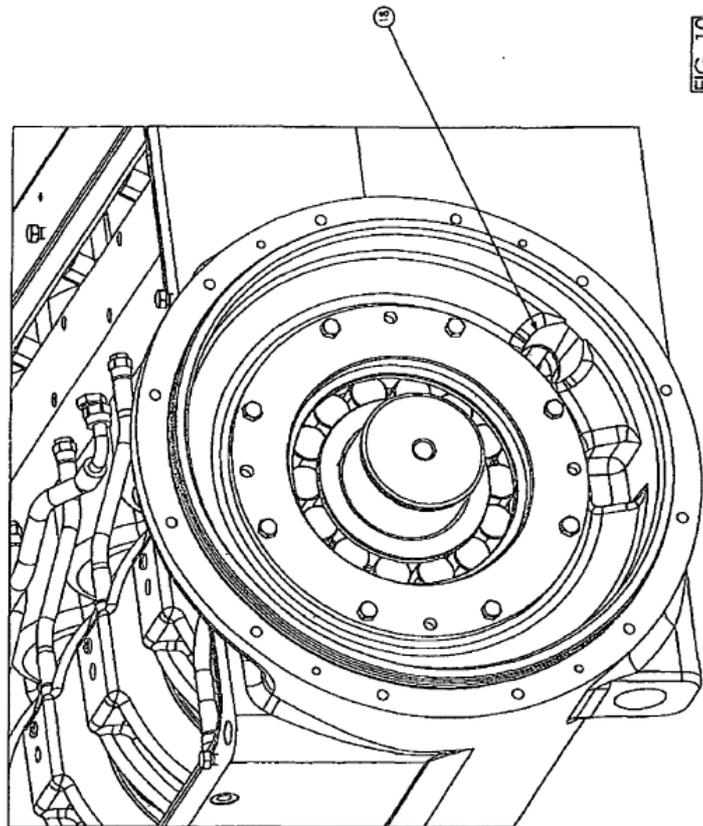


FIG. 10