

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 761**

51 Int. Cl.:

F04C 11/00 (2006.01)

F04C 2/18 (2006.01)

F04C 2/08 (2006.01)

F04C 13/00 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2005 E 10182927 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2282059**

54 Título: **Bomba de engranajes con conjunto de acoplamiento magnético**

30 Prioridad:

30.07.2004 US 592988 P

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

14.06.2017

73 Titular/es:

**PULSAFEEDER, INC. (100.0%)
2883 Brighton-Henrietta Town Line Road
Rochester, New York 14623, US**

72 Inventor/es:

**MUSCARELLA, STEPHEN B. y
PASCOE, PHILIP T.**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 616 761 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

Bomba de engranajes con conjunto de acoplamiento magnético

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

[0001] Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N° 10 60/592.988 presentada el 30 de julio de 2004, y titulada "Bomba de engranajes", que se incorpora aquí por referencia.

CAMPO DE LA INVENCION

15 [0002] La presente invención se refiere a una bomba de engranajes.

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

[0003] Las bombas de engranajes de desplazamiento positivo pueden utilizarse para aplicaciones de bombas de dosificación de baja tasa. Dependiendo de las sustancias a transportar, la resistencia química puede ser una característica necesaria de los materiales de construcción de la bomba. Con el fin de manipular materiales corrosivos, las bombas se suelen construir con materiales resistentes a la corrosión como el acero inoxidable 316. Hace falta una bomba no metálica que sea más fácil y barata de fabricar y que sea químicamente resistente.

[0004] La patente de Estados Unidos 2004/0105768 describe una bomba de desplazamiento positivo 25 acoplada magnéticamente a un recipiente de contención metálico con conductos de puertos de alta y baja presión a través de una brida de la bomba que puede comunicar el interior del recipiente metálico y la cavidad de bombeo de la bomba para eliminar el calor generado por las corrientes de Foucault en la lata. Cualquiera de los conductos de puertos o ambos pueden estar provistos de un orificio extraíble o ajustable que permita una fácil modificación de la tasa del fluido de enfriamiento para una mejor eliminación del calor con el fin de satisfacer mejor las necesidades de 30 una aplicación específica.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. La presente memoria describe una 35 bomba no metálica con una carcasa central que tiene un lado de succión, un lado de descarga, una brida superior y una brida inferior. Hay conjunto de engranajes de accionamiento dispuesto en la carcasa central. El conjunto de engranajes de accionamiento comprende un eje de accionamiento con diversos canales del primer engranaje que parten del mismo. Hay un conjunto de engranajes intermedio dispuesto en la carcasa central en relación operativa con el conjunto de engranajes de accionamiento. El conjunto de engranajes intermedio comprende un eje loco con 40 diversos canales del segundo engranaje. El primer engranaje tiene un par de aberturas aquí definidas. Las aberturas pueden alojar el eje de accionamiento y el eje loco. El segundo engranaje tiene un par de aberturas aquí definidas. Las aberturas pueden alojar el eje de accionamiento y el eje loco. Hay un inserto de engranajes, dispuesto entre el primer y el segundo engranaje, dimensionado para ajustarse sobre los diversos canales del primer y segundo engranaje. El inserto de engranajes tiene una pared interior separada de los canales de engranajes. Hay una tapa 45 unida a la brida superior de la carcasa central que cierra los conjuntos de engranajes intermedio y de accionamiento. Hay un carrete adaptador con una abertura central que aloja un recipiente de contención. El carrete adaptador tiene una brida superior y una brida inferior. La brida superior puede acoplarse con la brida inferior de la carcasa central. Hay un conjunto de imanes de accionamiento dispuesto en el carrete adaptador. Hay un conjunto de imanes accionado dispuesto en el recipiente de contención en relación operativa con el conjunto de imanes de accionamiento. Hay un 50 motor eléctrico acoplado al conjunto de imanes de accionamiento.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0006] La invención se ilustra en los dibujos en los que los caracteres de referencia similares designan las 55 mismas partes o partes similares en todas las figuras, tal y como sigue:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una bomba de engranajes de la presente invención;
La Figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 2-2 de la Figura 1;
La Figura 3 es una vista en despiece del conjunto de bomba de engranajes de la presente invención;

La Figura 4 es una vista en alzado lateral de la brida universal de la presente invención;

La Figura 5 es una vista esquemática de la cámara de bomba de la presente invención, que muestra los dientes de engranaje y las ranuras de líquido en la cara del engranaje;

La Figura 6 es una vista en alzado lateral de uno de los engranajes de la presente invención;

5 La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 7-7 de la Figura 6;

La Figura 8 es una vista en perspectiva del eje de accionamiento y

La Figura 9 es una vista parcial ampliada de la Figura 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10

[0007] Relativa a la Figura 1, un conjunto de bomba de engranajes 10 incluye un carrete adaptador 93 montado en un motor eléctrico 16. Un puerto de entrada 19 y un puerto de salida 22 incluyen bridas universales 25, 28 con las características de alineación descritas en mayor detalle en este documento. El conjunto 10 también está provisto de una cubierta delantera 31 que proporciona acceso a las partes internas. La mayoría de las tareas de mantenimiento y de servicio pueden llevarse a cabo abriendo la cubierta frontal 31 sin necesidad de romper ninguna de las conexiones de las tuberías. El conjunto de bomba de engranajes 10 está formado por partes no metálicas tal y como se describe en mayor detalle a continuación.

15

[0008] El carrete adaptador 93 tiene una placa adaptadora del motor 34 con múltiples patrones de uso con recintos de motor de tipo NEMA o IEC. La carcasa central 43 se puede girar en incrementos de cuarenta y cinco grados para proporcionar una orientación vertical para la entrada y salida de los puertos 19 y 22. La placa base 40 tiene varios patrones ranurados 41 que coinciden con los patrones de montaje de motor estándar para adaptar el conjunto 10 y que coincida con la huella de las bombas instaladas existentes.

20

[0009] Con referencia a las Figuras 2 y 3, la cubierta frontal 31 está atornillada a la carcasa central 43 y está sellada con una primera junta tórica 46. Para facilitar la instalación, la carcasa central 43 está provista de placas de retención roscadas 47 que sujetan automáticamente las tuercas para permitir la instalación de los tornillos de montaje con una sola llave o una llave de tubo. La carcasa central 43 y la cubierta 31 forman una cámara de bomba que contiene el conjunto de engranajes de accionamiento 49 y el conjunto de engranajes intermedio 52. Los conjuntos de engranajes 49, 52 pueden estar contruidos con copolímero de etileno/tetrafluoroetileno ("ETFE"), que es un fluoropolímero moldeado por inyección con propiedades de resistencia química adecuadas para una amplia variedad de aplicaciones. Los materiales no metálicos alternativos también son adecuados, lo cual resultará evidente para los expertos habitados a la técnica. Los conjuntos de engranajes 49, 52 tienen dientes de engranaje 50, 51 moldeados integralmente en sus respectivos ejes 61, 64. Los ejes 61, 64 se fabrican a partir de materiales no metálicos y preferiblemente cerámicos.

30

35

[0010] Un par de engranajes 55, 58 soporta el eje de accionamiento 61 y el eje loco 64. Los engranajes 55, 58 están dispuestas en lados opuestos de los engranajes 49, 52 y se pueden montar mirando en cualquier dirección. Los engranajes 55, 58 incluyen placas de desgaste con ranuras de fluido en las superficies que miran a los dientes de engranajes 50, 51, como se describirá con más detalle en este documento.

40

[0011] Hay un inserto de engranaje o revestimiento 67 dispuesto alrededor de los dientes 50, 51 de los respectivos conjuntos de engranajes 49, 52. El revestimiento 67 es una pieza de precisión de fabricación industrial que tiene una pared interior 68 separada de los dientes de engranajes 49, 52. La separación entre el final de los dientes de los conjuntos de engranajes 49, 52 y la pared interior 68 se mantiene con una tolerancia ajustada con el fin de proporcionar un rendimiento óptimo del conjunto de la bomba 10. El revestimiento 67 permite controlar las tolerancias y una fácil sustitución. El conjunto de la bomba 10 puede mantenerse y restaurarse a su rendimiento original mediante la sustitución del revestimiento 67. El revestimiento reemplazable 67 también evita que los dientes de los engranajes dañen la pared interior 71 de la carcasa central 43 cuando los engranajes están desgastados.

50

[0012] Hay una segunda junta tórica 73 dispuesta en el interior de la cubierta frontal 31 que actúa como un resorte y absorbe cualquier variación en la tolerancia a consecuencia de variaciones en la longitud de la carcasa 43, la tapa 31, los engranajes 55, 58 o el revestimiento 67. La junta tórica 73 también compensa la expansión térmica de las piezas. Al absorber la tolerancia, la junta tórica 73 reduce el coste de fabricación de la carcasa 43, la cubierta 31, los engranajes 55, 58 y el revestimiento 67. A baja presión, la junta tórica 73 ejerce una fuerza contra el engranaje exterior haciendo que este se presione contra el revestimiento. A alta presión, el fluido hidráulico empuja los cojinetes contra el revestimiento. Una abertura 66 se utiliza en el eje loco 64 para equilibrar esta fuerza hidráulica de forma equitativa de lado a lado. Otros conjuntos de distintos fabricantes suelen requerir piezas metálicas de alta

55

tolerancia para alcanzar el control de tolerancia o utilizar rangos de temperatura de funcionamiento ajustados. La presente invención permite utilizar partes no metálicas de no precisión en amplios rangos de temperaturas.

[0013] El eje 61 del engranaje de accionamiento 49 se acopla a un conjunto de imanes accionados 83. El eje 61 puede estar formado por un material cerámico con una resistencia química adecuada para una amplia variedad de aplicaciones. El eje 61 tiene un sistema de acoplamientos por ejes estriados 85 que comprende diversas acanaladuras 86 mecanizadas sobre el mismo de tal manera que el conjunto de imanes accionados 83 puede flotar sobre los acoplamientos por ejes estriados 86 sin que se transmita ninguna carga axial al eje 61. El sistema de acoplamientos por ejes estriados 85 elimina la necesidad de llaves y anillos de retención para la conexión del eje al imán accionado. El sistema de ejes estriados 85 también lleva la carga desde el conjunto de imanes accionados 83. El conjunto de imanes accionados 83 está dispuesto en el interior de un recipiente de contención 90 que se encuentra en un carrete adaptador 93. El recipiente de contención 90 está sellado sobre la carcasa central mediante una tercera junta tórica 96. Un conjunto de imanes de accionamiento 100 está dispuesto fuera del recipiente de contención 90 y es accionado por el motor eléctrico 16 (Figura 1), lo cual resultará evidente para los expertos habituales a la técnica. El conjunto de imanes de accionamiento 100 está acoplado al motor 16 mediante un adaptador del eje del motor intercambiable 103.

[0014] El conjunto de la bomba de engranajes 10 puede estar provisto de puertos de lavado y vaciado 110 y 113, respectivamente.

[0015] En la Figura 4, se ve la brida de conexión universal 25 que permite que la bomba encaje con la brida ANSI (American National Standards Institute) y con dos bridas DIN de diferente tamaño (Deutsches Institut für Normung E.V.). Esto se logra mediante la incorporación de tres patrones diferentes para orificios de tornillo 197. Para alinear correctamente los orificios 197 sobre la brida universal 25 concéntricamente, hace falta un indicador visual. El indicador visual se proporciona utilizando el diámetro exterior 200 de la superficie de sellado de cara en relieve 203 para un tamaño y diámetro exterior escalonado con dos diámetros diferentes 206, 209 para los otros dos tamaños. El inserto de la superficie de sellado de cara en relieve 203 es de politetrafluoroetileno (Teflon) en la forma de realización descrita, pero puede ser de cualquier material compatible. El inserto 203 es reemplazable en caso de daños, por lo que el alojamiento principal no se ve afectado. El inserto 203 también se puede invertir para presentar un lado nuevo de sellado.

[0016] Con referencia a las Figuras 5-7, la bomba utiliza un sistema de lubricación en el que un número impar de dientes 50, 51 en los conjuntos de engranajes 49 y 52 cubren y descubren alternativamente las ranuras de fluido de circulación 300, 301, 302, y 304 para recircular el fluido desde el lado de descarga 303 de la bomba a la toma de entrada 306 de la bomba. En la parte inferior de la figura 5, se ve que la ranura 300 del lado izquierdo de la figura se descubre, proporcionando una trayectoria abierta de flujo. La ranura 304 de la parte superior derecha de la figura también está abierta. Al girar los dientes, las ranuras 300, 301, 302, y 304 se alternan entre la posición abierta y cerrada, como se describe a continuación.

[0017] Puede verse mejor en las Figuras 6 y 7 que las ranuras de fluido 300 y 302 comienzan en la cara del engranaje 55 y siguen una vía en espiral 306, 308 (las ranuras 301 y 304 tienen vías espirales idénticas que no se muestran debido a la dirección de la orientación de la sección transversal) hacia el lado opuesto del engranaje en donde la vía 306 termina en el mismo lado del engranaje. En consecuencia, cada engranaje 55 tiene una ranura de fluido que comienza en la parte delantera y una ranura de fluido que comienza en la parte trasera. Dada la orientación de los dientes, quedan expuestas alternativamente las ranuras 300, 301, 302, 304 a la corriente de fluido bombeado, por lo que nunca hay un momento en que dos ranuras queden expuestas en el mismo engranaje. Dada la combinación del par de engranajes, como una ranura está expuesta en el lado de descarga de un engranaje, una ranura alternativa está expuesta en el lado de aspiración del segundo engranaje. Como se muestra en la Figura 6, la vía de fluido 307 indicada mediante flechas queda como sigue: el fluido entra en la ranura expuesta 304 situada en el lado de descarga y pasa a través de la vía espiral a la parte inferior del engranaje, donde cruza al otro lado. El fluido entra en la vía espiral 306 que conduce a la ranura expuesta 300 situada en el lado de aspiración. Debido a la disposición de los dientes de los engranajes, la vía va alternando desde la vía 307 hasta una segunda vía indicada mediante flechas 310 en la Figura 6.

[0018] En la Figura 8, el eje de accionamiento 61 con dientes 50 se muestra con mayor detalle. El sistema de ejes estriados 85 del eje de accionamiento 61 está fabricado de tal manera que los extremos de los ejes estriados 86 forman una transición suave con el cuerpo del eje 61. Una primera sección de bordes suaves 350 proporciona una transición desde el cuerpo del eje 61 a las estrías 86. En una posición distal a la primera sección de bordes suaves

350, hay una segunda sección de bordes suaves 353. La transición suave entre el sistema de ejes estriados 85 y el eje 61 elimina las transiciones bruscas que podrían crear puntos de tensión en el eje 61.

[0019] En la Figura 9, la función de localización del recipiente de contención 90 se muestra con mayor
5 detalle. El recipiente de contención 90 encaja en una parte rebajada 400 en el carrete adaptador 93 de tal manera que el recipiente de contención 90 está dispuesto encima de la parte superior del carrete adaptador. La parte superior del recipiente de contención 90 se acopla con una porción rebajada 403 en la carcasa central 43. En consecuencia, las partes están dispuestas durante el montaje de tal manera que una vez que el recipiente de contención 90 queda colocado correctamente, la carcasa central 43 encaja en la posición correcta y hay una
10 indicación positiva de alineación adecuada gracias al acoplamiento con la parte superior del recipiente de contención 90.

[0020] Aunque la invención se ha descrito en relación con ciertas formas de realización, no se pretende
15 limitar el alcance de la invención a las formas específicas expuestas, sino que, por el contrario, se pretende cubrir las alternativas, modificaciones y demás equivalentes que puedan incluirse en la intención y el alcance de la invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de engranajes que comprende:
 - 5 una carcasa central (43) que tiene un lado de aspiración (306), un lado de descarga (303), una primera brida (25) y una segunda brida (28);
un conjunto de engranajes de accionamiento (49) dispuesto en la carcasa central (43); el conjunto de engranajes de accionamiento comprende un eje de accionamiento (61) que tiene diversos canales del primer engranaje que salen del mismo;
 - 10 un conjunto de engranajes intermedio (52) dispuesto en la carcasa central (43) en relación operativa con el conjunto de engranajes de accionamiento (49); el conjunto de engranajes intermedio (52) comprende un eje loco (64) que tiene diversos canales del segundo engranaje;
un primer engranaje (55) que tiene paredes interiores que definen un par de aberturas; las aberturas pueden alojar el eje de accionamiento (61) y eje loco (64);
 - 15 un segundo engranaje (58) que tiene paredes interiores que definen un par de aberturas; las aberturas pueden alojar el eje de accionamiento (61) y eje loco (64);
un inserto de engranajes (67) dispuesto entre el primer y el segundo engranaje (55 y 58) y dimensionado para ajustarse sobre los diversos canales del primer y el segundo engranaje; el inserto de engranajes tiene una pared interna separada de los canales de los engranajes;
 - 20 una cubierta (31) unida a la primera brida de la carcasa central y que encierra los conjuntos de engranajes intermedio y de accionamiento;
un carrete adaptador (93) que tiene una abertura central para alojar un recipiente de contención; el carrete adaptador tiene una primera brida y una segunda brida; la primera brida puede acoplarse a la segunda brida de la carcasa central;
 - 25 un conjunto de imanes de accionamiento (100) dispuesto en el carrete adaptador;
un conjunto de imanes accionados (83) dispuesto en el recipiente de contención en relación operativa con el conjunto de imanes de accionamiento;
un motor eléctrico (16) acoplado al conjunto de imanes de accionamiento;
 - 30 y **caracterizado porque**
cada abertura del primer engranaje (55) tiene una primera entrada de circulación de fluido en un lado de descarga y una segunda entrada de circulación de fluido en un lado de aspiración; la primera entrada de circulación de fluido conduce a una ranura de circulación de fluido (300, 302) definida en las paredes interiores del primer engranaje (55) y que se extiende desde un lado frontal del primer engranaje a un lado trasero del primer engranaje; el lado posterior
35 está en el lado opuesto al lado frontal;
cada abertura del segundo engranaje (58) tiene una primera entrada de circulación de fluido en un lado de descarga y una segunda entrada de circulación de fluido en un lado de aspiración; la primera entrada de circulación de fluido conduce a una ranura de circulación de fluido (300, 302) definida en las paredes interiores del segundo engranaje (58) y que se extiende desde un lado frontal del segundo engranaje a un lado posterior del segundo engranaje; el
40 lado posterior está en el lado opuesto al lado frontal;
en el que los canales del engranaje primero y segundo están dispuestos de tal manera que cuando la primera entrada queda expuesta en un lado de aspiración del engranaje de accionamiento, la segunda entrada queda cubierta en un lado de descarga del engranaje de accionamiento.
 - 45 2. La bomba de engranajes según la Reivindicación 1, donde la primera y la segunda entrada tienen aproximadamente 180 grados de separación.
 3. La bomba de engranajes según las Reivindicaciones 1 o 2, donde el eje de accionamiento (61) y eje loco (64) tienen un número impar de canales.
 - 50 4. La bomba de engranajes según las Reivindicaciones 1, 2 o 3, donde el eje de accionamiento (61) comprende además diversas estrías formadas en el mismo.
 5. La bomba de engranajes de cualquier reivindicación anterior, donde el eje de accionamiento (61) sea
55 cerámico.
 6. La bomba de engranajes de cualquier reivindicación anterior, que comprende además: una junta tórica dispuesta entre el segundo engranaje (58) y la tapa (31).

7. La bomba de engranajes de cualquier reivindicación anterior, que comprende además: bridas universales en los lados de aspiración y descarga.

8. La bomba de engranajes de cualquier reivindicación anterior, donde el recipiente de contención encaje en una parte rebajada del carrete adaptador de tal manera que un extremo del recipiente de contención se extienda más allá de un extremo del carrete adaptador.

9. La bomba de engranajes según la reivindicación 8, donde la carcasa central (43) tenga una porción rebajada que aloje el extremo del recipiente de contención.

10

10. La bomba de engranajes según la reivindicación 1, donde el primer y el segundo canal de engranajes estén dispuestos de tal manera que cuando la primera entrada quede expuesta en un lado de aspiración del engranaje de accionamiento (49), la primera entrada quede cubierta en el lado de aspiración del engranaje intermedio (52).

15

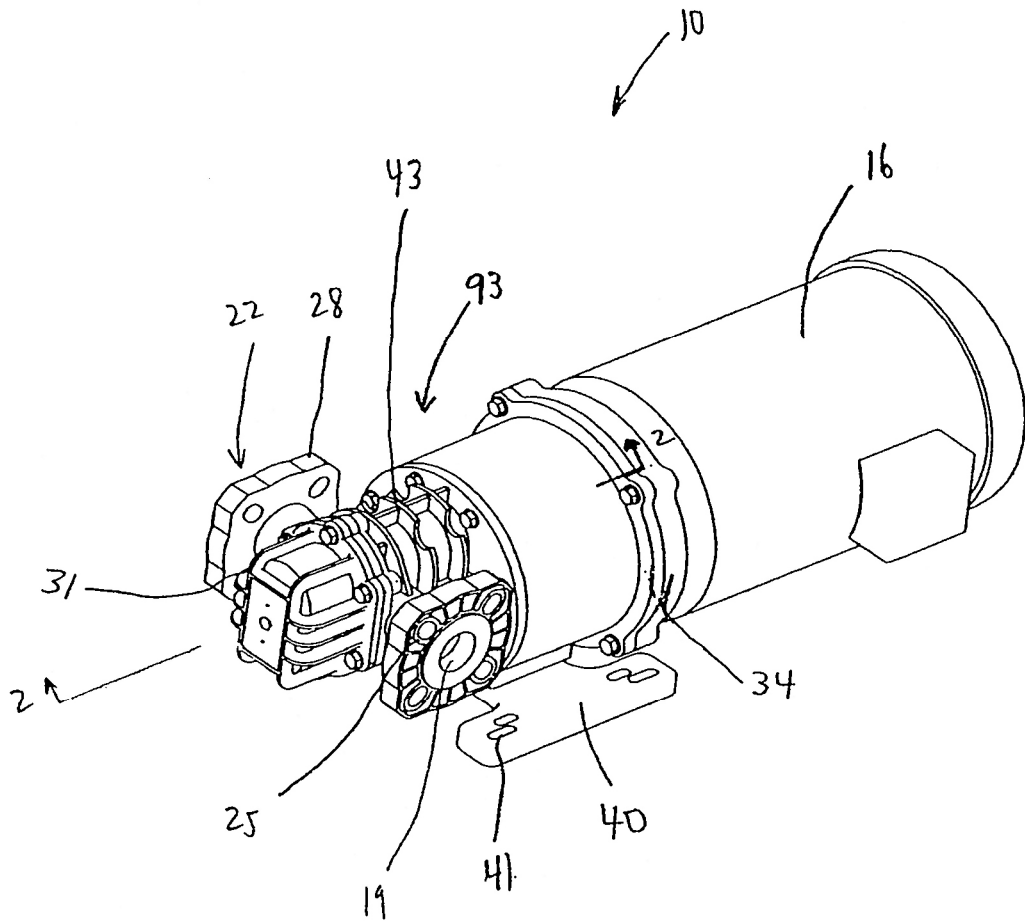
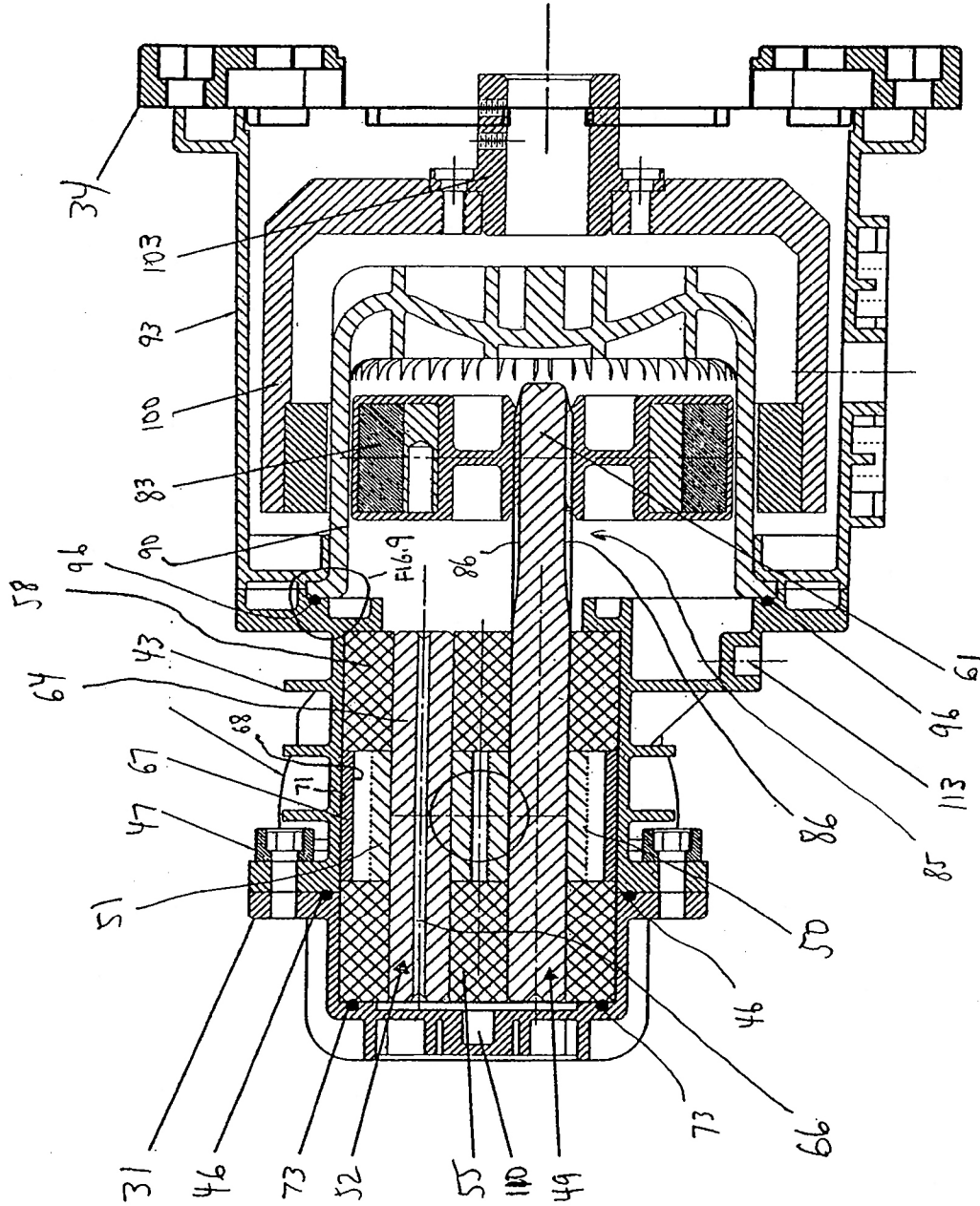
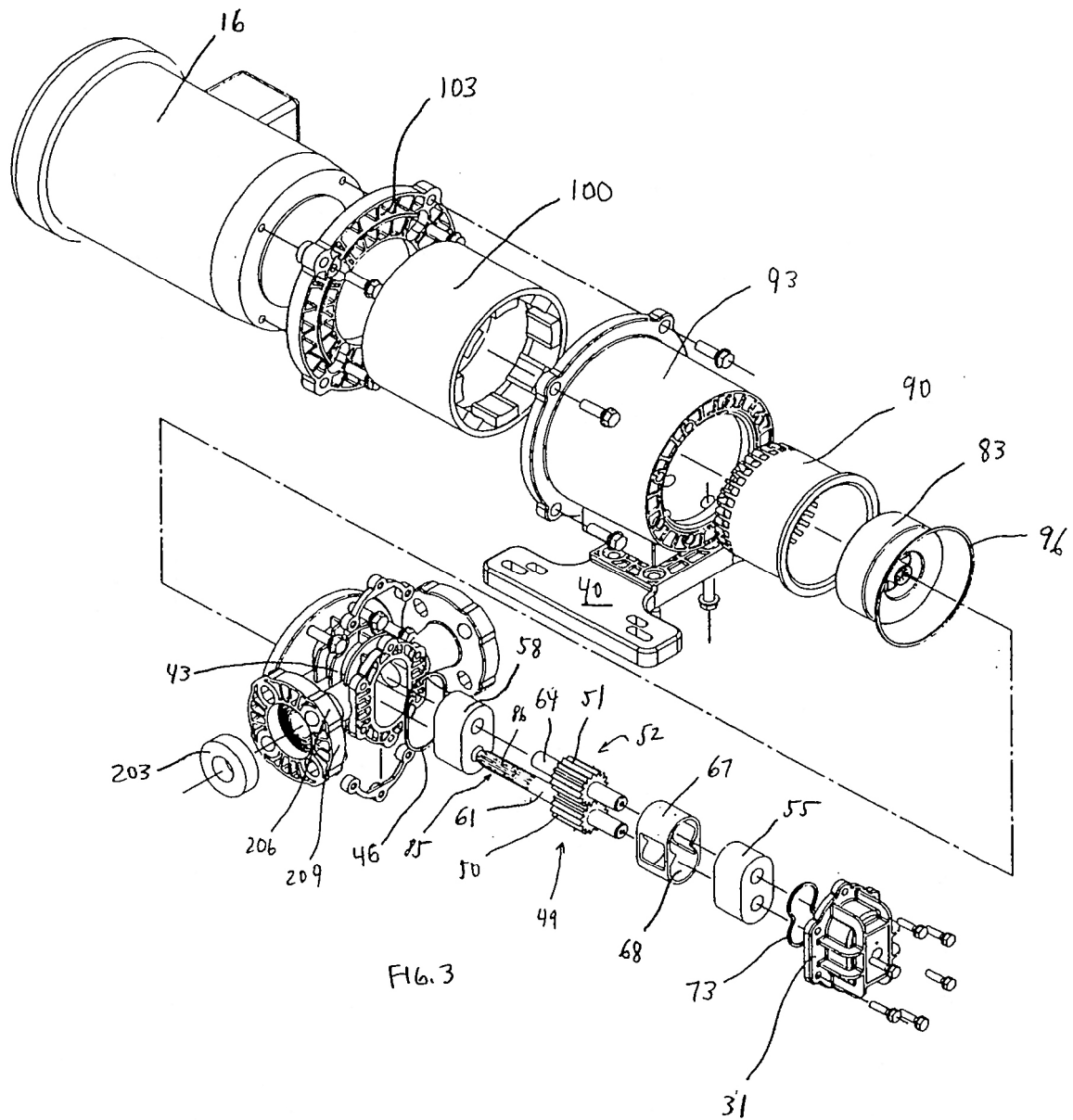
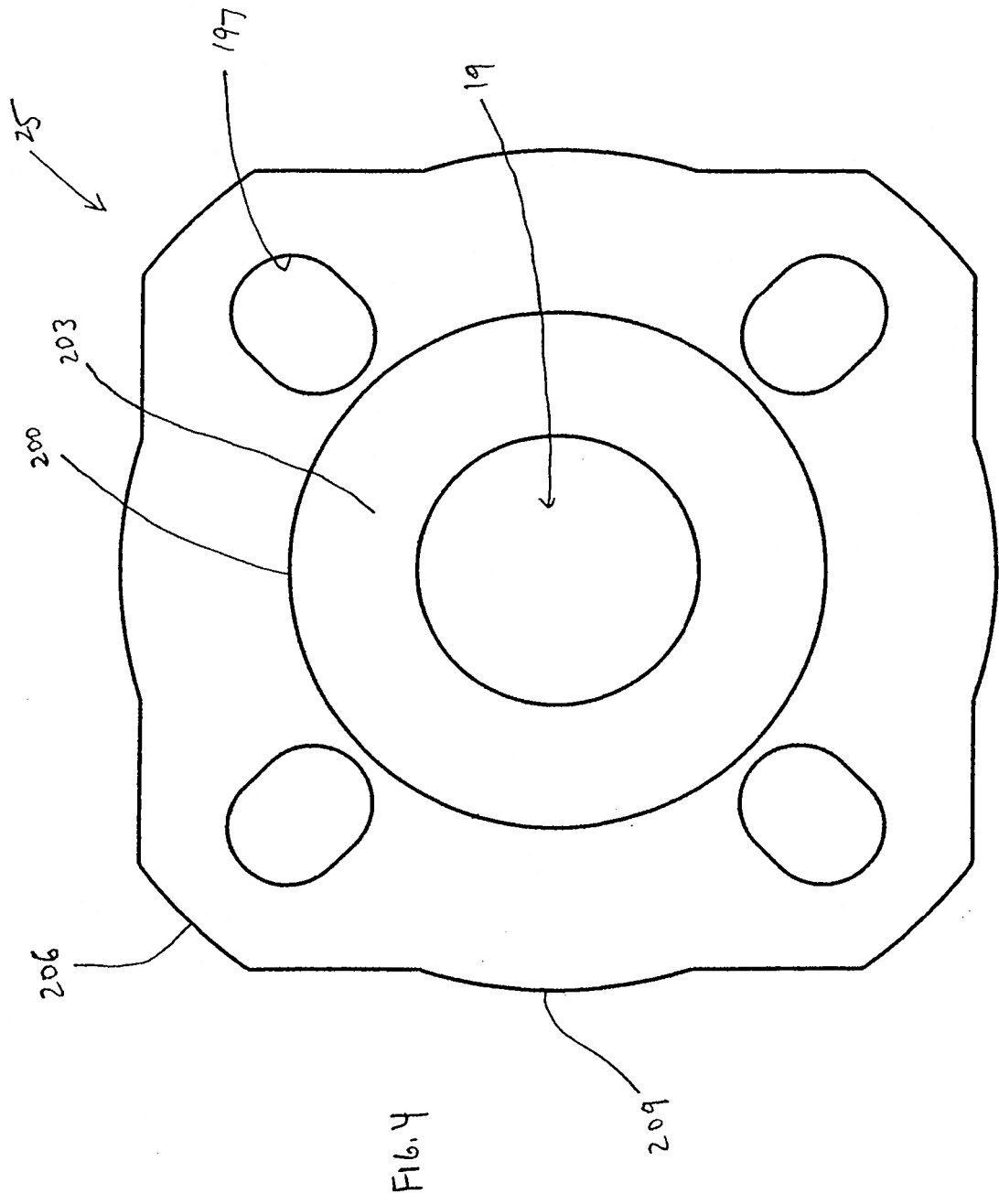
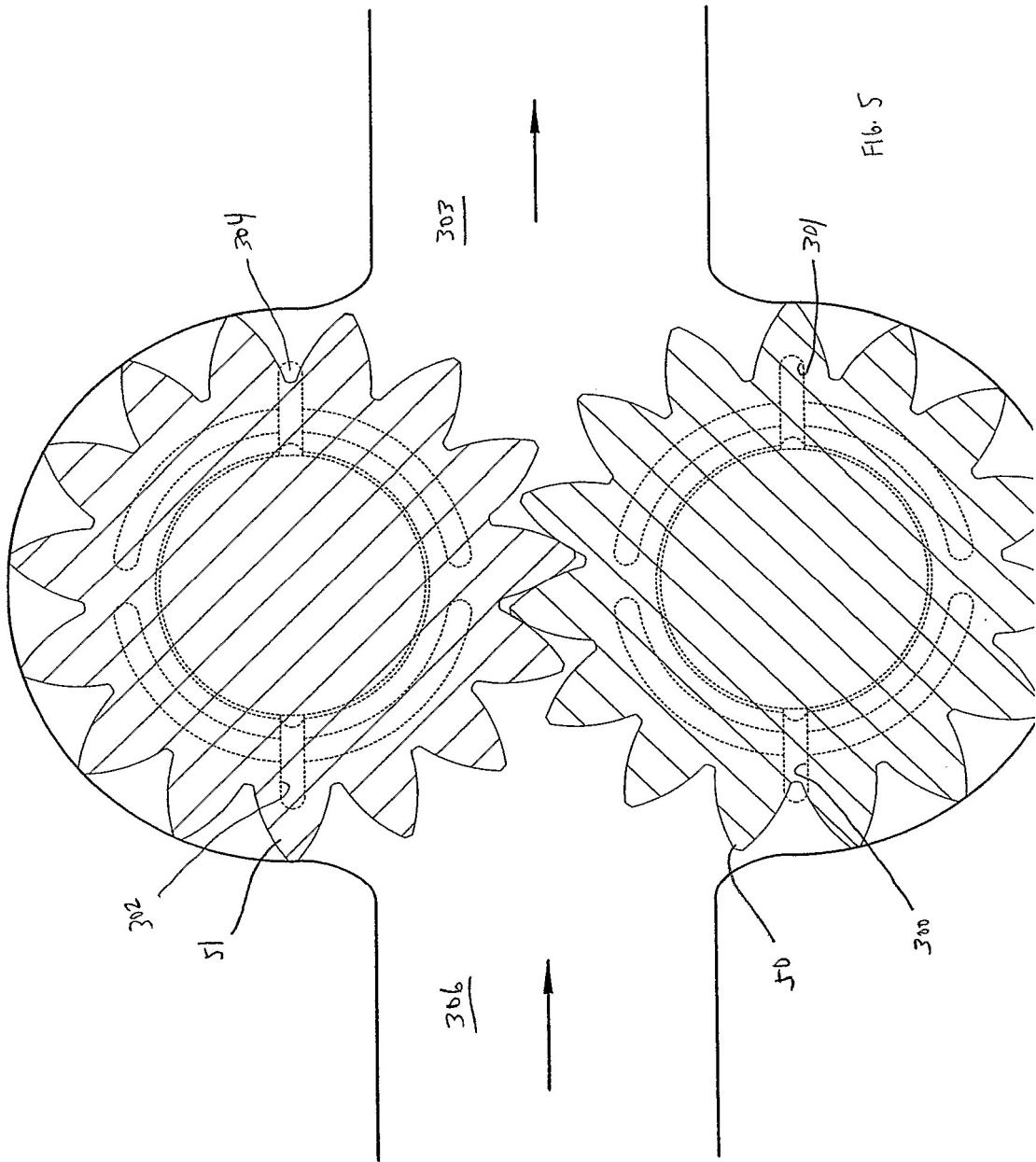


FIG. 1









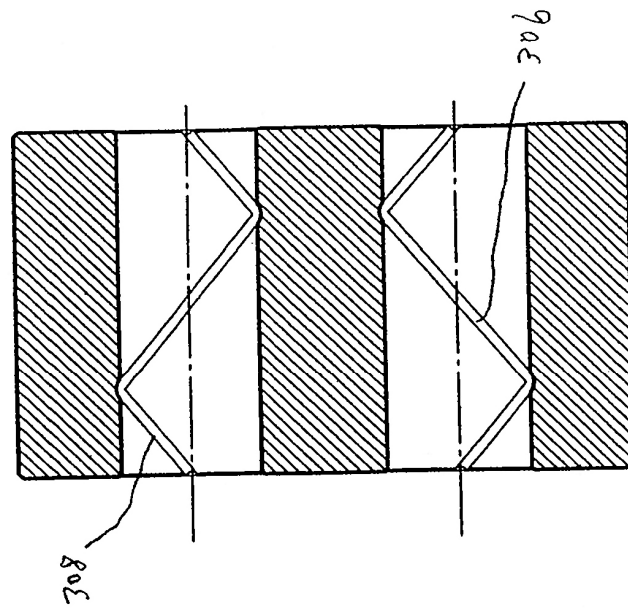
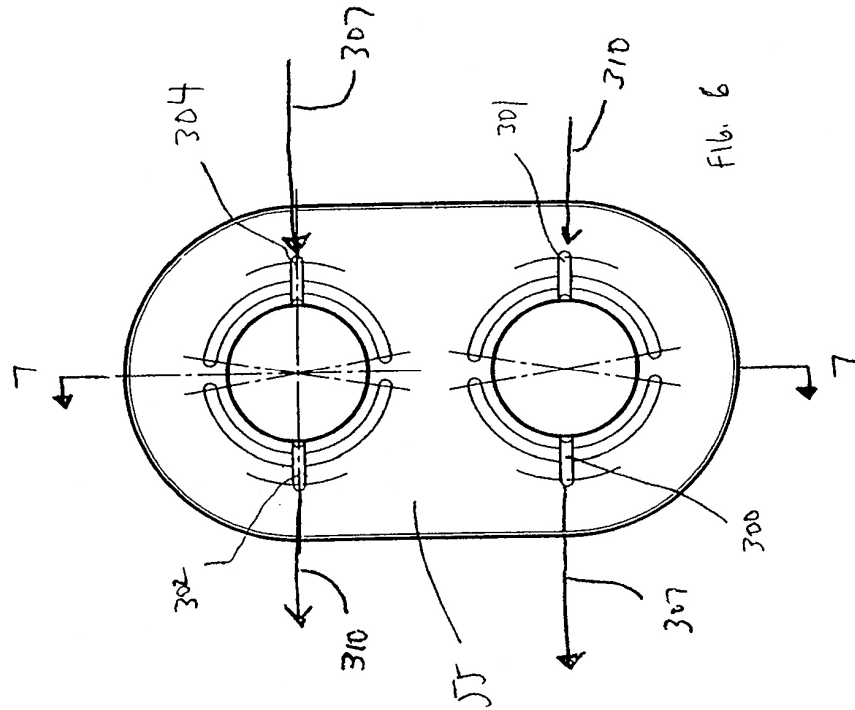


FIG. 7

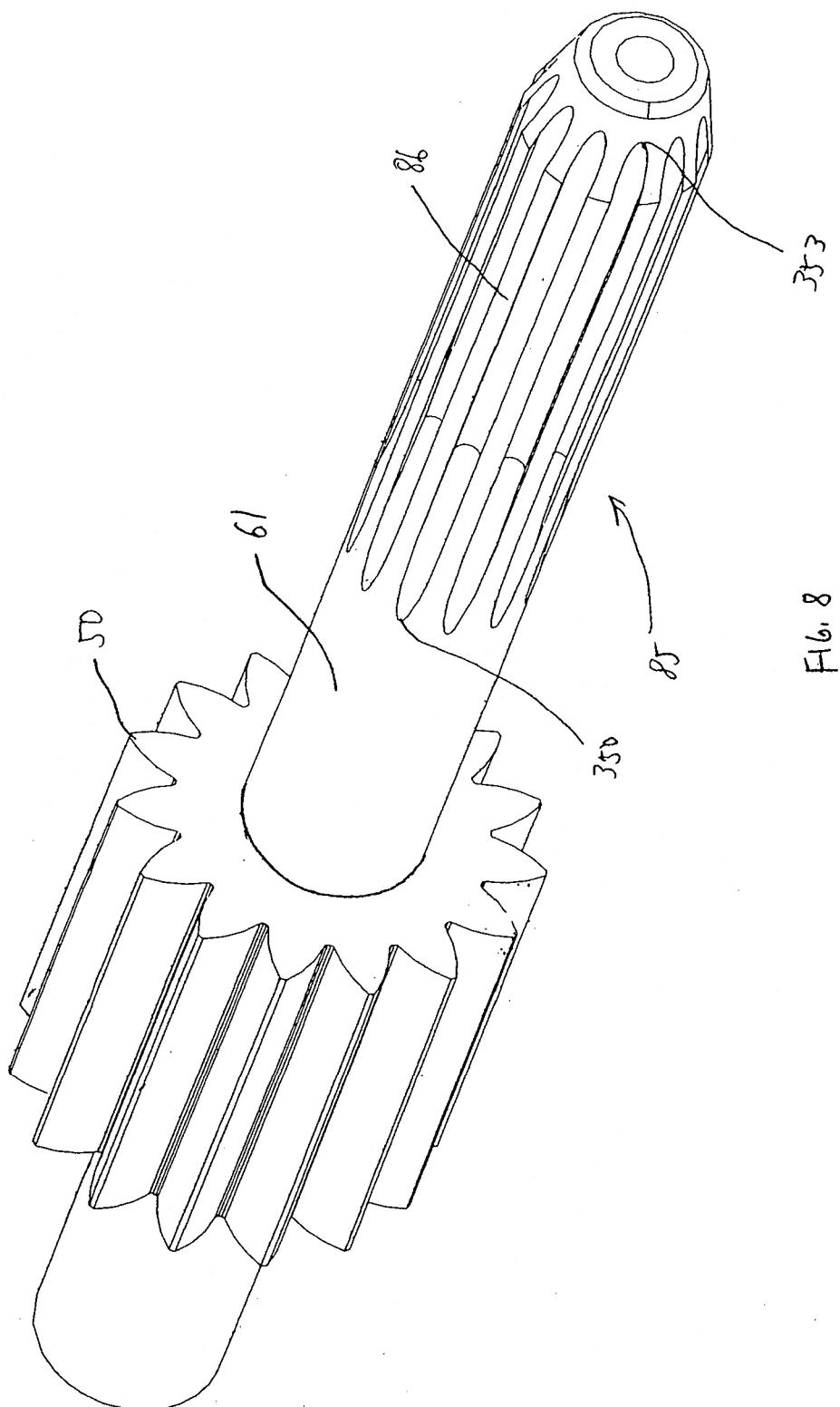


Fig. 8

