

359420



359420

F16H 1/34

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a una Patente de Invención que se solicita en España por VEINTE AÑOS, a favor de D. Alexander Stoelkicht, de nacionalidad alemana, residente en Alemania por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LAS TRANSMISIONES DE RUEDAS PLANETARIAS DE DIENTES EN FORMA DE FLECHA".

El presente invento se refiere, como su enunciado indica, a mejoras introducidas en las transmisiones de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha.

5.-

Es en si conocido el proveer las transmisiones planetarias de dientes en forma de flecha. Tales - transmisiones planetarias, sin embargo, tienen el in-



- conveniente de que no es prácticamente posible obtener la regulación automática de los distintos dientes en forma de flecha sobre una misma carga de las distintas mitades de dientes. En los dientes en forma de flecha,
- 5.- una rueda es siempre guiada axialmente, regulándose axialmente la rueda u otras ruedas sobre dichos dientes. Si en una transmisión planetaria, se mantiene fija - axialmente una rueda, todas las ruedas restantes tienen que regularse según dicha rueda de guía. En la práctica,
- 10.- esto es posible sólo con muy pequeñas velocidades circunferenciales, porque ya a velocidades medianas resultan demasiado grandes las fuerzas de masa que actúan en contra de la regulación automática y que resultan de los inevitables errores de los dientes. Esto significa que, periódicamente, sólo una de las dos mitades
- 15.- de los dientes en forma de flecha tiene que absorber la entera presión de los dientes, con lo cual, sin embargo, queda anulada la ventaja de los dientes en forma de flecha y la transmisión podría lo mismo ser prevista en
- 20.- forma de transmisión de dientes sencillos de la anchura de una mitad de dientes en forma de flecha.

- Según la invención, se eliminan estos inconvenientes haciendo que cuando menos una de las ruedas centrales esté subdividida de modo que resulten dos ruedas
- 25.- de dientes inclinados de inclinaciones opuestas y que estas mitades de dientes estén unidas entre si de manera articulada o elástica y con la parte que recibe el momento de torsión de la rueda central. Convenientemente, estas uniones articuladas están previstas
- 30.- de modo que permiten pequeños movimientos, así como pe-



queños movimientos angulares de las mitades de rueda central en el plano vertical a su eje.

- 5.- Se obtiene, de este modo, una transmisión de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha en la cual las dos mitades de dientes se regulan sobre una misma distribución de carga en los engranes de las ruedas rotatorias, y ello, precisamente, cada una independientemente de la otra mitad. Si dicha rueda dentada actúa a modo de rueda de guía, las ruedas rotatorias se regulan axialmente según estas dos mitades de dientes, porque -
- 10.- éstas, juntas, actúan a modo de rueda de dientes en forma de flecha. La transmisión trabaja como si los dientes estuvieran libres de errores, lo cual no es prácticamente posible.
- 15.- A pesar de la subdivisión de una de las ruedas centrales o de las dos ruedas centrales, la transmisión trabaja como una transmisión de dientes en forma de flecha, de modo que no hay limitación alguna con respecto a las inclinaciones de los dientes con respecto a las fuerzas de basculamiento inadmisiblemente elevadas que se originan en las ruedas de dientes inclinados de gran inclinación.
- 20.-
- 25.- Según la invención, para la aplicación de la idea de la invención, las dos mitades de dientes sin cojinete de la rueda dentada están preferiblemente unidas entre si por un doble acoplamiento de dientes. El grupo constituido por las dos mitades de rueda central y por el acoplamiento de dientes que las une está acoplado, a su vez, a través de un doble acoplamiento de dientes con la pieza que recibe su momento de torsión. Los dos acoplamien-
- 30.-



tos dobles de dientes están, pues, montados sucesivamente, Sin embargo, es también posible, con el mismo efecto, unir cada una de las dos mitades de dientes de la rueda central a través de un doble acoplamiento de dientes con su parte que recibe el momento de torsión. En este caso, los dos acoplamientos de dientes están montados uno al lado de otro. Con frecuencia, será recomendable elegir el momento de inercia y de resistencia de cada una de las dos mitades de dientes de la rueda central de forma que su flexibilidad elástica pueda intervenir favoreciendo la compensación de la presión de los dientes, en ambas mitades, independientemente una de otra.

Preferiblemente, los dientes de cada acoplamiento que engrana directamente con una mitad de dientes de la rueda central están ejecutados con una inclinación tal que las fuerzas axiales que se manifiestan son absorbidas por los dientes del doble acoplamiento de dientes. De este modo, se aseguran de manera particularmente sencilla la movilidad angular y la movilidad radial de las mitades de dientes de la rueda central.

Si se ha realizado dividida según la invención, sólo una rueda central, la otra rueda central sin dividir, según otra característica de la invención, no tiene cojinete y está unida con la parte que recibe su momento de torsión mediante un doble acoplamiento de dientes, En la hipótesis, que en la práctica es siempre satisfecha, de que dicha rueda central coopere con dos o tres ruedas planetarias, se ahorran de este modo dos cojinetes para dicha rueda central por proporcionar una guía

22 OCT 1968



- 5 -

5.- exacta a la rueda central los engranes de los dientes. Ello se traduce, por una parte, en un abaratamiento de la transmisión y en la supresión de fuentes de averías y, por otra parte, en una reducción de las pérdidas de capacidad, lo que es particularmente ventajoso en el caso de transmisiones de elevados números de revoluciones.

Las figuras muestran tres ejemplos de ejecución de la invención en una representación simplificada, y precisamente muestran:

10.- La Fig. 1, una sección longitudinal de una transmisión según la invención en la ejecución con soporte rotatorio de ruedas planetarias,

15.- La Fig. 2, una sección longitudinal de una transmisión según la invención en la ejecución con soporte fijo de ruedas planetarias.

La Fig. 3, una sección longitudinal de otra forma de ejecución de la transmisión.

20.- En una caja 1 está montado en cojinetes 2 un árbol 3 que lleva el soporte 4 de ruedas planetarias de una transmisión de engranajes planetarios. En este soporte 4, están montadas sobre pernos 5 las ruedas rotatorias 6, de las cuales se representan dos solamente en el dibujo por razones de mejor visibilidad, una de ellas en sección y la otra en alzado. Las ruedas planetarias 6 están provistas de dientes en forma de flecha, engranando por una parte con la rueda central 7, montada fija a la rotación sobre el árbol 8, montado a su vez por una parte en la caja 1 y por otra en el árbol 3. Las ruedas rotatorias 6 engranan con una mitad de sus dientes en forma de flecha con la rueda central exte-

25.-

30.-



- rior 9 y con la otra mitad de sus dientes en forma de flecha con una segunda rueda central 10. Las dos ruedas centrales 9 y 10, están por tanto provistas de -
dientes oblicuos sencillos de distinta dirección de
paso. Las ruedas centrales 9 y 10, están acopladas
con la caja 1 mediante dobles acoplamientos de dientes
11 y 12, comunicándoles dichos acoplamientos de dientes
a las ruedas centrales 9 y 10, separadamente, aquellos
grados de libertad de regulación automática que les
permite regularse sobre una misma distribución de carga
de las fuerzas de engrane de los dientes con fines
de compensación de los errores de los dientes mismos.
De manera en si conocida, los dientes de los acoplamientos
11 y 12 están previstos a modo de dientes oblicuos,
eligiéndose el ángulo de inclinación de modo que
los empujes axiales resultantes de las presiones de
dientes de las ruedas centrales 9 y 10 son transmitidas
a través de los dientes oblicuos a los acoplamientos
de dientes 11 y 12. Además, de manera en si conocida,
las ruedas centrales exteriores 9 y 10 están previstas
de modo que, bajo la acción de las fuerzas de
dientes radiales, pueden ceder en medida mínima, cada
una por si, elásticamente, de modo que también de
este modo se verifica el efecto de una compensación
de la presión de los dientes.

Se describirá como sigue el funcionamiento de la invención.

Cuando la transmisión planetaria transmite una potencia, las ruedas planetarias 6 se regulan axialmente hacia las dos ruedas centrales exteriores 9 y 10,



que pueden ser consideradas como una rueda de guía de dientes en forma de flecha, de modo que sus mitades de flecha están sometidas a la misma carga, de la misma manera, la rueda central 7 se regulará axialmente hacia los dientes en forma de flecha de las ruedas planetarias 6. Ahora bien, durante el funcionamiento, a consecuencia de los inevitables errores en la ejecución de los dientes, se verifican entre las dos mitades de dientes diferencias de carga, que, como se ha dicho anteriormente, no pueden ya ser compensadas por desplazamientos axiales de las distintas ruedas, especialmente porque los errores, y por tanto las diferencias de carga se repercuten en cada rueda de otra manera. Aquí interviene el efecto de la invención, según la cual en cada sistema de mitad de flecha se manifiesta - debido a la regulación automática y, eventualmente, a la elasticidad de las ruedas centrales exteriores 9 y/10 - una compensación de las presiones de los dientes y por tanto una igual distribución de carga entre las ruedas rotatorias. Se ha comprobado que este efecto de compensación se manifiesta en el sentido de que los inevitables errores de los dientes son compensados uno con otro y nivelados en cierto modo. Además, los mismos no intervienen ya como causas de fuerzas adicionales y el entero sistema trabaja como si los dientes estuvieran perfectamente libres de errores. Con ello, queda por tanto suprimida también toda perturbación de una igual distribución de carga entre las dos mitades de flecha del sistema de transmisión. El efecto conseguido permite, por tanto, no sólo emplear de manera perfecta dientes en forma de flecha en transmisiones rotatorias, sino que, además, ha-



22 004-1969

ce que la uniforme distribución de carga entre las - dos mitades de unos dientes en forma de flecha no pueda ya ser entorpecida por fuerzas adicionales dinámicas, efecto que hasta aquí no pudo conseguirse

5.- En el ejemplo de empleo representado en la Fig. 1, solamente las dos ruedas centrales exteriores 9 y 10 - están representadas divididas, en el efecto de la invención nada cambia en principio si la división es realizada en la rueda solar interior o dentro y fuera.

10.- En la Fig. 2 está representado el empleo de la invención en el caso de una transmisión son soporte fijo de ruedas planetarias. En este ejemplo de ejecución, el soporte 13 está fijamente unido a la caja 14 de la transmisión. Las ruedas planetarias 15 están monta-

15.- das de manera conocida sobre pernos 16 en el soporte de ruedas planetarias 13. Las dos mitades 17 y 18 de la rueda central exterior no tienen cojinete y están unidas de manera articulada entre si mediante un doble - acoplamiento de dientes 19. Los dientes del doble aco-

20.- plamiento de dientes 19 tienen una inclinación y una dirección de oblicuidad de los dientes tales que los empujes axiales que se manifiestan en las mitades de dientes 17 y 18 son transmitidos a través de los dientes de doble acoplamiento 19 y se compensan dentro del

25.- acoplamiento. El grupo exterior central de ruedas está acoplado con el árbol 20 de rotación lenta, accionado en el caso de una transmisión reductora, a través de un doble acoplamiento 21, que, mediante anillos laterales de tope 22, le comunica al grupocentral exterior

30.- de ruedas la guía axial. La rueda central interior 23



no tiene cojinete y está unida de manera articulada con el árbol motor 24 a través de un doble acoplamiento 25. El árbol motor 24 puede ser el árbol de la máquina motriz-

- 5.- Como en el ejemplo de ejecución de la Fig. 1, también aquí las dos mitades de dientes 17 18 de la rueda central exterior pueden regularse independientemente sobre un equilibrio de fuerza y una compensación de errores de división, proporcionando así el mismo efecto que se ha descrito para el ejemplo de ejecución de la Fig. 1.
- 10.- Para conseguir este efecto según la invención, es indiferente el que la transmisión esté ejecutada con soporte de ruedas planetarias rotatorio o fijo.

- 15.- La forma de ejecución representada en la Fig. 2, en la cual la rueda central sin dividir 23 no tiene cojinete y está unida de manera articulada con su parte 24 que recibe su momento de torsión, ofrece la gran ventaja constructiva de que los engranes de los dientes - se trata aquí cada vez de tres o más engranes de dientes - en cada mitad de dientes sustituyen cada uno en cada mitad de
- 20.- dientes un cojinete, dándole así a la rueda central una guía exacta. Por tanto, se ahorran para esta rueda central dos cojinetes, esto no sólo representa un abaratamiento de la transmisión y la evitación de fuentes de perturbación, sino que, especialmente en el caso de trans-
- 25.- misiones de elevadas números de revoluciones, significa también la evitación de pérdidas de potencia. Esta forma de ejecución está representada en la Fig. 2 con un ejemplo de transmisión de soporte fijo de ruedas planetarias, pero naturalmente puede lo mismo ser empleada también
- 30.- para transmisiones con soporte rotatorio de ruedas pla-



netarias.

En la Fig. 3 está representado el empleo de la invención en el caso de una transmisión con soporte fijo de ruedas planetarias y dos ruedas solares. Aquí, el soporte 26 de ruedas planetarias está fijamente unido a la caja 27 de la transmisión. En él están montados varios - en general tres - árboles intermedios 28, cada uno de los cuales lleva dos ruedas intermedias 29 y 30 con dientes en forma de flecha. En el dibujo, que muestra una sección longitudinal de la transmisión, se representan por razones de mayor claridad dos árboles intermedios 28, y precisamente uno con dos ruedas intermedias en sección y el otro con las ruedas intermedias en alzado. Las ruedas intermedias 29 de dientes en forma de flecha engranan con una rueda solar cuyas mitades 31 y 32 engranan con las mitades de flecha de las ruedas intermedias 29. Las mitades de ruéda 31 y 32 están unidas entre si por un doble acoplamiento de dientes 33 que, de manera en si conocida, están previstos a modo de dientes oblicuos, de modo que por éstos, además de la fuerza circunferencial, son transmitidas también las fuerzas axiles opuestas resultantes de la inclinación de los dientes en forma de flecha. El manguito de acoplamiento 33 está a su vez unido con uno de los árboles 35 de la transmisión mediante undoble acoplamiento 34. De la misma manera, las ruedas intermedias 30 engranan con las mitades 36 y 37 de una segunda rueda solar, las dos mitades 36 y 37 están unidas entre si mediante un doble acoplamiento 38 de dientes oblicuos. El manguito de acoplamiento 38 está unido por un doble acoplamiento 39 con



- el segundo árbol 40 de la transmisión. También aquí, el funcionamiento es que las dos mitades 31 y 32 de rueda solar, y respectivamente 36 y 37, pueden regularse independientemente sobre un equilibrio de fuerzas, compensando o nivelando los inevitables errores de los dientes y eliminando así las causas de fuerzas adicionales dinámicas, que de otro modo pondrían en peligro la uniforme distribución de fuerzas sobre las mitades de dientes en forma de flecha. En ello, es indiferente el que las dos mitades de rueda solar estén unidas mediante un doble acoplamiento de dientes, que a su vez esté unido de manera articulada con uno de los árboles, como se representa para las mitades de rueda 31 y 32 y respectivamente 36 y 37, o que cada una de las mitades de rueda solar esté unida con un acoplamiento de dientes con el árbol de la transmisión.
- 5.-
- 10.-
- 15.-

- En el ejemplo de ejecución representado en la Fig. 3, la rueda solar, 31, 32 está representada a modo de rueda guiada axilmente, mientras que la rueda solar 36, 37 es guiada axilmente hacia las ruedas 30 que engranan con ellas.
- 20.-

- Como es fácilmente comprensible para los técnicos en la materia, podrán ser introducidas cuantas modificaciones de tamaño, forma, disposición y naturaleza de los elementos integrantes del invento se consideren necesarias para un mejor logro de los fines del mismo, siempre que no se altere su esencialidad primitiva, y cuya descripción ha sido facilitada a título ilustrativo y no limitativo, debiéndose interpretar los conceptos expuestos en su más amplia acepción.
- 25.-
- 30.-



N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del objeto de la presente solicitud, se declara de propia y nueva invención en España, lo contenido en las siguientes

5.-

R E I V I N D I C A C I O N E S

10.- 1º.- Mejoras introducidas en las transmisiones de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, caracterizadas porque, cuando menos, una de las ruedas centrales se subdivide de modo que resulten dos ruedas de dientes oblicuos de inclinaciones opuestas, y de que dichas mitades de dientes en forma de flecha estén unidas de manera articulada o elástica entre si y con la parte que recibe el momento de torsión de la rueda central.

15.- 2º.- Mejoras introducidas en las transmisiones de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, según se reivindica en el punto 1, caracterizadas por que las uniones articuladas de las mitades de ruedas centrales están previstas de modo que cada mitad de rueda central puede ejecutar por si, con fines de la compensación de la presión de los dientes, pequeños movimientos en el plano vertical a su eje, así como pequeños movimientos angulares

20.- 3º.- Mejoras introducidas en las transmisiones de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, según se reivindica en los puntos 1 y 2, caracterizadas por el hecho de que las dos mitades de dientes sin cojinete de la rueda central se unen entre si mediante un doble acoplamiento de dientes y de que la union con la parte que recibe el momento de torsión de la rueda central es realizada también mediante un doble acoplamiento de dientes.

30.- 4º.- Mejoras introducidas en las transmisiones de

5.- ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, según se reivindica en los puntos 1 y 2, caracterizadas porque cada una de las dos mitades de dientes de la rueda central se une mediante un doble acoplamiento de dientes con la parte que recibe el momento de torsión de la rueda central.-

10.- 5º.- Mejoras introducidas en las transmisiones de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, según se reivindica en los puntos 1 a 4, caracterizadas por el hecho de que el momento de la inercia y el momento de resistencia de cada una de las dos mitades de dientes de la rueda central son elegidos de modo que su flexibilidad elástica puede actuar con independencia recíproca para favorecer la compensación de la presión de los dientes en las dos mitades.

20.- 6º.- Mejoras introducidas en la transmisión de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, según se reivindica en los puntos 1 a 5, caracterizadas por el hecho de que los dientes de cada acoplamiento que engrana directamente con una mitad de dientes de la rueda central son ejecutados con una inclinación tal, que las fuerzas axiales que se manifiestan en la correspondiente mitad de dientes son transmitidas por los dientes del doble acoplamiento de dientes.

30.- 7º.- Mejoras introducidas en la transmisión de ruedas planetarias de dientes en forma de flecha, según se reivindica en los puntos 1 a 6, caracterizadas porque en caso de la división de una sola rueda central, la otra rueda central, sin dividir, no tiene cojinete y se acopla a la parte que recibe su momento de tor-



si3n mediante un doble acoplamiento de dientes.

82.- MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA TRANSMISION DE
RUEDAS PLANETARIAS DE DIENTES EN FORMA DE FLECHA

5.- Todo ello tal y como se describe en el cuerpo de
la presente Memoria se reivindica en su Nota, y se re-
presenta a t3tulo de ejemplo de las adjuntas hojas de
planos.

10.- La presente Memoria consta de catorce hojas folia-
das y mecanografiadas a dos espacios por una sola de
sus caras.

Madrid,

22 OCT 1968

Al. S. S. S.

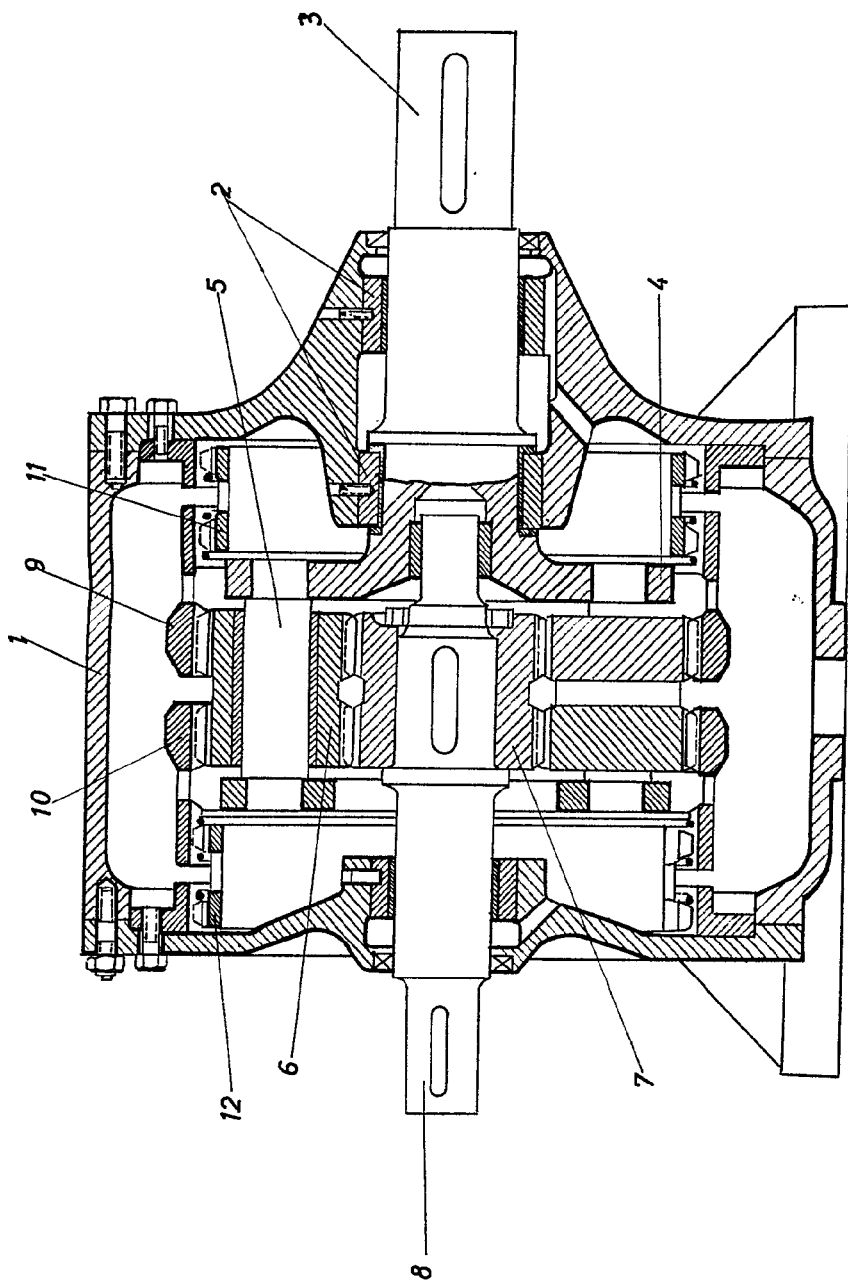


Fig 1

Madrid - Octubre 1968

Escala variable

Handwritten signature or initials

ALEXANDER - STOECKICHT

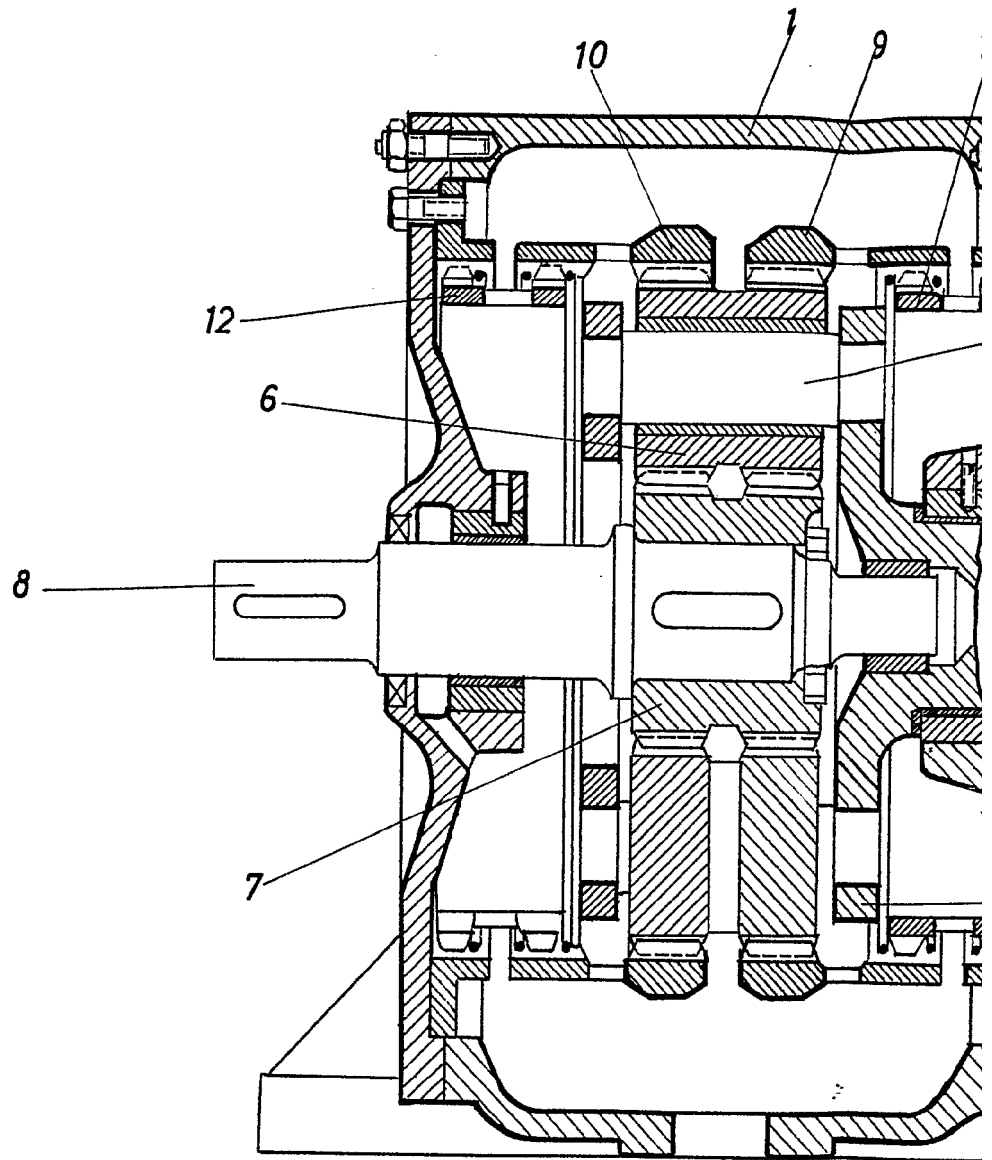
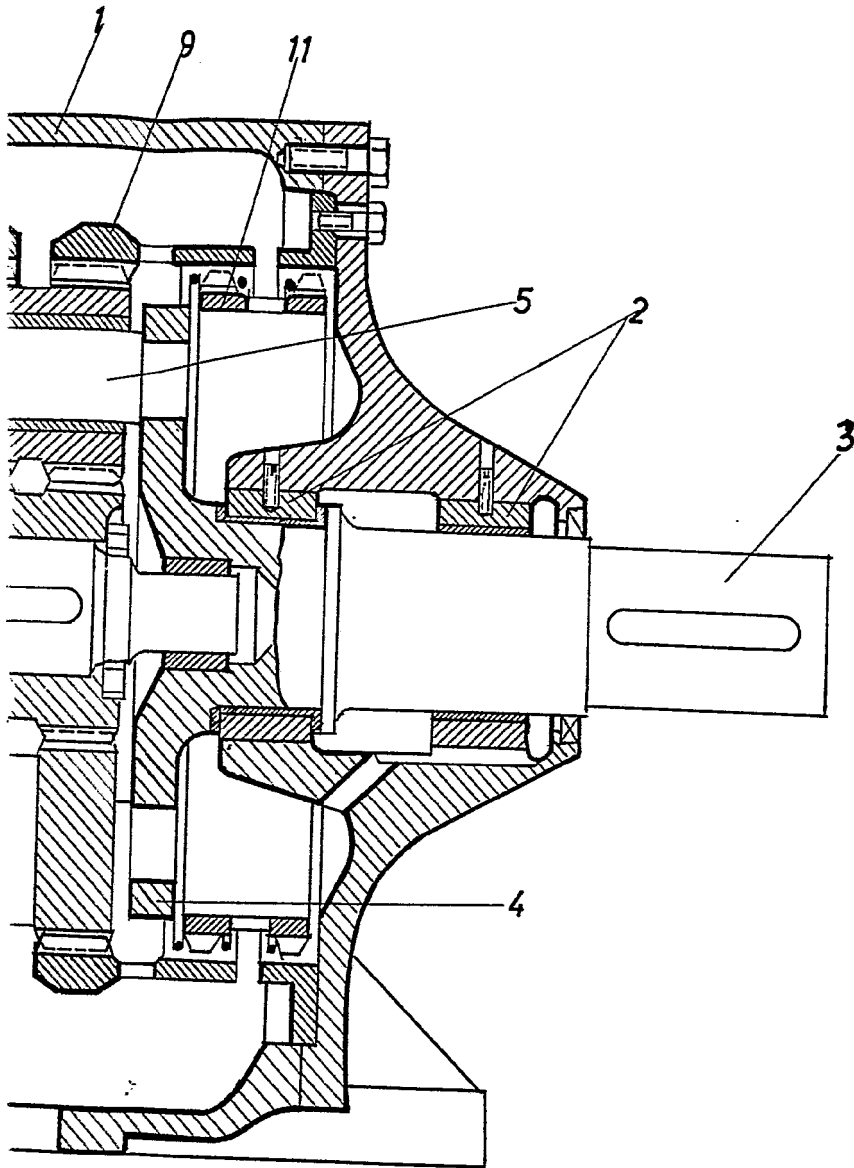


Fig 1

Escala variable

Escala variable



g 1

Madrid - Octubre 1968

M. G. G. G.

ALEXANDER - STOECKICHT

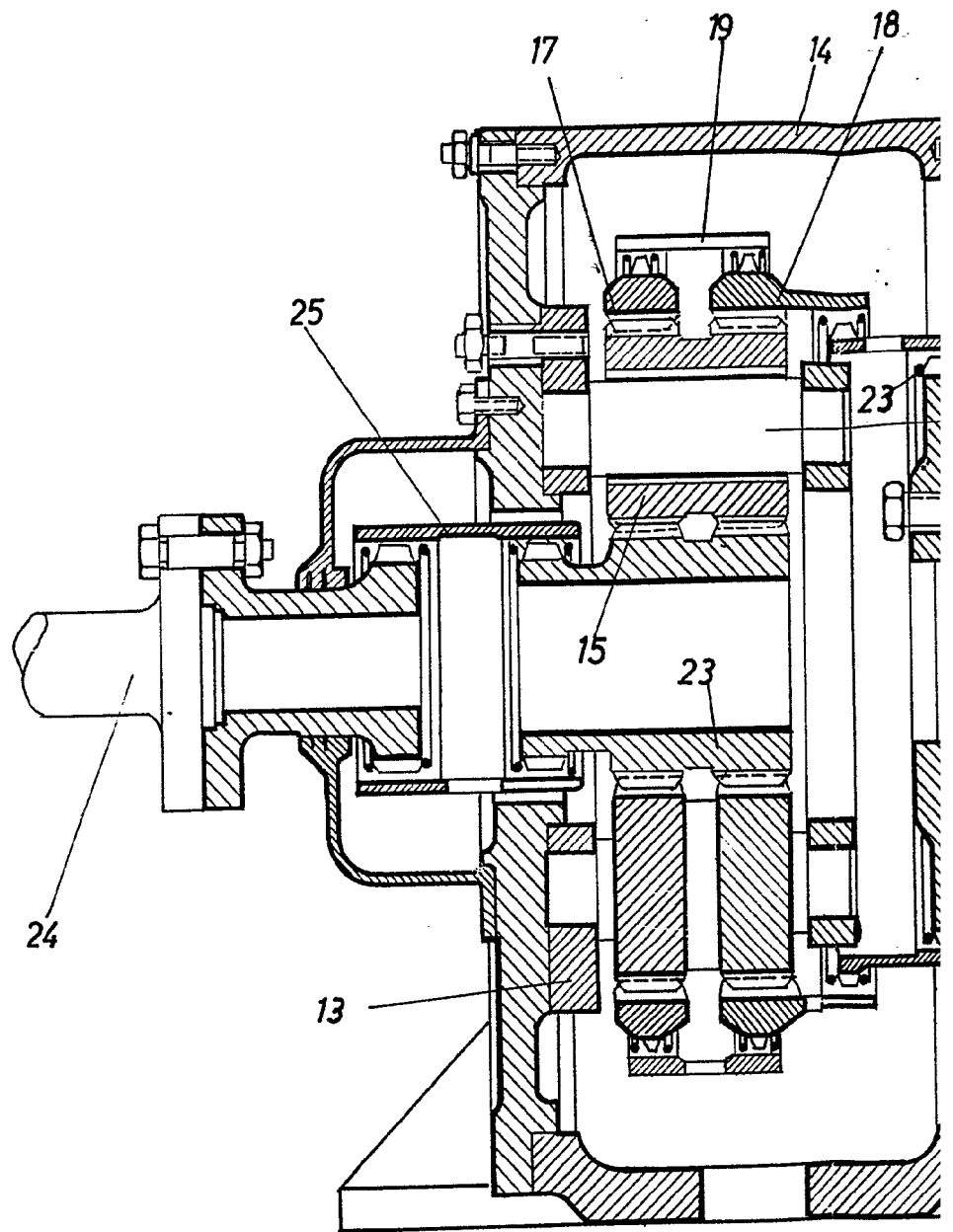
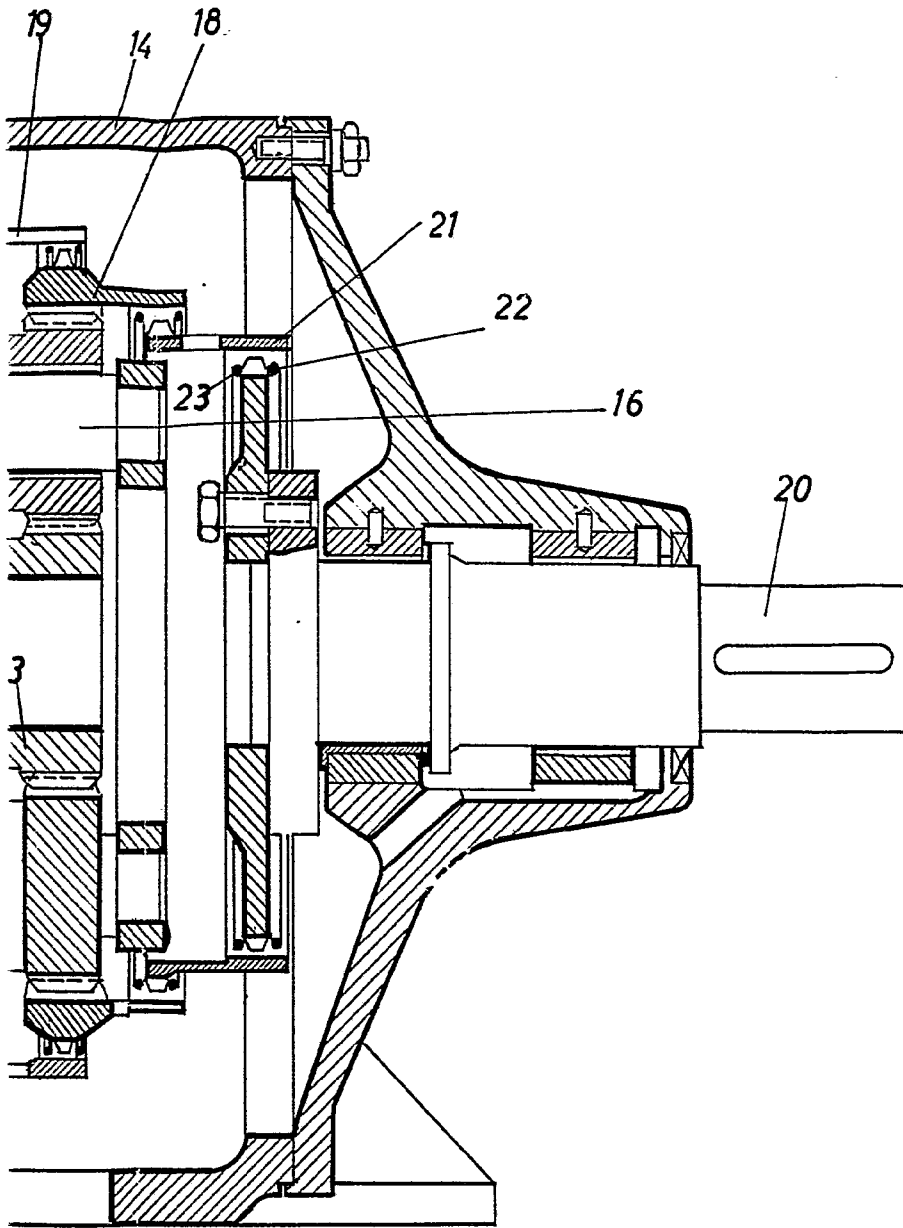


Fig 2

Escala variable

Escala variable



ig 2

Madrid- Octubre 1968.

Alt. F. J. J. J.

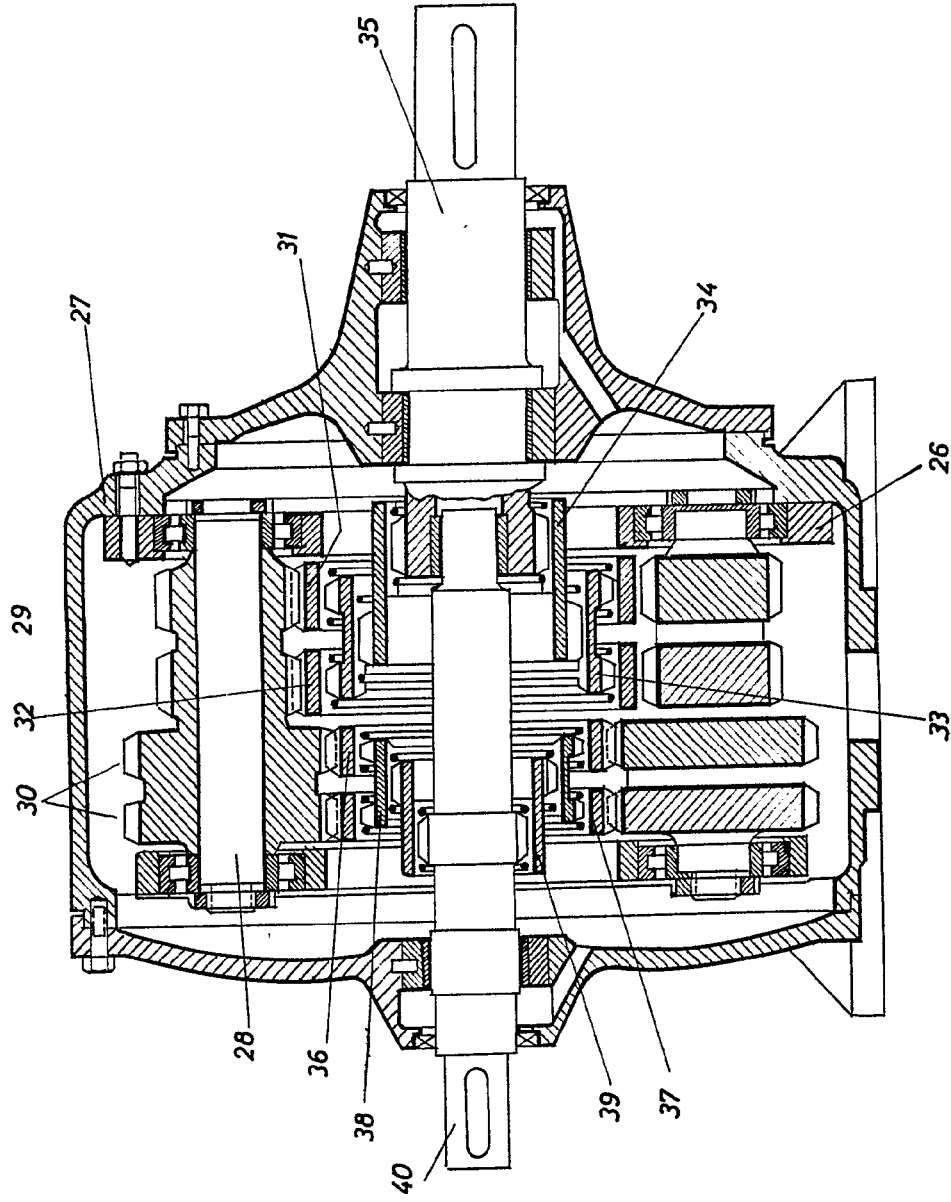


Fig 3

Madrid - Octubre 1968

Handwritten signature

Escala variable

ALEXANDER - STOECKICHT

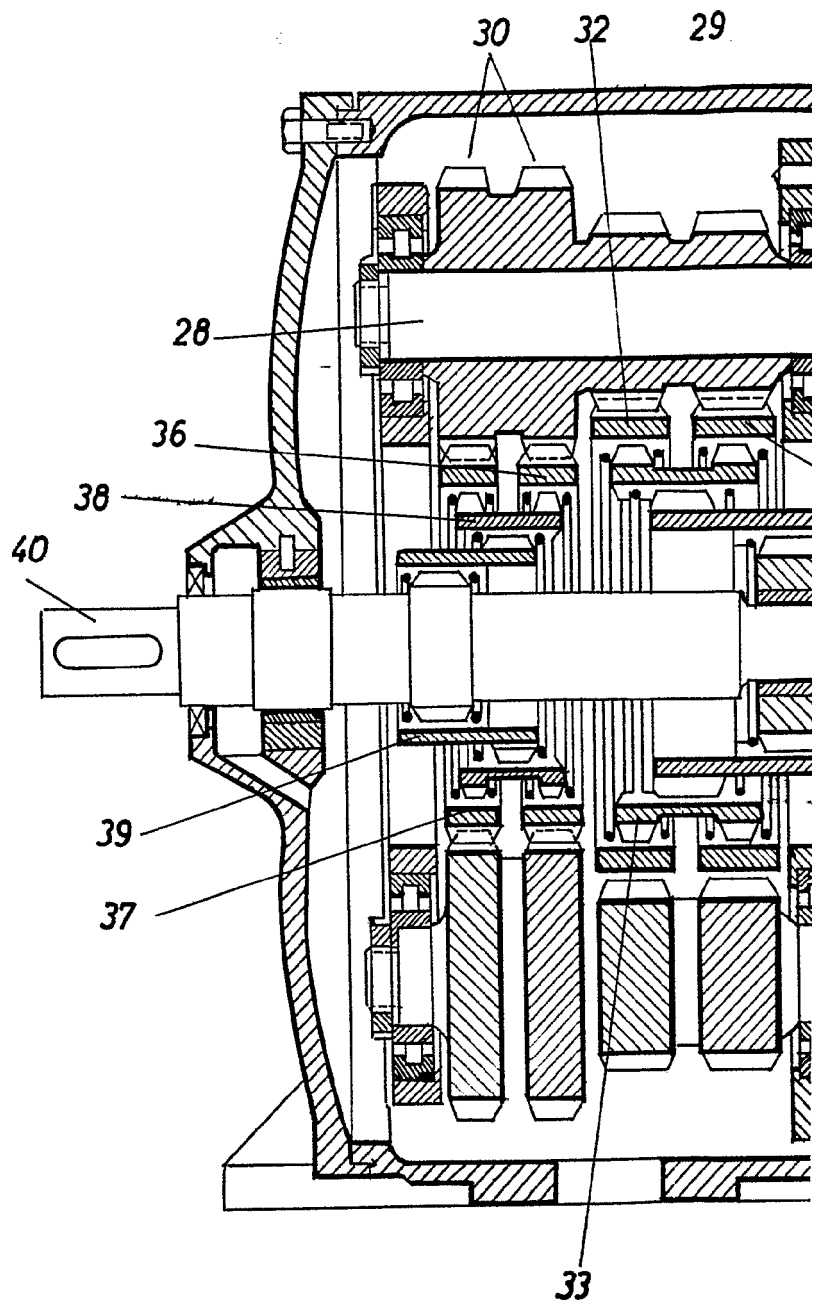


Fig 3

Escala variable

Escala variable

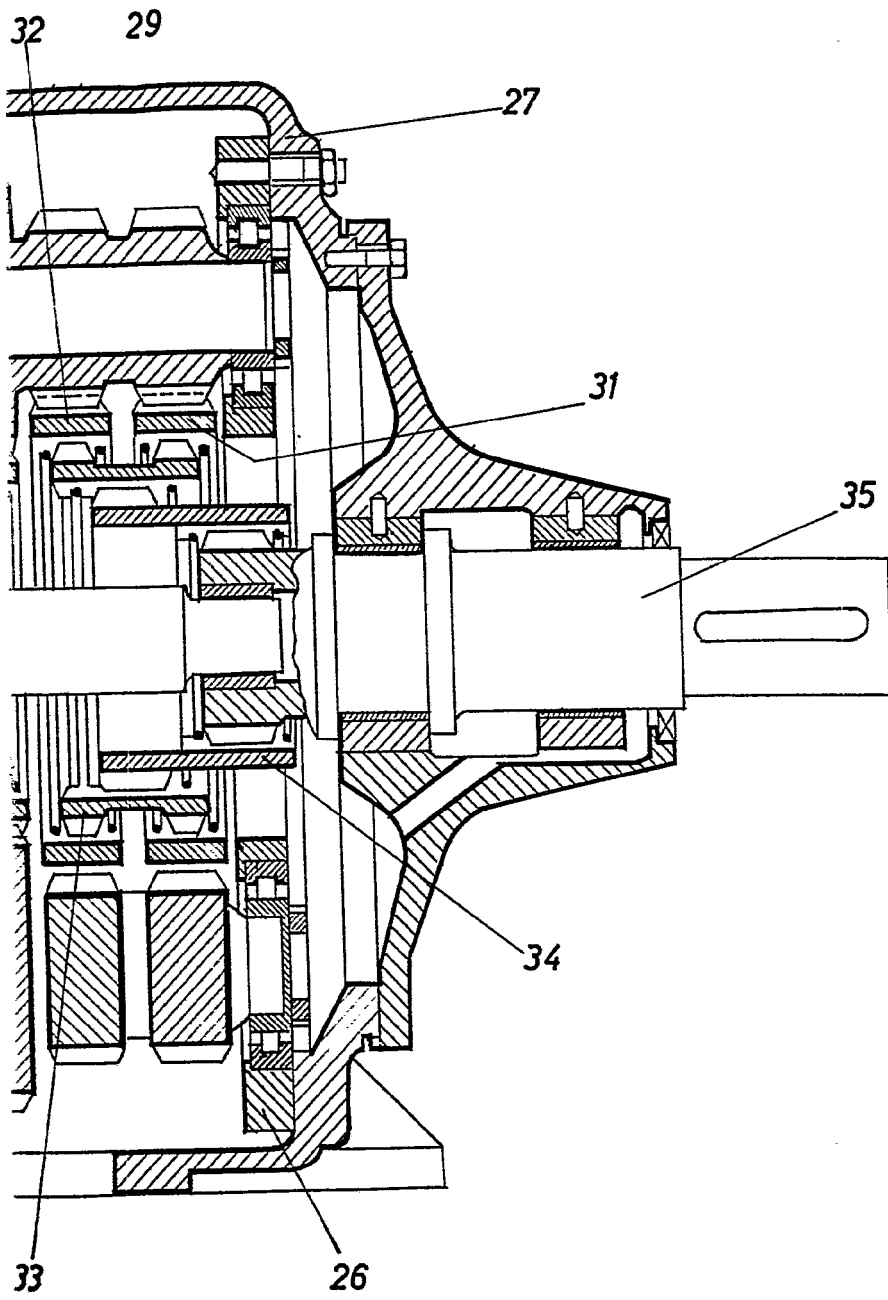


Fig 3

Madrid- Octubre 1968

Al. Gilard