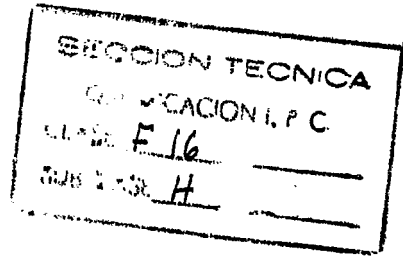


FULLER CASE 47 (Spain)



P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

por "UN SISTEMA DE ENGRANAJE DE CAMBIO DE VELOCIDADES", a favor de la firma estadounidense EATON YALE & TOWNE INC., residente en 100 Erieview Plaza, CLEVELAND, OHIO (U.S.A.).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a una transmisión de transmisiones intermedias múltiples, y, más particularmente, a un tipo de ella que proporciona la igualación de la transmisión de par de torsión a través de las transmisiones intermedias.

5. En la patente española nº 284.914, se ha señalado un sistema altamente efectivo y comercialmente exitoso para obtener las ventajas reconocidas de una transmisión de transmisiones intermedias múltiples, al mismo tiempo que mantiene de manera sencilla la igualdad de transmisión del par de torsión
10. a través de las transmisiones intermedias. La transmisión se-



- ñalada en esta patente proporciona tanto una flecha de entrada como las de transmisiones intermedias sobre ejes fijos con sus engranes siendo inmóviles radialmente con respecto a las flechas respectivas sobre las que están montados. Sin embargo, la flecha de salida o flecha principal está montada flotantemente para movimiento transversal con respecto a un plano a través de los ejes de dos transmisiones intermedias y los engranes de flecha principal cuando los engranes de flecha principal están desembagados de la flecha principal. Los engranes de flecha principal, que están soportados sobre y por los engranes de transmisión intermedia, abarcan la flecha principal con espacio libre suficiente para permitir el movimiento de la flecha principal radialmente con respecto a los engranes. De tal manera, la flecha principal puede moverse radialmente con respecto a los engranes a los que no está embragada excepto el engrane al que está embragada la flecha principal, y la flecha principal es radialmente movible como una unidad individual transversalmente con respecto al plano que conecta los ejes de las dos transmisiones intermedias a fin de igualar el par de torsión recibido sobre la flecha principal desde cada una de las transmisiones intermedias. El movimiento sigue en forma precisa las irregularidades en los engranes y sus dispositivos de montaje, mediante lo cual el sistema trabaja bien y tiene una aceptación comercial amplia.

En la patente española nº 302.325, se describe la



- utilización de una flecha principal flotante que tiene dispositivos de montaje de flecha mejorados junto con una flecha de salida sobre un eje fijo. Esta patente, en ciertos aspectos, fue una mejora sobre la patente española anterior número
5. 284.914, pero no fue completamente satisfactoria por cuanto el dispositivo específico mostrado en la patente anterior para soportar la flecha principal y/o conectarla al dispositivo de transmisión de potencia, eran relativamente costosos en su fabricación, un tanto complicados en su montaje y utilizaban una cantidad apreciable de espacio longitudinal.
10. En la patente española nº 311.947, se describe la utilización de una flecha principal fija soportada giratoriamente en ambos extremos por cojinetes. Adicionalmente, la transmisión señalada en esta patente proporciona también una fle-
15. cha de entrada y las transmisiones intermedias estando soportadas sobre ejes fijos con sus engranes siendo inmóviles radialmente con respecto a las flechas respectivas sobre las que están montados. Los engranes de flecha principal también están aquí soportados sobre y por los engranes de transmisión
20. intermedia y, cuando se desembragan de la flecha principal, los engranes de flecha principal con espacio libre suficiente para permitir el movimiento de los engranes radialmente con respecto a la flecha principal. Así, los engranes de fle-
25. cha principal desembragados pueden moverse radialmente con respecto a la flecha principal, pero el engrane al cual está embragada la flecha principal, es girable como una sola unidad con ella. En esta modalidad, sin embargo, el dispositivo



- para embragar el engrane a la flecha principal está montado flotantemente para su movimiento transversal con respecto a la flecha principal en un plano que conecta los ejes de dos transmisiones intermedias, de manera que el engrane embragado a la flecha principal por el dispositivo de engrane flotante continuará orientado flotantemente con respecto a la flecha principal a fin de igualar el par de torsión recibido sobre la flecha principal de cada una de las transmisiones intermedias. Este sistema también trabaja bien y ha recibido buena aceptación comercial.
- 5.
- 10.
- Debe notarse que en las tres patentes antes mencionadas, la flecha principal está soportada en una posición centrada entre dos transmisiones intermedias. En las patentes españolas nº 284.914 y 302.325, ambos extremos de la flecha principal se dejan flotar en direcciones transversales al plano que pasa a través de los ejes de las dos transmisiones intermedias. El dispositivo mostrado en estas patentes para soportar la flecha principal, es efectivo pero relativamente costoso en su fabricación.
- 15.
- 20.
- El dispositivo mostrado en la patente española número 311.947, que utiliza una flecha principal soportada para su rotación alrededor de un eje fijo, también es efectivo pero relativamente costoso en su fabricación debido a la transmisión del dispositivo de embrague flotante sobre la flecha principal. Particularmente, el dispositivo de embrague flotante es costoso en su fabricación debido a que debe mantener una tolerancia que le permita flotar sobre la flecha prin-
- 25.



principal al mismo tiempo que no de por resultado un acoplamiento flojo o aguado entre el engrane de flecha principal y la flecha principal.

5. En un esfuerzo para efectuar mejoras adicionales en una transmisión de este tipo general, se han hecho esfuerzos para proporcionar dispositivos que disminuyan cada una de las ventajas anteriormente nombradas, y la siguiente invención descrita es el resultado.

10. Consecuentemente, los objetos de esta invención incluyen:

1.- Proporcionar un sistema de engrane de transmisión de trabajo pesado que utiliza por lo menos dos transmisiones intermedias, en donde la potencia se divide igualmente entre ellas.

15. 2.- Proporcionar una transmisión de trabajo pesado, como se dijo antes, que es capaz de dividir automática y continuamente la potencia igualmente entre al menos dos transmisiones intermedias, para compensar de esa manera las irregularidades de fabricación en el aparato.

20. 3.- Proporcionar un sistema de transmisión de trabajo pesado, como se dijo antes, en el cual las dos transmisiones intermedias y los engranes asociados con ella serán idénticos entre sí (en casos diferentes en la posición de un chavetero u otros dispositivos ubicadores para los engranes de transmisión intermedia sobre la transmisión intermedia), y  
25. efectuar de esa manera un sistema de simplicidad máxima tanto en la fabricación, existencia de partes y en el montaje.



4.- Proporcionar un sistema de transmisión de trabajo pesado, como se dijo antes, que puede involucrarse en parte de transmisión que sean fuertes y resistentes, que carecen de partes que requieran ajuste delicado, cuyas partes serán fácilmente accesibles para inspección y/o reparación cuando se necesite, todo con el objeto de proporcionar un período prolongado de operación satisfactoria y efectiva a un costo relativamente bajo.

5. 5.- Proporcionar dispositivos de montaje, como se dijo antes, para soportar pivotalmente una flecha para permitir que un extremo se mueva radialmente en cualquier dirección al mismo tiempo que gira pero que restringe al mismo tiempo al otro extremo para su movimiento rotacional preciso.

15. 6.- Proporcionar dispositivos de montaje para una flecha giratoria, como se dijo antes, que sea menos costosa en su fabricación y montaje que los dispositivos de montaje diversos y/o los diversos dispositivos de engrane por la flecha principal mostrada en las patentes españolas nº 284.914, 302.325 y 311.947, como se dijo antes.

20. Otros objetos y propósitos de la invención serán aparentes para las personas familiarizadas con los aparatos de este tipo general, al leer la siguiente descripción y por inspección de los dibujos que se adjuntan, en los cuales:

25. La figura 1 es una vista en sección central de una transmisión que involucra la invención.

La figura 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1.



La figura 3 es una ilustración agrandada del extremo frontal de la flecha principal ilustrada en las figuras 1 y 2.

5. La figura 4 es una ilustración agrandada del extremo trasero de la flecha principal ilustrada en las figuras 1 y 2.

La figura 5 es un fragmento diagramático tomado en la línea V-V de la figura 1.

10. La figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 1, para mostrar el mecanismo de engrane de reversa.

La figura 7 es una vista fragmentaria del extremo trasero de la flecha principal, en donde los dientes de engrane están coronados.

15. En esta descripción, se utilizará cierta terminología por conveniencia, en referencia solamente y no como limitación. Por ejemplo, los términos "delantero" y "trasero", se referirán a las direcciones hacia adelante y hacia atrás del vehículo en el cual se instala la transmisión. Así, la porción izquierda de la transmisión, como aparece en las figuras 1 y 2 es hacia adelante y la porción de la derecha como aparece en dichas figuras es hacia atrás. Los términos "hacia la derecha" y "hacia la izquierda" se referirán a las direcciones según se toman en los dibujos en relación con la terminología mencionada. Los términos "hacia adentro" y "hacia afuera" se referirán a direcciones hacia y en alejamiento de, respectivamente, el centro geométrico del aparato.

20.

25.



Todos los términos mencionados antes incluyen todos los derivados normales y los equivalentes de cada uno de ellos.

Por conveniencia de identificación, la flecha 31 ha sido llamada la flecha de entrada y la flecha 56 ha sido llamada la flecha principal, y la flecha 116 ha sido llamada la

5. unidad de salida. Esta terminología, sin embargo, se ha usado por conveniencia en la referencia y no debe dársele ningún significado limitador, por cuanto el aparato operará igualmente bien con la dirección del flujo de potencia invertido.
- 10.

Los objetos y propósitos de la invención se obtienen proporcionando una flecha principal que está soportada pivotamente en un extremo y es guiada en el otro extremo para su movimiento flotante libre con respecto al primer extremo, para movimiento por lo menos en una dirección transversal a un plano a través de los ejes de dos de las transmisiones intermedias en una transmisión de transmisiones intermedias múltiples.

15.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, se proporciona allí una transmisión de transmisiones intermedias múltiples 10 que tiene una caja 11 que está hendida horizontalmente a porciones superior e inferior 12 y 13, respectivamente (figura 2). La porción inferior 13 tiene una pared de extremo delantero 14 y una pared de extremo trasero 16. Un resumidero de aceite adecuado, dependiente 17, puede proporcionarse si se desea.

20.

25.

Cada una de las paredes extremas está provista con



- aberturas para la recepción de los diversos cojinetes de flecha. El cojinete de flecha de entrada 18 está soportado en una abertura adecuada 19 en la pared 14. Los cojinetes de transmisión intermedia 21 y 22 están soportados
5. en aberturas adecuadas 23 y 24, respectivamente, en la pared de extremo delantero 14 (figura 1). Los cojinetes de transmisión intermedia 26 y 27 están soportados en aberturas 28 y 29, respectivamente, en la pared de extremo trasero 16.
10. Una flecha de entrada 31 está soportada en el cojinete 18 y tiene una cabeza alargada 32 formada en su extremo trasero. La cabeza 32 lleva hendiduras 33 y lleva en ellas el engrane de impulsión anular 34. El engrane de impulsión 34 tiene dientes externos 36 y dientes de embrague internos 37.
15. Una primera transmisión intermedia 38 está soportada por los cojinetes 21 y 26 y lleva en ella fija para su rotación con ella, los engranes de proporción de transmisión intermedia 39, 41, 42, 43, 44 y 46.
20. Una segunda transmisión intermedia 47 está soportada dentro de los cojinetes 22 y 27 y en todos sentidos es preferentemente idéntica a la primera transmisión intermedia 38. Los segundos engranes de proporción de transmisión intermedia 48, 49, 51, 52, 53 y 54, están montados en y para rotación con la segunda transmisión intermedia 47, y de preferencia son respectivamente idénticos a los engranes de proporción 39, 41, 42, 43, 44 y 46, respectivamente. Los en-
- 25.



granes de transmisión intermedia 39 y 48 están en engranaje constante con el engrane de entrada 34.

- La flecha principal 56, en esta modalidad, de preferencia está dispuesta sustancialmente coaxial con la flecha de entrada 31 y está soportada pivotalmente en el extremo trasero como se describe posteriormente con mayor detalle. Los engranes se proporcionan abarcando la flecha principal para acoplamiento constante con y soportados por los engranes de transmisión intermedia, y dichos engranes de transmisión intermedia y/o los engranes de flecha principal son embragados apropiadamente entre sí o a sus flechas respectivas, en una forma conveniente, para proporcionar conexiones impulsoras desde las dos transmisiones intermedias a través de un par selectivo de los engranes de transmisión intermedia y a través del engrane de flecha principal asociado con ella a la flecha principal. El método particular de embrague descrito posteriormente, se reconocerá como ilustrativo solamente y no como limitativo.

- En esta modalidad particular, la unidad de embrague de flecha principal 27 está montada deslizablemente sobre el extremo delantero de la flecha principal 56 sobre hendeduras 58 y lleva dientes de embrague 59 que son acoplables con los dientes de embrague 37 del engrane de entrada 34 por movimiento hacia la izquierda de la unidad de embrague 57. La unidad de embrague 57 también lleva dientes de embrague 61 que se acoplan con dientes de embrague internos adecuados 62 en el engrane 63 por movimiento hacia la derecha de la unidad



de embrague 57. El engrane 63 se engrana con y es llevado por los engranes de transmisión intermedia 41 y 49. La unidad de embrague 57 se proporciona con cualquier dispositivo adecuado para efectuar su movimiento axial, tal como mediante las muescas usuales y una horquilla desviadora 64 (figura 2).

El engrane de flecha principal 66 está soportado entre y por los engranes de transmisión intermedia 42 y 51 y tiene una serie de dientes de embrague internos 67, La unidad de embrague 68 está montada deslizablemente sobre las hendeduras 70 de la flecha principal y está endentada externamente en 69 para acoplarse con los dientes 67 por movimiento hacia la izquierda de la unidad de embrague 68 para embragar el engrane 66 a la flecha principal 56. El engrane 71 está soportado entre y por los engranes de transmisión intermedia 43 y 52, y está provisto con dientes de embrague internos 72 para acoplamiento con los dientes 73 de la unidad de embrague 68. Dicha unidad de embrague 68 es deslizable para alternar pero solamente para acoplamiento alternativo de los engranes 66 y 71 y dicho movimiento axial se efectúa en cualquier forma conveniente, tal como mediante la horquilla convencional 74 (figura 2). El engrane de flecha principal 76 está soportado entre y por los engranes de transmisión intermedia 44 y 53 y está provisto con dientes de embrague internos 77 para acoplamiento con los dientes 78 de una unidad de embrague 79. El engrane de flecha principal 81 está soportado en y entre los engranes locos de reversa usuales 82 y 83



- (figura 6) que, a su vez, se acoplan con los engranes 46 y 54, respectivamente. El engrane 81 tiene dientes de embrague internos 64 para acoplamiento con los dientes 85 de la unidad de embrague 79. La unidad de embrague 79, como las
5. unidades de embrague 57 y 68, está montada deslizablemente sobre las hendeduras 70 de la flecha principal y es accionada por cualquier dispositivo convencional, tal como la horquilla desviadora 86 (figura 2) y para conectar alternativamente los engranes 76 y 81 a la flecha principal 56.
10. Los engranes 87 y 88, en esta modalidad, en las transmisiones intermedias 38 y 47, respectivamente, son engranes de toma de potencia y aunque son impulsados con las transmisiones intermedias respectivas, no están involucrados en la presente invención, excepto como parte de todo el aparato.
15. El movimiento axial de los engranes de flecha principal diversos puede evitarse mediante cualquier dispositivo conveniente y convencional, tales como los dispositivos 91, 92, 93, 94 y 96 mostrados en las figuras 1 y 2. Haciendo referencia al dispositivo 91, este está provisto con ranuras o estrías internas, que se interacoplan con las ranuras o estrías externas 58 en la flecha principal 56. El dispositivo 91 también tiene ranuras externas. Una muesca 97 está cortada circunferencialmente dentro de los dientes de embrague internos 62, de manera que el dispositivo 91 puede deslizarse
20. dentro de la muesca 97 mediante interacoplamiento deslizante de las ranuras externas de dientes 62 para soportar flotadamente el engrane 63 con respecto a la flecha principal,
- 25.



- pero mantenido contra su movimiento axial. Las tolerancias normales permitirán que el dispositivo 91 y el engrane 63 se muevan axialmente un poco pero no lo suficiente para interferir con la operación satisfactoria del aparato. Un anillo de fricción 101 es recibido dentro de una muesca circunferencial 102 en la flecha principal 56 y actúa contra la superficie que mira hacia la izquierda del dispositivo 91 para evitar el movimiento axial hacia la izquierda del engrane 63 con respecto a la flecha 56. Se notará que el diámetro externo del dispositivo 91 es suficientemente menor que el diámetro interno de la muesca 97 en el engrane 63, de manera que se proporciona un espacio libre sustancial entre ellos a fin de que la presencia del dispositivo 91 de ninguna manera interfiera con el movimiento de los engranes de flecha principal en ninguna dirección radial con respecto a la flecha principal 56. De tal manera, debe enfatizarse nuevamente que el engrane 63, por ejemplo, no está soportado en ningún grado y en ningún sentido sobre o por la flecha 56, y el dispositivo 91 funciona solamente para evitar el movimiento axial del dispositivo o el engrane 63 hacia la izquierda, como aparece en las figuras 1 y 2, con respecto a la flecha principal 56.

- Por ejemplo, el dispositivo 92 tiene ranuras internas y ranuras externas. La flecha principal 56 está provista con una muesca circunferencial 98, de manera que los dientes de las ranuras internas pueden moverse circunferencialmente hasta alineación con las ranuras 60 de la flecha principal 56.



- Una chaveta grande 103 es utilizada para trabar el dispositivo 92 para evitar su movimiento circunferencial con respecto a la flecha principal 56, La superficie trasera 99 de la muesca 98 sirve para evitar el movimiento hacia la derecha o hacia atrás del dispositivo 92 y el engrane 66. El movimiento hacia la izquierda del engrane se evita por la presencia del engrane adyacente 63. De tal manera, los engranes 63 y 66 se mantienen entre sí contra su desplazamiento axial con respecto a la flecha 56.
- 5.
10. Los dispositivos restantes 93, 94 y 99, tienen todos una estructura similar para evitar el movimiento axial de los engranes de flecha principal con respecto a la flecha principal 56 y no se considera necesario detalles adicionales.
15. Cada uno de los engranes 63, 66, 71, 76 y 81 pueden denominarse colectivamente "engranes de flecha principal", puesto que todos son capaces de acoplarse impulsoramente con la flecha principal. Sin embargo, debe enfatizarse que todos están soportados sobre y por los engranes de transmisión intermedia y están rodeados meramente y a veces se acoplan con la flecha principal, pero no están soportados en o por la flecha principal. Más bien, como se desarrollará adicionalmente, la flecha principal se moverá tanto rotativamente como alrededor de un eje de pivote descrito con mayor detalle posteriormente, con respecto a aquellos engranes de flecha principal con los cuales no está embragada en un momento particular.
- 20.
- 25.



Puesto que cada uno de los engranes de flecha principal está acoplado constantemente con los engranes de transmisión intermedia con los cuales están soportados, el acoplamiento o desacoplamiento de un engrane de flecha principal

5. dado con la flecha principal, no afectará su relación con los engranes de transmisión intermedia sobre las cuales y por los cuales está soportado.

Una unidad de salida 116 está montada giratoriamente en un cojinete 117 que, a su vez, está fijo en una abertura

10. 118 en la pared posterior 16 de la caja de transmisiones. Como se muestra aquí, la unidad de salida 116 es una flecha hueca provista con un dispositivo convencional para fijarle cualquier dispositivo impulsado adecuado, pero se reconocerá que también puede ser el engrane de entrada de una transmisión auxiliar dispuesta en serie con respecto a la unidad

15. de transmisión ilustrada y descrita aquí. La unidad de salida 116 es impulsada por la flecha principal 56 en cualquier forma conveniente, tal, por medio de los dispositivos descritos adicionalmente aquí después. La unidad de salida 116 tiene

20. dientes internos 119.

Volviendo ahora con mayor detalle al montaje de construcción de la flecha principal 56, las ranuras 70 de la flecha principal están en acoplamiento engranador con los dientes internos 119 en la unidad de salida 116, De tal manera,

25. el extremo trasero de la flecha principal 56 está soportado para su rotación mediante los dientes 119 y el cojinete 117, para impulsar de esa manera la unidad de salida 116. Como se



ilustra mejor en la figura 4, el dispositivo 96 se deja mover axialmente con respecto a la flecha debido al espacio libre 106 provisto para ello entre la flecha principal 56 y el dispositivo 96. También se proporciona un espacio libre 107 entre el anillo de fricción 108 asegurado a la flecha 56 en una muesca 109, y la cara trasera de los dientes internos 119. De tal manera, los espacios libres 106 y 107, más el espacio libre de huelgo entre los dientes 119 y las ranuras 70, permite que la flecha principal pivotee alrededor de un punto de pivote 111 (figuras 1 y 4) ubicado en el punto de intersección teórica del eje 112 de la flecha principal con un plano vertical (representado por la línea de referencia 113) a través del centro de los dientes 119.

Debe reconocerse que la flecha principal 56 podría soportarse pivotalmente mediante un cojinete en lugar de la construcción de dientes, con la flecha principal extendiéndose hacia atrás como se ilustró en la patente española antes mencionada nº 311.947. Sin embargo, una unidad de salida apropiada sería necesaria a fin de recibir la potencia de la flecha principal sin perturbar su superficie pivoteada.

La flecha de entrada 31 está provista con un hundimiento 121 (figuras 1 y 4) que alojan elemento de cojinete de baja fricción 122 que tiene una abertura que mira hacia atrás 124. El extremo delantero de la flecha principal 56 está provisto con una proyección que se extiende hacia adelante 123 que es recibida dentro de la abertura 124. El espacio libre 114 entre la proyección 123 y el cojinete de ba-



- ja fricción 122, está sustancialmente en exceso de la tolerancia de amquinado normal para cojinetes de baja fricción similares. Por ejemplo, en una transmisión de trabajo pesado, la tolerancia normal para maquinar el extremo frontal de una
5. flecha para permitirle ser recibida en un pilote, es típicamente de alrededor de 0,076 mm, en el presente caso, es típicamente de alrededor de 0,71 a 0,81 mm., alrededor de 0,38 mm en cada radio. De tal manera, el cojinete 122 sirve tanto para permitir como para proporcionar el límite de movimiento
10. radial del extremo delantero de la flecha principal 56.

- Puesto que el extremo delantero de la flecha principal es guiado para una relación flotante libre con respecto al extremo trasero de la flecha principal, los espacios libres alrededor de los dientes 119 en la unidad de flecha 116
15. permiten que la flecha principal 56 pivotee alrededor del punto de pivote fijo 111, entre los extremos de la flecha principal, preferentemente coincidente con el eje de la flecha principal.

- Si se desea, se pueden proporcionar sincronizadores o anillos bloqueadores entre los dientes interacoplables asociados con la flecha principal 56. Sin embargo, en la modalidad particular ilustrada aquí, las proporciones son tales como se señalan para la transmisión principal en la patente anteriormente mencionada y el uso de sincronizadores en el
20. engrane principal, consecuentemente, no es necesario.
- 25.

La operación del aparato se ha indicado un tanto previamente, pero se revisará completamente para una mejor com-



prensión de la invención.

- La potencia de entrada procedente de la flecha 31 se suministra al engrane de entrada 34 y desde allí se suministra a las transmisiones intermedias 38 y 47. Mediante manipulación adecuada de las horquillas desviadoras 64, 74 y 86, uno de los engranes de flecha principal, tal como el engrane 63, se acopla con la flecha principal, y la energía es conducida entonces desde las dos transmisiones intermedias a través de dicho engrane a la flecha principal 56.
5. La potencia se desplaza entonces a través de la flecha principal 56 hacia y a través de la porción interacoplada de las ranuras 70 y los dientes 119 y desde ahí a la unidad de salida 116.
- 10.

- Volviendo ahora a la relación entre la flecha principal pivoteada de la transmisión y la transmisión intermedia, se puede decir nuevamente que la transmisión sigue los principios generales señalados en la patente española nº 284.914, y que la mejora de la presente se refiere solamente al montaje de las flecha principal. Sin embargo, por conveniencia en la referencia y para garantizar una completa comprensión de la presente invención, se revisará brevemente la operación de la unidad.
- 15.
- 20.

- En relación con esto, se enfatiza primero que la flecha principal no tiene relación soportadora con los diversos engranes de flecha principal, sino que solamente es embragado a uno de ellos que se desea llevar al frente de potencia. Sin embargo, el engrane de flecha principal que en cualquier
- 25.



- caso dado está embragado con la flecha principal se acoplará con ella uniformemente alrededor de toda la circunferencia de la flecha principal y, de esa manera, la mantendrá centrada en y con respecto a dicho engrane. Por lo tanto,
5. puesto que el espacio libre normal entre los dientes 119 y las ranuras 70 de la flecha principal permite un movimiento limitado pero suficiente de pivote de la flecha principal alrededor del punto fijo 111, ubicado entre los extremos de la flecha principal como se describió antes, cualquier engrane de flecha principal que se embrague a la flecha principal llevará la flecha principal con él alrededor del punto de pivote 111 si y conforme su extremo delantero se mueve hacia arriba y hacia abajo entre los engranes de transmisión intermedia, con los cuales está acoplado dicho engrane de flecha principal embragado.
  - 10.
  - 15.
- Los engranes de flecha principal propiamente dichos, en su montaje inicial, estarán colocados entre los engranes de transmisión intermedia asociados con ellos en dicha posición, de manera que sus ejes estén por lo menos aproximadamente en el plano común que une los ejes de los engranes de transmisión intermedia. A continuación, a medida que gira el par dado de engranes de transmisión intermedia, el engrane de flecha principal asociado con él permanecerá normalmente centrada en tanto que su tendencia a moverse fuera de dicho centro en una dirección en respuesta a un engrane de transmisión intermedia, es contrarrestado por tendencia igual para moverse en la dirección opuesta, en respuesta al engrane de
- 20.
  - 25.



- transmisión intermedia opuesto. En efecto, como se señala con mayor detalle en la patente española nº 284.914, se crea un par equilibrado mediante las fuerzas iguales y de dirección opuesta, aplicados a los lados opuestos del engrane de flecha principal. Esto será efectivo en tanto tantas transmisiones intermedias estén trabadas rígidamente a una sóla flecha de entrada y las transmisiones intermedias, mediante el engrane de flecha principal embragado, también estén trabadas rígidamente a la unidad de salida individual 116.
- 5.
10. Sin embargo, si un engrane de transmisión intermedia que, por ejemplo, puede tomarse como el engrane de transmisión intermedia 41, es de forma irregular, ya sea dentro de sí mismo o en comparación con un engrane de transmisión intermedia opuesto, puede tender, si no se hace un ajuste de compensación, a desarrollar más presión debido a dicha irregularidad sobre el engrane de flecha principal asociado 63, en una dirección ascendente, que es contrarrestado por la presión que actúa hacia abajo desde el engrane 49. En dicho caso, el par de torsión de carga sobre el engrane de flecha principal 63 moverá el engrane de flecha principal 63 en una dirección opuesta a la dirección en la cual se está impulsando y, de esa manera, restaura el equilibrio entre la flecha principal y los engranes de transmisión intermedia conectados a ella. Esto puede ilustrarse mejor mediante referencia a la figura 5, en donde aparece un fragmento de engrane 41, una indicación esquemática del engrane 63 y un fragmento del engrane 49. Las flechas en línea sólida indican la dirección
- 15.
- 20.
- 25.



- de rotación de cada uno de los engranes. La tendencia a una presión incrementada entre el engrane 41 y el engrane de flecha principal 63, está indicada por el contacto sólido entre los dientes de engrane acoplados respectivos en 127, y la tendencia para aflojar la presión entre los dientes interacoplados del engrane 63 y del engrane de transmisión intermedia 49, está indicada por el espacio 128 entre los dientes adyacentes de los engranes mencionados al final. La línea interrumpida L indica el par de torsión de carga que se aplica al engrane de flecha principal 63 por la carga que está impulsando el engrane.
- 5.
- 10.

- Será aparente de la inspección de la figura 5, y teniendo en cuenta que el engrane 63 se deja libremente en una dirección vertical alrededor del punto de pivote 111, independientemente de la presión ejercida sobre el engrane 63 en el punto 127, dicho par de torsión de carga efectuará una rotación levógira del engrane 63 alrededor del punto 127 y, de tal manera, moverá el lado derecho del engrane hacia arriba a la línea 129, por ejemplo, hasta que la presión en 128 iguale la presión en 127.
- 15.
- 20.

Si la tendencia a un desequilibrio ocurre en la dirección opuesta, entonces el par de torsión moverá el engrane 63 hacia abajo, para llevarlo nuevamente a equilibrio con los engranes adyacentes 41 y 49.

25. Este movimiento, y el equilibrio resultante de fuerzas aplicadas en puntos 127 y 128 obtenido de esta manera, ocurrirá muy rápidamente, virtualmente de manera instantánea,



de modo que no hay probabilidad de ningún desequilibrio apreciable que ocurre entre las fuerzas en los puntos de contacto opuestos 127 y 128. En tanto que estas fuerzas permanezcan iguales y teniendo en cuenta que los engranes 41 y 49 son del mismo diámetro y que giran a la misma velocidad, tanto el par de torsión como la potencia transmitidos a través de cada uno de los engranes de transmisión intermedia 41 y 49, permanecerá igual en todo momento.

5. En la discusión anterior con respecto a la operación de la modalidad seleccionada para ilustrar la invención, debe hacerse referencia únicamente al movimiento perpendicular de los engranes de transmisión intermedia con respecto a un plano a través de los ejes de las transmisiones intermedias, y este es el movimiento que es efectivo para efectuar la división apropiada de potencia entre los transmisiones intermedias, como se señaló antes. Habrá, por supuesto, cierto movimiento lateral de la flecha principal, como se señala en la patente española nº 284.914 pero puesto que las presiones normales de los engranes de transmisión intermedia contra un engrane de flecha principal en engranaje con él, son impulsar dicho engrane de flecha principal respectivamente en alojamiento de cada uno de los engranes de transmisión intermedia, el engrane de flecha principal estará equilibrado entre el par de engranes de transmisión intermedia, el engrane de flecha principal permaneciendo efectivamente ubicado entre ellos.

De tal manera, la proyección 123 no se acoplará con el miembro de engrane 122 con ninguna cantidad apreciable de



- presión, y la proyección 123 no debe considerarse pivoteada o soportada dentro del cojinete 122 en el sentido usual. En lugar de esto, como en la patente española nº 284.914, esta flecha principal está soportada por el engrane al cual, en
5. cualquier momento dado, puede embragarse y el engrane, a su vez, está soportado por el par de engranes de transmisión intermedia con los cuales está engranado. De tal manera, el peso de la flecha principal, cuando cualquier engrane de fle-
10. cha principal está embragado, es soportado por el engrane de flecha principal al cual pueda estar embragado y no por el miembro de cojinete 122. La función de dicho miembro de cojinete es solamente retener la flecha principal en una posición aproximadamente centrada, cuando todos los engranes de
15. flecha principal están desembragados de ella a fin de que los embragues 57, 68 y 79 permanezcan suficientemente centrados con respecto a las ranuras de engrane que cooperan con ellos, para que la siguiente operación de embrague pueda llevarse a cabo apropiadamente. Sin embargo, hay una pequeña fuerza de restauración que tiende a regresar la flecha principal a una
20. posición centrada. Esta fuerza de restauración se cree que es el resultado del par de torsión de reacción en la conexión entre las ranuras 70 en la flecha principal 56 y los dientes internos 119 en la unidad de salida 116, que tiende a hacer que la flecha 56 se alinee por sí misma con la unidad de sa-
25. lida 116. Esta fuerza también servirá para retener la flecha 56 suficientemente centrada con respecto a las ranuras de engrane que cooperan con los engranes.



- Dentro de los límites especificados del espacio libre 114 arriba señalados y con las tolerancias de maquinado normal para los engranes, el espacio libre entre los dientes 119 y las ranuras 70 permitirá que el extremo delantero de la flecha principal 56 pivotee o flote según sea necesario para la operación satisfactoria. Sin embargo, cuando las tolerancias de los engranes son tales que se necesita más espacio libre para permitir una flotación mayor del extremo delantero de la flecha principal, las dimensiones de espacio libre antes mencionadas pueden incrementarse más allá de dichos límites. Sin embargo, el acoplamiento entre los dientes 119 y las ranuras 70, restringirá la libertad de movimiento de la flecha principal en el extremo delantero. Una coronación de los dientes 119 (figura 7) tiende a reducir la magnitud de la fuerza de restauración. Por lo tanto, el movimiento pivotal de la flecha principal puede incrementarse coronando los dientes 119, de manera que el radio al cual están coronados los dientes sea mayor que la distancia perpendicular desde el punto radialmente más exterior de las ranuras 70 hasta el punto de pivote 111. Esta construcción permitirá un movimiento pivotal mayor al mismo tiempo que mantiene cierto grado de fuerza de restauración.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Se observará que en vista del efecto de pivoteo de la flecha principal alrededor del punto 111, habrá una capacidad mayor para el movimiento de flotación de la flecha principal en su extremo izquierdo o de entrada, que en su extremo derecho. Aunque inicialmente esto sugeriría que el único efecto
- 25.



- correctivo o de equilibrio apreciable ocurriría cerca del extremo de entrada de la flecha y que el engrane en el extremo derecho (como se ve en la figura 1) sería necesario efectuarlo con tolerancias que se aproximaran sustancialmente, si no igualaran, las tolerancias necesarias si la flecha no flotara en lo absoluto, un examen adicional del sistema aclarará que esta condición, de hecho, no tiene ventaja real. Nuevamente la referencia a la figura 5, y a la discusión anterior que se refiere a ella, mostrará
5. que, en efecto el engrane de flecha principal pivotea, por ejemplo, alrededor del punto 128, al obtener su corrección con respecto al punto 127. Esto es evidente ya que el centro del engrane se mueve transversalmente con respecto al plano que conecta los ejes de los dos engranes de transmisión intermedia. Por lo tanto, es evidente que habrá una cantidad mayor de movimiento correctivo aplicado al punto 127 para un movimiento de centro dado del engrane de flecha principal en un engrane grande, que para la situación correspondiente en un engrane pequeño. De esto se desprende que cuando la serie completa de engranes se hace a las mismas tolerancias, se necesitará una cantidad mayor de movimiento para el centro de los engranes de flecha principal en el caso de engranes pequeños, que el necesario en el caso de los engranes mayores. Puesto que en el diseño de
  10. transmisión de la figura 1, los engranes pequeños están colocados en el extremo de entrada de la flecha principal, y ya que este es el extremo de la flecha principal que tiene
  - 15.
  - 20.
  - 25.



- la cantidad mayor de movimiento, los requisitos de los diversos engranes para el movimiento correctivo se llenan apropiadamente. En otras palabras, la magnitud mayor de movimiento requerido por los engranes menores es provista en el extremo de entrada de la flecha principal por la construcción mostrada aquí, mientras que una cantidad menor de movimiento corrector disponible en el extremo derecho de la flecha principal es sin embargo suficiente para los engranes grandes ubicados adyacentes en él. Por supuesto, es necesario que el punto de pivote 111 está colocado a cierta distancia hacia la derecha del último engrane, o sea el engrane 81, de manera que por lo menos haya disponible una pequeña cantidad de movimiento flotante para dicho engrane. Por supuesto, será evidente que en ciertos casos puede ser necesario hacer el engrane 81 y los engranes asociados con él, a tolerancias mucho menores que las necesarias para la serie restante de engranes del sistema de engranes. Sin embargo, esto normalmente será necesario solo cuando dicho punto de pivote está colocado prácticamente dentro del engrane 81 o cuando se utilizan tolerancias inusitadamente grandes para los demás engranes.
5. el extremo de entrada de la flecha principal por la construcción mostrada aquí, mientras que una cantidad menor de movimiento corrector disponible en el extremo derecho de la flecha principal es sin embargo suficiente para los engranes grandes ubicados adyacentes en él. Por supuesto, es necesario que el punto de pivote 111 está colocado a cierta distancia hacia la derecha del último engrane, o sea el engrane 81, de manera que por lo menos haya disponible una pequeña cantidad de movimiento flotante para dicho engrane. Por supuesto, será evidente que en ciertos casos puede ser necesario hacer el engrane 81 y los engranes asociados con él, a tolerancias mucho menores que las necesarias para la serie restante de engranes del sistema de engranes. Sin embargo, esto normalmente será necesario solo cuando dicho punto de pivote está colocado prácticamente dentro del engrane 81 o cuando se utilizan tolerancias inusitadamente grandes para los demás engranes.
10. el extremo de entrada de la flecha principal por la construcción mostrada aquí, mientras que una cantidad menor de movimiento corrector disponible en el extremo derecho de la flecha principal es sin embargo suficiente para los engranes grandes ubicados adyacentes en él. Por supuesto, es necesario que el punto de pivote 111 está colocado a cierta distancia hacia la derecha del último engrane, o sea el engrane 81, de manera que por lo menos haya disponible una pequeña cantidad de movimiento flotante para dicho engrane. Por supuesto, será evidente que en ciertos casos puede ser necesario hacer el engrane 81 y los engranes asociados con él, a tolerancias mucho menores que las necesarias para la serie restante de engranes del sistema de engranes. Sin embargo, esto normalmente será necesario solo cuando dicho punto de pivote está colocado prácticamente dentro del engrane 81 o cuando se utilizan tolerancias inusitadamente grandes para los demás engranes.
15. el extremo de entrada de la flecha principal por la construcción mostrada aquí, mientras que una cantidad menor de movimiento corrector disponible en el extremo derecho de la flecha principal es sin embargo suficiente para los engranes grandes ubicados adyacentes en él. Por supuesto, es necesario que el punto de pivote 111 está colocado a cierta distancia hacia la derecha del último engrane, o sea el engrane 81, de manera que por lo menos haya disponible una pequeña cantidad de movimiento flotante para dicho engrane. Por supuesto, será evidente que en ciertos casos puede ser necesario hacer el engrane 81 y los engranes asociados con él, a tolerancias mucho menores que las necesarias para la serie restante de engranes del sistema de engranes. Sin embargo, esto normalmente será necesario solo cuando dicho punto de pivote está colocado prácticamente dentro del engrane 81 o cuando se utilizan tolerancias inusitadamente grandes para los demás engranes.
20. el extremo de entrada de la flecha principal por la construcción mostrada aquí, mientras que una cantidad menor de movimiento corrector disponible en el extremo derecho de la flecha principal es sin embargo suficiente para los engranes grandes ubicados adyacentes en él. Por supuesto, es necesario que el punto de pivote 111 está colocado a cierta distancia hacia la derecha del último engrane, o sea el engrane 81, de manera que por lo menos haya disponible una pequeña cantidad de movimiento flotante para dicho engrane. Por supuesto, será evidente que en ciertos casos puede ser necesario hacer el engrane 81 y los engranes asociados con él, a tolerancias mucho menores que las necesarias para la serie restante de engranes del sistema de engranes. Sin embargo, esto normalmente será necesario solo cuando dicho punto de pivote está colocado prácticamente dentro del engrane 81 o cuando se utilizan tolerancias inusitadamente grandes para los demás engranes.

Aunque se han descrito modalidades preferidas particulares de la invención para propósitos ilustrativos, se comprenderá que sus variaciones o modificaciones que queden dentro del alcance de las cláusulas anexas, están contempladas completamente.

25. Aunque se han descrito modalidades preferidas particulares de la invención para propósitos ilustrativos, se comprenderá que sus variaciones o modificaciones que queden dentro del alcance de las cláusulas anexas, están contempladas completamente.



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la demanda de patente estadounidense serial nº 754.765 del 23 de Agosto de 1.968.

5. 1.- Un sistema de engranaje de cambio de velocidades que comprende una árbol principal, una pluralidad de árboles intermedios dispuestos paralelos con y substancialmente simétricamente en torno del árbol principal, una rueda dentada que rodea y embragable al árbol principal cuya rueda dentada es apta para engranar simultáneamente con, y soportar mediante, ruedas dentadas situadas respectivamente sobre cada uno de los árboles intermedios, por lo que puede establecerse una relación de impulsión entre los árboles intermedios y el árbol principal, caracterizado en que los primeros medios (70, 119 ó 119A, 96, 108) se sitúan adyacentes a un extremo del árbol principal (56) para soportar pivotablemente el mismo y los segundos medios (122, 123) para guiar el otro extremo del árbol principal en una relación flotante libre con respecto al citado primer extremo y para el movimiento por lo menos en una dirección transversal
- 10.
- 15.
- 20.



de un plano a través de los ejes de dos de los árboles intermedios.

5. 2.- Un sistema, según la reivindicación 1, caracterizado en que los medios (70, 119 ó 119A, 96, 108) que soportan pivotablemente el citado primer extremo del árbol principal (56) definen un punto de pivote (111) situado en una posición fija entre los extremos del árbol principal.

10. 3.- Un sistema, según la reivindicación 2, caracterizado en que el punto de pivote (111) se sitúa adyacente al citado primer extremo del árbol principal.

15. 4.- Un sistema, según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado en que el punto de pivote (111) se sitúa en el citado plano a través de los ejes de dos de los árboles intermedios.

5.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que el citado primer extremo es el extremo posterior del sistema de engranaje de cambio de velocidades.

20. 6.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que los medios para guiar el otro extremo del árbol principal incluyen un elemento de cojinete de baja refrigeración (122) y en donde se prevé un huelgo de mecanización normal más un  
25. huelgo extra entre el elemento de cojinete de baja fric-



5. ción (122) y el citado otro extremo (123) del árbol principal para permitir una relación de flotación libre del citado otro extremo respecto al citado primer extremo en una dirección transversal a un plano a través de los ejes de dos de los árboles intermedios.

7.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que el engranaje (63), por ejemplo, que rodea el árbol principal (56) es libre para flotar radialmente con respecto al árbol principal y está engranado simultáneamente con los engranajes de los árboles intermedios (41, 49) por ejemplo, sobre cada uno de los citados árboles intermedios (38, 47), y por ello es soportado para el movimiento de giro con respecto al árbol principal, y por medios de embrague (57, por ejemplo) para efectuar una conexión de impulsión entre los árboles intermedios (38, 47) y el árbol (56) a través de los engranajes de árbol intermedio y en engranaje de árbol principal.

8.- Un sistema, según la reivindicación 7, caracterizado en que una pluralidad de engranajes de árbol principal (63, 66, 71, 76, 81) de diferentes medidas rodean al árbol principal (56) y los engranajes mayores del árbol principal (81, 76) son adyacentes al extremo soportado pivotablemente del árbol principal y los engranajes menores (63, 66) son adyacentes al extremo libre flotante del árbol principal.

9.- Un sistema, según la reivindicación 2, caracterizado en que el punto de soporte pivotante (111) del árbol



principal (56) está entre el citado primer extremo del árbol principal y el engranaje de árbol principal (81) más cercano a él.

5. 10.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que el citado primer extremo del árbol principal está provisto de una serie circular de ranuras (70) y en donde se prevé además un miembro de salida (116) soportado para rotación sobre un eje fijo con respecto al eje de los árboles intermedios y que tiene
10. ranuras internas (119 o 119A) que reciben las ranuras del árbol principal, y en donde se prevé huelgo entre las ranuras del miembro de salida y las ranuras en el árbol principal para permitir el movimiento angular del eje del árbol principal con respecto al eje del miembro de salida.
15. 11.- Un sistema, según la reivindicación 10, caracterizado en que la ranura (119A) en el árbol principal o en el miembro de salida son curvados para facilitar además el movimiento angular del eje del árbol principal con respecto al eje de miembro de salida.
20. 12.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que se monta un engranaje impulsor (34) para rotación sobre un eje paralelo con respecto a los ejes de los árboles intermedios (38, 47) y engranado con engranajes (39, 48) sobre cada uno de los
25. árboles intermedios para impulsar simultáneamente los árboles intermedios en la misma dirección, medios (32) asociados



- con el engranaje impulsor para soportar un cojinete hueco (122) y una porción del árbol principal es recibida libremente dentro del cojinete hueco, por lo que el eje del árbol principal puede moverse normalmente en sentido radial con respecto al eje del cojinete hueco pero el cojinete hueco limitará la extensión de tal movimiento a una magnitud predeterminada.
- 5.

13.- Un sistema de engranaje de cambio de velocidades.

10. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 31 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 22 AGO. 1969

P. a.

JAIMÉ IGLERIN

P. P.

Francisco LUIS REY PADILLA

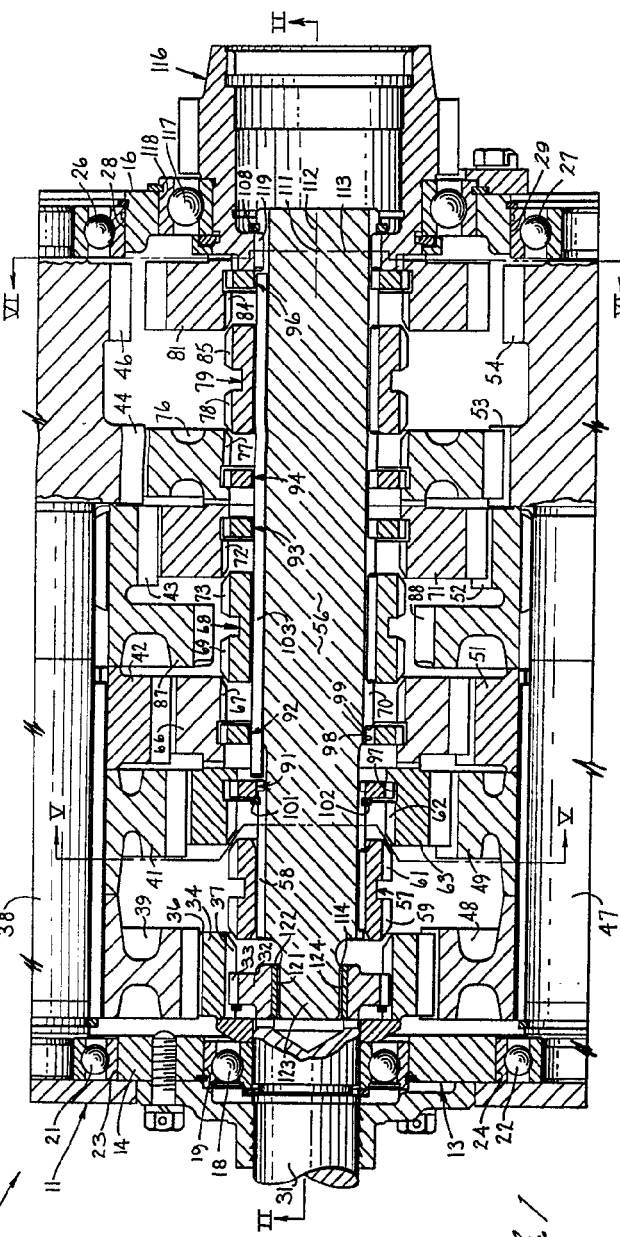


Fig. 1

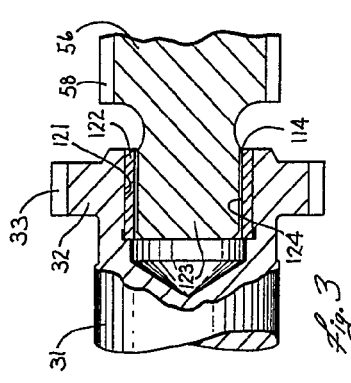


Fig. 3

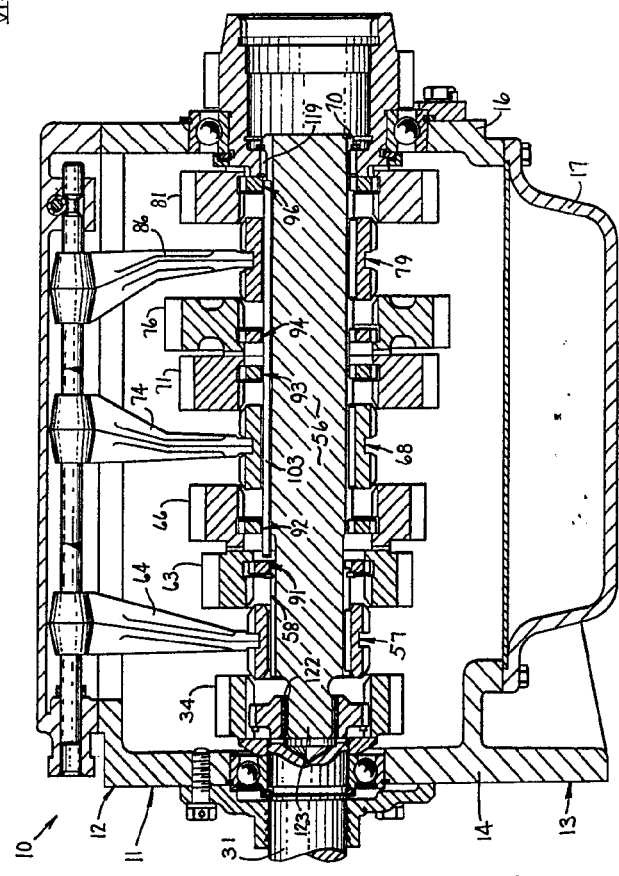


Fig. 2

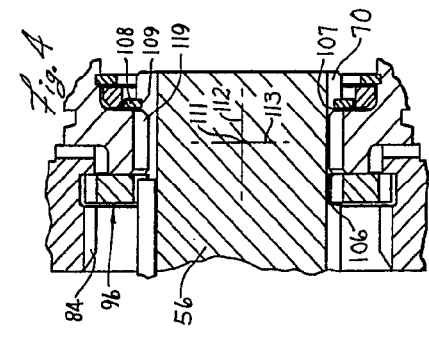


Fig. 4

Madrid, a 22 400 1900  
P.C.

P. P. YALE TOWNE  
P. P. YALE TOWNE

Francisco LUIS REY PADILLA

CASE 47

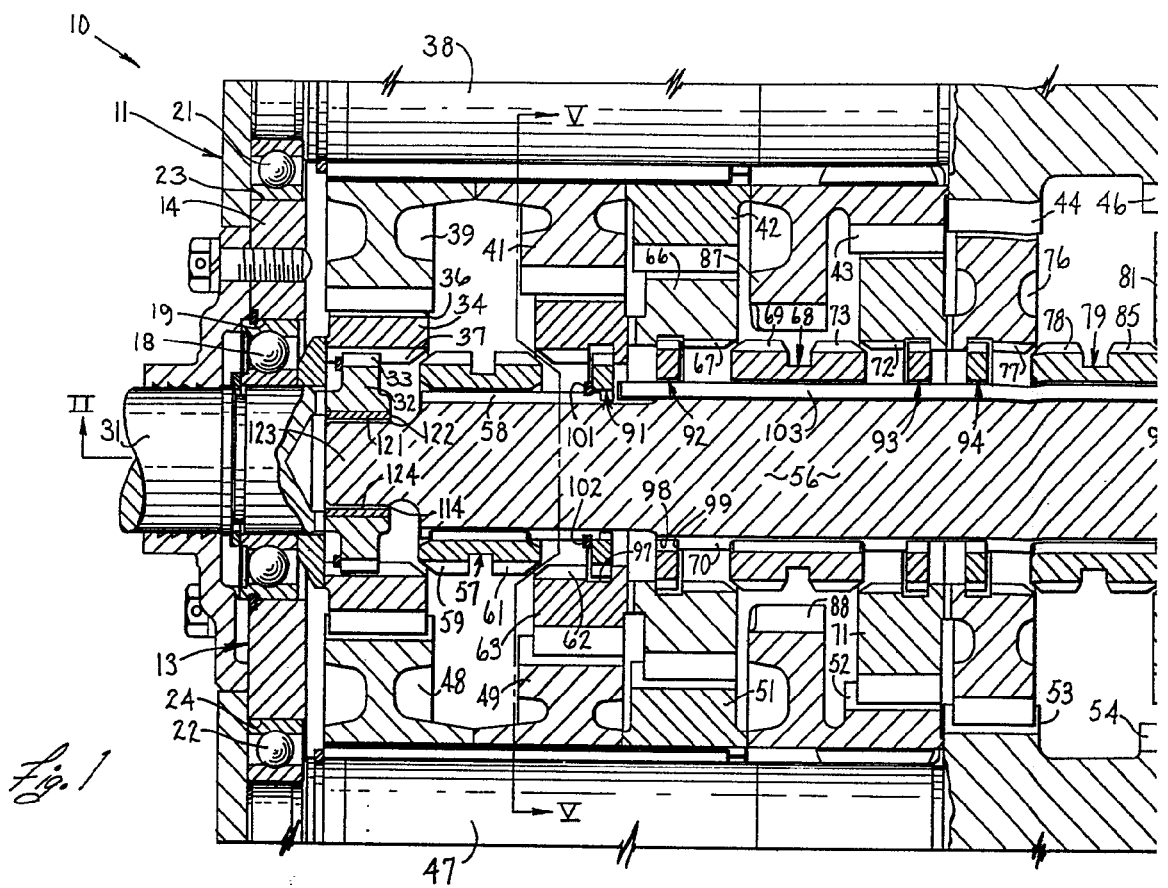


Fig. 1

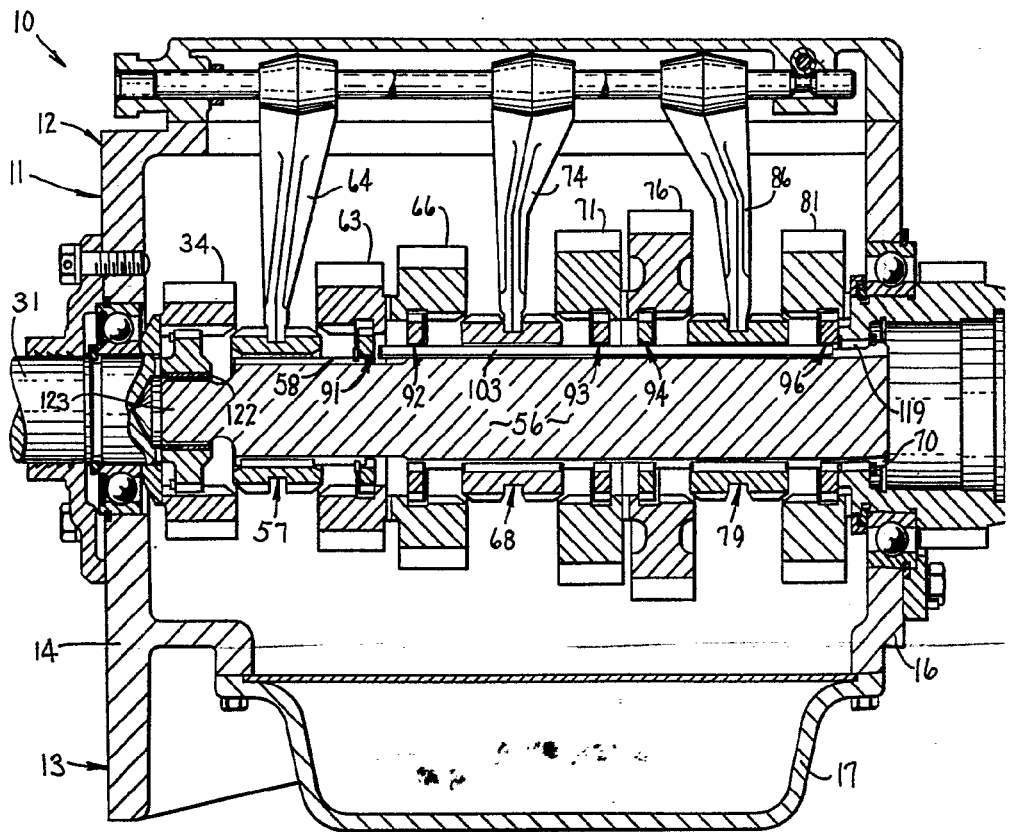
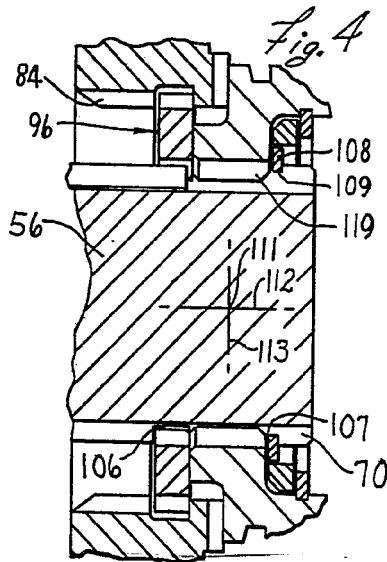
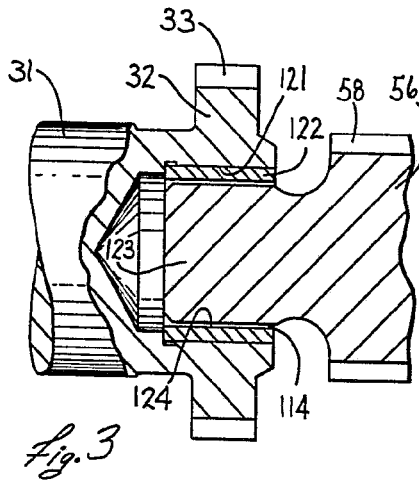
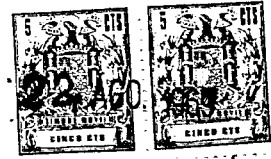
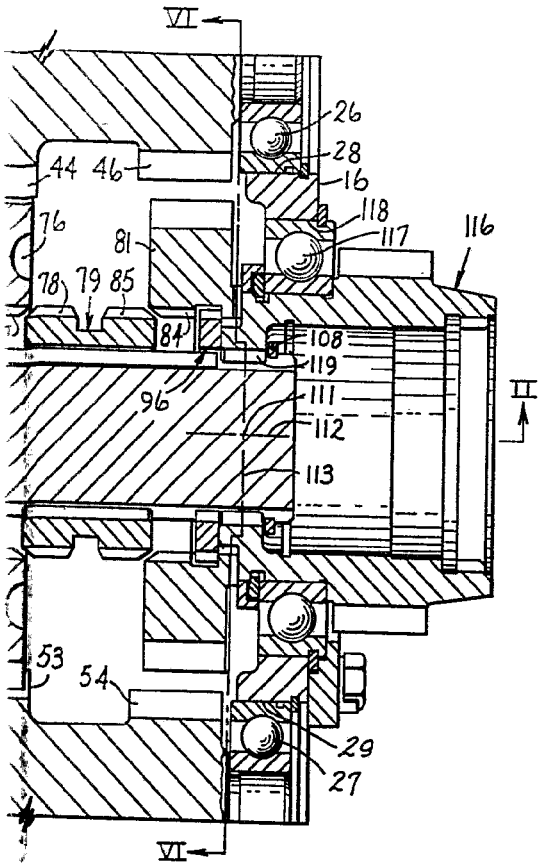


Fig. 2



Madrid, a 22 AGO. 1959  
p.c.

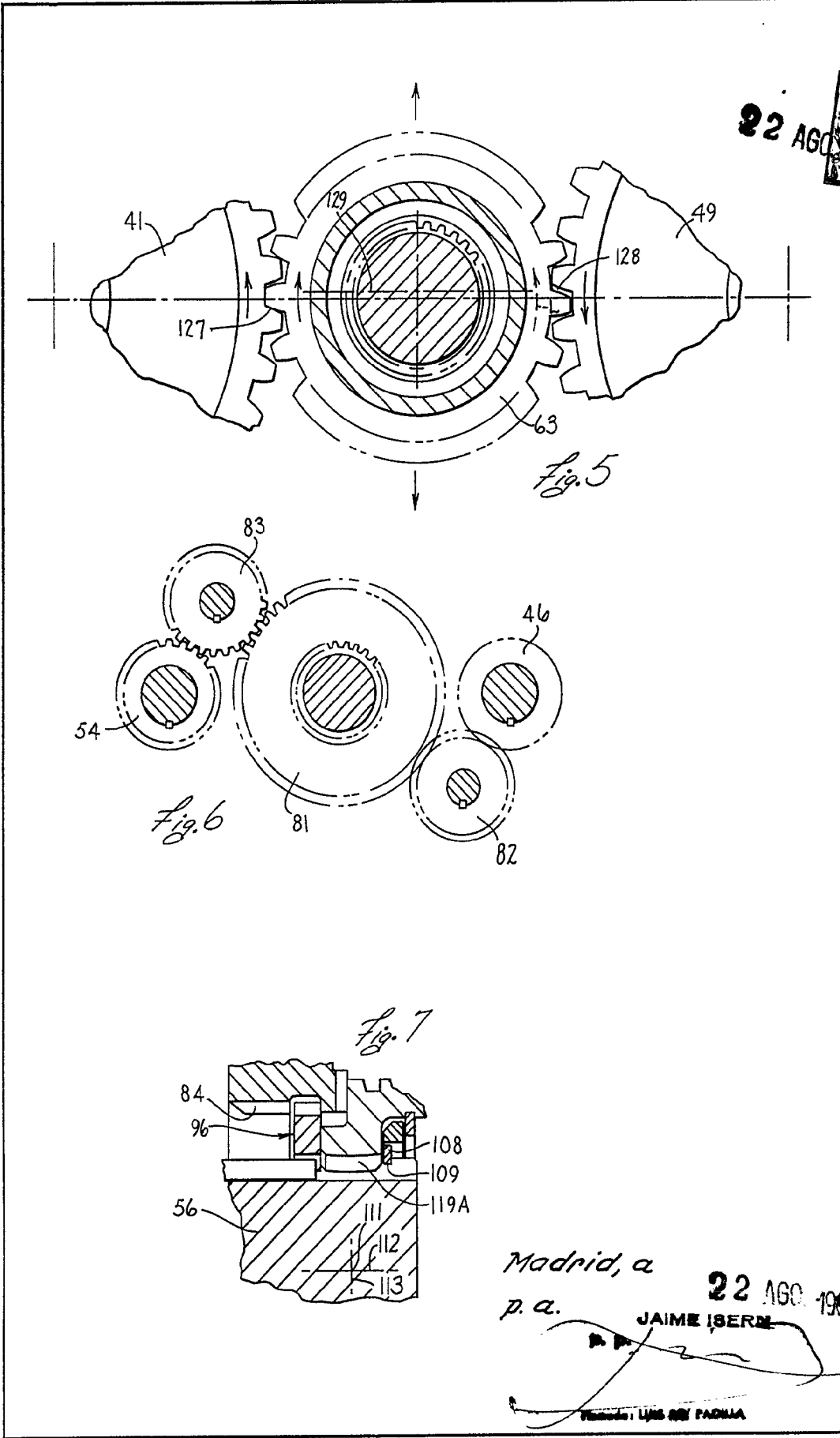
JAIME ISERN  
P. P. *[Signature]*  
Firmado: LUIS REY PADILLA

SPAIN

R/S EATON YALE & TOWNE INC.

2 Hojas-hoja n.º 2

CASE 47



Madrid, a  
p. a. 22 AGO 1969  
JAIME ISERRE  
VENDEDOR: LUIS DEL PARRAL