



1er CERTIFICADO DE ADICION

Case No. L-53977.

32 5626

Memoria Descriptiva

sobre

"Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 296.397, concedida el 10 de diciembre de 1.965, por "Sistemas rotores para aeronaves de alas giratorias".

=.=.=.=.=

Solicitante: BELL AEROSPACE CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Town of Wheatfield, Condado de Niagara, Estado de Nueva York, EE.UU. de A.

=.=.=.=.=

Esta invención se relaciona con aeronaves de alas giratorias y en particular con ciertas mejoras en los sistemas rotores de las mismas; esta solicitud es una continuación en parte de nuestra solicitud copendiente número 258.773, deposita



da el 15 de febrero de 1.963.

- El funcionamiento de un sistema rotor para helicópteros produce inherentemente fuerzas periódicas que actúan tanto en el plano de rotación del rotor (esencialmente en el sentido de la profundidad de las palas del rotor) como perpendicularmente al mismo (esencialmente en el sentido del larguero de las palas). Las magnitudes de estas fuerzas dependen, entre otras cosas, de la velocidad de translación de la aeronave. Como consecuencia, la máxima velocidad a que puede operar prácticamente un helicóptero está limitada frecuentemente a aquella inmediatamente inferior a la velocidad a que las magnitudes de estas fuerzas periódicas o vibratorias se desarrollan a unos valores tales que tiendan a ejercer unas cargas peligrosas o destructuras sobre las aeronaves.
- 5.
- 10.
- 15.

- Para los sistemas rotores que no emplean articulaciones de retraso al avance, la reducción al mínimo de las fuerzas periódicas en el sentido de la profundidad, y por consiguiente el satisfactorio diseño de un sistema rotor de elevado rendimiento tal como aquí se considera, requiere un grado de rigidez en el sentido de la profundidad que no es prácticamente alcanzable con las construcciones convencionales. La razón de esto consiste en que, en las construcciones convencionales, el área o región en que las palas del rotor están fijadas al cubo para permitir el requerido movimiento de cambio de paso de las palas respecto al cubo se convierte en un factor limitador en lo que respecta a la consecución de la requerida rigi
- 20.
- 25.
- 30.



5. dez en el sentido de la profundidad. Es decir, el mero incremento de la dimensión en el sentido de la profundidad en esta región con el fin de incrementar la rigidez en dicho sentido, introducirá, con las construcciones anteriormente conocidas, otros problemas que harán impracticable esta solución.

10. Hemos descubierto que si la región de fijación del cambio de paso, como queda dicho, se construye de manera que se reduzca al mínimo la superposición en el sentido de la profundidad de las respectivas porciones de cubo y pala (o fijación de las palas), de modo que estas porciones sean por lo menos predominantes en relación colateral y en el sentido de la profundidad, puede construirse satisfactoriamente un sistema rotor que incremente materialmente las máximas capacidades de velocidad del helicóptero al que se asocia, sin introducir los problemas subsidiarios que acompañan a la simple extensión de las construcciones del sistema anterior. En efecto, la

15. región de fijación del cambio de paso según la presente invención se caracteriza por una construcción en la que la rigidez en el sentido de la profundidad de esta región puede variarse de modo sustancialmente independiente de la rigidez de la misma en el sentido del larguero. De este modo, la rigidez tanto en

20. el sentido del larguero como de la profundidad de esta región pueden controlarse separadamente para obtener unos resultados óptimos en los respectivos planos del larguero y de la profundidad sin la limitación de las relaciones entre estas condiciones, que

25.

30.

325626

- 4 -



de otro modo prevalecerían si estas dos consideraciones en cuanto a rigidez fuesen directa y mutuamente dependientes.

5. Por consiguiente, es un objeto principal de esta invención proporcionar un sistema rotor perfeccionado en el que la región de fijación de cambio de paso entre la pala y el cubo del rotor se construye de tal manera que haga a la rigidez de tal región en el sentido de la profundidad independiente en gran parte de la rigidez de la misma en el sentido del larguero.

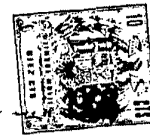
10. Otro objeto de la invención consiste en un sistema rotor perfeccionado en el que la región de fijación del cambio de paso, como anteriormente se indica, emplea porciones de fijación del cubo y la pala que están superpuestas en el plano de la profundidad, sólo en el área intermedia del eje de cambio del paso y en el que tales porciones superpuestas y áreas estrechamente adyacentes sólo son causantes de la porción principal de las características de rigidez en el sentido del larguero, y en el que las nervaduras, proyectadas en el sentido de la profundidad y extendidas en general opuestamente, de las respectivas porciones de fijación del cubo y la pala se utilizan para conseguir la requerida rigidez en el sentido de la profundidad sin contribuir sustancialmente a la rigidez en el sentido del larguero de dicha región.

15. Los objetos anteriormente expuestos permiten inherentemente mantener dentro de unos límites
- 20.
- 25.
- 30.



- razonables el perfil en plano (espesor en el sentido del larguero) de la región de fijación del cambio de paso, de manera que no se encuentra un excesivo peso ni resistencia aerodinámica, al tiempo que es posible también el grado requerido de movimiento del cambio de paso. Por consiguiente, otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema rotor como el anteriormente indicado en el que la rigidez en el sentido de la profundidad de la región de fijación del cambio de paso excede sustancialmente de la rigidez de la misma en el sentido del larguero, de manera que, en lo que respecta al plano en el sentido de la profundidad, puede emplearse el efecto de la incrementada rigidez estructural para disminuir las fuerzas periódicas que actúan en este plano y permitir así unas mayores capacidades en cuanto a velocidad.
- 5.
- 10.
- 15.

- La situación en lo que respecta a las fuerzas periódicas en el sentido del larguero es algo diferente respecto al caso del sentido de la profundidad, por cuanto que una pala de rotor poseerá inherentemente una rigidez sustancialmente mayor en el sentido de la profundidad que en el sentido del larguero, debido a su forma aerodinámica. Así, el sistema rotor al que nos referimos está inherentemente limitado en cuanto a rigidez en el sentido del larguero, lo que, naturalmente, es exactamente compatible con los anteriores objetos de esta invención (es decir, un bajo perfil en plano del área de soporte del cambio de paso implica necesariamente una baja rigidez en el sentido del larguero en esta región). Es
- 20.
- 25.
- 30.



- decir, como la oportunidad para disminuir la magnitud de las fuerzas periódicas mediante una incrementada rigidez estructural no es fácilmente obtenible en el caso del sentido del larguero porque las propias palas del rotor son limitadas en cuanto a dicha rigidez,
5. la reducción al mínimo del peso y del perfil en plano del área de soporte del cambio de paso es enteramente válida puesto que la rigidez en el sentido del larguero del área de sustentación del cambio de paso sólo
10. necesita ser compatible con la rigidez en el sentido del larguero de las porciones adyacentes de las palas del rotor y no muy superior a la misma. Pueden obtenerse beneficiosos resultados, en el caso del sentido del larguero, concentrando el peso en los extremos de las palas del rotor o cerca de ellas. El resultado es
15. la producción de un mayor momento de inercia de las palas en el sentido de los alerones y, por consiguiente, un mayor efecto "reforzador" centrífugo sobre las palas del rotor (para cualquier velocidad angular determinada del rotor) que tiende a disminuir la magnitud de las fuerzas periódicas en el sentido del larguero. Aunque tal sistema rotor (en adelante denominado sistema rotor de "elevada inercia") requerirá
20. también evidentemente una gran rigidez en el sentido de la profundidad, esto es exactamente compatible con los anteriores objetos de la presente invención, pues la rigidez en el sentido de la profundidad puede incrementarse fácilmente para acomodar el sistema rotor de elevada inercia. Así, se comprenderá que otro objeto principal de esta invención es proporcionar un con
- 25.
- 30.



- 7 -

325626

5. junto de montaje del cambio de paso que incorpore una elevada rigidez en el sentido de la profundidad y una rigidez relativamente baja en el sentido del larguero (bajo perfil en plano), en combinación con un sistema rotor de elevada inercia. De esta manera, puede conseguirse un adicional incremento apreciable en la máxima velocidad obtenible en un helicóptero.

10. Puede realizarse una disminución adicional de las fuerzas periódicas en el sentido del larguero empleando los principios expuestos en la patente número 3.026.942, en la que cada pala del rotor incluye en su montaje un área de muy baja rigidez en el sentido del larguero. Así, otro objeto de la invención es proporcionar un sistema rotor perfeccionado que emplea un dispositivo de montaje sustentador del cambio de paso que posee una rigidez en el sentido de la profundidad sustancialmente mayor que la rigidez en el sentido del larguero, en conjunción con una porción de cubo dispuesta entre el área de soporte del cambio de paso y el centro de rotación, que es de rigidez sustancialmente menor en el sentido del larguero que el área de sustentación del cambio de paso.

15. Como un sistema rotor puede ser limitado en su velocidad de translación por unas crecientes pulsaciones de empuje vertical que acompañan a unas superiores velocidades de translación, un objeto de esta invención es permitir un incremento de la velocidad máxima obtenible en el helicóptero.

20. Por los anteriores objetos de esta invención, resultará evidente que con la misma un rotor
- 25.
- 30.



- puede beneficiarse notablemente de una conversión a un sistema de elevada inercia que emplee una suavidad relativamente baja en el sentido del larguero cerca del centro de rotación, cuya disposición a su vez se combina admirablemente con un método de cambio de paso que permite variaciones de rigidez en el sentido de la profundidad, que no afecta notablemente a la rigidez en el sentido del larguero, permitiendo al mismo tiempo una amplia gama relativamente sin restricción en el cambio del ángulo de paso.
- 5.
- 10.

Otros objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes mediante la siguiente descripción y los adjuntos dibujos, en los cuales:

- La figura 1 es una vista en planta que muestra una porción de un sistema rotor construido de acuerdo con la presente invención.
- 15.

- La figura 2 es una vista en alzado, parcialmente en sección, indicada por la línea 2-2 de la figura 1, que ilustra ciertos detalles de la construcción interna del sistema rotor.
- 20.

La figura 3 es una sección transversal tomada sustancialmente a lo largo del plano de la línea de sección 3-3 de la figura 1.

- La figura 4 es una sección vertical efectuada sustancialmente a lo largo del plano de la línea de sección 4-4 de la figura 2, que muestra otros detalles de construcción.
- 25.

- La figura 5 es una vista en planta parcialmente en sección, que ilustra un modificado conjunto de cubo de rotor y medios de fijación de las
- 30.

325626

- 9 -



palas de acuerdo con la presente invención.

5. La figura 6 es una vista en alzado del conjunto mostrado en la figura 5, encontrándose una porción en sección e ilustrando el bajo perfil o área frontal proporcionado por la construcción.

10. La figura 7 es una sección transversal ampliada, tomada sustancialmente a lo largo de la línea de sección 7-7 de la figura 5 y que muestra la disposición relativa de la prolongación de la placa de flexión y del miembro de retención de las palas y la conexión en un extremo del dispositivo de tensión-torsión.

15. La figura 8 es una sección transversal ampliada, tomada como se indica por la línea de sección 8-8 de la figura 5, que muestra otros detalles del conjunto.

20. La figura 9 es una vista en sección transversal ampliada, tomada a lo largo del plano de la línea de sección 9-9 de la figura 5 y que muestra la conexión en el otro extremo del dispositivo de tensión-torsión.

25. La figura 10 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra el conjunto del cubo, sus medios de fijación al mástil y el mecanismo de montaje de las palas de acuerdo con la modificación de la figura 5.

30. La figura 11 es una vista en planta parcialmente en sección, que ilustra la construcción del montaje de las palas y el cubo del rotor de acuerdo con otra modificación de la presente invención.

325626

- 10 -



La figura 12 es una vista en alzado parcialmente en sección del conjunto mostrado en la figura 11.

5. La figura 13 es una sección transversal ampliada tomada sustancialmente a lo largo del plano de la línea de sección 13-13 de la figura 11 y que muestra detalles de la prolongación del montaje de retención de las palas, la retención de las mismas y el dispositivo de tensión-torsión.

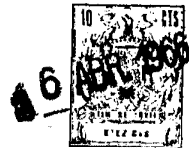
10. La figura 14 es una sección ampliada efectuada a lo largo del plano de la línea de sección 14-14 de la figura 11, que muestra otros detalles de la prolongación del montaje de retención de las palas, la retención de estas y el dispositivo de tensión-torsión.

15. La figura 15 es una sección transversal ampliada, tomada sustancialmente a lo largo del plano de la línea de sección 15-15 de la figura 11 y que ilustra la conexión fija para el dispositivo de tensión-torsión; y

20. La figura 16 es una vista en perspectiva despiezada de la modificación según la figura 11.

25. Con referencia más particular a la figura 1, el conjunto del cubo del rotor se designa en la misma, en su totalidad, por el número de referencia 10 y el conjunto de las palas del rotor se indica en dicha figura en su totalidad por el número de referencia 12. El conjunto del cubo del rotor incluye al miembro principal 14 provisto de cualesquiera medios adecuados, tales como las orejas verticales 16 y 18, que montan a

30.



- 11 -

325626

- los muñones 20 y 22 por medio de los cuales el conjunto del cubo del rotor está articuladamente montado para un movimiento transversal o de vaivén respecto al mástil 24 del rotor, incluyendo el conjunto de muñones
5. un miembro 26 chaveteado o accionablemente conectado de otro modo al mástil 24 de una forma que será fácilmente comprendida por los peritos en la materia.

- El miembro 14 incluye, además de la porción del mismo que está fijada al mástil 24, una o más porciones a modo de placas proyectadas hacia el exterior (una por cada pala del rotor), como se muestra en 28 y 30; cada una de estas porciones, en la versión específica mostrada en la figura 1, está provista de un par de porciones bifurcadas y transversalmente espaciadas 32 y 34 que en asociación con unos adecuados sujetadores 36 y 38, montan al conjunto exterior de sustentación de las palas, que se indica en general por el número de referencia 40. Como puede verse mejor en las figuras 1, 2 y 3, el conjunto 40 incluye
10. una porción lateral tubular 42 que presenta en su extremo interno un ala lateral 44 para su acoplamiento con el sujetador 38 y para su disposición entre la porción de placa bifurcada 34, y una porción de ala opuesta 46 acoplada al sujetador 36 y a la porción de placa bifurcada asociada 32. El ala 46 está provista de una
15. prolongación de refuerzo 48 que se une solidariamente al extremo exterior de la porción tubular 42, sustancialmente como se muestra.

- El conjunto 12 de palas del rotor incluye,
20. además de la pala 49 propiamente dicha (figura 1), un
- 25.
- 30.

325626



- miembro de retención de la misma indicado en su conjunto por el número de referencia 50. El miembro 50 de retención de la pala incluye un cuerpo principal 52 que es de configuración acanalada, como mejor se muestra en la figura 3, terminando en su extremo exterior en una porción bifurcada que presenta los ramales espaciados 54 y 56 que retienen al extremo radical de la pala 49 del rotor entre ellos; disponiéndose un adecuado conjunto de sujeción 58 colocado a través de dichos ramales y de la pala sustancialmente como se muestra. El miembro de retención de la pala incluye también una nervadura 59 lateralmente proyectada a la que se asegura una trompa 60 de cambio de paso y que también coopera con un miembro reforzador de arrastre 62 de longitud ajustable, que se extiende entre tal nervadura y el borde posterior de la pala 49 del rotor, asegurándose a estos respectivos miembros mediante los sujetadores 64 y 66, sustancialmente como se muestra.
5. 20. 25. 30.
- Los dos ramales 68 y 70 de la porción acanalada 52 abarcan a la porción tubular 42 del conjunto 40, cuya relación se muestra mejor en las figuras 2, 3 y 4. Las porciones terminales opuestas de la porción tubular 42 están provistas de ranuras superior e inferior circunferencialmente extendidas y los ramales 68 y 70 están provistos de porciones salientes y dirigidas hacia el interior 72, 74 y 76, 78, que se proyectan a través de estas ranuras para asentarse sobre unas porciones reducidas de los respectivos casquillos de apoyo 80 y 82. Unos adecuados pasadores de



5. sujeción 84 y 86 se proyectan a través de estas porciones salientes y de los respectivos casquillos para fijar firmemente estos últimos en la porción acanalada 52, sustancialmente como se muestra en la figura 2. El casquillo de apoyo 80 está apoyado dentro de las porciones salientes 90 y 92 dispuestas en el extremo interno de la porción tubular 42 mediante las ranuras circunferencialmente extendidas antes mencionadas, y el casquillo 82 se apoya en las porciones salientes 94 y 96 de la porción tubular 42, sustancialmente como se muestra, y se observará que el casquillo 82 está provisto de una prolongación 98 proyectada hacia el interior (figura 2) cuyo extremo interno está bifurcado formando los brazos 100 y 102 que abarcan a una barra 104 de tensión-torsión que se fija a aquéllos mediante un adecuado pasador de fijación 106. El extremo opuesto de la barra de tensión-torsión 104 está fijado al extremo interno de la porción tubular 42 por medio del pasador de fijación 108, de manera que, como se muestra, mientras que la barra 104 impide la separación longitudinal entre el conjunto 12 de pala del rotor y el conjunto 10 del cubo del rotor, permitirá también al conjunto 12 girar respecto al conjunto 10 para el cambio de paso alrededor del eje de la porción tubular 42.

Respecto a la modificación de las figuras 5 a 10, y con referencia ahora más particular a la figura 10, se indica en ella un mástil del rotor por el número de referencia 210, cuyo mástil es adecuadamente accionado por cualquier mecanismo convencional aso



325626

- ciado al armazón aéreo de la aeronave de alas giratorias con que se relaciona la presente invención. Un conjunto de muñones indicado en general por el número de referencia 212 incluye un cuerpo principal
5. 214 provisto de un taladro 216 interiormente chaveteado, adaptado para su acoplamiento y fijación, para su rotación con el mástil 210. El conjunto de muñones 212 incluye también un par de muñones cortos coaxiales diametralmente opuestos, uno de los cuales se
10. indica por el número de referencia 218, destinados a proporcionar un eje de articulación de vaivén para el conjunto de palas y cubo del rotor que más adelante se describe. Unos miembros 220 y 222 en forma de copas de apoyo cooperan con los muñones cortos 218,
15. alojando a unos adecuados manguitos de apoyo 224 (figura 5), asentándose las citadas copas 220 y 222 dentro de las porciones de caballetes 226 y 228 dispuestas en una porción central del mecanismo del cubo indicado en su conjunto por el número de referencia 230. En la versión específica mostrada, el conjunto del cubo 230 está provisto, en su porción de
20. caballete citada, de una abertura 232 destinada a albergar el mástil 210 y permitir el citado movimiento de vaivén del cubo 230 respecto al mástil 210. El conjunto 230 incluye unas placas flexionadoras 234 y
25. 236 que se extienden en direcciones diametralmente opuestas desde la porción central 238 del conjunto, constituyendo un aspecto esencial de la invención el que estas placas flexionadoras 234 y 236 son de forma plana de manera que sus espesores, en dirección
- 30.



325626

vertical, permitan su flexión en respuesta a las fuerzas impuestas sobre el conjunto de rotor y palas, que actúan en direcciones normales al plano de rotación de las palas; y las placas flexionadoras 234 y 236 son anchas en el plano de rotación a fin de ofrecer una sustancial rigidez en este punto del plano de rotación. Los extremos exteriores de las placas flexionadoras 234 y 236 están engrosados y provistos de proyecciones bifurcadas que presentan las orejas verticalmente espaciadas 240, 242 y 244, 246.

El conjunto del cubo 230 incluye también un miembro 248 de montaje de retención de las palas, que forma de hecho una prolongación de las respectivas placas flexionadoras 234 y 236, mostrándose en la figura 10 solamente una de tales formas 248. El miembro de montaje 248 incluye un cuerpo tubular 250 que presenta en sus extremos opuestos las superficies de apoyo cilíndricas 252 y 254, siendo un aspecto de esta invención el que estas dos superficies de apoyo 252 y 254 sean de diámetro relativamente pequeño, de manera que se presente en esta zona un bajo perfil o área frontal, como aparecerá más claramente luego. El cuerpo 250, aunque de bajo perfil, es más rígido en direcciones normales al plano de dirección que las placas flexionadoras 234 y 236, de manera que la incurvación se confina de modo sustancialmente completo en las zonas de las placas flexionadoras. Al mismo tiempo, a fin de conservar la rigidez en el plano de rotación, que no podría proporcionarse debido al



- diámetro relativamente pequeño del cuerpo 250 solo, este cuerpo está provisto de una nervadura que, en el caso específico mostrado, comprende la estructura a modo de armadura proporcionada por los brazos 256 y 258 y el montante intermedio 260 y el refuerzo diagonal 262. Esta nervadura se dispone en general en el plano de rotación paralelo a la correspondiente placa flexionadora 236 y a un lado del cuerpo 250, extendiéndose a lo largo de su cara lateral entre las
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- porciones terminales opuestas 252 y 254. El cuerpo 250 está provista también de un ramal de fijación 264 opuestamente extendido. Los miembros 256 y 264 están provistos de aberturas 266 y 268 adaptadas para coincidir con las aberturas 270 y 272 de las orejas 240, 242, 244 y 246 para la receción a través de ellas de unos adecuados pernos de fijación 274 y 276 (figura 7) mediante los cuales los conjuntos 248 son rígidamente unidos a sus respectivas placas flexionadoras 234 y 236.
- Un bloque sustentador 278 va apoyado sobre la superficie cilíndrica 252 del cuerpo 250 y este bloque sustentador 278 es abarcado por las proyecciones 280 y 282 del conjunto de retención de las palas indicado en general por el número de referencia 284, y se une a dichas proyecciones. El cuerpo 286 del conjunto 284 de retención de las palas es generalmente de configuración acanalada, presentando los ramales superior e inferior 288 y 290 y la sinuosidad intermedia 292 (figura 8), estando espaciados entre sí los ramales 288 y 290 lo suficiente para albergar



5. el cuerpo 250 del conjunto 248 y permitir un movimiento relativo entre ellos y articuladamente alrededor del eje definido por las superficies de apoyo 252 y 254. El cuerpo 286 está provisto de una pared transversal 294 (figura 5) que se extiende entre los ramales 288 y 290 y presenta una porción saliente cilíndrica 296 (figura 5) que sirve para retener un adecuado manguito de apoyo 298 que se asienta sobre la superficie de apoyo cilíndrica 254
10. antes mencionada del cuerpo 250. Así, el bloque de apoyo 278 y el cubo de apoyo 296 sirven para establecer una conexión articulada entre los conjuntos 248 y 284. La disposición de las partes es tal que el eje definido por la conexión articulada entre estos dos miembros corta al eje de rotación del mástil 210 y establece el eje de cambio de paso para las respectivas palas. Es de destacar que el perfil o área frontal presentado por los miembros 284 de retención de las palas es también muy bajo, puesto que
15. el área frontal de este conjunto 284 puede reducirse al mínimo mediante el mínimo de área frontal del conjunto 248. El cuerpo 286 está provisto de una porción terminal bifurcada que presenta las orejas verticalmente espaciadas 300 y 302, que están adaptadas para abarcar y recibir entre ellas la zapata 304 de retención de las palas en el extremo radical de la correspondiente pala 306 del rotor. Estas orejas 300 y 302 y la zapata 304 están provistas de aberturas alineadas para recibir al perno 308 de retención de
20. la pala (figura 6).
- 25.
- 30.

325626



- Es de destacar que el conjunto 284 de retención de las palas y especialmente el cuerpo 286, aunque de escasa área frontal, es no obstante de mayor rigidez en direcciones normales al plano de rotación que la correspondiente placa flexionadora 236, de manera que la incurvación en esta dirección se confía a la placa flexionadora en lugar de al miembro de retención de la pala..Al mismo tiempo, el cuerpo 286 está provisto de una nervadura destinada a establecer una rigidez en plano, cuya nervadura se extiende en general paralelamente a la pala 306 y en general opuestamente respecto a la nervadura asociada al cuerpo 250. En el caso particular mostrado, tal nervadura para el conjunto 284 puede incluir los brazos diagonales 310 y 312, cuyos brazos están provistos de una abertura 314 en su unión para su conexión a un refuerzo de arrastre 316 que se extiende desde aquélla hasta una zapata 318 del borde posterior de la pala 306. El refuerzo de arrastre 316 puede adoptar simplemente la forma de un par de clavijas 320 y 322 y una barra fileteada 324 sobre la que se acoplan las clavijas de manera que puedan efectuarse ajustes en el sentido de la profundidad o en plano de la pala 306 mediante el refuerzo de arrastre 316. Las dos clavijas 320 y 322 están fijadas al miembro 284 y a la pala 306 mediante los respectivos elementos 326 y 328 (figura 5).
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

El conjunto 284 está provisto de un plano o resalto 330 contra el cual se asienta una trompa 332 de control del movimiento de paso, fijada para

- 30.



- convencionales movimientos de paso que serán bien comprendidos por los expertos en la materia. Con el conjunto así descrito, resultará evidente que las palas están montadas en el conjunto del cubo alrededor del eje de cambio de paso, que se extiende longitudinalmente a las palas y corta preferiblemente al eje de rotación del mástil 210. Sin embargo, se indicará también que la conexión de apoyo proporcionada entre los dos conjuntos 248 y 284 no sirve para situar axialmente a las palas respecto al conjunto del cubo 230 ni para contrarrestar las sustancias fuerzas centrífugas implicadas durante el vuelo efectivo. La construcción permite fácilmente la utilización del dispositivo de tensión-torsión mediante el cual no sólo se contrarresta la carga centrífuga por las palas, sino que son impulsadas alrededor de sus ejes de cambio de paso hacia una posición de paso predeterminada (es decir, un paso nulo).
- Así, el cuerpo tubular 250 admite fácilmente al conjunto 334 de tensión-torsión, que puede adoptar la forma de una banda de hojas múltiples 336, provista de ojales o aberturas 338 en sus extremos opuestos. El ojal 338 situado en un extremo de la banda recibe a un pasador 340 (figuras 5 y 7), mientras que el ojal situado en el extremo opuesto de la banda recibe a otro pasador 342 sostenido por el miembro de fijación 344. La tapa 350 está acoplada a rosca sobre la porción terminal 352 del miembro de fijación 344, de manera que el reborde 354 de la tapa 350 se apoya en la cara terminal de la pared 294 y
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



sitúa al perno 308 de retención de la pala a una dis
tancia predeterminada respecto al centro del mástil
210.

- Tras el montaje, y antes del roscado de
5. la tapa 350 sobre el miembro de fijación 344, el con
junto 284 es puesto en rotación alrededor de los co
jinetes 298 para permitir la colocación de la chaveta
346 en las vías de chaveta de la retención 310
y del miembro de fijación 344, estableciéndose así
10. una relación fija entre el conjunto 284 y el miembro
de fijación 344. De esta manera, es evidente que el
miembro de tensión-torsión 336, conectado al miembro
de fijación 334 a través del pasador 342, se sitúa
respecto a la retención 310 y a la pala 306, a fin de
15. aplicar diferentes momentos sobre la pala en diferenu
tes ángulos de paso de la misma, dependiendo de la
colocación de las vías de chaveta en la retención
310 y en el miembro de fijación 344.

- La lengüeta de fijación 356, que está fi
20. jada mediante estriado al reborde exterior de la tau
pa 350 y asegurada a la pared 294 por el elemento de
sujeción 358, sirve para impedir que la tapa 350 se
enrosque o desenrosque respecto al miembro de fijau
ción 344. A fin de evitar que el perno 308 y la pau
la 306 se desplacen hacia el exterior desde su posiu
25. ción predeterminada, como resultado de la fuerza cenu
trífuga impuesta por la rotación del rotor y la ineu
vitable presencia de huelgo y compresiones en los
numerosos miembros de fijación, la placa 357 está
30. atornillada sobre la lengüeta de fijación 356 y acou



plada contra el reborde de la tapa 350, que es de mayor profundidad que la pala de fijación 356.

5. Se observará que el pasador 340 es sostenido por el cuerpo 250, de manera que el correspondiente extremo de la banda 336 está fijado al mismo, en tanto que el miembro de fijación 344 está fijado al conjunto 284 de retención de la pala por medio de una chaveta 346 (figura 10) que es recibida en una muesca 348 (figura 9) del miembro de fijación 344, disponiéndose una correspondiente muesca en la tapa 350.

10. Con referencia a la modificación de la figura 11, el número de referencia 410 indica el habitual rotor con árbol de accionamiento asociado a una aeronave de alas giratorias, y el número de referencia 412 indica en general un conjunto de cubo de rotor conectado al mástil 410. Un dispositivo de muñón 414 está fijado mediante estrías o de otro modo para su rotación con el mástil 410, estando provisto de porciones de muñones cortos 416 y 418 que definen un eje de articulación de vaivén para el cubo 412. A tal fin, la porción central 420 del conjunto de cubo 412 está provista de un par de bloques de apoyo 422 y 424 fijados a aquélla mediante sujetadores 426 y 428 que reciben a los muñones cortos 416 y 418, sustancialmente como se muestra. A uno y otro lado de la porción central 420, el conjunto de cubo 412 está provisto de unas prolongaciones o porciones 430 y 432 de placas flexionadoras, que presentan la configuración citada de placa y se disponen sustan-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

325626⁴⁶



- cialmente en el plano de rotación del cubo del rotor y orientadas de manera que proporcionen una sustancial rigidez en el plano de rotación pero al mismo tiempo una sustancial flexibilidad en direcciones normales a dicho plano de rotación. En el otro extremo de cada una de las porciones 430 y 432 de las placas flexionadoras se encuentran las prolongaciones 434 y 436 de montaje de la retención de las palas (véase figura 16), cada una de cuyas prolongaciones está provista de un cuerpo tubular alargado 438.
5. Es de destacar que los cuerpos 438 son de un perfil mínimo de manera que presenten un área frontal escasa en el plano de rotación del rotor. Al mismo tiempo, estos cuerpos son materialmente más rígidos en direcciones normales al plano de rotación que las porciones 430 y 432, de manera que la incurvación es confinada de modo sustancialmente completo dentro de las citadas porciones 430 y 432. Los cuerpos 438 están provistos de nervaduras en el plano de rotación para proporcionar rigidez a las prolongaciones de montaje de la retención de las palas en esta dirección, presentando dichas nervaduras, en la versión específica mostrada, la forma de las porciones engrosadas 440 y 442.
10. El miembro de fijación 444 forma una parte del conjunto de prolongaciones de montaje de la retención de las palas y, como se muestra, incluye una porción tubular 446 recibida dentro del cuerpo tubular asociado 438 y una cabeza agrandada 448, que proporciona un reborde de tope que se apoya contra
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

325626



5. el cuerpo 438 y presenta una superficie de apoyo ci
lindrica exteriormente y en un extremo del cuerpo
438. Este está provisto en su extremo opuesto de una
porción de apoyo cilíndrica 450 y las dos porciones
de apoyo 448 y 450 cooperan proporcionando unos so-
portes coaxiales por medio de los cuales el conjunto
452 de retención de las palas se monta articuladamen-
te en las prolongaciones 434 y 436 para un movimiento
articulado respecto a las mismas, preferiblemente al-
rededor del eje que corta al eje del mástil 41C, per-
mitiendo así los movimientos de cambio de paso de las
palas asociadas, una de las cuales se indica en su
conjunto por el número de referencia 454.

10.
15. Como puede verse más claramente en la fi-
gura 16, cada uno de los miembros 452 de retención de
las palas incluye un cuerpo principal 456 de configu-
ración acanalada y alargada que presenta los ramales
superior e inferior 458 y 460 interconectados por las
porciones sinuosas 462 con los ramales 458 y 460 que
abarcan al cuerpo tubular asociado 438.

20.
25. Los ramales 458 y 460 están provistos de
prolongaciones 464 y 466 que reciben a un bloque de
apoyo 468 entre ellas y cuyo bloque de apoyo está
asegurado a las mismas mediante los sujetadores 470.
El bloque de apoyo 468 está provisto de un manguito
de apoyo 472 que coopera con la porción 448 del miem-
bro de fijación 444 y el cuerpo 456 está provisto de
una porción saliente cilíndrica que sostiene al man-
guito 476 que coopera con la porción 450 del cuerpo
asociado 438. Junto a la porción saliente hay una pared

30.



- terminal transversal 478 a través de la cual se proyecta el miembro de fijación 480. Los miembros de fijación 444 y 480 están provistos respectivamente de muescas 482 y aberturas 484 para la recepción de pasadores mediante los cuales se asegura la banda de tensión-torsión 486 a los mismos. Una tapa 490 va acoplada a rosca a una porción terminal del miembro de fijación 480 y éste se halla provisto de muescas o vías de chaveta 492 que cooperan con una chaveta 494 incluida en el miembro 452 de retención de las palas, a fin de situar al miembro de fijación 480 giratoriamente al objeto de someter a pretorsión la banda 486. Un adecuado miembro de fijación 496 es sostenido por el miembro 452 para fijar a la tapa 490 en posición. La tapa 490 se utiliza para suprimir el juego terminal axial entre los miembros 434 o 436 y 452. Los miembros 452 de retención de las palas están provistos de prolongaciones 498 y 500 de retención de aquéllas, que abarcan a la zapata 502 de retención de las mismas, correspondiente a las palas 454, y presentan unas aberturas que coinciden con las de las palas 454 para recibir a unos pasadores de fijación 504 que sirven para retener a las palas fijadas a sus elementos de retención. Los miembros 452 de retención son rígidos en direcciones normales al plano de rotación, compatiblemente con la rigidez de las prolongaciones de montaje 434 y 436, y los miembros 452 son de mayor rigidez en el plano de rotación que en direcciones normales al mismo, cuya rigidez se consigue mediante las nervaduras 508 de los mismos.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



- 25 - 325626

Estas nervaduras proporcionan también un punto de fijación para los montantes 510 que se extienden desde aquéllas hasta las porciones de zapatas 512 de retención del borde posterior, en las alas giratorias 454. El dispositivo montante 510 puede comprender en cada caso un par de clavijas 514 y 516 unidas por una barra fileteada 518 para ajustar a las palas 454 en la dirección de atraso al avance, disponiéndose unos adecuados pasadores 520 para fijar las clavijas a los respectivos miembros.

Las formas de la invención mostradas en las figuras 5 a 10 y 11 a 16 son versiones de producción designadas respectivamente por modelos 500 y 540 y están construidas con los siguientes parámetros de diseño:

	<u>MODELO 500</u>	<u>MODELO 540</u>
Peso bruto	1.542,206 Kg	3.855,515 Kg
Factor de carga	2,5 g	2,5 g
Velocidad en los extremos	210,6168 m/sg	226,7712 m/sg
Diámetro del rotor	11,33856	13,4112
Profundidad de pala	0,3302 m	0,6858 m
Número de palas	2	2

Estos sistemas rotores exhiben las siguientes rigideces (expresadas como 70307 kg/cm²) en los lugares designados:

325626



MODELO 500

MODELO 540

	<u>Sentido del larguero</u>	<u>Sentido de profundidad</u>	<u>Sentido del larguero</u>	<u>Sentido de profundidad</u>
Envergadura media de las palas	5,6	233	31,95	2.380
Raíz de las palas	25,0	800	92,7	4.719
Area de apoyo	41,0	880	694,0	6.090
Placa flexionadora	3,25	1.310	8,0	4.185

Por lo que antecede, resultará evidente que el área de apoyo en cada caso representa la porción del sistema rotor que posee la máxima rigidez en el sentido del larguero, mayor aún que el área correspondiente a la raíz de las palas. La razón de esto es que es deseable reducir al mínimo la distorsión en el sentido del larguero en el área de apoyo, que de lo contrario podría producir un desalineamiento, agarrotamiento y un indebido desgaste en los cojinetes o apoyos del cambio de paso. Al mismo tiempo, la placa flexionadora en cada caso es mucho más blanda (menos rígida) en el sentido del larguero que el área de apoyo, la raíz de las palas o la envergadura media de las palas, de manera que las deflexiones en el sentido del larguero que puedan ocurrir son confinadas predominantemente dentro de la placa flexionadora. De este modo, el área de apoyo del cambio de paso y su correspondiente pala permanecerán en alineamiento en el sentido del larguero (es decir rectas y no curvadas) reduciendo al mínimo las fuer-



zas de realimentación que actúan sobre el mecanismo de control de cambio de paso.

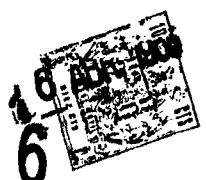
5. De igual modo, puede verse que en cada caso la rigidez en el sentido de la profundidad del área de apoyo es superior a su rigidez en el sentido del larguero, indicando que estas dos rigideces son en gran parte independientes entre sí, de manera que pueda obtenerse el grado requerido de rigidez en el sentido del larguero dentro de los confines
10. de un aceptable perfil en plano de este área, sin formar un factor limitador sobre las características de rigidez en el sentido de la profundidad. Como se ha ilustrado y descrito, esta independencia de la rigidez en los sentidos del larguero y de la
15. profundidad se consigue disponiendo las prolongaciones del cubo del rotor predominantemente en relación colateral, en el sentido de la profundidad, respecto a las porciones de fijación de las palas. Estas porciones son reducidas al mínimo en cuanto
20. a superposición en el sentido de la profundidad, y donde ocurre esto, se limita a un área o región en el sentido de la profundidad muy próxima al eje de cambio de paso establecido entre esas porciones. De esta manera, puede conseguirse el grado requerido de movimiento de cambio de paso sin necesitar
25. una excesiva altura o perfil en plano. Esta relación puede apreciarse mejor con referencia a las figuras 7 a 9 ó 13 a 15. Así, en la figura 13, el perfil o altura en plano entre las superficies a y b puede
30. reducirse al mínimo y al mismo tiempo obtenerse una

325626



5. suficiente separación en c y d (figura 14) para permitir los requeridos movimientos positivos y negativos de cambio de paso, porque las dos porciones 436 y 452 son relativamente desplazables alrededor del eje e y no se superponen en grado considerable en el sentido de la profundidad. Que prevalece una situación similar en el modelo 500 puede apreciarse examinando las figuras 7 a 9, en las que los caracteres de referencia de a hasta e, se emplean en el
10. sentido anterior. Sin embargo, en las figuras 7 a 9, se observará que las separaciones c son muy inferiores a las separaciones d; la razón de esto consiste en que para esta construcción particular, las nervaduras 288 y 290 habían de ser "retorcidas" cuando la pala está en posición de paso nulo, como se
15. muestra, a fin de permitir una separación d suficientemente grande para un positivo cambio de paso. Esto puede hacerse como se muestra, a expensas de unas separaciones c de cambio de paso negativas,
20. porque los requisitos sobre cambio de paso positivos exceden grandemente a los del cambio de paso negativo.

25. En cualquier caso, la superposición en el sentido de la profundidad es reducida al mínimo de manera que puedan acomodarse a los grados requeridos de paso positivo y negativo sin necesitar que la altura o espesor en el sentido del larguero resulte excesiva. Es deseable que el área de apoyo constituya la región de mayor rigidez en el sentido
30. del larguero y que su rigidez en el sentido de la



5. profundidad sea por lo menos aproximadamente tan grande como la de la raíz de la pala, de la que es inmediatamente adyacente. Cuando se emplea el principio de placa flexionadora, deberá ser de una rigidez sustancialmente menor en el sentido del larguero que el área de apoyo o la raíz de la pala para permitir que tanto dicha área como la pala permanezcan esencialmente rectas y en alineamiento aun cuando se produzca una sustancial deflexión en la propia placa flexionadora.

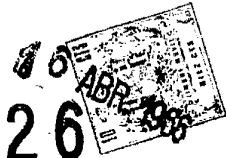
10. Aunque solo se ha ilustrado y descrito con detalle una forma de la invención, se comprenderá que pueden realizarse varios cambios en la misma sin apartarse del espíritu de ella o del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

15. N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de 1er Certificado de Adición presentada en EE.UU. de A. con fecha 26 de abril de 1.965, nº 454.766 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita 1er Certificado de Adición por:

30. "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE

325626



PRINCIPAL Nº 296.397, CONCEDIDA EL 10 DE DICIEMBRE DE 1.965, POR "SISTEMAS ROTORES PARA AERONAVES DE ALAS GIRATORIAS"; caracterizándose por lo siguiente:

- 5. 1ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 296.397, concedida el 10 de diciembre de 1.965, por: "Sistemas rotores para aeronaves de alas giratorias", caracterizadas porque el cubo del rotor presenta una porción central, fijada a un miembro accionador del rotor y
- 10. una prolongación de montaje de pala para cada una de las palas del rotor, cada una de estas palas del rotor, presenta una porción terminal interna alargada, dispuesta por lo menos predominantemente en
- 15. relación de profundidad y colateral con una correspondiente prolongación de montaje de pala, con medios de apoyo que conectan articuladamente cada prolongación de montaje de pala a una porción terminal interna, de la correspondiente pala del rotor, alrededor de un eje extendido longitudinalmente, respecto a la correspondiente pala del rotor.
- 20.

- 25. 2ª.- Mejoras, según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque las palas del rotor, presentan unas determinadas anchuras en sentido de la profundidad y unos determinados espesores en el sentido del larguero, para proporcionar una rigidez en el sentido de la profundidad, que sea varias veces superior a la rigidez en el sentido del larguero, siendo la rigidez combinada en el sentido de profundidad de dicho cubo y del extremo interno
- 30.



- de cada pala, continua e ininterrumpidamente, de una magnitud muy superior a la rigidez en el sentido del larguero del cubo, presentando éste último, una zona inmediatamente adyacente a la unión entre
5. cada prolongación de montaje de pala y la porción central del cubo, que es de una rigidez en el sentido del larguero materialmente inferior a la rigidez combinada en el sentido del larguero de cada porción terminal interna de la pala y la prolongación de montaje de la misma.
- 10.

- 3ª.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque las anchuras en el sentido de la profundidad y los espesores en el sentido del larguero, de las palas del rotor,
15. se dan en los cuerpos principales de éstas, de forma que proporcionen sustancialmente una resistencia mayor a la incurvación en el sentido de la profundidad que a la incurvación en el sentido del larguero; los medios de apoyo, unen articuladamente
20. cada prolongación de montaje de pala a su correspondiente extremo interno de la pala, adyacente a los extremos opuestos de sus porciones colateralmente relacionadas, cooperando cada extremo interno de pala y su correspondiente prolongación de montaje de la misma, a través de los medios de apoyo,
25. para proporcionar resistencia al incurvamiento en el sentido de la profundidad, de una magnitud sustancialmente mayor que su resistencia al incurvamiento en el sentido del larguero.

30. 4ª.- Mejoras, según la reivindicación



3ª, caracterizadas porque una porción de placa flexionadora une cada prolongación de montaje de la pala a la porción central de dicho cubo de rotor, siendo cada placa flexionadora y cada prolongación de montaje de pala con su correspondiente extremo interno de pala, unidos por sus correspondientes medios de apoyo, de una anchura efectiva combinada en el sentido de la profundidad, que proporciona resistencia al incurvamiento en el sentido de la profundidad, sustancialmente superior a su resistencia al incurvamiento en el sentido del larguero.

5.
10.
15.
20.
25.
30.

5ª.- Mejoras, según la reivindicación 4ª, caracterizadas porque cada porción de placa flexionadora tiene un espesor en el sentido del larguero, que proporciona una resistencia al incurvamiento en dicho sentido, materialmente inferior a su resistencia al incurvamiento en el sentido de la profundidad.

20.
25.
30.

6ª.- Mejoras, según la reivindicación 4ª, caracterizadas porque los medios de apoyo que conectan articuladamente cada prolongación de montaje de pala, a una porción terminal interna de una correspondiente pala de rotor alrededor de un eje que se extiende longitudinalmente respecto a la correspondiente pala de rotor y fija a cada prolongación de montaje de pala respecto a su correspondiente porción terminal interna de pala, de tal manera que solamente el extremo de cada porción terminal interna de pala y una porción de



- la correspondiente prolongación de montaje de pala adyacente a la porción central del cubo, el extremo de cada prolongación de montaje de pala y una porción del correspondiente extremo interno de pala adyacente al cuerpo principal de ésta última, y los bordes laterales adyacentes de cada prolongación de montaje de pala y extremo de ésta última, se disponen en relación superpuesta vistos perpendicularmente al plano de profundidad.
- 5.
10. 7ª.- Mejoras, según la reivindicación 7ª, caracterizadas porque la combinada rigidez en el sentido de la profundidad de cada prolongación de montaje de pala y del extremo interno de una correspondiente pala, es continua e ininterrumpidamente en toda su longitud, de una magnitud tal que su relación respecto a la rigidez en el sentido del larguero de la misma zona, sea del orden de la relación de rigidez entre el sentido de la profundidad y del larguero de cada pala.
- 15.
20. 8ª.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque las palas van provistas de un cuerpo principal y una porción de fijación en su extremo interno, siendo cada cuerpo principal de sección transversal aerodinámica y presentando una predeterminada rigidez en los sentidos de la profundidad y del larguero, junto a su porción de fijación; los medios de apoyo conectan articuladamente cada pala a una correspondiente prolongación de montaje de la misma al cubo del rotor, para un movimiento articulado res-
- 25.
- 30.



5. pecto al mismo, sólo alrededor de un eje de cambio de paso que se extiende longitudinalmente a la pala, disponiéndose cada porción de fijación predominantemente a un lado en el sentido de la profundidad de dicho eje de cambio de paso y disponiéndose cada correspondiente prolongación de montaje de pala al cubo del rotor predominantemente al otro lado, en el sentido de la profundidad, de dicho eje de cambio de paso, para formar con los citados medios de apoyo un área de apoyo, de unas dimensiones en el sentido de la profundidad sustancialmente mayores que sus dimensiones en el sentido del larguero.

15. 9ª.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque cada prolongación de cubo está unida a la porción central de las palas, por medios que tienen una rigidez en el sentido del larguero, materialmente inferior a la de cada pala en la región de la misma próxima al cubo.

20. 10ª.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque el miembro alargado de retención de pala, unido al extremo radical de la citada pala y proyectado hacia el interior desde dicho extremo, es de un espesor materialmente no superior al espesor prescrito de la referida pala, cuyo miembro de retención es de una anchura sustancialmente mayor que su espesor, en virtud de lo cual el miembro de retención de pala es sustancialmente más rígido en el plano de rota
- 25.
- 30.

16 ABR 1950



ción del referido miembro de la pala que en una dirección normal al mismo.

- 11ª.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque existen medios para poner en rotación al conjunto del cubo, a fin de desplazar a las citadas palas según una trayectoria circular, superponiéndose los miembros de retención de las palas y los extremos de dichas prolongaciones en dirección longitudinal a cada respectiva pala y en relación colateral dentro del plano de la citada trayectoria, siendo los elementos de retención de las palas y los extremos de las prolongaciones de unas dimensiones sustancialmente mayores en dirección transversal, respecto a cada pala, dentro del plano de las citadas trayectorias, que en la dirección transversal perpendicular al plano de la misma, en virtud de lo cual las zonas de superposición entre los miembros de retención de las palas y las prolongaciones son de una escasa área frontal respecto a la citada trayectoria circular.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 12ª.- Mejoras, según las reivindicaciones 6ª y 8ª, caracterizadas porque los medios de apoyo ya mencionados, sitúan a la prolongación de montaje de pala y a la porción terminal interna de las palas del rotor, de tal manera que una se extiende predominantemente por un lado, en el sentido de la profundidad, de dicho eje, y la otra se extiende predominantemente por el otro lado, también en el sentido de la profundidad del citado
- 25.
- 30.

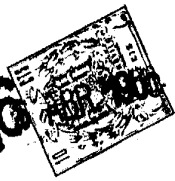
325626



eje.

- 13ª.- Mejoras, según la reivindicación 4ª, caracterizadas porque cada porción de placa flexionadora, es de una predeterminada anchura en el sentido de la profundidad y presentando cada prolongación de montaje de pala, una porción básica una al extremo exterior de una correspondiente porción de placa flexionadora, y que es de una anchura, en el sentido de la profundidad, por lo menos aproximadamente igual a la citada porción correspondiente de placa flexionadora, presentando cada prolongación de montaje de pala una porción terminal libre y alargada, proyectada desde su porción básica, que es de menor anchura, en el sentido de la profundidad, que dicha porción básica; un conjunto de retención de pala, para cada una de éstas, incluyendo cada punto una porción básica unida a una correspondiente pala de rotor, y de una anchura, en el sentido de la profundidad, por lo menos aproximadamente igual que la anchura en el sentido de la profundidad de una correspondiente porción de placa flexionadora del cubo del rotor, incluyendo además cada conjunto de retención, una porción terminal libre interna, que es de forma estrecha en la dirección de la profundidad, en comparación con la correspondiente porción básica del conjunto de retención de la pala; un segundo miembro de apoyo asegurado a la porción básica de cada conjunto de retención de pala; asegurándose también el citado extremo
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

325626



5. libre interno de cada miembro de retención, a un correspondiente primer miembro de apoyo, y asegurándose el extremo externo de dicha porción terminal libre a un correspondiente segundo miembro de apoyo, extendiéndose los ejes de articulación así establecidos longitudinalmente a las correspondientes palas del rotor, siendo tal la colocación de dichos miembros de apoyo respecto a las mencionadas prolongaciones de montaje y a los
10. conjuntos de retención, que se reduzca al mínimo la superposición, en el sentido de la profundidad, entre aquellos, permitiendo así un máximo movimiento articulado entre los mismos, como antes se indica, y que se una cada prolongación de montaje a un correspondiente conjunto de retención, de
15. manera que la resistencia acumulativa al incurvamiento en el sentido de la profundidad, en todo el área comprendida entre sus respectivas porciones básicas, sea en todos los puntos aproximadamente del orden de la resistencia al incurvamien
20. to, en el sentido de la profundidad, mostrada por una correspondiente pala del rotor, siendo tales los espesores, en el sentido del larguero, que muestren acumulativamente una resistencia de incurvamiento en el sentido del larguero que sea
25. del orden de la resistencia a incurvamiento, en dicho sentido, mostrada por una correspondiente pala de rotor y siendo tal el espesor en el sentido del larguero en cada porción de placa flexionadora, que muestre una resistencia al incurvamiento
- 30.

325626



en el sentido del larguero que sea materialmente inferior a la resistencia de incurvamiento en el mencionado sentido mostrada por una correspondiente pala de rotor.

- 5. 14ª.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque se ponen dispositivos de nervaduras que unen los extremos interno y externo de dicha porción de montaje de pala, para proporcionar una rigidez sustancialmente mayor en el plano de rotación, que en el perpendicular al mismo; los medios de apoyo unen cada prolongación a una correspondiente porción terminal interna de la pala del rotor, de tal manera que estos elementos se extiendan predominantemente a lados opuestos, en el plano de rotación, del eje establecido por los medios de apoyo.
- 10.
- 15.

- 20. 15ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal nº 296.397, concedida el 10 de diciembre de 1.965, por: "Sistemas de rotores para aeronaves de alas giratorias", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de treinta y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

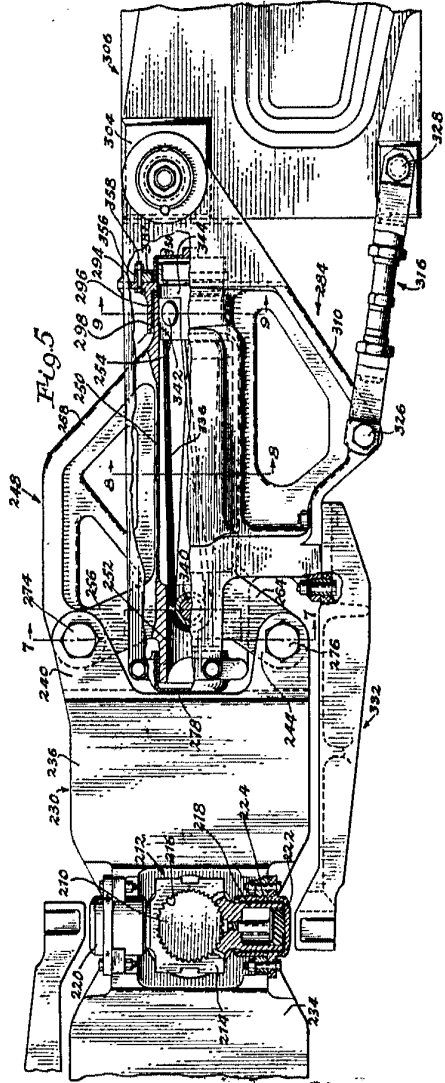
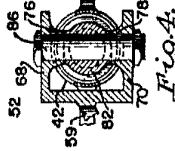
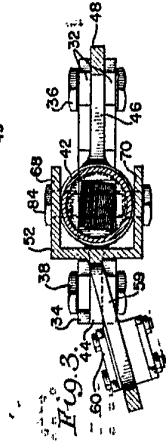
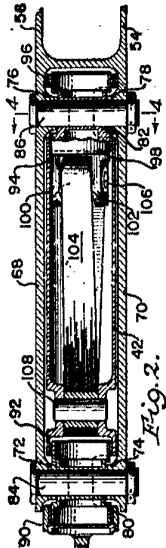
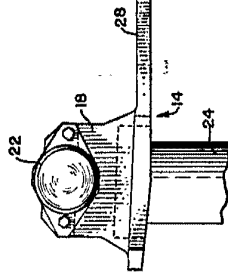
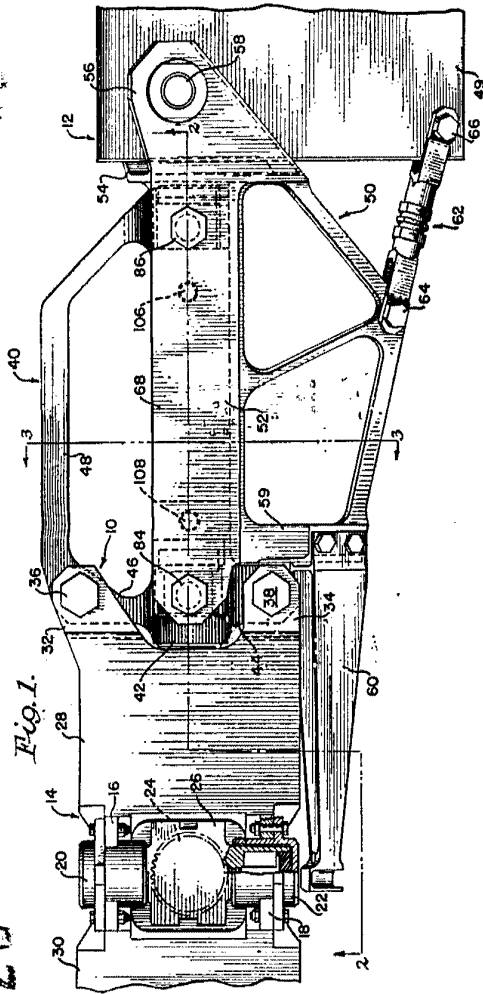
16 ABR 1966

BELL AEROSPACE CORPORATION,

J. GOMEZ ACEROS Y METALES
Firmado: A. GARCIA VILLANCA

325626

Fig. 1.



ESCALA VARIABLE

68 AC. 1938

325626

J. GOMEZ

325626

REPRODUCED

Fig. 1.

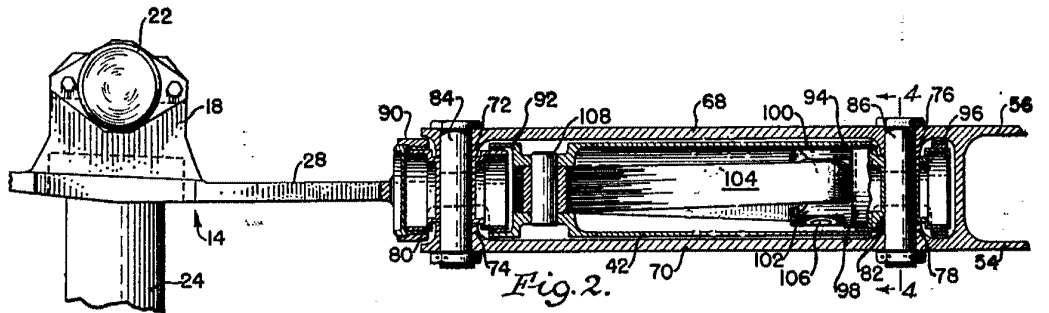
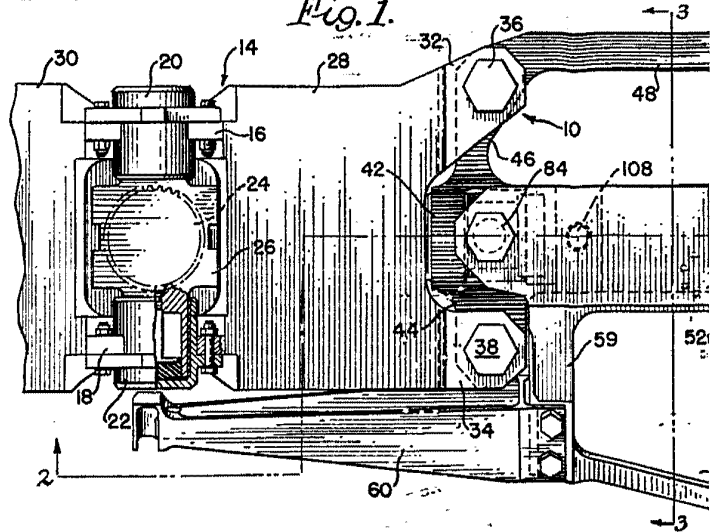
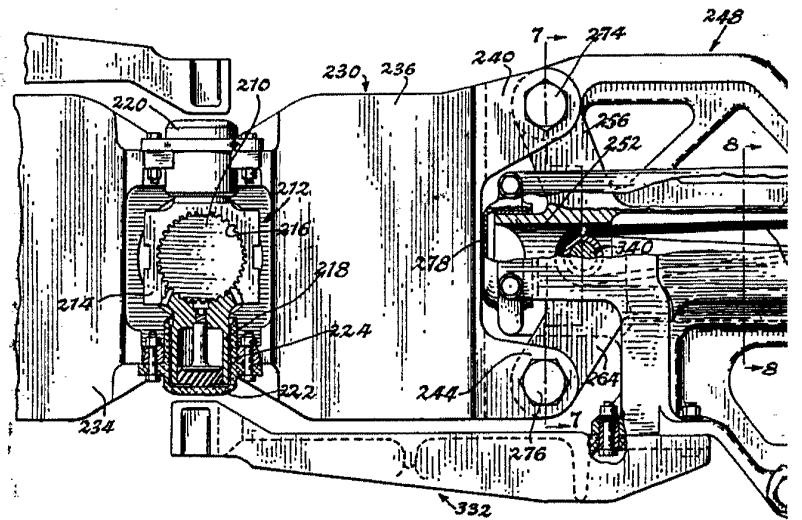
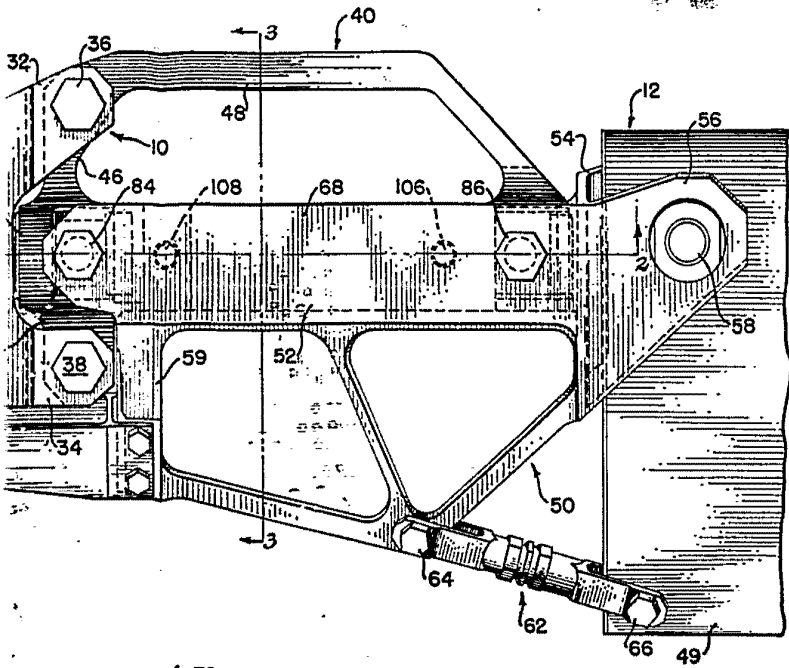
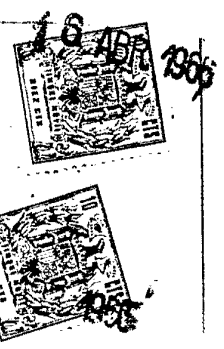


Fig. 2.





325626



ESCALA VARIABLE

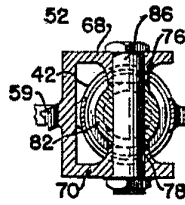
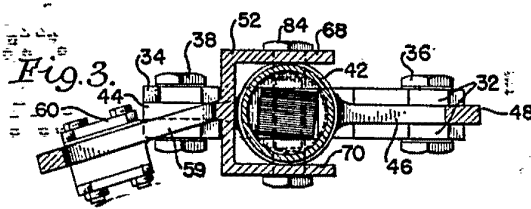
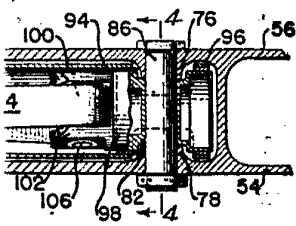


Fig. 3.

Fig. 4.

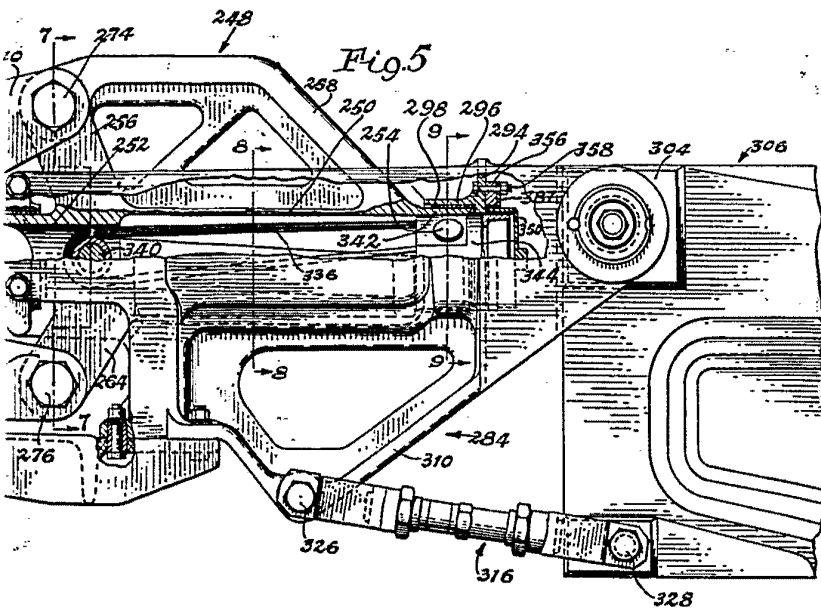


Fig. 5

10 A.C. 1966

J. GOMEZ AS BC / MODES

325626

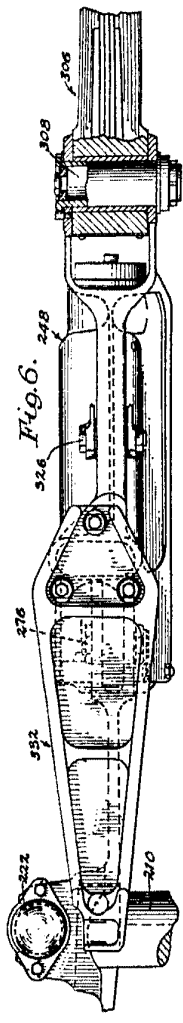


Fig. 6.

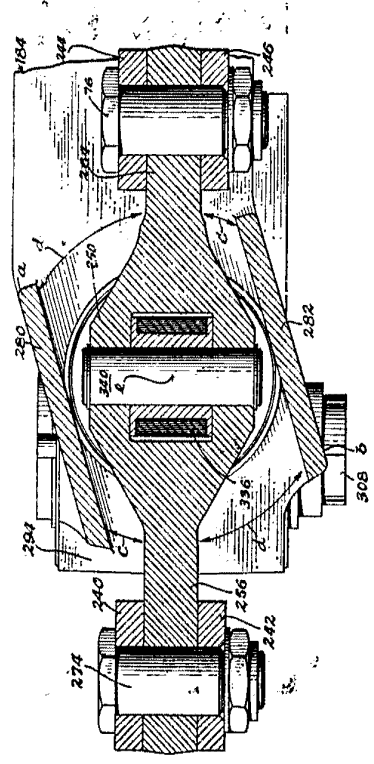


Fig. 7.

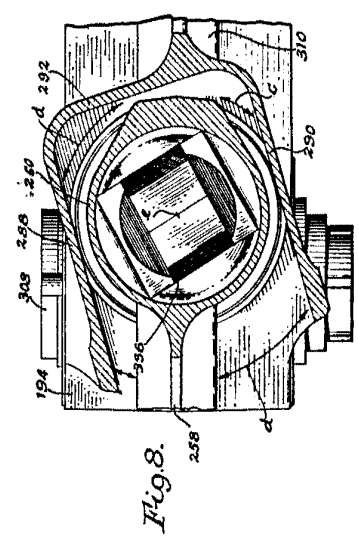


Fig. 8.

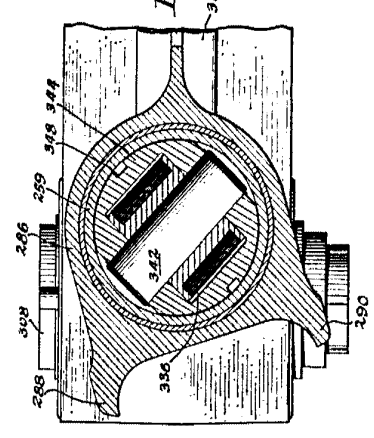


Fig. 9.

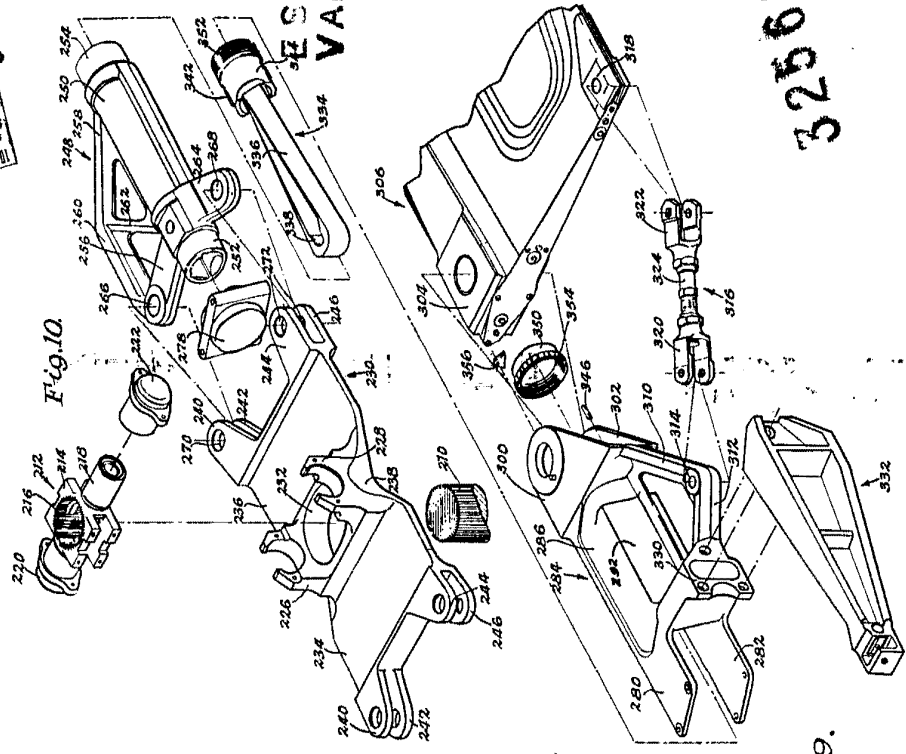


Fig. 10.

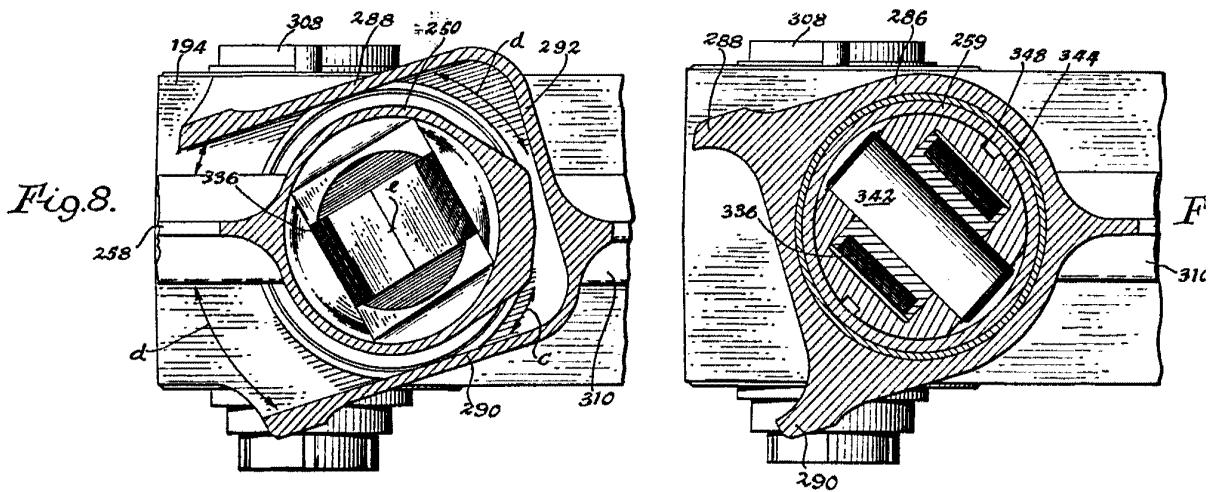
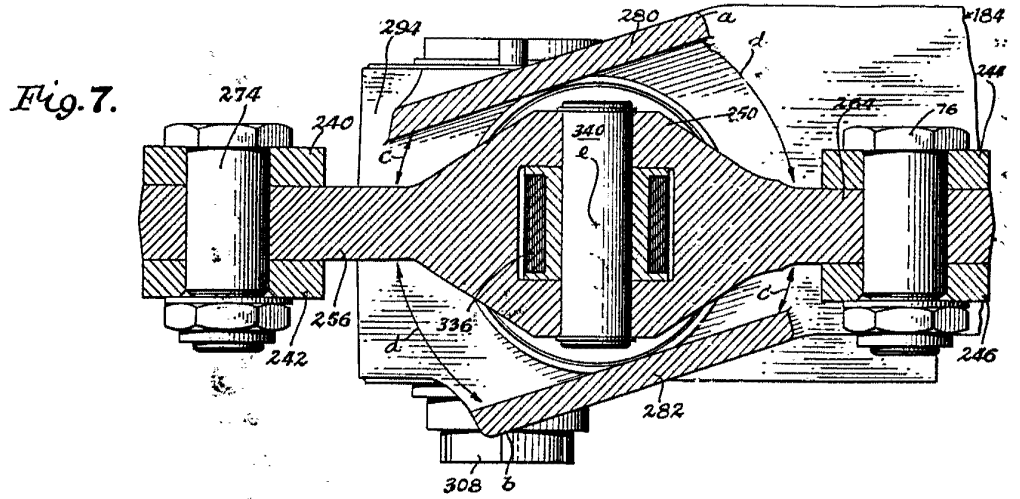
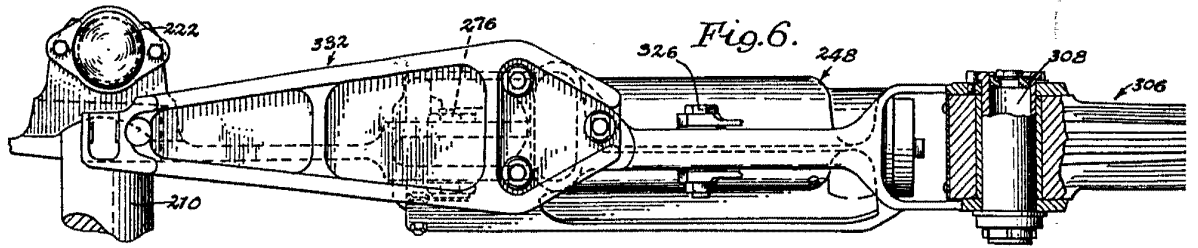
ESCALA VARIABLE

325626

325626

F. GONZALEZ ACOSTA Y ASOCIADOS

325626



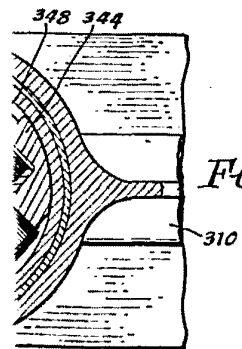
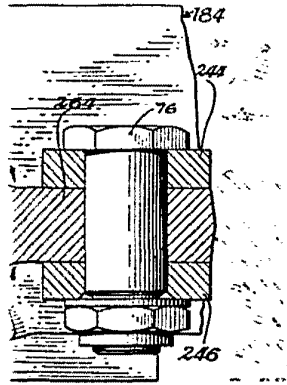
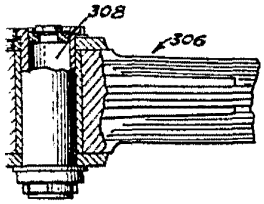


Fig.9.

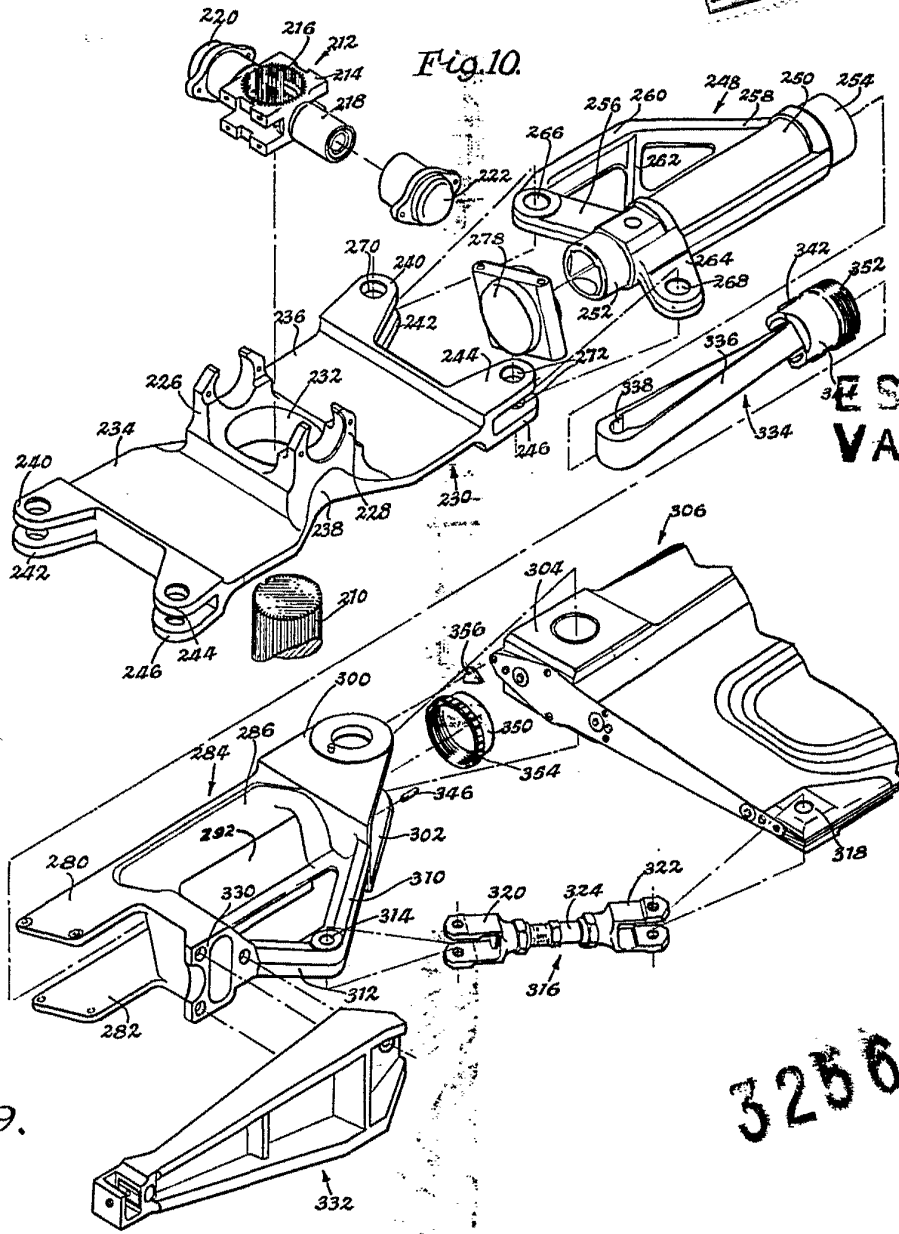


Fig.10.

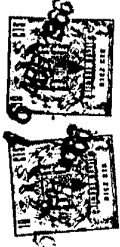
ESCALA VARIABLE

325626

10 JUN 1953

REVISTA

EL GÓMEZ ACEBO Y MOSÉN



ESCALA VARIABLE

325626

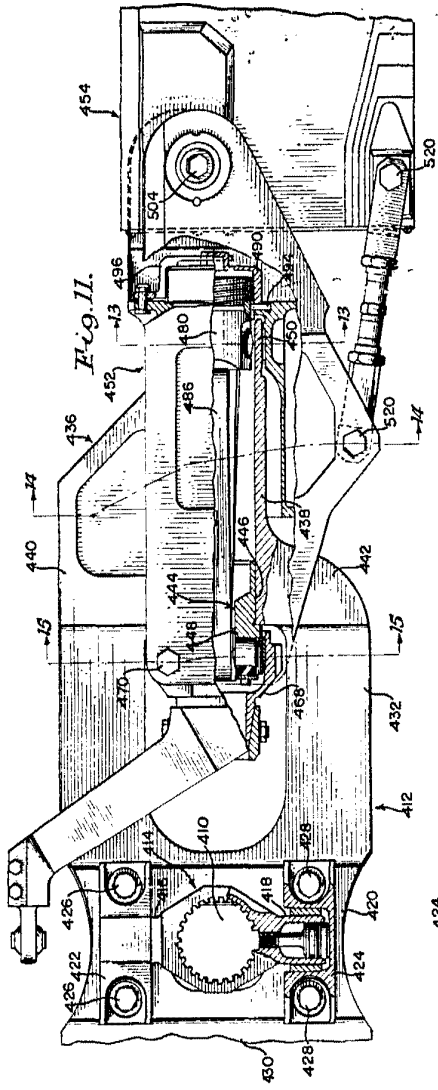


Fig. 11.

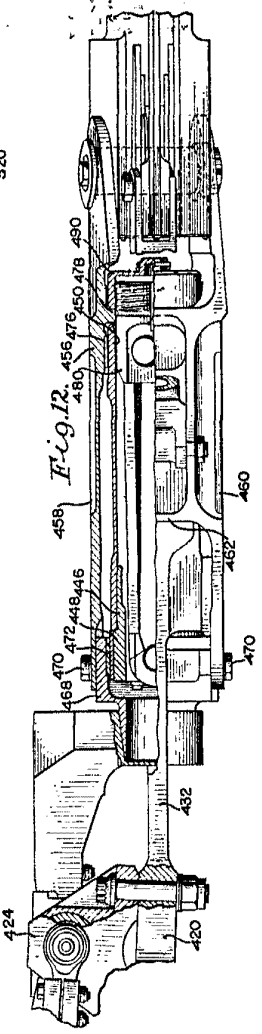


Fig. 12.

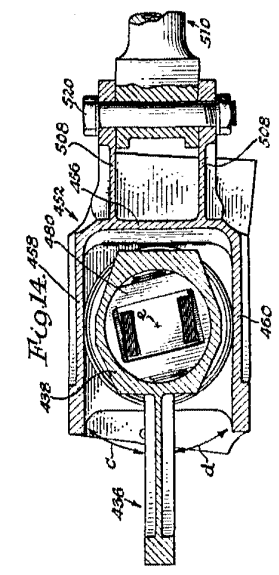


Fig. 13.

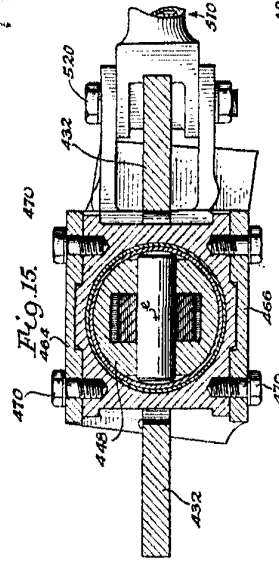


Fig. 15.

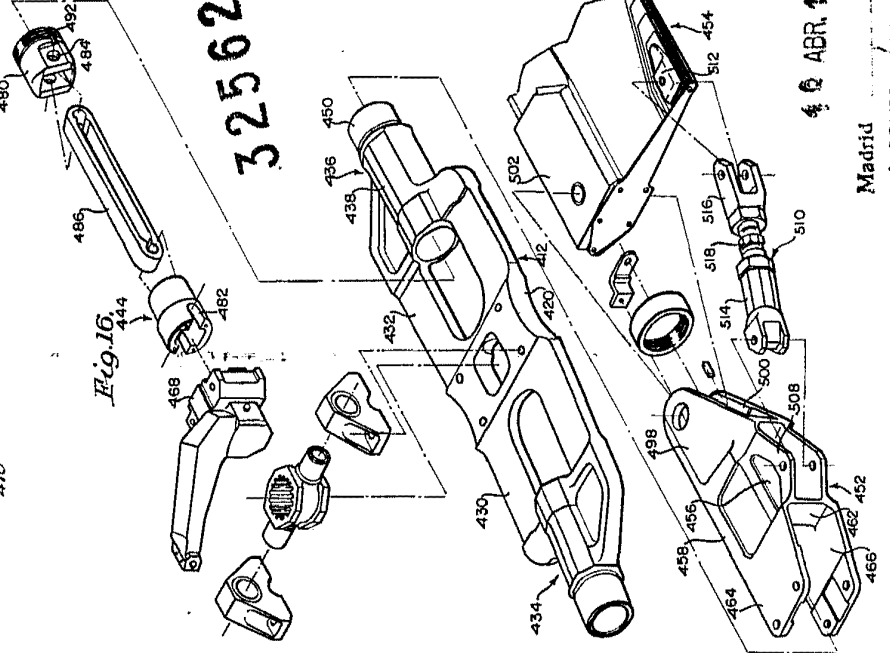


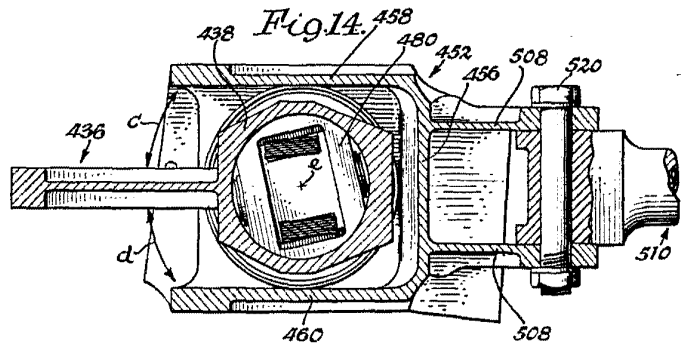
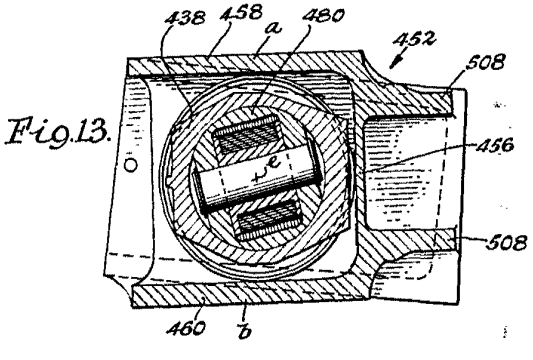
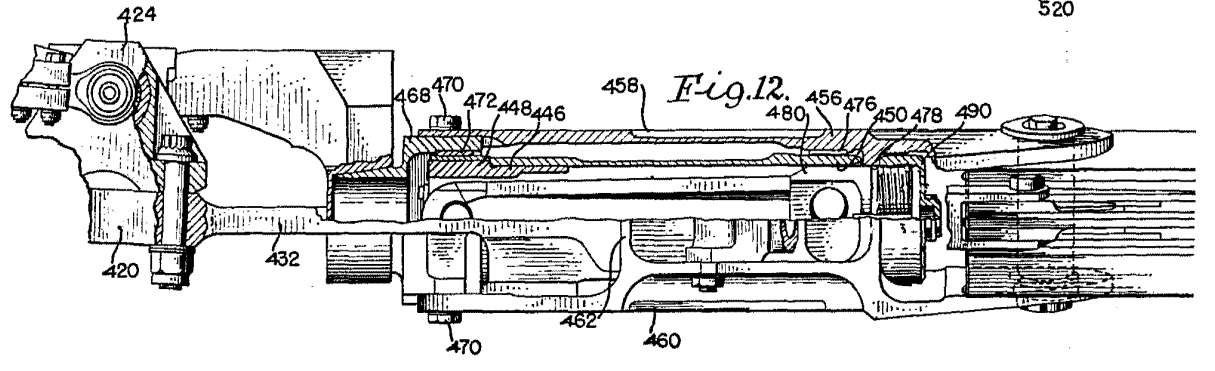
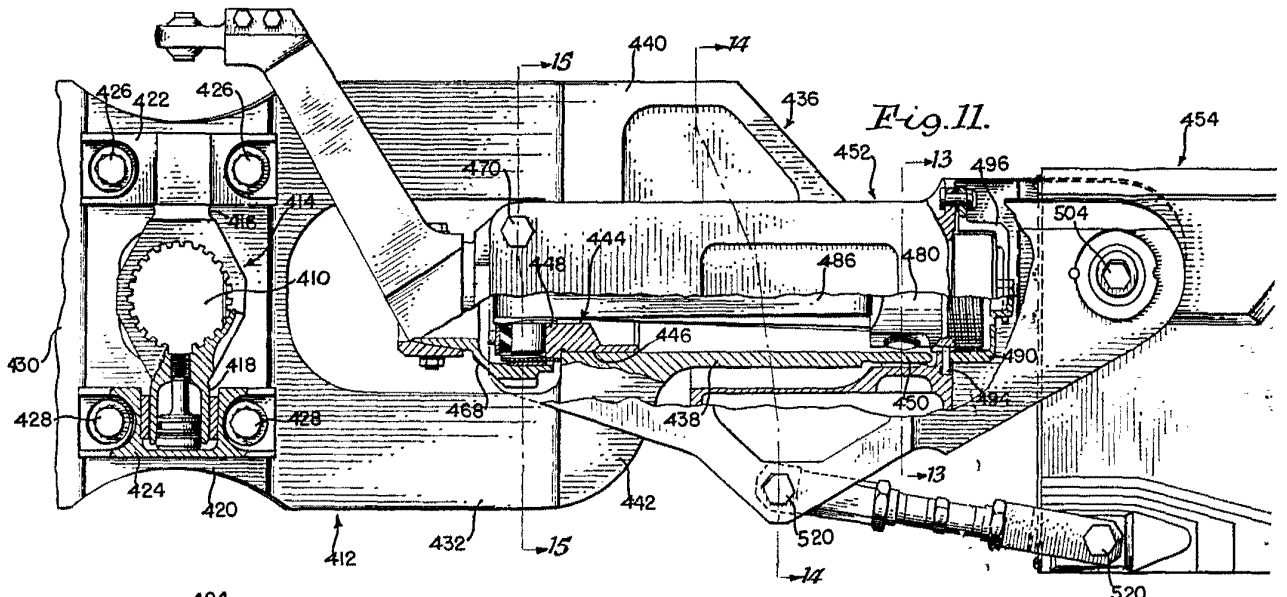
Fig. 16.

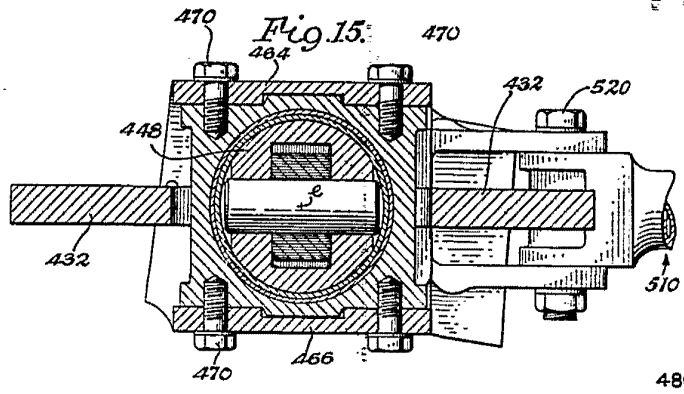
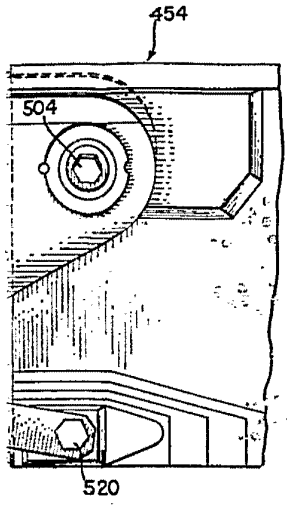
4 ABR. 1900

Madrid

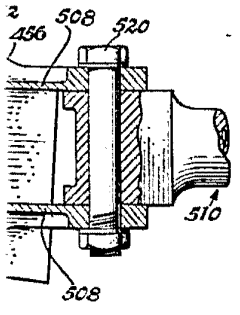
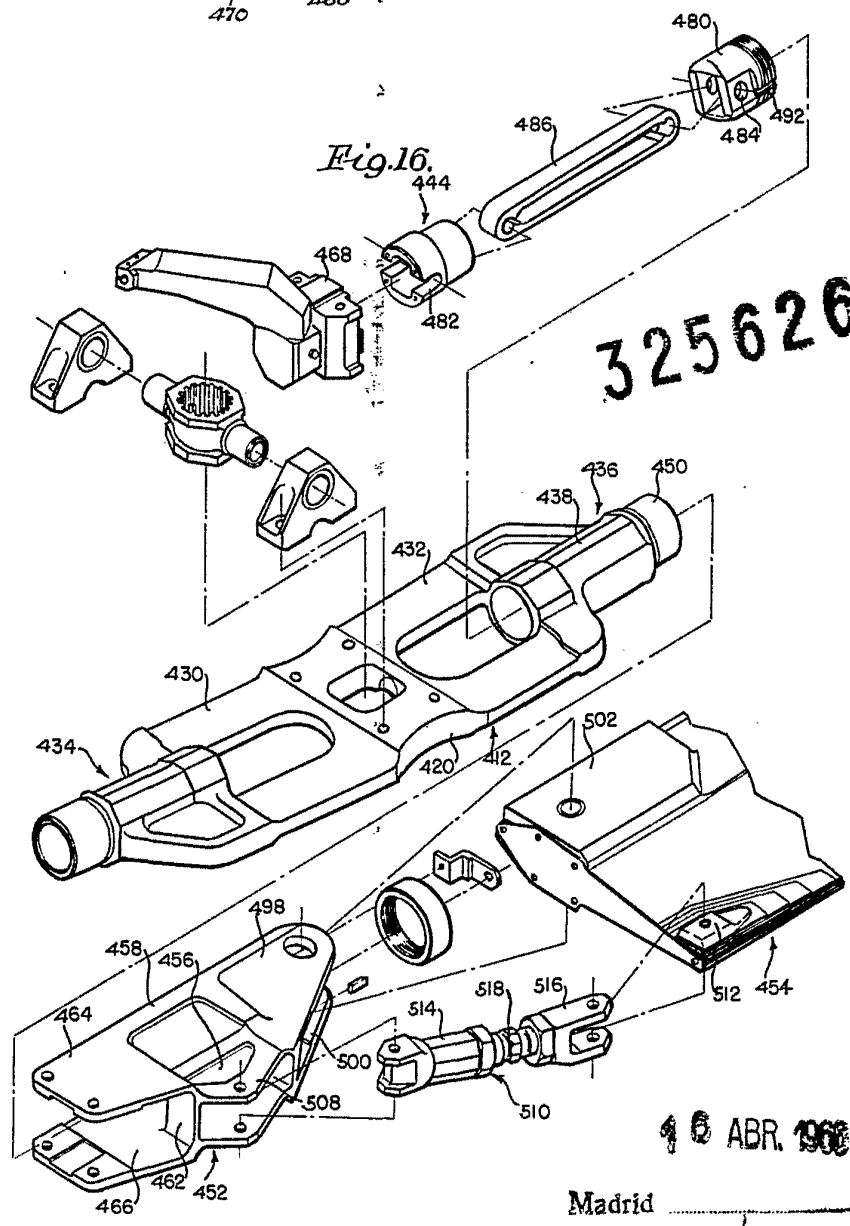
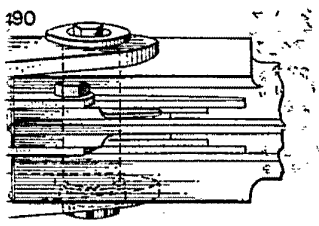
J. GOMEZ URBES Y ROSSETI
F. P. FERRER, A. GARCIA SAINZ DE BAYO

325626





ESCALA
VARIABLE



16 ABR. 1966

Madrid
J. GOMEZ RUBIO Y MODER
r. p. Firmador: ALVARO BRAVO