

144788

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de los Sres. VIUDA E HIJOS DE DON JUAN DE LA CIERVA Y CODORNIU, ciudadanos españoles, residentes accidentalmente en Avenida Satrustegui N<sup>o</sup>. 1, San Sebastián (Guipúzcoa), por:

" MEJORAS EN LAS ASPAS PARA LOS ROTORES  
DE SUSTENTACIÓN DE UN AVIÓN "

---

El presente invento se refiere a unas mejoras en las aspas para los rotores de sustentación de un avión, de la clase en los que las aspas giratorias sobre un eje

aproximadamente vertical son articuladas al miembro de cubo, para el "aleteo" y u otros movimientos, por ejemplo, los de variación de la inclinación.

Se ha comprobado que los métodos practicables de construcción de las aspas, no permiten que el centro de la masa esté situado tan avanzado hacia adelante con respecto al centro de presión, como es deseable para obtener el grado óptimo de, a lo menos algunas de las características del rotor y de sus aspas. Se ha intentado, por lo tanto, el cargar las aspas hacia su borde de avance, con unas masas auxiliares adicionales a las exigencias de la estructura,

Es, sin embargo, muy de desear reducir al mínimo los esfuerzos a la flexión, de las aspas, y en algunos casos es también deseable, por lo menos, no alterar hasta un punto notable y particularmente no disminuir sensiblemente, la frecuencia natural de vibración flexional de las aspas y reducir al mínimo las vibraciones parásitas de torsión, procedentes de la encurvadura o de cualquier otra causa.

Para estos objetos, la mejora de acuerdo al presente invento, consiste ampliamente en situar cualquier masa adicional no estructural de modo que no produzca un efecto substancial sobre la frecuencia natural de flexión de las aspas y que no aumente, sino que disminuye, si acaso, los momentos estáticos de flexión (esto es, los momentos ex-clusivos de desviación flexional) - los que están sujetas las aspas.

Esto puede efectuarse concentrando cualquier masa

adicional, no estructural, sea en el tronco o en o cerca del nodo del grado de mayor gravedad de la oscilación de flexión, esto es, el centro de inercia de las aspas sobre su raíz, o en ambos de estos puntos.

En tanto que se emplea una masa adicional para llevar el centro de la masa de las aspas hacia adelante de su posición normal estructural, siendo el objeto de tal masa el producir o aumentar un acoplamiento negativo de inclinación (disminución de inclinación) y produciéndose este acoplamiento de la inclinación por una acción centrífuga, la masa adicional tiene que estar situada alejada del tronco y se coloca, por lo tanto, de acuerdo a un rasgo característico del presente invento, en o cerca del nodo de la oscilación flexional, en el plano de "corteo", el cual nodo es desplazado ligeramente hacia afuera del centro de inercia, debido al efecto de la curvatura del asa en flexión; la masa adicional es, preferiblemente, en forma de una masa sencilla concentrada o "peso de preponderancia". hasta ahora, esta masa ha sido colocada cerca de la extremidad para obtener el efecto centrífugo mayor posible y asegurar, así, el efecto requerido, con el incremento menor posible de la masa no estructural, de modo que cuando el peso de preponderancia está en o cerca del centro de inercia, la disminución de su distancia radial tiene que ser compensada por un aumento de masa o de apalancamiento de inclinación, por ejemplo, montándolo sobre un brazo que se extiende hacia adelante del borde de avance.

En las formas normales de construcción de las aspas, las cuales se aproximan a una distribución uniforme de masa a lo largo de la longitud de las aspas, el centro

de inercia está a dos tercios del radio extremo y el nodo de oscilación a aproximadamente 0,75 del radio extremo; y como el centro de distribución promedio de impulso sobre las aspas está a una fracción mayor del radio extremo, la consideración de reducir al mínimo el momento estático de flexión, hace que sea aconsejable en algunos casos, el colocar el peso de preponderancia algo hacia afuera de dicho punto nodal.

Tomando en consideración todas las circunstancias, el peso de preponderancia se sitúa preferiblemente, entre 0,75 y 0,8 del radio extremo, con aspas de una construcción normal, esto es, sin apartarse marcadamente de la distribución uniforme de la masa (cuando se omiten las masas adicionales no estructurales).

Por otra parte, se ha comprobado que para obtener las características óptimas de un rotor, en el que la articulación de las aspas comprende un pivote secundario dirigido hacia abajo y hacia afuera, u otros medios equivalentes que producen una disminución del ángulo de inclinación cuando las aspas avanzan desde su posición radial normal, ciertas circunstancias exigen que las aspas tengan un momento torsional de inercia sobre el eje longitudinal o de inclinación, mayor que el que tendría su estructura normal. Además para obtener dichas características óptimas, es deseable poder ajustar dicho momento torsional de inercia a un punto exigido, con un alto grado de precisión.

De acuerdo a otro rasgo característico del invento, se proporciona el incremento exigido y o el ajuste de la inercia de torsión, montando uno o más elementos adicionales de masa, no estructural, en un plano transversal en o cerca del tronco de las aspas. Estos elementos adicionales

les de masa, se colocan en o cerca del plano del ancho,  
95 puesto que el componente de inercia de torsión de las masas,  
situado en este plano, es favorable, mientras que el de las  
masas en el plano perpendicular, es perjudicial.

Colocando dicha masa o masas en o cerca del tron-  
co de las aspas, son incapaces de producir ningún efecto  
100 sobre el momento de flexión o sobre la frecuencia de fle-  
xión o sobre cualquier acción dependiente de los momentos  
centrífugos de restablecimiento. En efecto, no producen  
ningún otro efecto substancial, sino el específico de au-  
mentar la inercia de torsión como se desee.

105 Un ejemplo de un aspa de rotor construida de  
acuerdo al invento, está ilustrado en los dibujos que se  
acompañan, que muestran una vista de un aspa de rotor, en  
plano.

En el dibujo, B indica el aspa que se adapta  
110 para ser articulada al cubo del rotor, por medio del  
pivote usual de "aleteo" y si se desea, otras conexiones  
giratorias que pueden comprender, preferiblemente, un  
eje giratorio, el desplazamiento sobre el cual, da lugar  
a una variación del ángulo del aspa; el cubo y las cone-  
115 xiones giratorias, no formando parte del invento, que es  
concerniente al aspa misma, no están ilustrados en el  
dibujo y pueden ser de cualquier tipo apropiado. El eje  
de rotación está indicado en O y el eje longitudinal del  
aspa, está indicado por la línea interrumpida por puntos,  
120 OT. El aspa gira en la dirección de la flecha A y su borde  
de avance está indicado en L.

P y M son unas masas adicionales, no estructura-  
les, montadas sobre el aspa, por medio de unos brazos, en

125 P' y M' están situadas hacia adelante del borde de avance, de modo de llevar el centro de la masa del aspa completa, hacia adelante de la posición que ocuparía si el aspa no fuera cargada artificialmente.

130 Como se verá por el examen del dibujo, la masa P está situada en el tronco o nacimiento del aspa y la masa M, en un radio indicado por K. El radio K, corresponde aproximadamente con O es algo mayor que el radio de giro del aspa sobre O y en el ejemplo, el radio K es aproximadamente 75% del radio extremo indicado por R. Como se ha manifestado precedentemente, el radio K puede variar en diferentes ejemplos, entre más o menos 75% y aproximadamente 135 80% del radio extremo.

Se notará además que las masas M y P están situadas aproximadamente en el plano del anco, esto es, en el plano del dibujo, como se ha manifestado anteriormente que es deseable. La masa P será en general, mayor que la 140 masa M y además está situada más adelante del eje del aspa OT, de modo que produce un efecto más pronunciado para aumentar el momento de torsión, de inercia, del aspa.

145 Como se ha manifestado más arriba, el momento torsional de inercia, puede ser ajustado convenientemente, escogiendo apropiadamente el largo del brazo P' y para este fin, la masa P puede ser montada, de un modo ajustable, sobre el brazo P'. El aspa ilustrada en los dibujos que tiene dos masas no estructurales adicionales, situadas 150 respectivamente en el tronco y en el centro de inercia, se da solamente por vía de ejemplo y se comprenderá que pueden construirse aspas de rotor de acuerdo a este invento, con una masa adicional no estructural solamente, la que puede ser colocada, sea en el tronco o nacimiento,

155 o aproximadamente en el centro de inercia, como puede ser deseable para estar de acuerdo con la importancia relativa de las consideraciones de avanzar el centro de la masa o de aumentar la inercia de torsión, en cualquier caso particular.

160 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Inglaterra el 1<sup>o</sup> de Mayo de 1930 bajo el N<sup>o</sup> 12.359, se acoge a los beneficios del Art. 51 del Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, y del Decreto dado en Burgos el 23 de Agosto de 1937.

165

-----  
----- N O T A -----  
-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

170

1.- Un aspa de rotor para los rotores de sustentación de un avión, que tiene una masa adicional no estructural (o masas) montada sobre o incorporada a ella, caracterizada en que dicha masa o masas están colocadas de tal modo, que no tengan un efecto substancial de modificación de la frecuencia propia de flexión del aspa y que, por lo menos, no aumente los momentos estáticos de flexión (como aquí se ha descrito), a los que está sujeta el aspa.

175

2.- Un aspa de rotor para los rotores de sustentación de un avión, de la clase a que se ha hecho referencia, que tiene montada sobre o incorporada a ella, una masa adicional no estructural, estando colocada dicha masa en o cerca del tronco del aspa.

180

3.- Un aspa de rotor según lo reivindicado en

185 el punto 2<sup>o</sup>, en la que la masa no estructural mencionada, está montada sobre un brazo de una longitud ajustable.

4.- Un aspa de rotor según lo reivindicado en los puntos 2<sup>o</sup> o 3<sup>o</sup>, en la que la masa no estructural, está situada aproximadamente en el plano del ancho.

190 5.- Un aspa de rotor para los rotores de suspensión de un avión, de la clase a que se ha hecho referencia, que tiene una masa adicional no estructural, montada sobre o incorporada a ella, estando situada dicha masa aproximadamente en el centro de inercia del aspa, sobre su tronco o ligeramente más cerca de la punta del aspa.

195 6.- Un aspa de rotor según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 2<sup>o</sup> al 5<sup>o</sup>, en la que la masa o masas adicionales no estructurales, están situadas hacia adelante del centro de la masa de la estructura del aspa, de modo de avanzar el centro de la masa de toda el aspa.

200 7.- En un aspa de rotor para los rotores de sustentación de un avión, de la clase a que se ha hecho referencia, el método de conseguir un incremento y o ajuste del momento torsional de inercia, el que comprende el uso de una masa adicional no estructural, montada en o cerca del tronco del aspa y desplazada del eje longitudinal del aspa, y que puede comprender, si es necesario, el rasgo característico de ajustar la posición de dicha masa con respecto al eje longitudinal del aspa.

205 8.- Un método para aumentar y o ajustar el momento de torsión, de inercia del aspa del motor, según lo reivindicado en el punto 7<sup>o</sup>, caracterizado por que la masa adicional no estructural, está situada substancialmente en el plano del ancho.

215

9.- Todos los rasgos característicos nuevos o mejorados, disposiciones y combinaciones aquí mencionadas, descritas o mostradas, sea separadamente, sea cualquier combinación de ellas, nueva en la industria.

220

10.- Mejoras en las aspas para los rotores de sustentación de un avión.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

225

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

~~San Sebastián~~ <sup>DRIM</sup> a 30 JUN. 1930

Año de la Victoria.

P.A.

**Alberto de Elzaburu**

**Por Poder**



