

189



252121

PATENTE DE INVENCION

Your file: 1788-A.

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en pesas centrífugas".

=====

Solicitante: BENDIX AVIATION CORPORATION, entidad norteamericana,
residente en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York 20,
EE. UU. de A.

=====

La presente invención se relaciona con pesas centrífugas y más concretamente con las destinadas a ser puestas en rotación en un medio flúido.

5. Cuando se utilizan pesas centrífugas, es preciso a menudo poner en rotación dichas pesas volantes en un medio flúido. Por ejemplo, en el control de flúido de un motor con turbina de gas, los volantes de pesas figuran

252121

- 2 -



- comúnmente como parte de un aparato regulador sumergido en fluido, según ilustran las patentes estadounidenses Nos. 2.644.513, de F.C. Mock, de fecha 7 de julio de 1953, y 2.705.047, de H.J. Williams y otros, de fecha 29 de marzo de 1955 (cesionario común). En tales solicitudes, la acción giratoria de las pesas colantes produce una rotación de fluido que da lugar a un gradiente de presión en el fluido circundante que aumenta con la distancia desde el eje de rotación del mecanismo regulador.
5. Este gradiente de presión del fluido actúa sobre la superficie de las pesas centrífugas giratorias produciendo una fuerza no deseable que actúa sobre las pesas volantes. Esta fuerza es particularmente indeseable porque depende de la densidad del medio fluido, que a su vez cambia con la temperatura, siendo además diferente para diversos fluidos, tales como combustible, aceite, etc.
10. 15.

- En consecuencia, es un objeto de la presente invención la provisión de una pesa centrífuga adaptable a su funcionamiento en un medio fluido e insensible a los cambios de combustible debidos a variaciones de temperatura o tipo de aquél.
- 20.

- Otro objeto de esta invención lo constituye la provisión de una pesa centrífuga provista de un contrapeso de diferente densidad para eliminar las variaciones debidas a cambios de densidad del fluido en el que funciona dicha pesa centrífuga.
- 25.

Con la siguiente descripción y adjuntos dibujos quedarán evidenciados otros objetos y ventajas de la presente invención. En los dibujos:

252121

- 3 -



La figura 1 es una sección transversal de un aparato regulador sumergido en fluido, que está provisto de pesas centrífugas de acuerdo con la presente invención.

5. Y la figura 2 muestra las nuevas pesas centrífugas de esta invención, separadas del resto del aparato regulador.

10. Con referencia a la figura 1, una cubierta 12 provista de un conducto para entrada de fluido, 14, y un conducto 16 para salida del mismo, forma una cámara de contención del fluido y cubierta del regulador. Dentro de esta cubierta hay una serie de pesas centrífugas 18 articuladamente aseguradas a los soportes 20 por la conexión con pasador 22. Dichos soportes se hallan a su vez asegurados a una tabla 24 giratoria, a una cierta distancia de su eje de rotación. Cada una de las pesas centrífugas 18 está formada por una bola volante 26, un contrapeso 28 y una palanca o pie 30. Un árbol giratorio 32 de fuerza motriz va asegurado a la tabla giratoria 24 y se extiende exteriormente a través de la cubierta 12, donde se halla conectado a una rueda de engranaje 34, adaptable para recibir una fuerza motriz giratoria, tal como un acelerador o algo similar. Un árbol axialmente movable 36 incluye una porción 38 diametralmente agrandada en un extremo que se halla en contacto con el pie 30; dicho árbol se extiende a través de la cubierta 12, donde se forma una válvula piloto 40 en su extremo opuesto. La válvula piloto funciona con un suministro de fluido de control en el conducto 42 para controlar la posición del pistón 44 en forma bien

15.

20.

25.

30.



5. conocida de los especializados en la técnica de servo-
controles. El pistón 44 incluye una biela primera 46
axialmente movable, destinada a controlar la velocidad
de un motor, no mostrado, mediante el control, por
ejemplo, de un acelerador, palanca de regulación de
gases, válvula, etc. Una segunda biela 48 axialmente
movible es situada mediante movimiento del pistón 44 y
se extiende al interior de la cubierta 12, donde coloca
al fiador movable 50 y al muelle 52 para establecer una
10. fuerza equilibradora de realimentación para el miembro
38, que responde a la posición del pistón 44.

15. Algunas de las nuevas características de
diseño de la pesa centrífuga 18 puede explicarse con
mayor claridad mediante un análisis de las fuerzas que
actúan sobre dicha pesa. En consecuencia, las notables
fuerzas que actúan sobre la pesa centrífuga están
ilustradas en la figura 2, en la que:

20. F_c representa las fuerzas centrífugas engendra-
das por el movimiento giratorio y que actúan radialmente
hacia el exterior en los respectivos centroides de la
bola volante 26 y el contrapeso 28.

25. F_p representa las fuerzas netas debidas a la
presión del fluido que actúan sobre la pesa centrífuga
18 radialmente hacia el interior en el centroide de la
correspondiente pesa.

Y F_o representa la fuerza de reacción que
actúa sobre el pié 30, que forma un momento igual y de
dirección opuesta al momento de potencia producido por
la pesa centrífuga 18. El eje de rotación y una línea

252121

- 5 -



perpendicular al mismo que pasa a través del punto de articulación 22 forman un par de líneas de referencia coordenadas para el siguiente análisis.

La fuerza centrífuga F_c puede expresarse por:

5. (1) $F_c = M r_1 \omega^2$

donde los símbolos tienen el siguiente significado:

M = masa giratoria

r_1 = distancia radial del centroide de la masa al eje de rotación

ω = velocidad angular

10.

Las siguientes relaciones son también bien conocidas:

(2) $M = d V$

(3) $\omega = (\text{constante}) N$

15.

donde d es la densidad de la masa y V su volumen, y N es la velocidad de rotación en rpm.

Sustituyendo las ecuaciones 2 y 3 en la ecuación 1, se tiene:

(4) $F_c = K N^2 d V r_1$

donde K es una constante.

20.

La intensidad de la presión dentro de un recipiente cilíndrico lleno de líquido y puesto en rotación a una velocidad angular constante alrededor de su eje vertical, es:

(5) $P = \frac{j \omega^2 r^2}{2 g}$

25.

según se indica en el texto "Elementary Mechanics of Fluids" ("Mecánica Elemental de los Flúidos") de H. Rouse, página 69, y donde j es la densidad del flúido. La ecuación puede expresarse en términos de



fuerza que actúa sobre un área determinada dentro de dicho cilindro, por:

$$(6) F = \frac{j \theta^2 r^2 A}{2 g}$$

5. donde A es el área de un objeto sobre el que actúa la presión.

10. Volviendo a la figura 2, la fuerza F_p de la presión del fluido que actúa sobre la bola volante 26 y el contrapeso 28, es la diferencia entre la fuerza de la presión del fluido que actúa sobre la superficie extendida hacia el interior y la fuerza que actúa sobre la superficie extendida hacia el exterior, pudiendo expresarse:

$$(7) F_p = F_o - F_i = \frac{j \theta^2 r_o^2 A_o}{2 g} - \frac{j \theta^2 r_i^2 A_i}{2 g}$$

15. pero como el área radialmente proyectada hacia dentro de un objeto es igual a su área radialmente proyectada hacia fuera, A_o y A_i son iguales, pudiendo indicarse simplemente mediante el símbolo A.

Entonces:

$$20. (8) F_p = \frac{j \theta^2 A}{2 g} (r_o^2 - r_i^2)$$

y descomponiendo el radical:

$$(9) F_p = \frac{j \theta^2 A}{2 g} (r_o - r_i) (r_o + r_i)$$

25. y como $r_o - r_i$ es la anchura (W) de la pesa y $r_o + r_i$ es igual a $2 r_i$, la ecuación 9 puede expresarse:

$$(10) F_p = \frac{j \theta^2 A W r_i}{g}$$

Igualmente, el área A por la anchura W es igual al volumen, de manera que:

252121

- 7 -



$$(11) F_p = \frac{j \theta^2 V r_1}{g}$$

Sustituyendo valores de la ecuación 3 en la ecuación 11, se tiene que:

$$(12) F_p = K N^2 j V r_1$$

5. Se observará la semejanza entre las ecuaciones 4 y 12, por lo que a efectos de claridad, todos los símbolos que se refieran específicamente a la bola volante 26 se identificarán con el subíndice 1 y los símbolos que se refieran al contrapeso llevarán el subíndice 2.

10. La fuerza de gasto o salida F_o puede expresarse en términos de otras fuerzas tomando la suma de los momentos alrededor del punto de articulación 22:

$$(13) F_o Z = [F_{c1} Y_1 - F_{c2} Y_2] - [F_{p1} Y_1 - F_{p2} Y_2]$$

15. Sustituyendo las ecuaciones 4 y 12 en la ecuación 13:

$$(14) F_o = \frac{2 K N^2}{Z} \left\{ (V_1 r_1 Y_1) d_1 - (V_2 r_2 Y_2) d_2 - j [(V_1 r_1 Y_1) - (V_2 r_2 Y_2)] \right\}$$

Si por diseño:

$$20. \quad V_1 r_1 Y_1 = V_2 r_2 Y_2$$

$$d_2 < d_1$$

entonces la ecuación se reduce a:

$$(15) F_o = \frac{2 K N^2}{Z} \left\{ (V_1 r_1 Y_1) (d_1 - d_2) \right\}$$

25. Entonces, independientemente del cambio en la densidad j del combustible, la fuerza de gasto o salida F_o es constante a la velocidad N de diseño. Así, el objeto de la invención de lograr una pesa centrífuga para su rotación en un medio fluido, que sea insensible a los



5. cambios de densidad de éste, en el que gira, se logra plenamente. Debe advertirse que no es necesario que las características separadas de la bola volante 26 y el contrapeso 28 en cuanto a V , r , Y , sean equiparadas, sino solamente sus productos. Así, por ejemplo, no es necesario que el volumen de la bola volante y del contrapeso sean iguales, sino sólo el producto del volumen por las dimensiones r e Y .

10. Se ha descrito la presente invención mediante el empleo de precisas fórmulas matemáticas para ilustrar con mayor claridad el objeto y función de la presente invención. Sin embargo, las fórmulas empleadas no deben considerarse como limitación innecesaria del alcance de la presente invención, que en su amplio análisis
15. desarrolla la idea de reducir el efecto de los cambios de densidad de los flúidos sobre pesas centrífugas que giran en ellos, mediante la adición de un contrapeso. El no adaptarse a las precisas fórmulas matemáticas indicadas debe considerarse sólo como ligera desviación
20. y no como eliminación de la nueva y fundamental idea aquí presentada.

N O T A

25. 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 corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica de fecha 29 de
30. septiembre de 1.959, n^o 763.887, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internaciona-



les en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Perfeccionamientos en pesas centrífugas"; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1^a.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas, caracterizándose por estar provistas de un punto de articulación situado a cierta distancia de un eje de rotación; una primera y segunda masas situadas a lados opuestos de un plano que pasa a través de dicho punto de articulación y es perpendicular al eje de rotación, hallándose compuesta dicha primera masa de material de una superior densidad media que la citada segunda masa y siendo iguales los productos del volumen, la distancia desde el centroide al eje de rotación y la distancia desde el centroide al citado plano, de dichas primera y segunda masas.

10. 2^a.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas para rotación en un medio fluido, según reivindicación 1^a, caracterizados porque están provistas de un punto de articulación situado a cierta distancia de un eje de rotación, una primera masa para producir una útil fuerza centrífuga en una primera dirección cuando dicha pesa centrífuga es puesta en rotación alrededor del citado eje, estando esta primera masa sujeta a una segunda fuerza debida al fluido en el que la masa se halla girando; una segunda masa inferior a la primera, que tiene un volumen y emplazamiento tales que se produce una tercera fuerza por rotación en dicho medio fluido, que contrarresta a la mencionada segunda fuerza.

252121

- 10 -



- 3^a.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas para rotación en un medio flúido, según reivindicación 1^a y 2^a, caracterizándose porque están provistas de un peso volante destinado a producir una fuerza centrífuga en función de la velocidad de rotación, una palanca para transmitir dicha fuerza centrífuga a un punto de utilización, estando sujeto dicho peso volante a una primera presión resultante del citado medio flúido; un contrapeso para producir una segunda fuerza de presión que anule a la primeramente citada fuerza de presión, cuyo contrapeso tiene una densidad inferior a la del mencionado peso volante.
- 5.
- 10.

- 4^a.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas para rotación en un medio flúido, según reivindicaciones precedentes, caracterizándose porque están provistas de un punto de articulación situado a cierta distancia de un eje de rotación, un peso volante móvil alrededor de dicho punto de articulación y destinado a producir una fuerza centrífuga que varía en función de la velocidad de rotación alrededor de dicho eje; estando sometido este peso volante a una fuerza no necesaria debida a un gradiente de presión en el medio flúido en el que gira dicho peso volante; contrapeso movible alrededor del mencionado punto de articulación y destinado a producir una fuerza que contrarreste y anule a aquella fuerza innecesaria, cuyo contrapeso tiene una densidad inferior a la del citado peso volante, de manera que dicha fuerza centrífuga no quede anulada.
- 15.
- 20.
- 25.

252121

- 11 -



- 52.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas, en su aplicación a un aparato regulador destinado a funcionar en un medio flúido, que comprende una tabla giratoriamente accionada por un acelerador y provista de un eje de rotación, según reivindicación anterior, caracterizándose porque la pesa centrífuga vá articuladamente asegurada a la citada tabla giratoria a determinada distancia del citado eje de rotación, incluyendo aquella pesa centrífuga medios para anular el efecto de las fuerzas de presión debidas al medio flúido en el que gira dicha pesa.
5.
10.

- 62.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas para rotación en un medio flúido, caracterizándose porque están provistas de un peso volante destinado a producir una fuerza centrífuga, estando sujeto ese peso volante a una primera fuerza de presión del flúido e incluyendo dicha pesa centrífuga además un contrapeso que produzca una segunda fuerza de presión del flúido que se oponga a la mencionada primera fuerza de presión del flúido.
15.
20.

72.- Perfeccionamientos en pesas centrífugas; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

- Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.
- 25.

Madrid,

BENDIX AVIATION CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MODER
P. P.

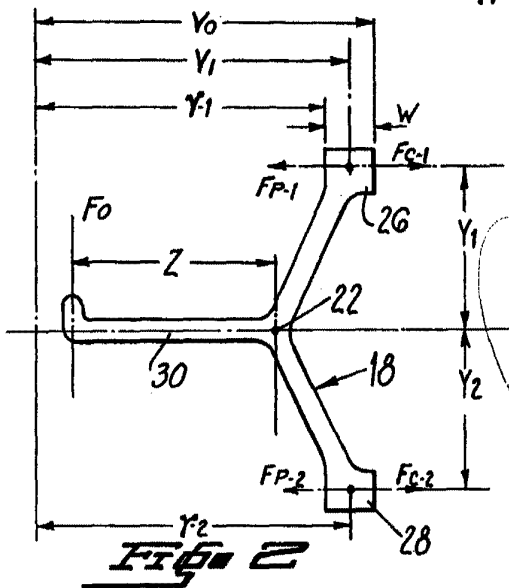
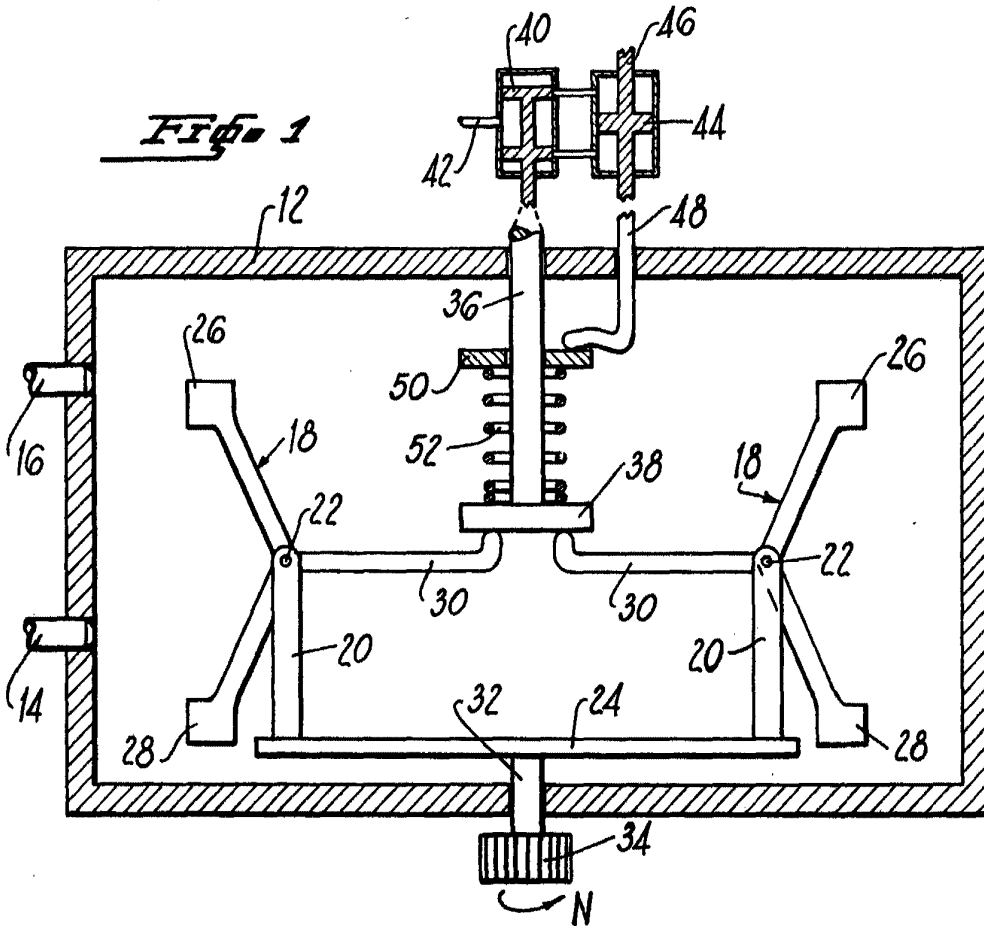
18 SEP. 1959

252121

ESCALA VARIABLE



Fig. 1



Madrid,

18 SEP. 1958

J. SOLÍS PACHECO Y MOJER