

141878



4 ABR. 1936

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BENDIX AVIATION CORPORATION, constituida en los Estados Unidos de América, y establecida en 105, West Adams Street, Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, por

" UN INCLINÓMETRO "

-----:

Este invento se refiere a inclinómetros y, más especialmente, a inclinómetros del tipo de bola accionada por la gravedad, adecuados para emplearlos en aviación, para indicar la inclinación lateral o viraje.

Los inclinómetros del tipo general antes cita-

do, tal como se construyen en la actualidad, consisten en un tubo de cristal transparente, curvado en forma de arco y cerrado por ambos extremos, que contiene una bola de acero sumergida en un líquido amortiguador adecuado.

10



1936

El tubo de cristal está preparado para montarse en el cuadro de aparatos de un aeroplano, y en un plano vertical, transversalmente al avión, con la bola en el centro del tubo por cuyo medio al inclinarse el aeroplano alrededor de su eje antero-posterior, la bola se ve obligada a rodar, por la acción de la gravedad, hacia uno u otro de los extremos del tubo, y el líquido actúa para reducir o amortiguar la acción de la bola. Entre el interior del tubo y la bola se deja un huelgo relativamente grande, para permitir que el líquido circule libremente alrededor de la bola cuando ésta rueda por el tubo.

15

20

Estos dispositivos, sin embargo, se deterioran con rapidez a causa de que la acción química que el líquido produce sobre la bola de acero hace que el líquido y bola se destiñan en grado tal que ésta última se observa con dificultad. Además, la viscosidad del líquido varía sensiblemente con los cambios de temperatura, de modo que a las bajas temperaturas con que se tropieza a grandes alturas, la acción de la bola llega a ser demasiado lenta y, a las elevadas temperaturas que se encuentran en los trópicos, la bola se mueve con demasiada libertad y rapidez. Asimismo, se produce el deslizamiento de la bola en el interior del tubo a causa de la vibración del aeroplano, por efecto del huelgo relativamente grande necesario entre la bola y el tubo cuando se emplea un líquido como amortiguador, esto es, la bola tiende a deslizarse hacia uno u otro de los extre-

25

30

35

mos del tubo, dando con ello una indicación falsa de inclinación, cuando no existe ninguna.

40

Así, pues, uno de los objetos de este invento es proporcionar un nuevo inclinómetro de la clase descrita en el cual no sea necesario el empleo de un líquido amortiguador y, por tanto, se evite el deterioro y la decoloración del inclinómetro.

45

Otro objeto es proporcionar un inclinómetro del tipo de bola accionada por la gravedad, en el que se emplee aire o un gas inerte para amortiguar la acción de la bola.



50

Otro objeto es proporcionar un inclinómetro del tipo antes indicado que comprenda medios nuevos con los cuales pueda ajustarse en cualquier grado deseado la acción de amortiguamiento sobre la bola del inclinómetro.

55

Un nuevo objeto es proporcionar un inclinómetro del tipo de bola de construcción relativamente sencilla pero cuya eficacia sea sensiblemente mayor y que pueda fabricarse económicamente en serie.

60

Los objetos y ventajas anteriores, y otros, de este invento, se aprecian más completamente a continuación por la consideración de la descripción detallada que sigue, tomada en combinación con el dibujo adjunto en el que se representan cuatro formas de ejecución de este invento. Debe entenderse desde luego, sin embargo, que el dibujo está solo destinado a la ilustración y descripción y que no debe tomarse en modo alguno como definición de los límites de este invento; para ello hay que referirse a las reivindicaciones adjuntas.

65

En el dibujo, en el que en sus distintas figuras los elementos análogos están indicados por las mis-

mas cifras de referencia.

70



La figura 1 es un alzado, parte en corte, de una forma de inclinómetro con este invento acoplado y que representa un método para ajustar la acción de amortiguación sobre la bola del mismo;

La figura 2 es un corte longitudinal de otra forma de inclinómetro con este invento acoplado;

75

La figura 3 es una vista análoga de otra forma de ejecución;

La figura 4 representa otra forma de ejecución;

y

80

La figura 5 es un corte longitudinal de un dispositivo que aclara el principio de funcionamiento de este invento.

85

Con referencia, primero, a la figura 5 para la comprensión del principio del funcionamiento del dispositivo a que este invento se refiere, se representa un tubo de cristal 6, recto y transparente, cerrado por ambos extremos con tapones adecuados 7 y 8 provistos de aberturas u orificios capilares 9 y 10, respectivamente, para permitir que el aire encerrado en el tubo salga gradualmente de un modo que se describirá luego. En el interior del tubo de cristal están colocadas tres bolas 8, con preferencia de acero, para que tengan un peso suficiente para ser accionadas por la gravedad. Por un proceso recientemente puesto en práctica que, por tanto, no forma parte de este invento, se ha comprobado que el conducto del tubo de cristal puede hacerse tan uniforme en toda la longitud de éste que cuando las bolas colocadas dentro del tubo tienen prácticamente el mismo diámetro que el conducto del tubo, las bolas citadas forman con

95

100

el tubo un ajuste de pistón de naturaleza tal que no puede circular aire alguno alrededor de dichas bolas. La certeza de esto se demuestra cerrando las aberturas capilares 9 y 10 del tubo mientras las bolas están en el centro o en un extremo del mismo y colocando dicho tubo en posición vertical. Cuando así se procede, las bolas se dirigen hacia el fondo del tubo hasta que el aire entre dichos elementos se comprime, por la acción de pistón,

105



110

en grado tal que las bolas permanezcan estacionarias debido a las almohadillas de aire comprendido entre ellas y el extremo inferior del tubo cuando éste ocupa la posición vertical. Al separar los dedos de las aberturas capilares, las bolas se dirigen gradualmente hacia el fondo del tubo a la velocidad a que el aire es expulsado por la abertura inferior y aspirado por la superior a causa del vacío creado en el extremo superior

115

cuando el tubo se coloca, al principio de la prueba, en posición vertical y con las aberturas capilares cerradas. Así, pues, esta acción de pistón de las bolas en el interior del tubo resulta muy conveniente para su aplicación en un inclinómetro del tipo de bola accionada por

120

la gravedad, en el que se emplea la acción de pistón para amortiguar el movimiento de la bola del inclinómetro. Se ha comprobado además que puede curvarse el tubo recto sin destruir la uniformidad del conducto interior, o sea, conservando el ajuste de pistón de las bolas en el interior de aquél, o bien que el tubo puede moldearse o prepararse de otro modo dándole una forma curva.

125

130

Aplicando el principio anterior, de acuerdo con este invento, en la figura 1, se representa una forma de inclinómetro que comprende un tubo transparente 11, curvado en forma de arco, de cualquier material transpa-

rente adecuado tal como cristal, y cerrado en ambos extremos por medio de tapones apropiados 12 y 13 provistos de aberturas 14 y 15, respectivamente, en el interior de las cuales se colocan, con un ajuste impermeable al aire, los extremos 16 y 17, respectivamente, de un tubo 18 de cualquier material flexible adecuado, tal como de tubo de caucho. El conducto del tubo de cristal 11 se hace uniforme en toda su longitud, y en su interior se dispone una bola 19 de diámetro prácticamente igual al de conducto del tubo, constituyéndose así en el interior de éste un ajuste de pistón de naturaleza tal que no puede circular aire alguno alrededor de la bola, entre ésta y la pared del tubo. La bola se centra en el interior del tubo, nivelando éste, hasta que la gravedad la mantiene el verdadero centro y luego se marcan o graban un par de líneas de referencia 20 y 21 en el lado anterior del tubo de cristal a través del cual es visible la bola. Cuando el tubo se monta en el cuadro de aparatos de un aeroplano en la posición representada en el dibujo, al inclinarse el avión hacia la izquierda alrededor de su eje longitudinal, el tubo 11 se inclinará con aquél, haciendo que la bola 19 ruede hacia el extremo izquierdo del tubo, como se vé en la figura 1. Cuando la bola empieza a rodar, su acción de pistón hará que el aire sea expulsado del extremo izquierdo del tubo de cristal, a través de la abertura 15 y del tubo 18 y se vea obligado a penetrar en el extremo derecho del tubo de cristal 11 por la abertura 14. La velocidad de movimiento de la bola dependerá del tamaño de las aberturas 14 y 15, esto es, de la velocidad a que el aire es expulsado por una abertura y admitido en el interior del tubo por la otra.

135

140



145

150

155

160

165

Así, pues, la acción de pistón de la bola 19 en el interior del tubo 11, proporciona una acción de amortiguamiento sobre la bola para que ésta no se mueva con demasiada libertad en el interior del tubo.

170

Puede ser conveniente variar la acción de amortiguamiento o la velocidad de movimiento de la bola 19 y, para este fin, se disponen medios para restringir el paso del aire u otro gas a través del tubo 18. En la forma representada, estos medios están constituidos por una pinza 22 provista de un tornillo de ajuste 23 con el cual puede variarse el agolletamiento del tubo 18 hasta obtener la acción de amortiguamiento deseada sobre la bola 19.

175



Cuando se emplea una bola de acero, el tubo 11 puede estar lleno de un gas inerte, tal como nitrógeno helio o argón para impedir la corrosión de la bola, pero con preferencia, puede emplearse una bola maciza construida del mismo cristal que el tubo, para que ambos elementos tengan igual coeficiente de dilatación.

180

En la figura 2 se representa otra forma de ejecución de este invento, en la que los extremos del tubo de cristal 11 curvado y transparente están completamente cerrados por medio de tapones adecuados 24 y 25, pero en el que la bola 19 no tiene ajuste de pistón en el interior del tubo, con objeto de dejar huelgo suficiente para permitir la formación de un paso reducido de aire o de gas inerte a su alrededor, mientras se mueve en el interior del tubo. El huelgo, desde luego, debe ser muy pequeño para obtener la acción de amortiguamiento deseada.

190

195

Si la bola se mueve hacia la derecha, por ejemplo, como indica la flecha R_p el aire será impulsado desde el ex-

200

tremo derecho del tubo alrededor de la bola y hacia la izquierda, como indica la flecha L_a . Cuando la bola se mueve hacia la izquierda, ocurre lo contrario, como indican las flechas correspondientes L_b y R_a .

205



210

En la figura 3 se representa una nueva forma de ejecución de este invento, en la que los dos extremos del tubo curvado y transparente 11 están cerrados por medio de casquillos 26 y 27 respectivamente, de algún material poroso adecuado que tenga una porosidad tal que el aire puede pasar a su través solo con gran lentitud, tal como por ejemplo lana de acero o de vidrio fuertemente apretada, proporcionando de este modo un paso prácticamente capilar. La bola 19 tiene un ajuste de pistón con la pared interior del tubo, como en la figura 1, y al moverse hacia la izquierda o la derecha, expulsa el aire de un extremo y lo aspira por el otro. Empleando materiales de distinta porosidad para los casquillos 26 y 27, pueden obtenerse diferentes grados de acción de amortiguación sobre la bola 19.

215

220

La figura 4 representa una nueva forma de ejecución, análoga a la de la figura 3 y en la que el tubo curvado y transparente 11 está cerrado, en un extremo, por medio de un casquillo 26 de material poroso, y, en el otro, por un tapón macizo 28 provisto de una abertura 29 a la que está unida una válvula capilar de escape ajustable 30, para graduar la acción de amortiguación variando la velocidad a que el aire se aspira por un extremo y se expulsa por el otro a causa de la acción de pistón de la bola.

225

En las formas de ejecución antes descritas, en las que el tubo comunica con la atmósfera por aberturas

230

capilares, la bola puede ser de ágata, cristal deslustado o coloreado, igual al del tubo, acero anticorrosivo, metales preciosos, nickel o stellita, y en la forma de ejecución representada en las figuras 1 y 2, en que la bola no está expuesta a la atmósfera, puede construirse aquella de cualquier material adecuado que tenga un coeficiente de dilatación prácticamente igual al del tubo en el que dicha bola haya de ajustarse, con objeto de que la acción de amortiguación, una vez determinada o graduada, permanezca constante.

235

De este modo se obtiene un nuevo inclinómetro del tipo de bola accionada por la gravedad, en el que no se emplea líquido alguno, que es de gran eficiencia, se fabrica fácil y económicamente, y en el que la acción de amortiguación puede ajustarse a cualquier grado deseado.

240



245

Aunque se han representado y descrito varias formas de ejecución, los peritos en la materia comprenderán fácilmente que, sin separarse del alcance de este invento pueden introducirse diferentes cambios y modificaciones en la forma y disposición relativa de los elementos. Así, pues, para la definición de los límites de este invento hay que referirse a las reivindicaciones adjuntas.

250

-o- N o t a -o-

255

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

1º. - Un inclinómetro que comprende medios que

proporcionan una cámara alargada y curvada provista en su interior de un elemento rodante que forma un ajuste de pistón con las paredes de la cámara, visible a su través y dispuesto para rodar en su interior por la acción de la gravedad al inclinarse la cámara, en la que se amortigua la rodadura del elemento.

260

2º. - Un inclinómetro que comprende un tubo curvado y transparente provisto, en su interior, de una bola que forma un ajuste de pistón con las paredes del tubo y dispuesta para rodar en el interior de éste al inclinarse dicho tubo en el que se amortigua la rodadura de la bola.

265



3º. - Un inclinómetro constituido por un tubo de cristal curvado provisto, en su interior, de un elemento rodante, preparado para formar un ajuste de pistón con las paredes del tubo y rodar en el interior de éste al inclinarse dicho tubo en el que se amortigua la rodadura del elemento.

270

4º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el elemento o bola rodante se amortigua regulando el fluido que desplaza en su movimiento.

275

5º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en el que puede variarse la amortiguación.

280

6º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en el que el órgano o bola rodante está formado por el mismo material de que se compone la cámara o tubo.

290

7º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 1º. a 5º., en el que el ele-

295

mento o bola rodante está constituido por un material que tenga un coeficiente de dilatación prácticamente igual al del que forma la cámara o tubo.

300

8º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en cualquiera de los puntos 4º. a 7º., en el que los extremos de la cámara o tubo están contruidos de tal modo que permitan el paso de una cantidad regulada de fluido para compensar el fluido desplazado por el elemento o bola rodante en su movimiento.

305

9º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 8º., en el que los extremos de la cámara o tubo están provistos de aberturas limitadas.



310

10º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 9º., en el que las aberturas limitadas están unidas entre sí por un conducto cuya sección eficaz puede variarse.

315

11º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 10º., en el que el conducto está constituido por un material flexible y su sección puede estrangularse por cualesquiera medios adecuados, por ejemplo por una pinza de presión.

320

12º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 10º. ó 11º., en el que la cámara o tubo contiene un gas inerte que no reacciona con el material del elemento o bola rodante.

13º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 8º., en el que los extremos de la cámara o tubo están cerrados por un material poroso.

14º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 8º., en el que un extremo de la cámara o tubo está cerrado por un material poroso, y el otro extre-

320

mo tiene una abertura limitada.

15º. - Un inclinómetro, según lo reivindicado en el punto 14º., en el que puede variarse la sección de la abertura limitada.

16º. - Un inclinómetro prácticamente tal como se ha descrito con referencia al dibujo adjunto.

17º. - Un inclinómetro.

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

325



330

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

Madrid, 4 de Abril de 1936.

P. A.

Alberto de Elzabura

Por Poder

2,259/



Fig. 1

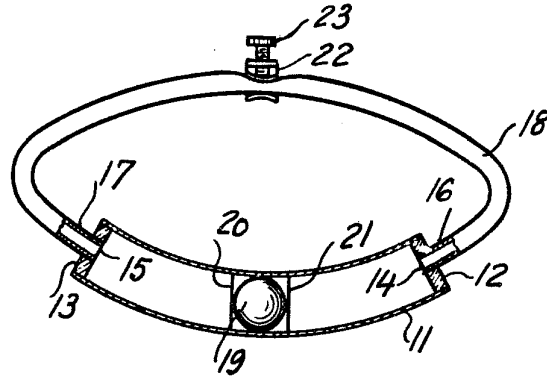


Fig. 2

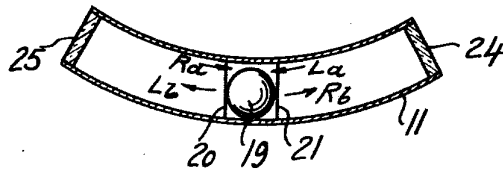


Fig. 3

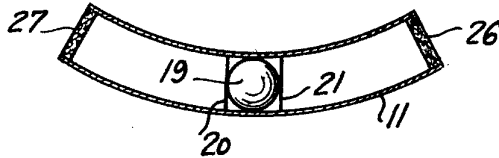


Fig. 4

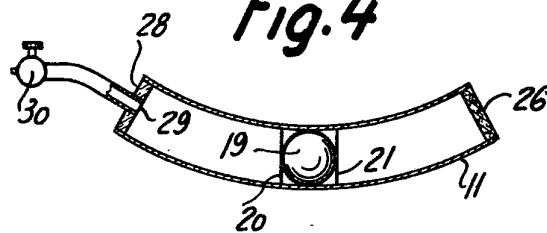
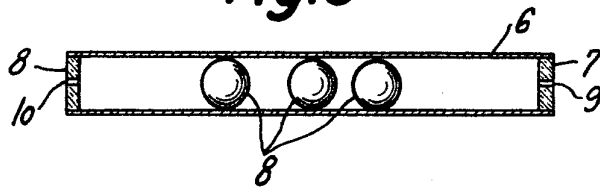


Fig. 5



P. A.

Alberto de Elzabara

Patent Attorney
Alfonso