

181484

sobre las superficies estabilizadoras devuelvan automáticamente el aeroplano a su estado primitivo. En el caso de aeroplanos que comprenden alas y fuselaje, este último se extiende en cierta distancia, usualmente hacia atrás, para formar una estructura volada sobre la cual van montadas las superficies horizontal y vertical. Cuando se trata de aeroplanos que sólo tienen alas, éstas usualmente se extienden hacia atrás o hacia adelante en una formación de planos Δ consiguiéndose entonces la estabilidad de cabeceo por una combinación de forma plana y de aumento o reducción del ángulo de incidencia hacia el reborde del ala estando las superficies estabilizadoras de la guiñada montadas en las puntas de las alas.

Una vez obtenido el grado deseado de estabilidad, se crea control de vuelo en el aeroplano corriente desviando ciertas partes de las superficies estabilizadoras de tal manera que establezcan fuerzas por las cuales pueden hacerse cambios estables en el cabeceo, balanceo o guiñada en el sentido y según se desee, de vez en cuando, en el vuelo del aeroplano. En esta memoria la palabra control se usa para denotar los órganos para producir tales cambios estables en el cabeceo, el balanceo o la guiñada, según el caso. Después de prolongada experiencia de diversos dispositivos mecánicos, el método de control hasta ahora generalmente aceptado es el uso de alerones para el balanceo, elevadores para el cabeceo y timones para la guiñada.

Es inevitable que la presencia de las superficies estabilizadoras y de control junto con la estructura requeri-

- 9 MAR. 1948



181484

- 3 -

da para sostenerlas aumente considerablemente en peso y la resistencia al avance de un aeroplano, y un análisis de los tipos existentes de aviones muestra que aproximadamente el 3% del peso total y del 15 al 20% de la resistencia parásita al avance son atribuibles a las superficies de estabilización y control o a su equivalente y a la estructura cuya única función es soportarlas. El problema de la resistencia al avance propende a revestir aún mayor seriedad en los aeroplanos de forma corriente, debido al gran aumento de las áreas de alas y timón que se requerirá al aumentar el tamaño del aeroplano, y la multiplicación de unidades motrices para satisfacer la demanda de mayor fuerza en el timón impuesta por la necesidad de tomar medidas para el estado de que una o dos unidades motrices de fuera de abordó estén fuera de acción. El presente invento tiene por objeto crear una forma perfeccionada de aeroplano en el cual las superficies estabilizadoras y de control acostumbradas y sus equivalentes pueden omitirse y se consigue así una mejora importante en la eficacia.

La aeronave según el invento se denomina más adecuadamente un aerodino que un aeroplano porque, como se verá, las alas no están fijas en vuelo sino que son móviles para fines de control, usándose la palabra "aerodino" en lo que sigue al referirse al invento. Se entenderá, sin embargo, que el vocablo no pretende inducir aquellas aeronaves de alas móviles, tales como ciclogiros, helicópteros, ornitópteros y similares.

En un aerodino según el invento, hay un par de alas, y el cuerpo está conformado y las alas están conformadas y mon-



1948181484

tadas sobre el cuerpo de modo que, cuando el aerodino está en vuelo normal, se obtiene estabilidad inherente al cabeceo equilibrando con equilibrio estable el momento natural de cabeceo ejercido sobre el cuerpo cuando está inclinado a pequeños ángulos de incidencia respecto a la corriente de aire en contra del momento de cabeceo de la fuerza ascensional que actúa en sentido opuesto, y las alas son ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo para dar control del cabeceo. Según características adicionales del invento, las alas pueden ser ajustadas para proporcionar una corrección o control longitudinales del balanceo o de la guiñada.

La estabilidad inherente al cabeceo se obtiene colocando las alas hacia la extremidad posterior del cuerpo y disponiendo la forma del cuerpo y de las alas, su posición, o ambas, de modo que la proporción de cambio del momento de cabeceo debido a las alas con respecto al ángulo de incidencia sea mayor que la proporción de cambio del momento de cabeceo de signo opuesto debido al cuerpo con relación al ángulo de incidencia. Evidentemente, debe tenerse en cuenta cualquier momento natural de cabeceo de las alas mismas (aunque, preferentemente, éste puede hacerse desaparecer) y el pequeño momento de la fuerza ascensional del cuerpo y las expresiones "momento natural de cabeceo del cuerpo" y "momento de cabeceo de la fuerza ascensional" incluyen, respectivamente, el momento natural de cabeceo de las alas y el momento de la fuerza ascensional del cuerpo.

Por consiguiente, el invento puede definirse de otro



modo como un aerodino con un par de alas en el cual el cuerpo está conformado y las alas están conformadas y montadas sobre el cuerpo de modo que, cuando el aerodino está en vuelo normal, el momento natural de cabeceo ejercido sobre el cuerpo cuando está inclinado a pequeños ángulos de incidencia actúe en sentido opuesto al momento de cabeceo debido a la fuerza ascensional, siendo mantenida la estabilidad contra pequeñas perturbaciones en el cabeceo disponiendo las cosas de modo que el momento de cabeceo debido a la fuerza ascensional cambie al cambiar el ángulo de incidencia más rápidamente de lo que lo hace el momento natural de cabeceo sobre el cuerpo y en sentido opuesto, y en el cual las alas pueden moverse con relación al cuerpo durante el vuelo para proporcionar control del cabeceo. El invento también es por un aerodino con un solo par de alas y sin planos de cola, elevadores, aletas, timones, alezones o similares, obteniéndose estabilidad al cabeceo por la forma y el montaje relativo del cuerpo y las alas, y obteniéndose control haciéndolo las alas ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo.

20 El control al cabeceo puede crearse cambiando la incidencia de las alas tanto a babor como a estribor al unísono y en relación con el cuerpo, al paso que el control del balanceo puede obtenerse, bien mediante alerones, bien por ajuste diferencial de la incidencia de las alas.

25 La estabilidad inherente a la guiñada puede obtenerse por la fuerza de resistencia al avance debida a las alas que actúa detrás del centro de gravedad del aerodino de tal



181484

forma que se contrarrestan las perturbaciones en el plano horizontal. El control en la guiñada puede obtenerse, bien en la forma ya conocida escorando el aerodino en tal posición que se ejecute una vuelta en la dirección deseada, bien alterando
5 las posiciones relativas del cuerpo y las alas con respecto a un eje mutuamente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo y los ejes de envergadura de las alas.

Cuando la velocidad del aerodino es esencialmente menor que la del vuelo normal, por ejemplo, durante el despegue y el aterrizaje, puede evitarse la necesidad de modificar
10 la incidencia de las alas en tal grado que el aerodino tome una posición pronunciada con la cola hacia abajo (con las bien conocidas desventajas inherentes a la misma) montando las alas sobre el cuerpo con posibilidad de movimiento relativo de proa a popa; así, ajustando las alas hacia delante puede disminuirse
15 la distancia horizontal entre el centro aerodinámico y el centro de gravedad en medida suficiente para conseguir un equilibrio entre el momento de cabeceo morro abajo debido al ala y el momento de cabeceo morro arriba debido al cuerpo. De este modo puede obtenerse corrección longitudinal.
20

Si el cuerpo es un sólido de revolución, su momento de cabeceo es totalmente causado por su posición con respecto a la corriente de aire predominante, y en vuelo estable el aerodino tomará una posición ligeramente de cabeceo
25 con el morro arriba. Si la forma del cuerpo del aerodino se usa para producir un impulso de cabeceo, su eje longitudinal debe estar ligeramente curvado de manera que cuando se vuelva



en la posición de fuerza normal ~~cero~~ debida al cuerpo, existe un momento de cabeceo morro arriba. Este momento de cabeceo puede aumentarse o disminuirse por cambio de posición.

Una forma eficiente de fuselaje para un aerodino
5 construido según el invento será una en que el ancho de sección transversal sea mayor que su profundidad. Esta forma no sólo producirá los grandes momentos de cabeceo requeridos para controlar la aeronave en cabeceo, sino que también permitirá construir un tren de aterrizaje de base adecuada dentro del
10 cuerpo en lugar de sujetarlo a las alas. En estas circunstancias resulta practicable el uso de alas de incidencia variable, hecho que a su vez permite al proyectista emplear alas de tan alto coeficiente de sustentación que se obtenga una reducción en las mínimas velocidades seguras de despegue y de
15 aterrizaje. La eliminación del alerón corriente permite un ala que tenga un momento de cabeceo cero en torno del centro aerodinámico a emplear (tal como era hasta ahora práctica bien conocida antes que la necesidad de la delicadeza de equilibrio de las superficies de alerón hiciera inadecuado este tipo de
20 ala) contribuyendo así a la delicadeza del control cuando cualquier ala se hace girar al unísono en torno del eje de envergadura para alterar su incidencia.

Se conoce la Patente británica Número 352.961, cuya Memoria describe una aeronave con un par de alas ajustables de
25 proa a popa con relación al cuerpo arrastrándolas hacia atrás. El objeto de este ajuste se dice que es el de permitir que el centro de presión de las alas rígidas sea llevado a la misma



181484

relación con el centro de gravedad de la aeronave cualquiera que sea la carga de la misma. Otro objeto es el de asegurar la corrección longitudinal para cualquier posición dada del centro de gravedad, tanto con el motor a plena potencia como con la alimentación estrangulada si el centro del empuje de la hélice está encima o debajo del centro de gravedad. Las alas están también destinadas a ser pivotadas en torno de un eje en tal ángulo respecto a la dirección del vuelo que el movimiento de las alas no sólo las arrastra hacia atrás sino que altera el ángulo de incidencia. No existen, sin embargo, indicaciones en cuanto al uso del momento natural de cabeceo sobre el cuerpo para la estabilidad y el control en la forma que aquí se describe. Además, no existen indicaciones para hacer las alas ajustables con relación al cuerpo para proporcionar control del cabeceo (en el sentido usado de la presente Memoria) a diferencia de los meros cambios de cabeceo que se producirían arrastrando las alas en dirección de proa a popa como se describe en la Memoria de la Patente británica Número 352.961.

La naturaleza del invento y la manera en que puede realizarse se podrán comprender más claramente con referencia a los adjuntos dibujos diagramáticos, en los cuales la figura 1 es un alzado longitudinal, la figura 2 una planta y la figura 3 un alzado visto desde el extremo posterior de un aerodino construido con arreglo a este invento. Las figuras 4 y 5 son vistas fragmentarias dibujadas a escala mucho mayor, respectivamente en corte dado por el eje transversal



181484

de las alas y en planta, representando un método conveniente de conectar las alas de babor y estribor de tal manera que permita su regulación diferencial en vuelo para el control de balanceo y la figura 6 es un corte transversal, dado por la línea curva VI-VI de la figura 5, que representa las posiciones de las partes cuando las alas se hacen girar diferencialmente.

La figura 7 es una sección cordal del ala que representa un modo de sujetarla al cuerpo con capacidad de regulación en la forma requerida por el invento.

Por las figuras 1 a 3 se verá que el aerodino representado tiene un fuselaje 10, de mayor anchura en la sección transversal que profundidad, que está montado sobre una ala 11, 12 en un punto cerca de la popa del cuerpo, no habiendo planos de cola, elevadores, aletas, timones y alerones.

Las posiciones del centro aerodinámico y del centro de gravedad cuando las alas ocupan la posición representada de trazos llenos en la figura 2 pueden suponerse indicadas por los números de referencia 13, 14 respectivamente.

La figura 1 representa las posiciones de las alas en relación con el cuerpo durante el vuelo normal (en líneas llenas) y cuando el cuerpo se mueve hacia atrás para compensar la reducción del momento de cabeceo del cuerpo a baja velocidad (en líneas de puntos y trazos).

La figura 2 representa en líneas de puntos y trazos las posiciones relativas de las alas y el cuerpo cuando están regulados, por ejemplo, para compensar el fallo de una unidad



motriz del ala de babor.

El sistema de bielas representado en las figuras 4, 5, 6 conecta los extremos de tope contiguos de las alas de babor y estribor 11a y 11b respectivamente. En esta disposición las alas 11, 12 se encuentran en una junta de espiga universal que comprende los miembros macho y hembra 16, 15 respectivamente montados en las caras opuestas. Las bielas 17 conectan las alas como se representa, de manera que ofrecen la requerida continuidad de flexión entre estas últimas, estando ancladas en sus extremos en juntas esféricas 18 situadas en las caras terminales interiores de las respectivas alas. Cuando tiene lugar la rotación relativa entre las alas de babor y estribor 11, 12, las bielas 18 no coinciden ya en dirección con los generadores locales de las superficies de alas, sino que toman las posiciones desviadas representadas en la figura 6, dando por resultado el acortamiento efectivo de la distancia entre las alas, 11, 12. Para asegurar que la rotación diferencial pueda tener lugar sin tensión, los anclajes esféricos 18 están situados de manera que están en arcos parabólicos convexos al plano de simetría. La junta de espiga 15, 16 es de tal carácter que permite el ligero movimiento de aproximación relativa a lo largo del eje de envergadura P-Q (figura 5) que tiene lugar durante el movimiento de pivote relativo mencionado.

El cuerpo 10 está montado en las alas 11, 12 de tal manera que las posiciones relativas del cuerpo y las alas pueden regularse: (a) comunicando un movimiento giratorio a las



181484

5 alas como un todo para variación de incidencia; (b) por movimiento giratorio diferencial de las alas para control de cabeceo; (c) por movimiento de proa a popa del cuerpo en relación con las alas para compensar variaciones en el momento de cabeceo del cuerpo, y (d) por el movimiento giratorio relativo sobre un eje mutuamente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo y al eje de envergadura de las alas, para control adicional en la guiñada. Los medios empleados para esta montura del cuerpo pueden comprender un par de bastidores respectivamente sujetos a las porciones de raíz de las dos alas cerca de los costados del cuerpo. Cada bastidor de estos (que comprende los miembros 20, 21, 22, representados en las figuras 4 a 7) va sostenido por rodillos 23 que corren en carriles 24 fijos longitudinalmente dentro del cuerpo, habiendo un carril 15 24 encima y otro debajo del ala, y la disposición es tal que el bastidor constituye un carro con libertad para recorrer dicho trayecto pero que no se puede desplazar en la dirección vertical.

20 Incorporado en cada bastidor hay un sistema hidráulico dúplex que comprende un par de cilindros opuestos 25 montados coaxialmente respectivamente encima y debajo de las alas y sujetos por los miembros de arriostamiento triangular 20, 21, 22 a los lados superior e inferior de la correspondiente ala. Los cilindros 25 pueden ser de igual ánima y contiene 25 cada uno un émbolo fijo a una varilla 26 a cuyo extremo se monta uno de los citados rodillos 23 guiados por carriles. El área efectiva de cada émbolo es la misma en ambos lados y el



interior de un cilindro está conectado con el interior del otro por dos tubos de ánima grande 27, 28, uno de los cuales comunica entre las partes superiores de dichos cilindros 25 y el otro entre las partes inferiores de los mismos de tal manera que constituyen dos sistemas de fluidos separados.

Así, el peso del cuerpo que actúa sobre las alas es sostenido por la presión de fluido, en el sistema hidráulico inferior y las fuerzas hacia abajo transmitidas por las alas al cuerpo son resistidas por la presión en el sistema superior.

El desplazamiento del centro de presión de las alas desde el punto medio del eje hidráulico (que puede definirse como la línea que une el centro de los rodillos superior e inferior 23) produce un momento que puede usarse para equilibrar cualquier momento de cabeceo aerodinámico debido a aletas u otros dispositivos de alta sustentación. Este desplazamiento puede efectuarse mandando fluido a bomba de un sistema al otro.

Es una propiedad característica de los bastidores dispuestos como arriba se dice la de resistir el movimiento en la dirección de una fuerza que actúa a lo largo del eje hidráulico pero siendo libremente capaces de expansión o contracción en la misma dirección. Por ejemplo, si un ala se hace girar en tal dirección que requiere una prolongación de la longitud del bastidor como se representa por la distancia entre los rodillos con carriles 23 que sostienen sus extremos, el fluido en un sistema tiene libertad para fluir por el tubo de



181484

transferencia 27 desde el lado superior del émbolo superior al lado superior del émbolo inferior, y en el otro sistema por el tubo 28 desde el lado inferior del émbolo inferior al lado inferior del émbolo superior. Una rotación del ala en
5 dirección opuesta, que requiere una contracción en la longitud del bastidor es permitida por transferencias de fluido en direcciones opuestas. Cuando las dos alas se hacen girar simultáneamente en la misma dirección con el fin de regular la incidencia de las alas, los dos bastidores girarán sobre el
10 centro aerodinámico de la superficie de sustentación; una regulación diferencial en direcciones opuestas para dar control de balanceo, será acomodada por el correspondiente movimiento de vuelta opuesto de los bastidores.

Para ajustar las alas sobre un eje "vertical" para el propósito de control de guiñada un carro-bastidor puede
15 avanzarse a lo largo de sus carriles de vía horizontales 24 mientras que el otro carro-bastidor se mueve hacia atrás en correspondiente medida, girando, a medida que los bastidores se mueven, las alas a que dichos bastidores están sujetos.

20 Cuando se desea modificar las posiciones relativas del centro de presión de las alas y el centro de gravedad de la aeronave para una regulación de ajuste longitudinal, las dos estructuras de bastidor pueden atravesarse en el sentido de proa a popa a lo largo de los carriles de guía horizontales 24 dentro de los límites de su longitud sin afectar a las
25 posiciones angulares de las alas.

La propiedad natural del cuerpo, cuando su eje lon-



181484

gitudinal está inclinado en pequeño ángulo con la corriente
de aire, de producir un momento de cabeceo relativamente gran-
de, con un aumento despreciable en la resistencia al avance
sólo se realiza cuando las alas están situadas hacia el ex-
5 tremo trasero del cuerpo. Si las alas van sujetas al cuerpo
en la posición delantera, en la forma ordinaria, o incluso
si pequeñas superficies de sustentación se montan en el morro
extremo del cuerpo, como en el aeroplano "pato", esta propie-
dad resulta grandemente estorbada, pero si se puede evitar la
10 sujeción de ninguna forma de protuberancias al cuerpo de de-
lante, la preservación de un flujo de aire no impedido sobre
la mayor parte del cuerpo permite a este último desarrollar
el pleno valor del momento de cabeceo que le es natural, de
manera que el mismo cuerpo puede tomar el lugar de una super-
15 ficie estabilizadora corriente en el vuelo dinámico.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en
la Gran Bretaña, el 1º. de Marzo de 1945, bajo el Nº.
se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatu-
to Ley sobre Propiedad Industrial, y a los derivados de los
20 Decretos de Moratoria del 7 de Febrero y 4 de Julio de 1947.

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

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-



sentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

5 1º. Un aerodino con un par de alas, en el cual el cuerpo está conformado y las alas están conformadas y montadas sobre el cuerpo de manera que cuando el aerodino está en vuelo normal se obtiene la estabilidad inherente de cabeceo equilibrando con equilibrio estable el momento natural de cabeceo ejercido sobre el cuerpo cuando está inclinado en pequeños ángulos de incidencia con la corriente de aire contra el momento de cabeceo del empuje ascensional que actúa en sentido opuesto y en el cual las alas son ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo para dar control de cabeceo.

15 2º. Un aerodino con un par de alas en el cual el cuerpo está conformado y las alas están conformadas y montadas sobre el cuerpo de modo que cuando el aerodino está en vuelo normal el momento natural de cabeceo ejercido sobre el cuerpo cuando está inclinado en pequeños ángulos de incidencia con la corriente de aire actúa en sentido opuesto al momento de cabeceo debido al empuje ascensional, siendo mantenida la estabilidad disponiendo las cosas de modo que el momento de cabeceo debido al empuje ascensional cambia al cambiar el ángulo de incidencia más rápidamente de lo que lo hace el momento natural de cabeceo sobre el cuerpo y en el sentido opuesto, y en el cual las alas son ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo para proporcionar control del cabeceo.

25 3º. Un aerodino con un solo par de alas y sin planos de cola, elevadores o similares, siendo obtenida la esta-



181484

bilidad al cabeceo por la forma y el montaje relativo del cuerpo y de las alas y obteniéndose el control del cabeceo haciendo las alas ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo.

5 4º. Un aerodino según se reivindica en el punto 3º., sin aletas, timones o similares, obteniéndose el control de la guiñada haciendo las alas ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo.

10 5º. Un aerodino según se reivindica en los puntos 3º. ó 4º., sin alerones o similares, obteniéndose el control del balanceo haciendo las alas ajustables con relación al cuerpo durante el vuelo.

15 6º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual las alas pueden ajustarse durante el vuelo para obtener una corrección longitudinal alterando la posición relativa del centro aerodinámica y el centro de gravedad.

20 7º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual las alas pueden girarse en torno de sus ejes durante el vuelo para obtener el control del cabeceo.

25 8º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, salvo el 5º., en el cual las alas son ajustables durante el vuelo para obtener el control del balanceo.

9º. Un aerodino según se reivindica en cualquier



ra de los puntos anteriores, salvo el 4º., en el cual las alas son ajustables durante el vuelo para obtener el control de la guiñada.

5 10º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual las alas pueden girarse diferencialmente en torno de sus ejes durante el vuelo para obtener el control del balanceo.

10 11º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual las alas son ajustables durante el vuelo en torno de ejes perpendiculares al eje longitudinal del cuerpo y a los ejes de las alas para obtener el control de la guiñada.

15 12º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual las alas son ajustables en dirección de proa a popa durante el vuelo para obtener corrección longitudinal.

20 13º. Un aerodino según se reivindica en los puntos 7º. ó 10º., en el cual las alas están conectadas y funcionan de acuerdo con cualquiera de los puntos de la solicitud Número 173.945.

14º. Un aerodino según se reivindica en los puntos 7º., 10º., 11º. ó 12º., en el cual las alas están montadas y funcionan de acuerdo con cualquiera de los puntos de la solicitud Número 177.402.

25 15º. Un aerodino según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, que comprende un cuerpo en el cual



181484

la anchura de la sección transversal es mayor que su profundidad.

16°. Un aerodino, en esencia como se ha descrito y representado en las figuras 1 a 7.

5 17°. Un aerodino.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid a

- 9 MAR. 1948

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder

181484

ESCALA VARIABLE.- VICKERS-ARMSTRONGS LIMITED.-

MI/IV.-

181484



Fig. 1.

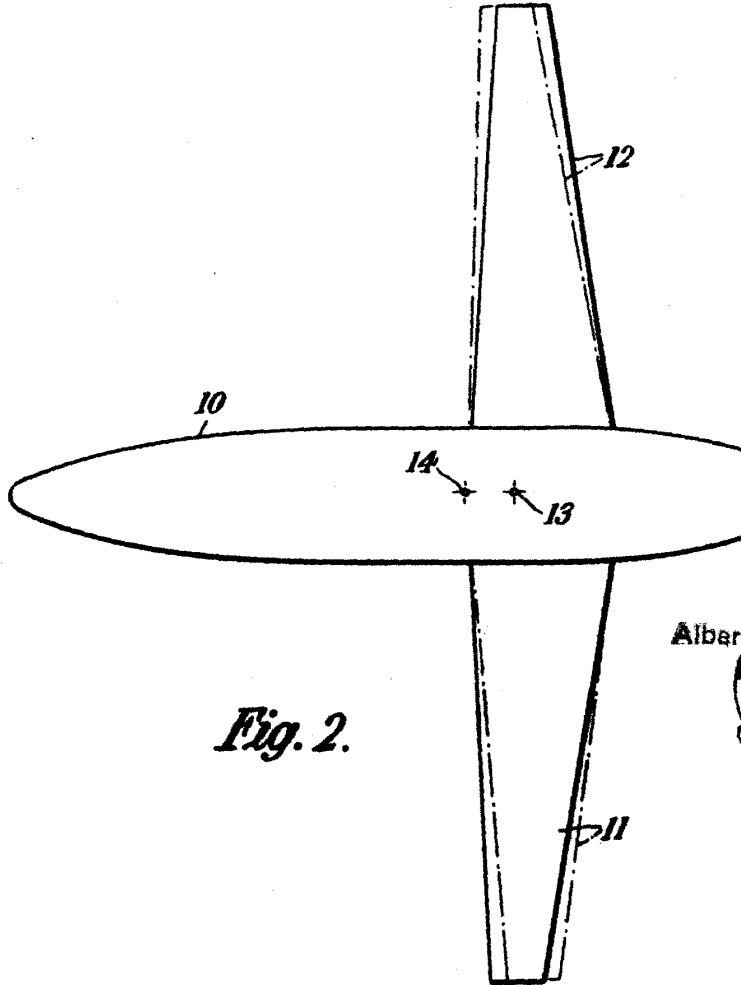


Fig. 2.

P.- A.-
Alberto de Elzaburu

For Patent

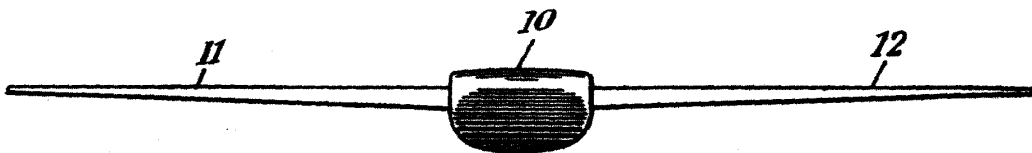


Fig. 3.

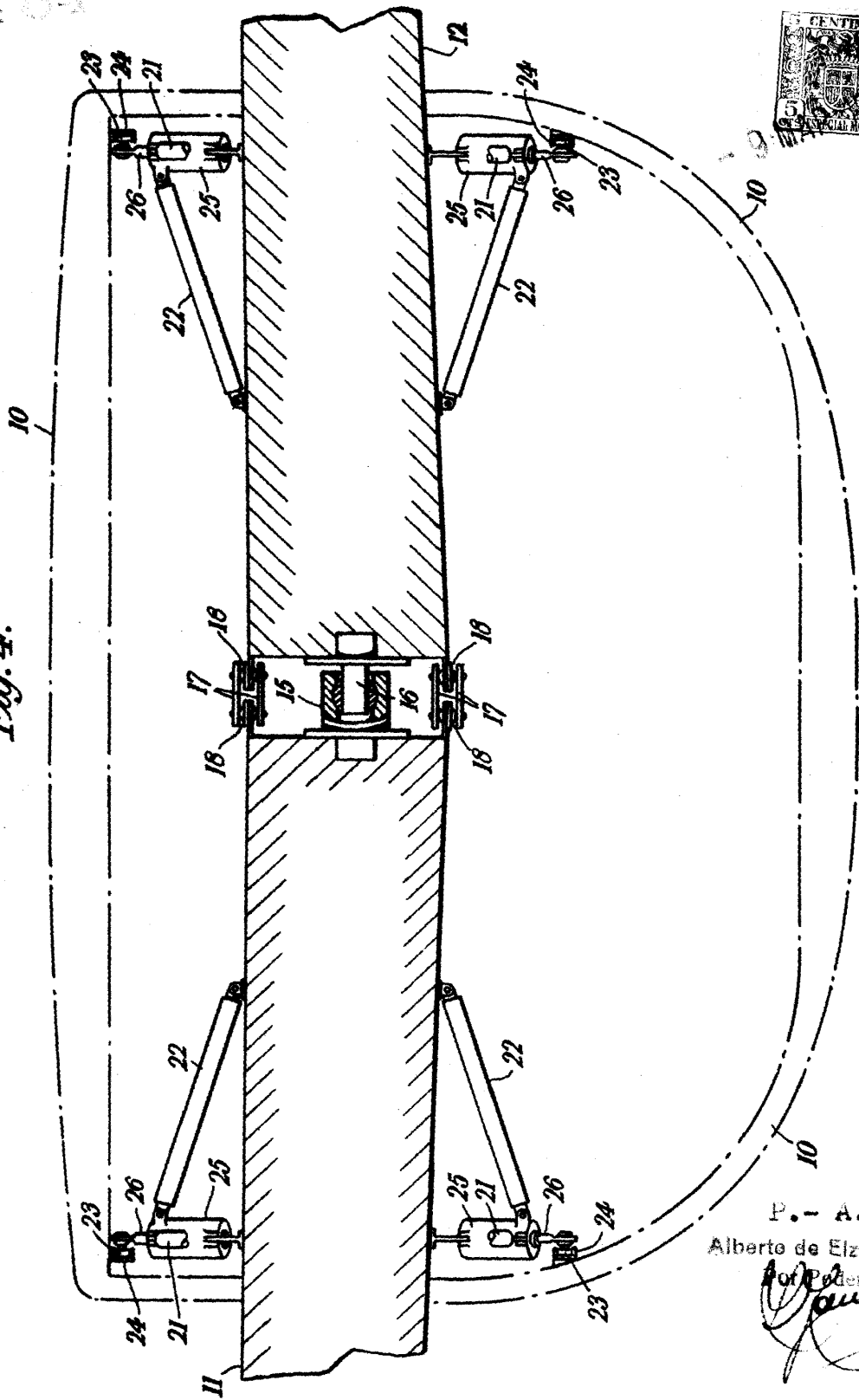
181484

ESCALA VARIABLE.- VICKERS-ARMSTRONGS LIMITED.- 11/IV.-

181484



Fig. 4.

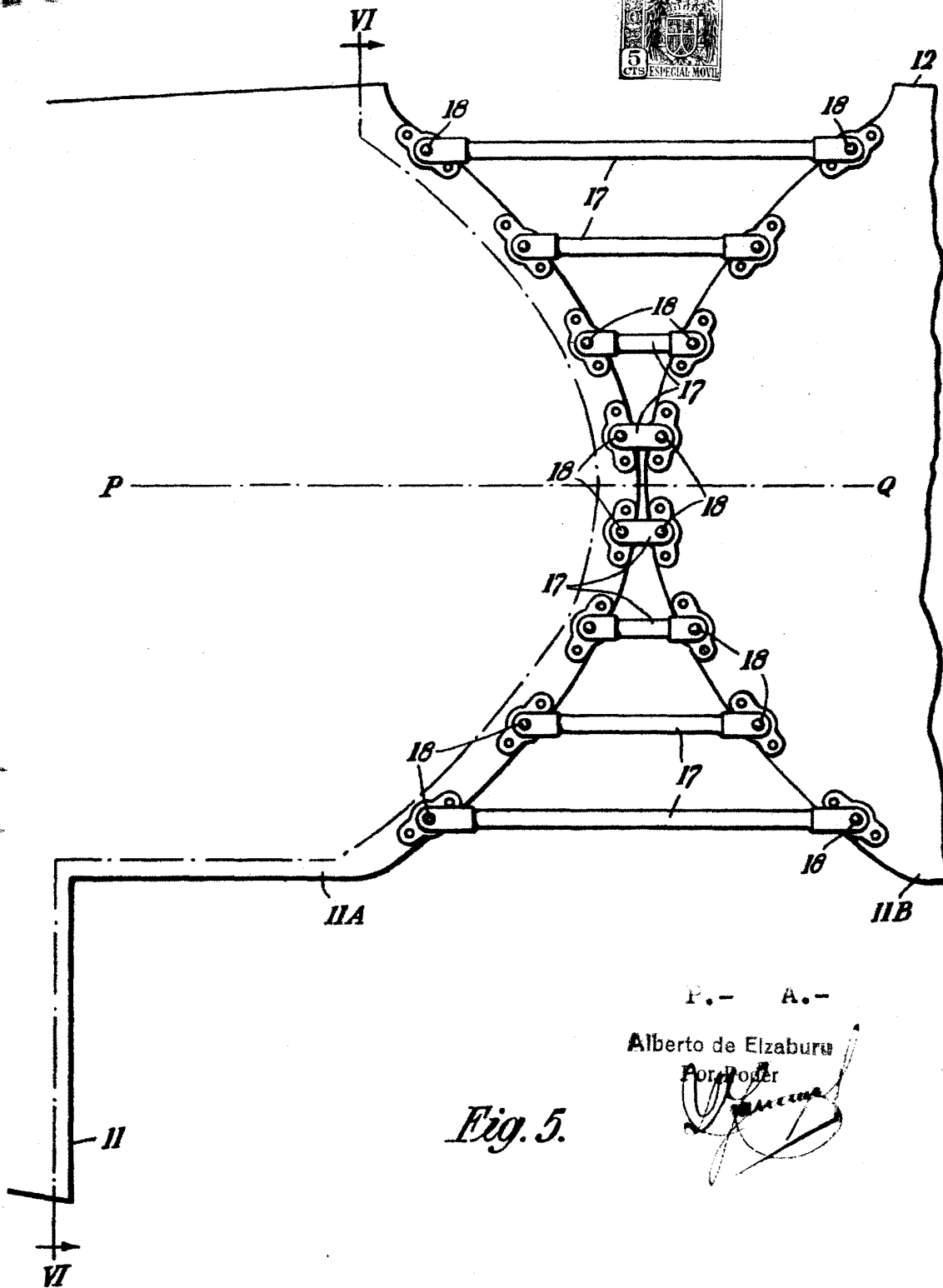


P. - A. -
Alberto de Elzaburu
Por Poder
Alonso

181484

ESCALA VARIABLE.- VICKERS-ARMSTRONG LIMITED.- 111/IV.-

181484



P.- A.-

Alberto de Elzaburu
Por Poder

Fig. 5.

181434

P.- A.-

Alberto de Elizaburu
Per [Signature]

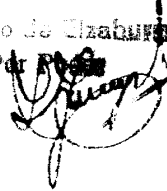


Fig. 7.

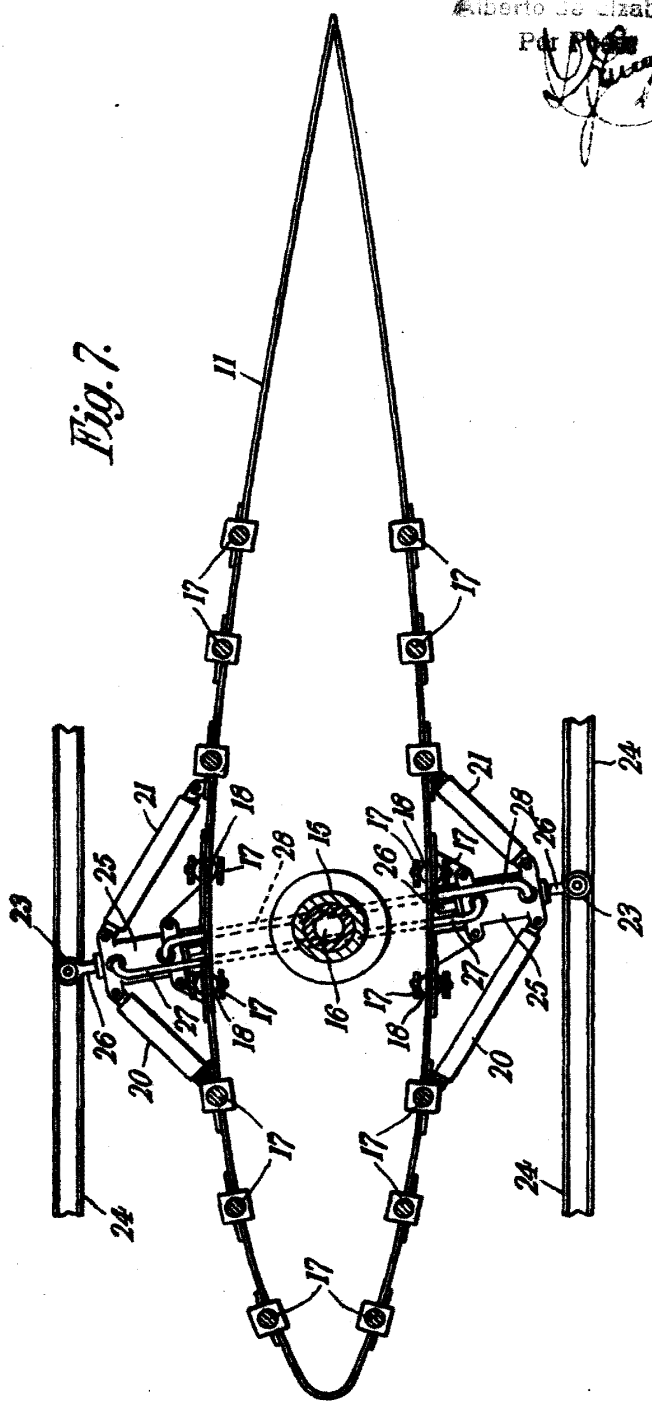


Fig. 6.

