

1.53

Patente Española

# MEMORIA

descriptiva sobre: "Sistema de estabilización y de  
manobra para máquina voladora de vela-  
menes giratorios denominada giroplano o  
helicoptero."

FOR

Solis Breguet

DE

Paris,

Francia



MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
PATENTE DE INVENCION  
en  
ESPAÑA  
para VEINTE AÑOS  
para "SISTEMA DE ESTABILIZACION Y DE MANIOBRA PARA MAQUINA  
VOLADORA DE VELAMENES GIRATORIOS DENOMINADA - GIRO-  
PLANO ó HELICOPTERO- .  
á nombre del Señor Louis BREGUET, ingeniero  
residente en Paris, rue de la Pompe N° 115, (Francia)

-----

La presente invencion se refiere á un pro-  
cedimiento de maniobra y de estabilización de las maqui-  
nas voladoras, basado en el empleo de velamenes girato-  
rios arrastrados por el motor y, en caso de desembrague  
5 de este por el viento relativo (giroplano ó helicoptero)



Estos velámenes están animados de un movimiento de rotación alrededor de sus ejes respectivos concéntricos ó nó y generalmente, poco más o menos verticales, además orientables á voluntad ó nó. Además, cada ala giratoria está montada sobre una articulación perpendicular al eje general de rotación, dicha articulación tiene por objeto dar á cada ala giratoria, especialmente un grado de libertad que le permite oscilar libremente en el plano que la contiene y que pasa por el eje de rotación.

El objeto de la presente invención lo constituye un sistema de estabilización y de maniobra de la máquina voladora el cual consiste esencialmente en **guiar** según una ley determinada el desplazamiento de las alas en el plano que pasa por el eje alrededor del cual giran dichas alas, por medio de un dispositivo de mando puesto á disposición del piloto, de manera de utilizar, para la estabilidad del conjunto ó para el funcionamiento de la máquina, las reacciones así provocadas en sus guías por los velámenes giratorios.

Esta guía del movimiento de las alas puede obtenerse por medio de una leva, de una guía de rodadura, de un cojinete de bolas ó de un sistema análogo montado en articulación universal y que transmite á las alas un desplazamiento angular ó una translación en el plano del eje de rotación: el accionamiento de este sistema se efectúa por la acción de una palanca inclinable en todos sentidos, de una palanca provista de un volante ó de un balancín, con adición eventual de un servomotor.



La siguiente descripción que se refiere al dibujo adjunto, dado á título de ejemplo, permite comprender bien como el invento puede llevarse á la práctica.

La figura I es un esquema de principio del invento.

La figura 2 representa en sección por un plano que contiene el eje de rotación de las alas, un primer modo de ejecución con velamen único.

La figura 3, representa en las mismas condiciones una segunda forma de ejecución.

La figura 4 es una variante de la figura 3 con velamen doble.

La figura I ilustra el principio del invento aplicado á una máquina de centro de gravedad  $G$  y provista de un solo velamen giratorio constituido por alas como  $P$  y  $P'$  que giran enrededor de un eje  $X X'$ ; este velamen va arrastrado por un motor ó se halla en autorotación libre.

Como se ha descrito mas arriba cada ala comporta una articulación como  $\underline{3}$  cuyo eje está perpendicular al eje  $X X'$  y al eje del ala. Esta articulación no es por otra parte, exclusiva de otras articulaciones perpendiculares al eje del ala.

El aparato está representado lateralmente en la figura I hallandose su parte anterior á la derecha de la figura.

Una leva  $\underline{I}$  ó una vía de rodadura ú otro dispositivo analogo de que el piloto puede mandar los desplazamientos, está unido al armazon de la máquina.

En esta vía de rodadura representada incli-



nada en la figura, de manera de alzar las alas cuando estas pasan en el sector situado delante de la maquina, ruedan alternativamente rodillos 2 y 2' solidarios respectivamente con las alas P y P'.

5 La figura I muestra el rodillo 2 solidario con la ala P que rueda en la rampa o leva I.

Cuando el rodillo empuja la leva; la ala P toma, alrededor del eje 3, una oscilacion de alto á bajo debida á la accion combinada de las piezas  
10 centrifugas y aerodinamica.

De aqui resulta, como se ha de ver á continuacion, un momento de inclinacion para la maquina.

Cada ala P o P' está sometida en efecto á la fuerza centrifuga  $F_c$  o  $F_c'$  debida á la rotacion  
15 y á los esfuerzos aerodinamicos resultantes  $F_a$  o  $F_a'$  que se aplicaran como  $F$  o  $F'$  en el centro de gravedad  $g$  o  $g'$  de la ala correspondiente.

Las fierzas centrifugas  $F$  o  $F'$  son poco más ó menos iguales, puesto que la distancia desde  $g$   
20 ó  $g'$  hasta el eje de rotacion  $X X'$  no varia más que un poquito durante la rotacion.

El ala P' supuesta libremente oscilante alrededor de 3' en la posicion representada en la figura I, se orienta en la direccion de la resultante F'  
25 de las fuerzas  $F_c'$  y  $F_a'$ .

La ala P, alzandose al pasar en la zona anterior de la maquina, es decir en la parte derecha de la figura I en el rodillo 2, toma una velocidad aerodinamica resultante. La fuerza  $F_a$  es por consiguiente  
30 menor que la fuerza  $F_a'$  y su valor y sentido pueden regularse á voluntad por la posicion dada, mediante una transmision, á la leva I.



El conjunto de las acciones ejercitadas por las alas giratorias P y P' en el armazón de la maquina está representado por la resultante R de las fuerzas F y F' que actuan en dichas alas. Es evidente, en la figura I, que la linea de accion M M' de la resultante R pasa detrás del centro de gravedad G del conjunto de la maquina. Esta se halla por consiguiente sometida á un momento de caida cuya intensidad puede, además, regularse á voluntad asi como resulta de lo que antecede:

10 Por otra parte, si, merced á una rampa de doble efecto, las alas se bajan al pasar en la region anterior del aparato (á izquierda de la figura I), los esfuerzos aerodinamicos se hallan aumentados en dicha region por consecuencia de un aumento de la incidencia aerodinamica; la rampa sufre entonces una reaccion de bajo á alto que produce con respecto al centro de gravedad de la maquina, un momento de inclinacion suplementario y el aparato se inclina hasta é encontrar una posicion de equilibrio que depende á la vez del

20 angulo de inclinacion alcanzado ó de las reacciones aerodinamicas debidas á la translacion horizontal de la maquina.

En efecto, la inclinacion hacia delante provoca, asi como se puede ver, una fuerza propulsiva que es tanto más importante cuanto más grande es la inclinacion.

Asi, gracias á este dispositivo que permite inclinar la maquina al capricho del piloto, puede hacer una fuerza propulsiva suficiente y en las

30 direcciones determinadas por el piloto y esto sin orga-



no propulsor especial.

Si la rampa circular ó leva se halla inclinada hacia el lado del aparato, el mismo raciocinio muestra que la maquina puede inclinarse lateralmente.

De una manera general, si el plano de la rampa se halla inclinado en una direccion cualquiera, la maquina entera se inclinará en el sentido inverso de esta direccion.

La figura 2 muestra en via de ejemplo, una forma de ejecucion según una concepcion un poquito diferente, del dispositivo de acuerdo con la presente invencion, aplicado á la maniobra longitudinal y transversal, á capricho del piloto, de una maquina de velámenes giratorios.

En este caso, en vez de dar á la ala mediante una leva, rampa ó via de rodadura convenientemente dispuesta ó accionada por el piloto, un desplazamiento angular alrededor de un eje perpendicular á dicha ala y al eje de rotacion del velamen giratorio se transmite, asi como se ha previsto al principio del invento, al eje de articulacion de esta ala, dispuesto fuera ó no del eje de rotacion del velamen giratorio, una translacion en el plano de rotacion de dicha ala, es decir en el plano formado por el eje de rotacion del velamen giratorio y por el eje de la ala, representado por la direccion general de su alargamiento.

La maquina comporta esencialmente alas como P y P' libremente articuladas por los ejes  $d$  á



correderas h; cada corredera está mantenida por un brazo i que se emperna en un alojamiento practicado en una corona circular l.

La corona l montada en un cojinete de 5 bolas que forma doble tope, rueda en el plano del platillo orientable c. Este ultimo está montado sobre una rotula s solidaria con el armazon g de la maquina, por la columna b.

De esta disposicion resulta que los ejes d pueden efectuar, como desplazamiento relativo en el plano de la figura, una rotacion alrededor del centro n de la rotula s cuando el platillo c efectua esta misma rotacion.

Por otra parte, siendo las correderas h guiadas por el sector j, los ejes d perpendiculares al eje de la ala quedan constantemente perpendiculares á  $XX'$  durante esta rotacion.

El sector j es en efecto solidario con el arbol central a por medio de la campana j'.  
20 Por consiguiente se puede idear una maquina provista de varias alas otras que las representadas y análogas á estas ultimas. Todas estas alas montadas sobre articulaciones como d en correderas que corren en gargantas practicadas en la campana j' y montadas todas  
25 en una forma análoga en la corona l.

El platillo c que puede tomar una orientacion cualquiera alrededor de la rotula s está mantenido constantemente paralelo á una corona c' articulada tambien á una rotula en la base de la columna b; este platillo c y la corona c' estan en  
30



efecto, unidos por varillas como  $t$ ,  $t'$ ,  $t''$  ---- cuyos extremos superiores estan provistos de rotulas  $e$ ,  $e'...$  encastradas dentro de alojamientos correspondientes del platillo  $c$  y los extremos inferiores provistos de rotulas  $u$ ,  $u'...$  encastradas dentro de alojamientos analogos á los de la corona  $c'$ .

La corona  $c'$  comporta una barra rigida  $p$  á la extremidad de la cual está montado un volante  $o$ .

10 Obrando en esta barra en profundidad y en el volante, el piloto puede, á su capricho, inclinar la corona  $c'$  en una direccion cualquiera y accionar asi el mecanismo superior obrando en las alas.

15 El arbol  $X X'$  está arrastrado ó no por el motor  $m$  mediante transmisiones  $K$  y  $K'$  que pueden desembragarse.

El funcionamiento del mecanismo de la figura 2 que es un poco diferente al de la figura I, es el siguiente:

20 La leva  $I$  y el rodillo  $2$  de la figura I, estan reemplazados por el cojinete de bolas  $r$  y todo sucede como si los puntos de atadura  $d$   $d'$  de las alas  $P$  y  $P'$  estuvieran arrastrados por una leva cuyo perfil puede ir modificado por el piloto según las inclinaciones impuestas por la palanca  $p$  á la 25 caja del cojinete  $r$ ; en la figura,  $P_k$  representa la posicion neutra de la palanca;  $P_c$  y  $P_d$  representan las posiciones extremas.

Se puede cerciorarse de que llevando 30 la palanca á la posicion superior  $P_c$  el piloto hace



encabritar la maquina (cuya parte anterior se halla á izquierda de la figura) se puede en efecto admitir que la inclinacion sobre  $X X'$  del ala  $P$  por ejemplo, varia de poco durante una revolucion alrededor de  $X X'$ , de manera que en la posicion de la figura las levas de accion de las fuerzas resultantes aplicadas á las alas  $P$  y  $P'$  en su centro de gravedad se cortan en un punto situado á izquierda de  $X X'$ , la resultante  $R$  que es en este caso paralela al eje, pasa detras del centro de gravedad; de ahi resulta en las mismas condiciones de la figura uno, la aparicion de un momento del mismo sentido.

La figura 3 representa una variante del sistema de arrastramiento de las alas, quedando el resto del dispositivo, identico al de la figura 2.

Las alas  $PI$  y  $P'I$  estan articuladas á los ejes  $dI$ ,  $d'I$  solidarios con el arbol  $aI$  y perpendiculares á  $XI X'I$ . Bieles pequeñas  $V$ ,  $V'$  articuladas respectivamente por sus extremos superiores á las alas  $PI P'I$  por los ejes  $Z$ ,  $ZI$  paralelos al eje  $dI$ , comportan á sus extremos inferiores, rotulas  $y$ ,  $y'$  alojadas en la corona  $lI$ .

Esta corona montada en el cojinete de bolas  $rI$  rueda en el plano del platillo orientable  $cI$  y la inclinacion del platillo  $cI$  se hace por el piloto en forma identica á la del platillo  $c$  de la figura 2.

Todo sucede como si los puntos  $y$ ,  $y'$  siguieran, como el ejemplo antecedente, el perfil de una leva susceptible de modificarse según las incli-



naciones impuestas á la caja del cojinete rI.

Se ve facilmente como ya se ha dicho, que la inclinacion impuesta á la caja del cojinete rI, ilustrada en la figura 3, sujeta la maquina á un momento situado en el plano de la figura y que se halla en el sentido de las agujas de un reloj.

De ahi resulta que inclinando el cojinete, el piloto puede, en el caso de los ejemplos de las figuras 2 y 3, imponer al aeroplano todas las evoluciones deseadas.

En la figura 2, se ve que inclinando la palanca P, el piloto provoca un movimiento de rotacion longitudinal análogo al efecto del timon de profundidad de un aeroplano ordinario accionando el volante q provoca un movimiento de rotacion de balance análogo al efecto de torsion de un aeroplano ordinario.

Pudiendo en ciertos casos los esfuerzos que el piloto puede tener que hacer, exceder sus fuerzas ó fatigarlo, la leva de accionamiento p arrastrará en este caso la campana ó anillo central con el auxilio de un servo motor de un tipo cualquiera por medio de una transmision irreversible. El dispositivo permite tambien, en el caso de maquina de velamen giratorio único que se mueve horizontalmente, compensar el momento de balance subsistente debido á la ala que avanza atacando el aire con una velocidad mayor que la de la ala que retrocede y por consiguiente, sometida á reacciones aerodinamicas más intensas que las que obran en esta última y que la articulacion libre de las alas ó cualquier otro dispositivo no hubieran totalmente



compensado.

La invencion que concierne un procedimiento de estabilizacion y de maniobra no excluye la posibilidad de multiplicar el número de los velámenes, de añadir á los velámenes giratorios cualquier sistema susceptible de mejorar su rendimiento por ejemplo un dispositivo que modifique la incidencia de las alas.

La figura 4 representa un conjunto de dos sistemas de alas que giran en sentido inverso con objeto de compensar particularmente los momentos de rotacion en el plano horizontal debido á las reacciones de los engranajes que transmiten el momento motor. El velamen giratorio superior está accionado por una leva intermedia que repite las inclinaciones transmitidas al velamen giratorio inferior por la leva principal accionada por el piloto.

En la disposicion representada en la figura 4, cada ala P2 del giroptero está articulada alrededor de dos ejes  $g_2$ ,  $g'_2$  perpendicular al eje de la ala. La resultante de los esfuerzos aerodinamicos y de inercia en la ala P2 se halla asi transportada en el eje  $g'_2$ . Este eje está llevado por una palanca L2 articulada, por otra parte, alrededor del eje  $g''_2$  por el arbol  $a_2$  del velamen al cual pertenece la ala P2.

A la palanca L2 está unida, por una articulacion la rotula ó un dispositivo equivalente, una biela B2 articulada tambien á la rotula ó de manera equivalente á la corona  $I_2$  giratoria y concentrica del platillo orientable  $c_2$ . La rodadura de la corona  $I_2$  en el platillo  $c_2$  se hace por un cojinete de bolas  $r_2$  que forma



5 tope doble. El platillo c2 está articulado á la rotula s2 montada sobre la columna fija b2. Este platillo es orientable por medio de varias bielas, cuatro en el caso de la figura, t2, t'2 (dos de las cuales, situadas en el plano normal á la figura, no estan representadas) dispuestas en angulo recto unas respecto á otras en el platillo c2. Como en los dispositivos representados en las figuras 2 y 3, estas bielas se accionan por el piloto mediante una transmision irreversible accionada  
10 sea directamente á mano, sea por medio de un servo motor.

Para el velamen giratorio superior, las alas P3 estan articuladas como las alas P2 alrededor de ejes g3 g'3; este último está llevado por una palanca L3 identica á L2 y articulada por otra parte, por el  
15 eje g''3 al arbol a3 de dicho velamen giratorio.

El desplazamiento de la palanca L3 se hace como el de L2, por un sistema de bielas V3, corona giratoria l3 y platillo orientable c3 análogo al sistema v2, l2, c2 que provoca el desplazamiento de la  
20 palanca L2. Pero, el platillo orientable c3 se orienta alrededor de la rotula s3 montada sobre el arbol a2 del velamen giratorio inferior. Este platillo toma la orientacion de la corona movil l2 que gira con la misma velocidad que él y por consiguiente, la orientacion del platillo c2,  
25 mediante una leva d3 que queda en contacto con una abolladura f2 de la palanca L2. La parte de la leva que forma contacto se constituye por una superficie tanto más proxima á un plano paralelo al del platillo cuanto más proximo el eje g''2 de la palanca L2 está  
30 al eje común X2 X'2 de los velamenes giratorios conside-



ados.

Esta superficie está trazada de manera que la distancia entre las cabezas A2 y A3 de las bie-  
las v2 y v3 sea constantemente igual á la distancia  
5 de los ejes g"2 y g"3 ó de dos centros B2 y B3 de las  
rotulas s2 y s3.

La abolladura f2 que está en contacto con la leva d3 es esférica y concentrica á la rotula de articulacion de la biela v2 á la palanca L2. Esta  
10 abolladura puede constituirse por un rodillo circular que gira alrededor del eje perpendicular al plano de la palanca L2 y que pasa por el centro de la rotula que forma la cabeza de la biela v2.

Por el dispositivo asi descrito, el  
15 platillo c3 queda constantemente paralelo al platillo c2.

Es evidente que modificaciones de detalle podran introducirse en el dispositivo descrito más arriba sin apartarse por esto de la esfera de la  
20 presente invencion.

Esta patente se refiere a la francesa de fecha 15 Marzo 1929, señalada con el número provisional 272.010.

NOTA.  
-----

Los puntos de invencion propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años en España, son los siguientes:

25 Iº.- Sistema de estabilizacion y de maniobra de las maquinas voladoras de velámenes giratorios y de alas, caracterizado por el hecho de que por medio de un mecanismo de accionamiento cualquiera



y mediante una leva, via de rodadura, corona de bolas ó sistema análogo unido al amazon de la maquina y accionable por el piloto, se provoca un desplazamiento angular de la ala alrededor de un eje perpendicular al  
5 eje de rotacion del velamen ó una translacion de un plano que contiene este último eje, los cuales desplazamientos estan regulados á capricho del piloto y tienen por efecto sujetar la maquina á un momento que tiende á inclinarla en sentido inverso de la inclinacion de la  
10 corona ó leva de rodadura.

2º.- Sistema de estabilizacion y de maniobra como el reivindicado en el punto I, caracterizado por el hecho de que cada ala de un mismo velamen comporta un rodillo destinado á rodar sobre una  
15 leva montada á rotula alrededor del arbol de arrastramiento de dichas alas.

3º.- Sistema de estabilizacion y de maniobra como el reivindicado en el punto I, caracterizado por el hecho de que las alas estan articuladas  
20 á una corona de rodadura unida al arbol motor y que esta corona rueda con interposicion de bolas, sobre un disco montado á articulacion universal ó rotula é inclinable en todos sentidos.

4º.- Sistema de estabilizacion y de  
25 maniobra como el reivindicado en el punto I, caracterizado por el hecho de que las alas estan unidas á la corona de rodadura por pequeñas bielas montadas sobre la corona por articulaciones de rotula ó dispositivos similares y estan articuladas á una cabeza llevada por el arbol motor.  
30



5°.- Sistema de estabilizacion y de maniobra como el reivindicado en el punto I, caracterizado por el hecho de que el organo de accionamiento es, sea una palanca única inclinable en todos sentidos y que permite al piloto, eventualmente con una sola mano y por un desplazamiento único resultante, de asegurar todo el equilibrio del giroplano ó del helicoptero, sea por una palanca provista de un volante ó de un bilancin que permite al piloto, por un movimiento único resultante (combinacion de una rotacion del volante con una oscilacion de la palanca) asegurar todo el equilibrio de la maquina estando dicho organo empleado eventualmente con un servo motor.

6°.- Un giroplano de velamen multiple, por ejemplo de dos velamenes que giran en sentido inverso, caracterizado por el hecho de que dos velamenes sobrepuestos estan accionados simultaneamente merced á la interposicion de una leva ó via de rodadura que transmite la inclinacion de una corona de rodadura á la otra.

7°.- Sistema de estabilizacion y de maniobra para maquina voladora de velamenes giratorios denominada "Giroplano ó helicoptero". Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

15

Madrid, 8 de Marzo de 1930.  
LOUIS BREGUET.

P.P.



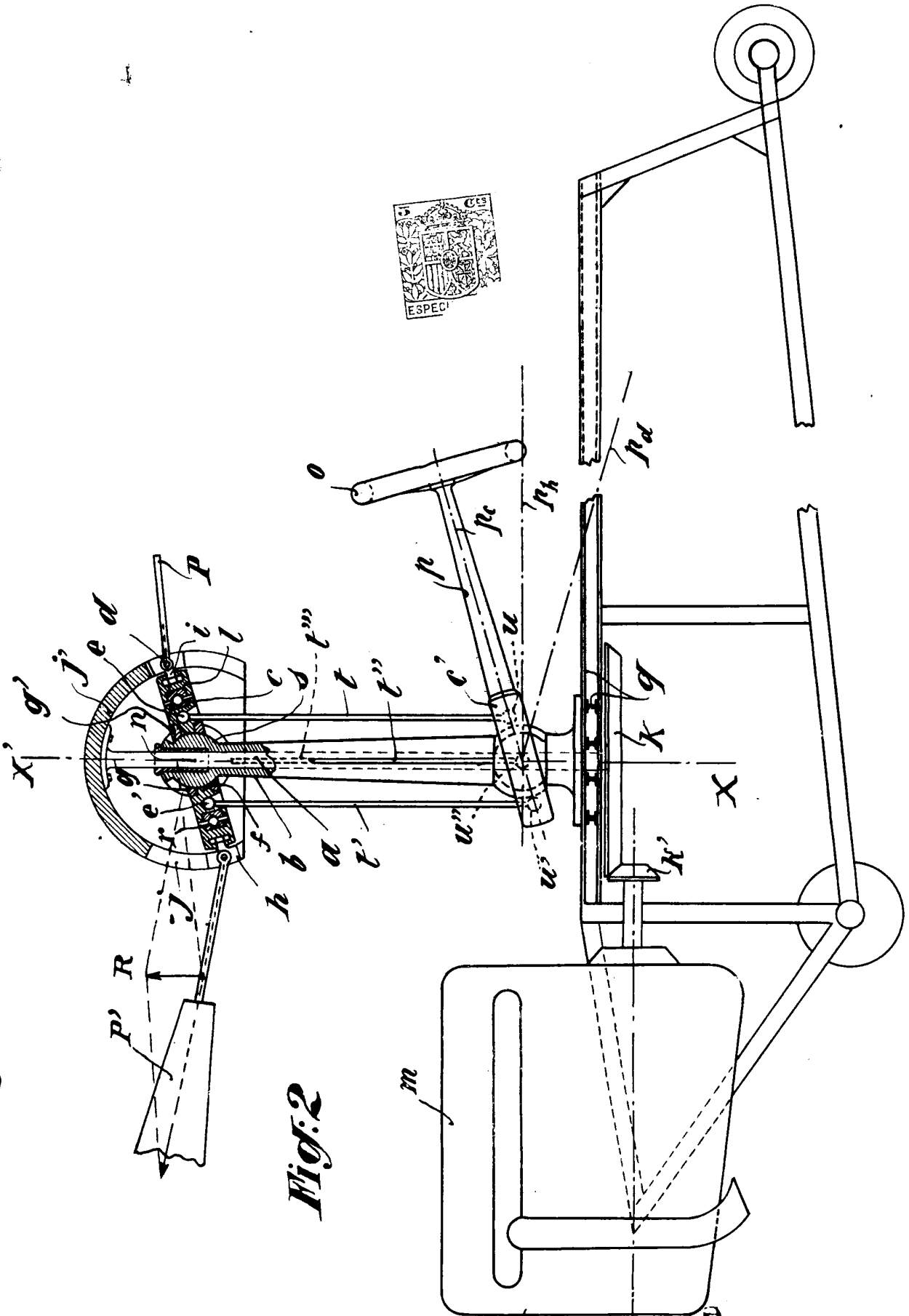
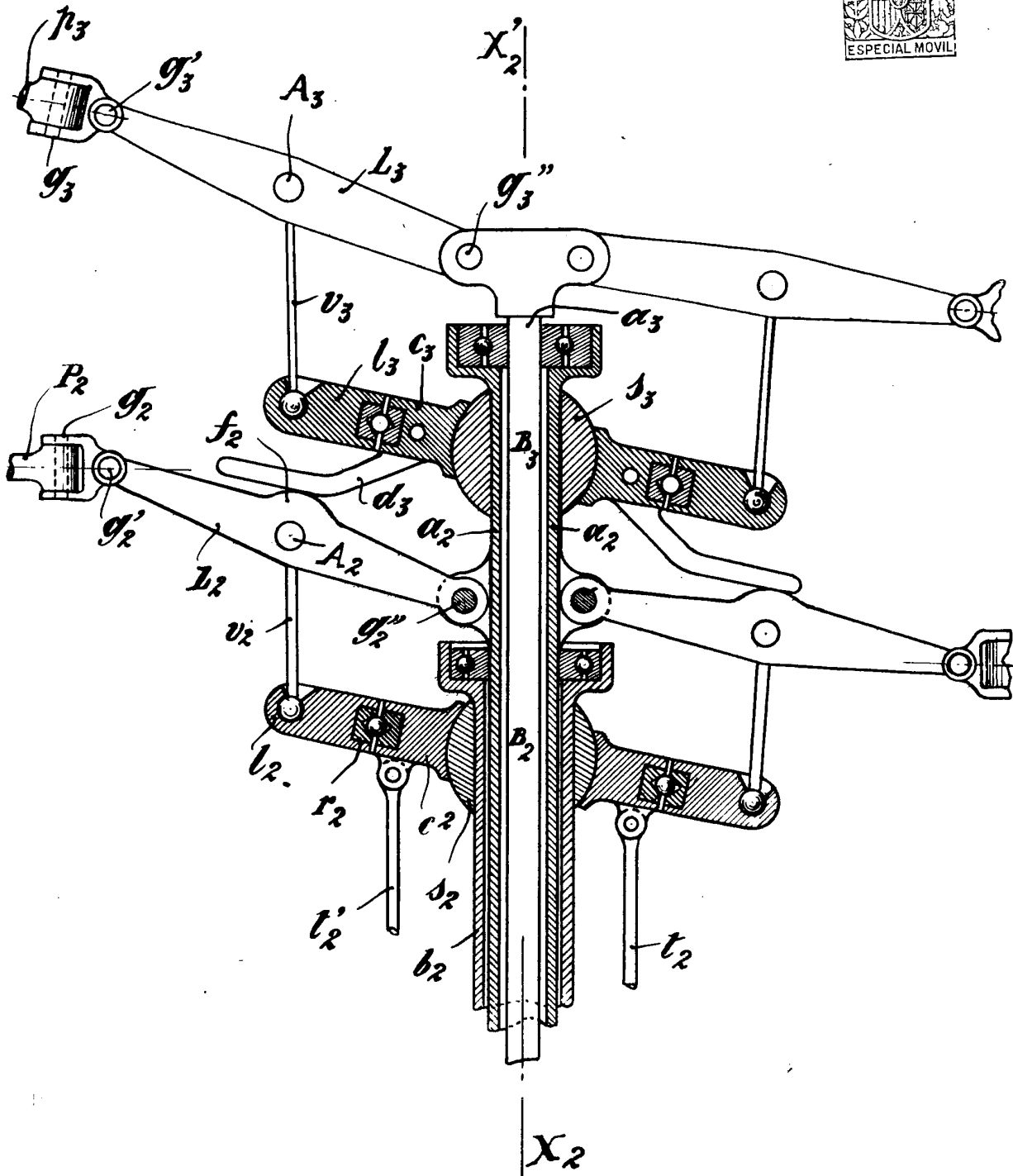


Fig. 2

Madrid, 8 Mayo 1930

*[Handwritten signature]*

Fig. 4



Madrid, 8 Mayo 1930

*J. González*