

EFH/EB/932
"Beta feed back yoke"



25925-1

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
formulada el 27 de Junio de 1.960, con el Número 259.251
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de ROLLS-ROYCE LIMITED, entidad británica, establecida en
Nightingale Road, Derby, Condado de Derby, Inglaterra, por:
"UN MECANISMO DE CONTROL PARA UNA HELICE DE PASO VARIABLE".

La presente invención comprende perfeccionamientos de o en rela-
ción con mecanismos de control para hélices de paso variable y del
tipó que posee paletas capaces de ser movidas hasta un punto o posi-
ción de ajuste de paso inverso para producir un empuje de frenado sobre
un avión.

Conforme a la presente invención, un mecanismo de control para
una hélice de paso variable del tipo mencionado comprende medios de
motores conectados a la hélice para llevarla a un punto de ajuste
de paso inverso, una palanca selectora de paso inverso ajustable
para iniciar el funcionamiento de los medios motores para llevar las

259251



paletas de la hélice a un punto de ajuste de paso inverso y para escoger el (deseado punto de ajuste de paso inverso y un mecanismo de retroacción activado con arreglo al movimiento de las paletas de la hélice hasta un punto de ajuste de paso inverso y que funciona gobernando los medios
5 motores para ponerlos fuera de acción cuando la hélice ha alcanzado el punto de ajuste de paso inverso elegido mediante la palanca.

Una hélice de paso variable se gobierna usualmente al paso normal, esto es, su paso correspondiente a un empuje de avance, por medio de un motor hidráulico cuyo funcionamiento viene controlado por
10 un dispositivo de velocidad constante que comprende una válvula de control del paso de líquido actuante al motor hidráulico, y un regulador centrífugo movido a una velocidad proporcional a la de la hélice y que actúa sobre la válvula, ajustándola para mantener en la hélice una velocidad elegida.

15 De preferencia, los medios motores de esta invención residen en un motor hidráulico previsto para el mando normal de la hélice, disponiéndose medios para permitir que la palanca selectora de paso inverso y el mecanismo de retroacción supereno ganen la acción al regulador centrífugo en el control de la válvula del dispositivo de velocidad
20 constante, estando la palanca selectora dispuesta de modo que mueve la válvula para permitir el paso de fluido actuante al motor hidráulico en el sentido de ajustar la hélice a un punto de paso inverso, mientras el mecanismo de retroacción vuelve a ajustar la válvula hacia un punto neutro al moverse la hélice hacia su punto de ajuste de paso
25 inverso, previamente elegido.

Conforme a una característica de esta invención el mecanismo de retroacción puede comprender medios de leva que giran con las paletas de la hélice al ser ajustado el paso de éstas, una placa de empuje que gira coaxialmente con la hélice y puede ser desplazada en el sentido axial de la hélice por los medios de leva, y una
30

258251



palanca de retroacción que va articulada a una estructura no rotatoria, puede bascularse por la acción de la placa de empuje y está conectada a la válvula para ajustarla.

De preferencia, la palanca de retroacción está ahorquillada por un extremo, y lleva en los extremos de los brazos de la horquilla unos rodillos que cooperan con la placa de empuje en puntos diametrialmente opuestos, y la palanca va montada en la estructura no rotatoria mediante una conexión universal, disponiéndose una biela estabilizadora para la palanca de retroacción, biela que va articulada a un punto de la palanca alejado de su montura univrsal, diverge de la palanca y tiene una conexión universal con la estructura no rotatoria en un punto contenido en un plano que forma ángulo recto con el eje de rotación de la hélice y que está separado de la conexión de articulación de la biela y la palanca por una distancia igual a la distancia entre dicho punto de articulación entre biela y palanca y el centro de la conexión universal de la palanca.

Conforme a una característica preferida de esta invención, la palanca selectora de combustible de inversión está también conectada para, ajustando unos medios de control de combustible, incrementar el suministro de combustible al aumentar el valor elegido para el ajuste de paso inverso.

A continuación se describe una forma de construcción de mecanismo de control conforme a este invento, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente una hélice y parte del mecanismo de control;

- la figura 2 ilustra esquemáticamente la totalidad del mecanismo de control; y

- la figura 3 es una sección por la línea 3-3 de la figura 1.

En la figura 1 se representa una hélice del tipo de paso variable

250251



que comprende un cubo 10 y cuatro paletas de hélice 11, montadas a rotación en el cubo 10 de un modo que permite cambios en el punto de ajuste del paso de las paletas.

5 La extremidad de raíz de cada paleta 11 lleva conectada excén-
tricamente un extremo de una biela 12 (figura 2) cuyo extremo opuesto
está conectado a un émbolo 13 que constituye el elemento móvil de un
motor hidráulico. El émbolo 13 divide un cilindro en dos espacios
de cilindro 14a, 14b, dotados de tuberías de alimentación de líquido
actuante, 15 y 16 respectivamente. Al suministrarse líquido
10 a presión al espacio 14a, las paletas de la hélice se ajustan desde
un punto de ajuste de paso en funcionamiento normal, como el que se
ilustra con línea llena de 11a en la figura 2, hacia un punto de
ajuste de paso inverso indicado con líneas de trazo interrumpido en
11b, en la figura 2. Al serle suministrado fluido a presión al espa-
15 cio 14b, las paletas 11 son movidas desde un punto de ajuste de paso
inverso hacia un punto de ajuste de paso normal.

El suministro de fluido actuante al motor hidráulico 13, 14a,
14b está mandado por medio de una válvula de émbolo 17 que tiene un
par de salientes de asiento 17a, 17b, trabajando la válvula de émbolo
20 17 en un cilindro 18 al cual van conectadas las tuberías 15 y 16
de modo que quedan tapadas por los salientes de asiento 17a, 17b en
un punto de ajuste neutro de la válvula 17. También van conectadas
al cilindro 18 una tubería de suministro 19 de líquido a presión, que
desemboca en el cilindro 18 entre los salientes de asiento 17a, 17b,
25 y una tubería de retorno de líquido 20 que se halla en comunicación
con ambos extremos del cilindro. El líquido a presión es llevado a
la tubería 19 por medio de una bomba 21, cuyos lados de entrada y
salida van conectados por una derivación 22 que contiene una válvula
de retención 23, la cual permite a todo exceso de líquido suminis-
30 trado por la bomba 21 volver desde el lado de salida al lado de en-
trada de ésta.

250251



La válvula 17, 18 forma parte de un dispositivo unitario de velocidad constante que se utiliza durante el funcionamiento normal, esto es, cuando la hélice está ajustada en un punto correspondiente a un paso de impulsión en el sentido de avance, para regular el paso de la hélice manteniendo una velocidad de rotación constante. El dispositivo de velocidad constante incluye asimismo un regulador centrífugo 24 que gira a una velocidad proporcional a la de la hélice, y que comprende unos balancines de inercia 24a que actúan sobre una prolongación 17c de la válvula 17 tendiendo a moverla hacia arriba al aumentar la velocidad de rotación de la hélice, efectuándose el movimiento ascendente contra la acción de unos muelles 25 y 60, teniendo el muelle 60 un tope ajustable merced al cual puede graduarse a voluntad la carga de resortes para ajustar la velocidad a la cual el regulador 24 gobierna a la hélice. Como se verá, al aumentar la velocidad del regulador 24, la válvula 17 se mueve hacia arriba permitiendo la entrada de fluido a presión al espacio 14b, con lo cual se aumenta el paso de la paletas 11 de la hélice de modo que su velocidad de rotación tiende a disminuir. Recíprocamente, al reducirse la velocidad de rotación de la hélice, la válvula 17 es movida hacia abajo por el muelle 25, llevándose el fluido a presión al espacio 14a con lo cual se reduce o afina el paso de la hélice y se permite que la velocidad de esta aumente. El dispositivo unitario de velocidad constante comprende asimismo una palanca 26 mediante la cual puede ser levantada la válvula 17 cuando se desee colocar la hélice en bandera.

El tope ajustable para el muelle 60 está constituido por una palanca 61 articulada en 63 a una estructura fija 62 y que lleva conectada un sistema basculante biestable 64, 65 cargado o predispuesto por el muelle 66 en el sentido de incrementar la carga del muelle 60 y que está conectado a una varilla 67 portadora de un seguidor



250251

70 que actúa sobre la pista o superficie activa 69 de una leva 68.

Al girar la leva 68, la palanca 61 bascula ajustando así la carga aplicada por el muelle 60 a la válvula 17.

El dispositivo unitario de velocidad constante está designado con el número 27 en la figura 1.

Para determinar a elección el ángulo de paso de las paletas en el ajuste de impulsión inversa de la hélice, se dispone una palanca selectora 30 mediante la cual se determina el ángulo de paso inverso deseado, así como un mecanismo de retroacción que es puesto en actividad por las paletas 11 al moverse éstas a una posición de paso inverso; y la palanca 30 y el mecanismo de retroacción gobiernan juntamente la alimentación de fluido al motor hidráulico 13, 14a, 14b. La palanca 30 se representa también ajustando un dispositivo unitario 31 de control de suministro de combustible al motor, de modo que al aumentar el ángulo de paso inverso aumenta el suministro de combustible.

La palanca selectora 30 se mueve en un sector limitativo o puerta 32, y un movimiento a derechas (en el sentido de las agujas de un reloj) corresponde a un aumento del ángulo de paso inverso de las paletas, 11.

La palanca 30 va conectada mediante una biela 33 a un brazo 34 montado en un árbol basculante 35 que lleva una leva 36 y que también tiene montada la leva 68 antes mencionada. El brazo 34 está conectado mediante una biela 37 a una palanca de ajuste 38 del dispositivo de control de combustible 31. La leva 36 mueve un extremo de una palanca flotante 39, cuyo extremo opuesto es movido por una segunda leva 40 y que, en un punto de su longitud, tiene un apéndice 41 adaptado para, en ciertas posiciones de la palanca 39, tropezar con el extremo de la prolongación 17c de la válvula.

La leva 40 se mueve conforme a los movimientos de las paletas

250251



11 de la hélice, en el ajuste de paso inverso, del modo siguiente:

Cada paleta 11 lleva en su raíz una leva 42, con la cual coopera en contacto un seguidor 43 en forma de palanca articulada al cubo 10. Con cada seguidor 43 toma contacto a su vez un impulsor 44

5 que sobresale en sentido axil del cubo 10 de la hélice desde una placa anular de empuje 46 y que se puede deslizar en sentido axil en tablados practicados en una pestaña 45 de la parte posterior del cubo. Al cambiar las paletas a un paso inverso, la placa de empuje 46 se mueve en sentido axil hacia atrás con respecto al cubo 10 mientras gira con él.

10 La placa de empuje 46 se utiliza para hacer bascular una palanca de retroacción 47, uno de cuyos brazos está ahorquillado para llevar un par de rodillos 48 que se apoyan en la placa de empuje 46 en puntos diametralmente opuestos, estando la palanca 47 articulada en una estructura 49 no rotatoria del motor, por medio de una conexión 50 del tipo universal de bola. El otro brazo de la palanca 15 47 se conecta mediante un sistema de enlace 51 adecuado (figura 1) de modo que comunica un movimiento basculante a un eje 52 portador de la leva 40. Al aumentar el ángulo de paso inverso, la leva 40 gira a derechas, vista en la figura 2. Sobre la palanca 47 se apoya 20 un muelle 53 que mantiene a los rodillos 48 en contacto con la placa de empuje 46.

La palanca de retracción 47 se estabiliza, en cuanto a su posición en sentido radial respecto del eje geométrico de la hélice, por 25 medio de una biela 54 articulada por un extremo a la palanca 47 junto a su punto de conexión con el sistema de enlace 51, y articulada por su extremo opuesto mediante una conexión de bola 55 (figura 3) a un soporte 56 montado en una estructura no rotatoria. El eje de giro de la articulación entre la palanca 47 y la biela 54 es paralelo al 30 eje de la hélice, y la biela 54 diverge de la palanca 47. Asimismo-

258251



5 mo, el centro de la conexión o articulación de bola 55 está a una distancia, de este eje de giro, igual a la distancia existente entre dicho eje y el centro de la conexión universal 50, y ambos centros se encuentran en un plano que forma ángulo recto con el eje geométrico de la hélice. Así se impide que la palanca 47 bascule lateralmente en relación con el eje de la hélice.

10 Cuando se ha de escoger un paso inverso, se pone fuera de acción el regulador centrífugo 24 ajustándolo, por medio de la leva 68, en una posición tal que se aumente la carga aplicada por el muelle 60, de modo que tiende a controlar la velocidad de la hélice a un valor que no se alcanza en el funcionamiento de empuje inverso, y así los muelles 25, 60 desplazan la válvula 17 hacia abajo hasta que la prolongación 17c de la válvula se apoya en el apéndice 41 y la posición de la válvula 17 viene determinada por la palanca de flotación 39. Para obtener un empuje inverso, la palanca selectora 15 30 es hecha bascular a derechas, lo que hace girar a derechas la leva 36 para bajar el extremo derecho de la palanca 39 así como el apéndice 41, y permitir que la válvula 17 sea movida hacia abajo por los muelles 25, 60. Este movimiento de la válvula 17 da entrada de líquido a presión en el espacio 14a y las paletas 11 de la 20 hélice se mueven angularmente hacia abajo el punto de ajuste de paso inverso. Este movimiento de las paletas 11 viene acompañado por una rotación de las levas 42, lo que da por resultado desplazamiento de retroceso de la placa de empuje 46 con el consiguiente giro de la palanca basculante 47, y rotación a derechas de la leva 40 lo que 25 levanta el extremo izquierdo de la palanca 39 y con ello eleva el apéndice 41 hasta que la válvula 17 vuelve a su posición neutra, momento en que cesa el movimiento del émbolo 13 del motor hidráulico. Así se verá claro, pues, que para cada posición de ajuste de la palanca selectora 30 existe una correspondiente posición de ajuste de paso 30

250251



inverso de la paletas 11, y que además, debido al hecho de que la palanca selectora 30 ajusta asimismo el dispositivo unitario 31 de control de combustible, existe una correspondiente velocidad de suministro de combustible al motor que acciona la hélice. Este suministro de combustible puede ser ajustado de modo preciso por un regulador de modo que la velocidad de rotación de la hélice no sobrepase un valor al cual llegue a entrar en acción el regulador centrífugo 24 del dispositivo de velocidad constante, asegurándose con ello que el control de paso inverso le gana la acción o predomina sobre el dispositivo de velocidad constante.

Se dispondrán las cosas de modo que durante el funcionamiento normal de impulsión en avance el apéndice 41 quede apartado de la prolongación 17c, para evitar toda interferencia con la acción del dispositivo de velocidad constante.

La palanca selectora 30 puede ser la misma palanca de control normal de fuerza del motor de que dispone el piloto, modificada por la provisión de un margen adicional de movimiento correspondiente al funcionamiento con impulsión inversa, y en este caso la palanca de flotación puede ser apartada de la prolongación 17c durante el funcionamiento con impulsión en avance dándole a las levas 36, 40 un perfil adecuado.

La invención tiene una aplicación importante en aviones movidos por turbohélices (hélices accionadas por turbinas de gas), a base, por ejemplo, de motores o turbinas de dos etapas, de los cuales el rotor de baja presión es el mueve la hélice.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para

250251



que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º.- Un mecanismo de control para una hélice de paso variable, de la cual se pueden mover las paletas a una posición de ajuste de paso inverso, mecanismo que comprende medios de fuerza motriz conec-
10 tados a la hélice para llevarla a un punto de ajuste de paso inver- so, una palanca selectora de paso inverso, ajustable para iniciar el funcionamiento de los medios de fuerza motriz para llevar las pa-
15 letas de la hélice a un punto de ajuste de paso inverso y para es- coger el deseado punto de ajuste de paso inverso, y un mecanismo de retroacción activado conforme al movimiento de las paletas de la hélice hasta un punto de ajuste de paso inverso y que funciona go-
bernando los medios de fuerza motriz para ponerlos fuera de acción cuando la hélice ha alcanzado el punto de ajuste de paso inverso
elegido mediante la palanca.

20 2º.- Un mecanismo de control conforme a la reivindicación 1, en el que los medios de fuerza motriz consisten en un motor hidráulico que se utiliza también para justar las paletas a un paso normal bajo el control de un dispositivo de velocidad constante que comprende
25 una válvula de control del paso de líquido actuante al motor hi- dráulico y un regulador centrífugo movido a una velocidad propor- cional a la de la hélice y que actúa sobre la válvula, ajustándola para mantener en la hélice una velocidad a elección, y en el cual mecanismo se disponen medios para permitir que la palanca selectora
30 y el mecanismo de retracción superen o le ganen la acción al regu- lador centrífugo en el funcionamiento con paso inverso, estando la palanca selectora dispuesta de modo que mueve la válvula permitiendo el paso de fluido actuante al motor hidráulico en el sentido de ajus-
tar la hélice a un punto de paso inverso, mientras el mecanismo de retracción vuelve a ajustar la válvula hacia un punto neutro al mo-



250251

verse la hélice hacia su punto de ajuste de paso inverso, previamente elegido.

3º.- Un mecanismo de control conforme a la reivindicación 2, en el cual el mecanismo de retracción comprende unos medios de leva que giran con las paletas de la hélice al ser ajustado el paso de éstas, una placa de impulsión que gira en posición coaxil con la hélice y puede ser desplazada en el sentido axial de la hélice por los medios de leva, y una palanca de retroacción que va articulada a una estructura no rotatoria, puede bascular por la acción de la placa impulsora y está conectada a la válvula para ajustarla.

4º.- Un mecanismo de control conforme a la reivindicación 3, en el que los medios de leva comprenden una leva en la raíz de cada paleta de hélice y un seguidor para cada leva en forma de palanca giratoria o articulada, y la placa de impulsión lleva una serie de impulsores que cooperan en contacto con los seguidores desplazados en el sentido axial de la hélice, sirviendo también los impulsores para sostener la placa de impulsión en la hélice para su desplazamiento axial.

5º.- Un mecanismo de control conforme a la reivindicación 3 ó a la 4, en el que la palanca de retroacción está ahorquillada por un extremo y lleva en los extremos de los brazos de la horquilla unos rodillos que cooperan con la placa de impulsión en puntos diametralmente opuestos, y la palanca va montada en la estructura no rotatoria mediante una conexión universal, disponiéndose una biela estabilizadora para la palanca de retroacción, biela que va articulada a un punto de la palanca alejado de su montura universal, diverge de la palanca y tiene una conexión universal con la estructura no rotatoria en un punto contenido en un plano que forma ángulo recto con el eje de rotación de la hélice y que está separado de la conexión de articulación de la biela y la palanca por una distancia

250251



igual a la distancia entre dicho punto de articulación entre biela y palanca y el centro de la conexión universal de la palanca.

5 6º.- Un mecanismo de control conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el cual la palanca selectora, al efectuar el ajuste, hace girar una primera leva que sostiene un extremo de una palanca de flotación; el mecanismo de retroacción hace girar una segunda leva que soporta el otro extremo de la palanca de flotación; y la palanca de flotación coopera en contacto con la válvula del dispositivo de velocidad constante de modo que el ajuste
10 de la palanca selectora en el sentido de incrementar el punto de ajuste de paso inverso de las paletas de la hélice produce el ajuste de la válvula en el sentido de llevar fluido actuante al motor hidráulico, y de modo que el ajuste resultante del mecanismo de retroacción produce un ajuste de la válvula hacia el punto neutro.

15 7º.- Un mecanismo de control conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6; en el que los medios que permiten a la palanca selectora y al mecanismo de retroacción superar o ganar la acción al regulador centrífugo comprende un muelle que carga la válvula en oposición al regulador, y un tope ajustable para el muelle, tope
20 que se ajusta, cuando se va a elegir un paso inverso, de modo que el regulador centrífugo tiende a llevar la velocidad de la hélice a un valor que no se alcanza en el funcionamiento con paso inverso.

25 8º.- Un mecanismo de control conforme a la reivindicación 7, en el cual el tope ajustable comprende una palanca, un sistema basculante biestable conectado a la palanca, otro muelle que actúa sobre el sistema basculante biestable en el sentido de ajustar la palanca tendiendo a aumentar la carga del muelle que actúa sobre la válvula, y una leva conectada al sistema basculante biestable para ajustarlo
30 contra la acción del otro muelle.

9º.- Un mecanismo de control conforme a cualquiera de las rei-



253251

vindicaciones 1 a 8, en el que la palanca selectora va conectada
asimismo para ajustar unos medios de control de combustible que in-
crementan el suministro de combustible a un motor de accionamiento
de la hélice al aumentar el valor elegido para el ajuste de paso in-
verso.

5
10
10º.- Un mecanismo de control conforme a la reivindicación 9, en
el que los medios de suministro de combustible incluyen un regulador
respondiente a la velocidad de la hélice y adaptado para ajustar el
suministro de combustible impidiendo que, cuando se trabaja con pa-
so inverso, la velocidad sobrepase aquel valor para el cual el dis-
positivo de velocidad constante tiende a entrar en acción.

15
11º.- Un mecanismo de control conforme a cualquiera de las rei-
vindicaciones 1 a 10, en el cual la palanca selectora es la misma
palanca de control normal de fuerza del motor de que dispone el pi-
loto, modificada por la provisión de un margen adicional de movi-
miento correspondiente al funcionamiento con paso inverso.

20
12º.- Un mecanismo de control para una hélice de paso variable
dotada de paletas capaces de ser movidas a un punto de ajuste de pa-
so inverso, esencialmente como se describe en cuanto antecede y se
ilustra en los dibujos.

25
13º.- Una instalación de fuerza motriz para un avión, la cual
comprende un turbomotor de gas, una hélice movida por éste y dotada
de paletas capaces de ser movidas a un punto de ajuste de paso inver-
so, y un mecanismo de control para las paletas conforme al reivindi-
cado en cualquiera de los puntos 1 a 12 anteriores.

14º.- Una instalación de fuerza motriz para un avión, conforme a
la reivindicación 13, en la cual el motor es del tipo que posee ro-
tores de baja presión y de alta presión, siendo el rotor de baja
presión quien mueve la hélice.

30
15º.- Un mecanismo de control para una hélice de paso variable.

25.251



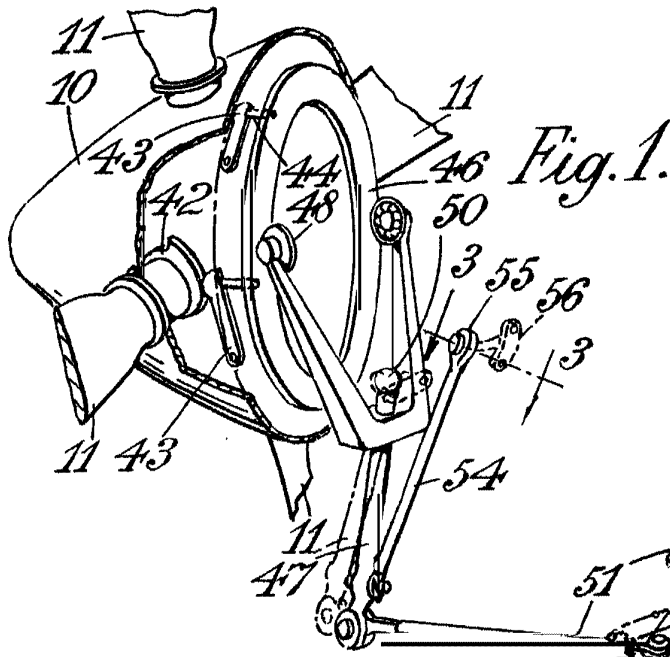
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

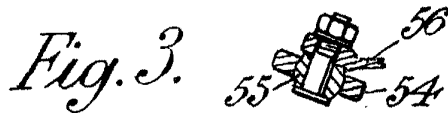
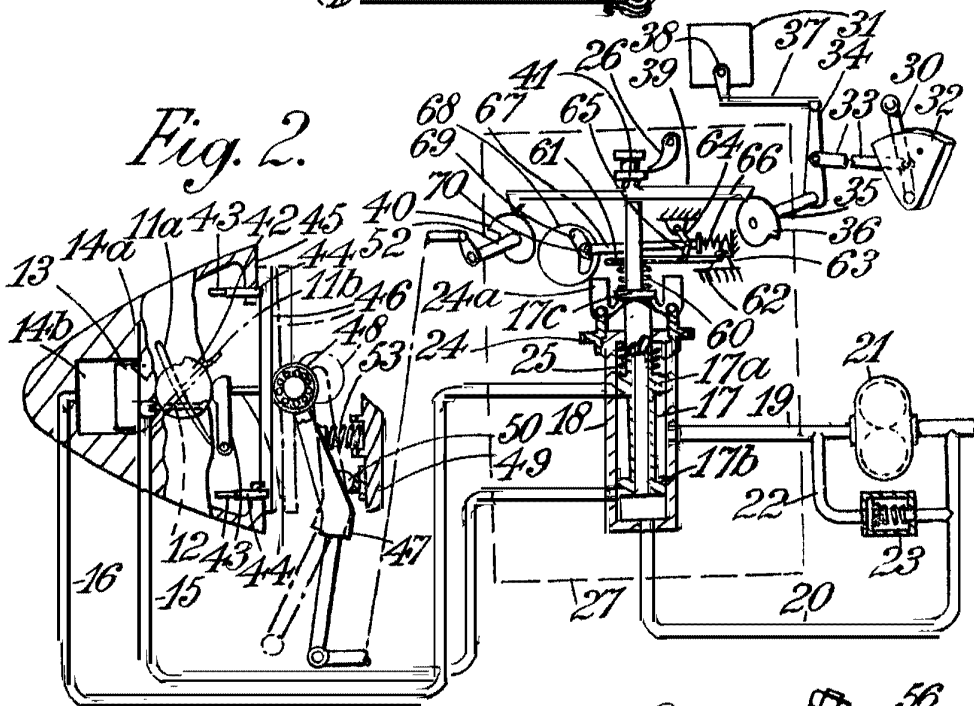
Madrid,

P. A.

Alcaldía de Madrid
1911



259251



W. J. Scullin
Pat. Atty.