



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I Ò N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre del Sr. LOUIS BIRKIGT, de nacionalidad suiza,
residente en Rive-Bleue, Versoix-Ginebra, Suiza, por:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOTORES A COM-
PRESOR ALIMENTADOS POR EL INTERMEDIO DE
UN SISTEMA RADIADOR, ESPECIALMENTE EN
LOS MOTORES DE ESTA CLASE PARA AERONAVES"

La invención se refiere a los motores á com-
presor alimentados por el intermedio de un sistema ra-
diador, es decir, a los motores alimentados a presión,
ya sea con mezcla carburante, ya sea con aire puro, pa-
ra los cuales se enfria el fluido de alimentación en un
sistema radiador, generalmente refrigerado por el aire



ambiente, antes de dejarlo llegar al motor, y esto a fin de evitar una pérdida de potencia que resultaría de la dilatación del fluido admitido. El invento se refiere más particularmente, -porque es en su caso en el que su aplicación parece ha presentar el mayor interes, pero no exclusivamente, entre estas máquinas- las destinadas a equipar aeronaves y, por lo tanto, a funcionar a alturas diferentes.

Se concibe que en ciertas condiciones atmosféricas, el enfriamiento demasiado intenso de un fluido constituido en totalidad o en gran parte por aire fuertemente cargado de humedad puede llegar a la formación de escarcha en el interior del sistema radiador de que acaba de hablarse. Las secciones de paso de este sistema radiador se encuentran entonces disminuidas y esto causa una pérdida de carga anormal entre el compresor y el motor cuya potencia, en consecuencia, disminuye.

La invención tiene por objeto, en particular, evitar estos inconvenientes.

Esta consiste, principalmente, - y al mismo tiempo que prever medios para la regulación del volumen de aire de enfriamiento que atraviesa el sistema radiador que han de llevar las máquinas de la clase en cuestión - en emplear, para accionar dichos medios, un dispositivo automático de tal índole, que cuando la diferencia de las presiones por detrás y por delante del sistema radiador crece por el hecho del escarchado, los susodichos medios se pongan en acción en el sentido de reducir el paso del aire de retroceso y vice-versa.

Consiste, aparte de esta disposición principal, en ciertas otras disposiciones que se utilizan pre-



ferentemente al mismo tiempo y de las cuales se hablará más explícitamente á continuación.

40

Tiende más particularmente a un cierto modo de aplicación (aquel para lo cual se le aplica en las máquinas de la clase indicada para aeronaves) así como a ciertos modos de realización de las susodichas disposiciones; y se refiere más especialmente todavía, y ello a título de productos industriales nuevos, a las máquinas de la clase en cuestión que llevan aplicadas las citadas disposiciones, los elementos especiales propios para su instalación, así como a los conjuntos, fijos ó móviles, especialmente de las aeronaves, que llevando tales máquinas.

45

50

Puede ser bien comprendida, de todas maneras, con ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de los dibujos adjuntos, los cuales complementos y dibujos estan dados sobre todo, bien entendido, a título de indicación.

55

La figura 1 de estos dibujos representa, esquemáticamente con partes suprimidas, un motor a compresor, dispuesto según la invención.

60

La figura 2 presenta, también con partes suprimidas, otro tipo de realización de este conjunto.

La figura 3 representa, finalmente, de manera esquemática, una variante del precedente modo de realización.

65

De acuerdo con la invención, y más especialmente de acuerdo con aquel de sus modos de aplicación, así como de aquellos de sus modos de realización de sus diversas partes, a los cuales parece haber lugar a dar



70

la preferencia, que se proponen establecer un motor del tipo indicado, por ejemplo para una aeronave, se procede de la forma que sigue ó de una manera análoga.

75

En lo que se refiere, antes que nada, a esta máquina, en su conjunto, se la puede constituir de cualquier manera usual apropiada, a condición sin embargo, de que el rendimiento de aire de refrigeración del sistema radiador que ha de llevar, pueda ser modificado.

80

Es así como se puede, tal como esta representado en los dibujos, constituir dicha máquina por un motor 1, por ejemplo del tipo en V, alimentado por un compresor 2, todavía por ejemplo del tipo centrifugo e impulsado por el árbol del motor 1, el aire producido por este compresor, siendo enfriado por un radiador 3, envuelto por una carena 4, provista de elementos de regulación, tales por ejemplo como entradas o salidas de aire graduables, o mejor todavía, entradas y salidas de aire graduables simultáneamente, por ejemplo por medio de válvulas 5 y 6 que permitan hacer variar la producción de aire de enfriamiento a través del citado radiador.

85

90

Y, de conformidad con la disposición principal de la invención se puede recurrir, para accionar esos medios, es decir en el caso previsto, para regular la apertura de las válvulas 5 y 6, a un dispositivo automatico tal, que cuando la diferencia de las presiones por detras ó por delante del radiador crece por el hecho del escarchado, los citados medios se pongan en acción en el sentido de reducir el paso del aire de refrigeración y vice-versa.

95

Se concibe en estas condiciones, que, cada vez



100

que se produce un principio de escarchado en el radiador 3, la capacidad de enfriamiento de este último se encuentra reducida por el hecho del cierre parcial de las válvulas 5 y 6, y el aire caliente que circula por los conductos escarchados del citado radiador, provocará por si mismo la fusión del hielo que reduce las secciones de paso de los citados conductos ó tuberías.

105

En lo que se refiere entonces al citado dispositivo que ha de accionar las válvulas 5 y 6, se procederá diferentemente, para establecerle, según que el motor 1 esté destinado para funcionar a un regimen constante ó que por el contrario tenga que funcionar de manera satisfactoria a diversos regímenes.

110

En efecto, en el primer caso, unicamente el escarchado del radiador 3 puede provocar variaciones de la diferencia entre las presiones p_1 y p_2 , que reinan respectivamente a la entrada y salida del citado radiador, en el circuito compresor-motor, mientras que en segundo caso esta diferencia que se designará en lo siguiente por p varia al mismo tiempo que el régimen del motor e independientemente del escarchado eventual del radiador 3.

115

120

Se podrá por lo tanto, en el primer caso, someter el citado dispositivo automático a la única acción del factor $p = p_1$ y p_2 , y esto de manera que cuando p crece, el volumen de aire de refrigeración que atraviesa el radiador 3 sea reducido.

125

En el segundo caso, se deberá por el contrario arreglarse para eliminar la acción perturbadora que producirían, sobre el dispositivo automático, las variaciones de p consecutivas a las variaciones de régimen, si



dicho dispositivo fuera sometido a la única acción de este factor.

130

Se podrá especialmente, llegar a este resultado haciendo actuar sobre el dispositivo automático en cuestión, un factor $\frac{p}{p}$, en el que -p- designa siempre la diferencia de las presiones de llegada y salida del radiador 3 sobre el circuito del motor, y -p' la diferencia entre las presiones -p3- y -p4- tomadas respectivamente en dos puntos escogidos en una sección del mismo circuito, no sometido al riesgo de acumular escarcha y entre los cuales existe una pérdida de carga natural o provocada artificialmente.

135

140

En efecto, si se designa por Q el volumen de aire a través del circuito compresor-motor, los valores respectivos de -p-y-p' serán respectivamente:

$$p = A Q^2$$

$$p' = B Q^2$$

145

siendo A y B parámetros que caracterizan las secciones de paso en los trozos de circuito tomados en consideración.

150

Por lo tanto, se vé que la relación $\frac{p}{p} = \frac{A}{B}$ es independiente del volumen Q y, por lo tanto, también el regimen del motor l. Además, del hecho de que únicamente una sección del circuito correspondiente a -p- puede escarcharse, la formación de hielo en el radiador 3 llevaría consigo una variación de A sin modificar el valor de B.

155

Se puede considerar, como consecuencia, que las variaciones del factor $\frac{p}{p}$ caracterizarán únicamente el desarrollo del fenómeno de la formación de escarcha en el ci-



tado radiador y nunca las variaciones eventuales del régimen del motor 1.

160

Bien que se pueda estudiar el hacer actuar directamente el factor $-p-$ o el factor $-\frac{p}{p}$, sobre el dispositivo automático que ha de mandar las válvulas 5 o 6, parece preferible constituir dicho dispositivo, tal como será supuesto en lo que sigue, por un servo-motor, con mando del elemento motor por la presión de aceite del motor 1 y de lo cual se somete el elemento piloto a la acción del factor escogido.

165

170

Se puede todavía, teniendo cuenta lo que acaba de ser dicho, prever numerosos modos de realización de tal dispositivo automático, y especialmente, recurrir a uno de los mismos, explicando con mas particularidad a continuación.

175

Según el primero de estos modos de realización, representado en la figura 1, y que se refiere al caso en que el motor 1 debe funcionar a régimen constante, se procederá de la manera siguiente:

180

Se constituye el elemento motor del citado dispositivo por un conjunto cilindro 7, piston 8, por medio del cual se hace co-actuar el elemento móvil, por ejemplo el pistón 8, con las válvulas 5 y 6, por medio de un sistema de unión cinemática que se puede constituir, también por ejemplo, uniendo la varilla 9 del pistón 8 a uno de los vertices de un paralelogramo deformable 10, en el cual el vertice opuesto es articulado sobre un eje fijo 11, en tanto que sus dos últimos vertices co-actúan con las varillas 12 y 13 que mandan respectivamente las válvulas 5 y 6.

185



190

Se hace actuar la presión de aceite del motor, por el intermedio de un sistema de distribución mandado por el elemento piloto del servo-motor, sea alternativamente sobre una u otra cara del pistón 8, sea también, como representado, sobre una sola de dichas caras, la otra siendo sometida a la acción de un resorte de retroceso 14.

195

Se constituye entonces el susodicho elemento piloto haciendo co-actuar con el cilindro 15 un pistón 16, de preferencia sometido a la acción de dos resortes 17 y haciendo obrar, respectivamente sobre cada una de las caras del pistón, las presiones -p1- y -p2- tomadas, por ejemplo, la primera por un conducto 18, en el conducto 19, que conexiona el compresor 2 con el radiador 3, y la segunda, por un conducto 20, en la tubería de admisión 21 del motor 1.

200

205

Se puede finalmente mandar, por el pistón 16 un sistema distribuidor que se dispone de manera que asegura la puesta fuera de presión del pistón 8, cuando la diferencia -p1- -p2- crece (suponiendo, como indicado en el dibujo, que esta puesta fuera de presión provoque el cierre de las válvulas 5 y 6); es por eso por lo que se puede, por ejemplo, constituir el susodicho sistema distribuidor por una válvula de corredera 22 llevada por el vástago del pistón 16, siendo esta válvula de corredera establecida de manera que:

210

215

por una parte, para las posiciones del pistón 16 (correspondiente al caso en que no se produzca escarcha) el conducto de alimentación 23 del cilindro 7 se ponga en comunicación con un conducto 24 de traída



del aceite a presión;

220 y por otra parte, para las otras posiciones del susodicho pistón (en el caso de escarcha), el conducto 23 comunique con el conducto de descarga 25, volviendo al carter del motor 1.

225 Consecuencia de lo cual se ha establecido un motor a compresor (cuyo régimen ha sido supuesto ser mantenido constante) para el cual el aire de alimentación es enfriado a través de un radiador de eficacia regulable y cuyo funcionamiento, en caso de la formación de escarcha, resulta suficientemente claro según la descripción que se acaba de hacer, para que resulte inútil entrar a una nueva explicación complementaria en cuanto a
230 este objeto.

Según el segundo modo de realización, relativo al caso en que se trate de un motor llamado a trabajar a diversos regimenes, se arregla uno para hacer actuar
235 el factor $\frac{p}{P}$ sobre el elemento piloto del servo-motor (suponiendo que se recurre todavía, para mandar las válvulas 5 y 6, a un servo-motor del tipo del descrito precedentemente).

240 A este efecto, y por ejemplo, se puede, como está representado en la figura 2:

hacer mandar la válvula de corredera de distribución 22, por una palanca 26, articulada alrededor de un eje fijo 27;

245 enganchar sobre esta palanca, a ambos lados del eje fijo 27, los vástagos 28 y 28' de los dos pistones 29 y 29', montados respectivamente en los cilindros 30 y 30'.



250

y hacer obrar, respectivamente sobre cada una de las caras del pistón 29, las presiones -p1- y -p2-, de las cuales se ha hablado precedentemente;

255

y por otra parte, respectivamente sobre cada una de las caras del pistón 29', presiones p3 (por un conducto 31) y p4 (por un conducto 32) tomadas, por ejemplo, por delante del radiador 3, a ambos lados de un orificio calibrado 33, disponiéndose el conjunto de tal manera que siendo todos los elementos iguales por lo demás, un aumento de p1 -p2- provoque un desplazamiento de la válvula de corredera 22 en el sentido de asegurar una reducción del volumen del aire de refrigeración.

260

El funcionamiento de este conjunto es entonces el siguiente:

265

Si se supone por de pronto que el régimen del motor es mantenido constante, un escarchado eventual del radiador 3 provoca un crecimiento de p. Los movimientos de los pistones 29 y 29' no se equilibran ya; el pistón 29 sube y la válvula de corredera 22 se encuentra desplazada en el sentido por el cual tiende a provocar, por el intermedio del elemento motor del servo-motor, el cierre de las válvulas 5 y 6.

270

Si se supone ahora que se ha hecho variar el régimen del motor 1, se concibe que estas variaciones provocarán variaciones proporcionales de -p- y -p'-, y por lo tanto no modificarán el equilibrio de la palanca 26.

275

El conjunto de este dispositivo automático descifra por lo tanto bien el fenómeno del escarchado, siendo insensible a las variaciones del régimen del motor 1.

Pero se podrá además, más sencillamente, utili-



280

zar solamente las presiones en tres puntos, convenientemente escogidos, del circuito compresor-motor, para figurar respectivamente los valores $-p-$ y $-p'-$, representando $-p-$ entonces la diferencia $-p_1-$ $-p_2-$ de las dos primeras presiones y $-p'-$ la diferencia $-p_2-$ $-p_3-$ de la presión intermedia y de la última presión.

285

Estas deducciones deben ser hechas, bien entendido, de manera que uno de los valores $-p-$ ó $-p'-$ por ejemplo, caracterice la pérdida de carga en un sector del radiador sometido al efecto de la formación de escarcha, y el otro valor, $-p-$ en un sector del circuito exento de escarcha, de manera que este último provoca variaciones del factor $\frac{p}{p'}$.

290

Esta suerte de proceder presenta, entre otras ventajas, aquella de permitir una realización más cómoda del factor $\frac{p}{p'}$, por el hecho de que este último no hace intervenir más que tres presiones.

295

Se podrá especialmente, materializar dicho factor, disponiendo, como se representa en la figura 3, en un cerco cerrado herméticamente 34 en el cual reina la presión intermedia $-p_2-$ dos cápsulas 35 y 36 en cuyo interior se hacen reinar respectivamente las presiones p_1 y p_3 , conexionándose estas cápsulas por medio de una palanca 37, fijada en su centro, con un eje oscilante 38. Las oscilaciones de este último caracterizarán bien las variaciones de $\frac{p}{p'}$, consecutivas del escarchado porque los esfuerzos ejercidos sobre cada uno de los extremos de la citada palanca son respectivamente las presiones p_1 - p_2 y p_3 examinadas anteriormente.

300

305

Es muy evidente que se podría prever entonces



un gran número de variaciones de tal sistema de regulación, diferentes por ejemplo, unas de otras por la elección de las puntas desde donde v \acute{a} n deducidas las presiones p_1 , p_2 y p_3 , as \acute{i} como la disposici \acute{o} n de los \acute{o} rganos destinados a modificar, bajo el efecto de las oscilaciones de la palanca 37, el volumen del aire de enfriamiento.

310

315

Se ha representado una de las variantes, a t \acute{i} tulo de ejemplo, en la figura 3 para la cual se ha supuesto que el radiador 3 era del tipo de aletas, es decir que llevaba esencialmente dos compartimientos yuxtapuestos 39 y 40 destinados respectivamente a la circulaci \acute{o} n de aire a enfriar, procedente del compresor 2 y del aire de refrigeraci \acute{o} n cuyo volumen est \acute{a} regulado, por ejemplo, por una v \acute{a} lvula 5 sirviendo la pared com \acute{u} n de estos dos compartimientos de soporte para unas aletas 41 repartidas, por ejemplo, en dos grupos y formando saliente en cada uno de dichos compartimientos.

320

325

Seg \acute{u} n esta variante:

Se toman las presiones p_1 y p_3 respectivamente, por delante y por detras del radiador 3;

330

se toma la presi \acute{o} n p_2 en una zona de dicho radiador escogida de tal manera, sobre el circuito compresor, que no se produzca escarcha por delante de dicha zona, y es por ello por lo que se puede, por ejemplo, tomar la presi \acute{o} n p_2 entre los dos grupos de aletas 41;

335

y se fija el eje oscilante 38 a la v \acute{a} lvula 5 por ejemplo por medio de una varilla 42 y de las bieletas de reenvio 43 y 43'.

De todas maneras y cualquiera que sea el modo



340

de realizar adoptado, tal conjunto presenta numerosas y reales ventajas, especialmente la de encontrarse al abrigo de descensos de rendimiento como consecuencia de la escarcha eventual de las paredes internas de su radiador de enfriamiento del aire de alimentación.

345

Como ya se entiende de por sí, resulta de lo que precede, la invención no se limita de ninguna manera a aquel de sus modos de realización de sus diferentes elementos, que han quedado más especialmente indicados; abarcan por el contrario, todas las variantes especialmente, aquellas en que el dispositivo automático sometido a la influencia de la diferencia de presiones de $p_2 - p_1$ coactue con medios de regulación del volumen de aire de enfriamiento, diferente de los examinados en lo que precede a título de ejemplo, por ejemplo con una llave de dos vías que permita quitar del radiador una parte del aire de refrigeración, ó también con un dispositivo tal que permita modificar el tipo de circulación del aire de enfriamiento y, por lo tanto, la eficacia del radiador igualmente.

350

355

360

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Luxemburgo el 19 de Junio de 1937, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial.

=====

===== N O T A =====

=====

365

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Inven-



ción en España, son los siguientes:

370

1º) - Un motor de combustión interna con sobrealimentación y con refrigerador intermedio, enfriado por aire, para la refrigeración de la carga previamente comprimida antes de su entrada en el motor de combustión interna, siendo regulable el volumen de aire de refrigeración que atraviesa el radiador intermedio por medio de válvulas a charnela con mando automático ó elemento análogo, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando para los medios de regulación (válvulas 5, 6) del volumen de aire de enfriamiento, independientemente de la caída de presión que se origina en el interior de la tubería que lleva la carga de aire previamente comprimida, como consecuencia de la formación de escarcha, queda regulado de tal manera, que al aumentar la caída de presión, el volumen de aire de enfriamiento queda reducido y vice-versa.

375

380

385

2º) - Un motor de combustión interna con régimen de marcha sensiblemente invariable, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando queda maniobrado únicamente por la diferencia de las presiones de la carga precomprimida, delante y detrás del radiador, (3).

390

395

3º) - Un motor de combustión interna con régimen de marcha variable según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho, de que el dispositivo de mando, aparte de encontrarse bajo los efectos de la caída de presión (p) que se origina en un sector de la tubería para la carga pre-comprimida por efecto de la formación de escarcha en el radiador, se encuentra además



bajo la influencia de la caída de presión (p') de un sector de la tubería mencionada en el que no se forma escarcha, con lo que ambas caídas de presión (p , p') actúan de tal manera sobre el dispositivo de mando, que las variaciones de presión que se originan por una variación en la velocidad de marcha del motor de combustión interna, se equilibran mutuamente.

405

42) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 32, caracterizado por el hecho de que ambas caídas de presión (p y p') actúan sobre dos cuerpos de mando, corredizos o deformables (pistones 29, 29' ó cápsulas 35, 36) los que a su vez están unidas a una palanca común (26 ó 37) a ambos lados de su eje giratorio (27 ó 28), de manera que la variación de la palanca (26 ó 37) que efectúa la regulación del volumen de aire de refrigeración, es únicamente una consecuencia de la formación de escarcha en el refrigerador.

410

415

52) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 32, caracterizado por el hecho de que el sector de la tubería de carga de aire pre-comprimido para el motor de combustión interna no sometido al efecto de la escarcha, lleva un orificio calibrado (33) delante y detrás del cual quedan desviadas todas aquellas presiones que dan por resultado la caída de presión independiente de la escarcha.

420

425

62) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 32, caracterizado por el hecho de que para la producción de las dos caídas de presión (p y p') que influyen sobre el dispositivo de regu-



lación, únicamente se emplean tres presiones, tomándose se una de las presiones en aquel punto de la tubería, en que el sector de tubería sometido al efecto de la escarcha se une con el sector no sometido al efecto de la escarcha.

430

7º) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 6º, caracterizado por el hecho de que en un recipiente (34) en cuyo interior reina la presión tomada en el punto de contacto entre ambos sectores, están dispuestas dos cápsulas (35, 36) unidas a la palanca 37 en cuyo interior reinan las otras dos presiones (p1, p3) pertenecientes a los extremos exteriores de los sectores de medición.

435

440

8º) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 6º, caracterizado por el hecho de que el refrigerador de aire para la carga de aire comprimida, que lleva dos compartimientos colocados a ambos lados de una pared común, prevista con aletas de radiación, de los cuales uno está atravesado por la carga de aire a enfriar y el otro por el aire de refrigeración caracterizado por el hecho de que las aletas de radiación (41) están colocadas en dos grupos conectados uno detrás del otro, y que la presión común de ambos sectores (p2) es la presión entre los dos grupos de aletas, mientras que las otras dos presiones (p1 y p3) quedan derivadas delante y detrás de las aletas de radiación (41).

445

450

9º) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando mueve un servo-motor para la graduación de las válvulas para el aire de re-

455



frigeración, siendo suministrada preferentemente la fuerza auxiliar para el movimiento del servo-motor, por la presión de aceite del motor de combustión interna.

460

10ª) - Un motor de combustión interna, según lo reivindicado en el punto 9ª, caracterizado por el hecho de que el vástago (9) del pistón (8) del servo-motor está fijado en una esquina de un paralelogramo articulado (10) siendo la esquina de enfrente unida a un eje fijo (11), mientras que las dos esquinas restantes del paralelogramo articulado están unidas mediante las varillas (12, 13) a las válvulas (5, 6).

465

11ª) - Perfeccionamientos en los motores á compresor alimentados por el intermedio de un sistema radiador, especialmente en los motores de esta clase para aeronaves.

470

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

475

Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas por una sola cara.

San Sebastián a 13 JUN 1938

II Año Triunfal

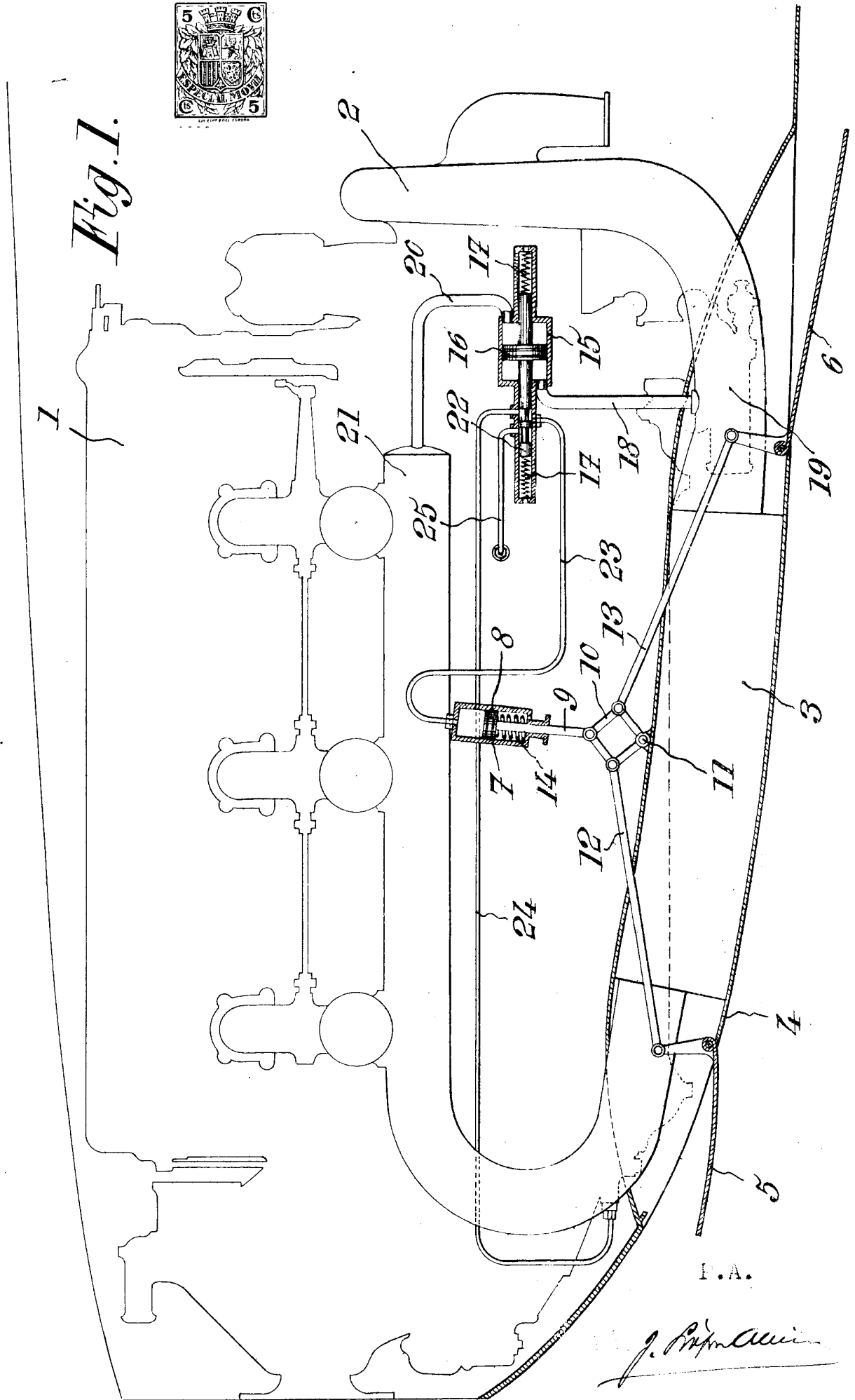
P.A.

L.F. *J. P. Alvar*

ML/T.



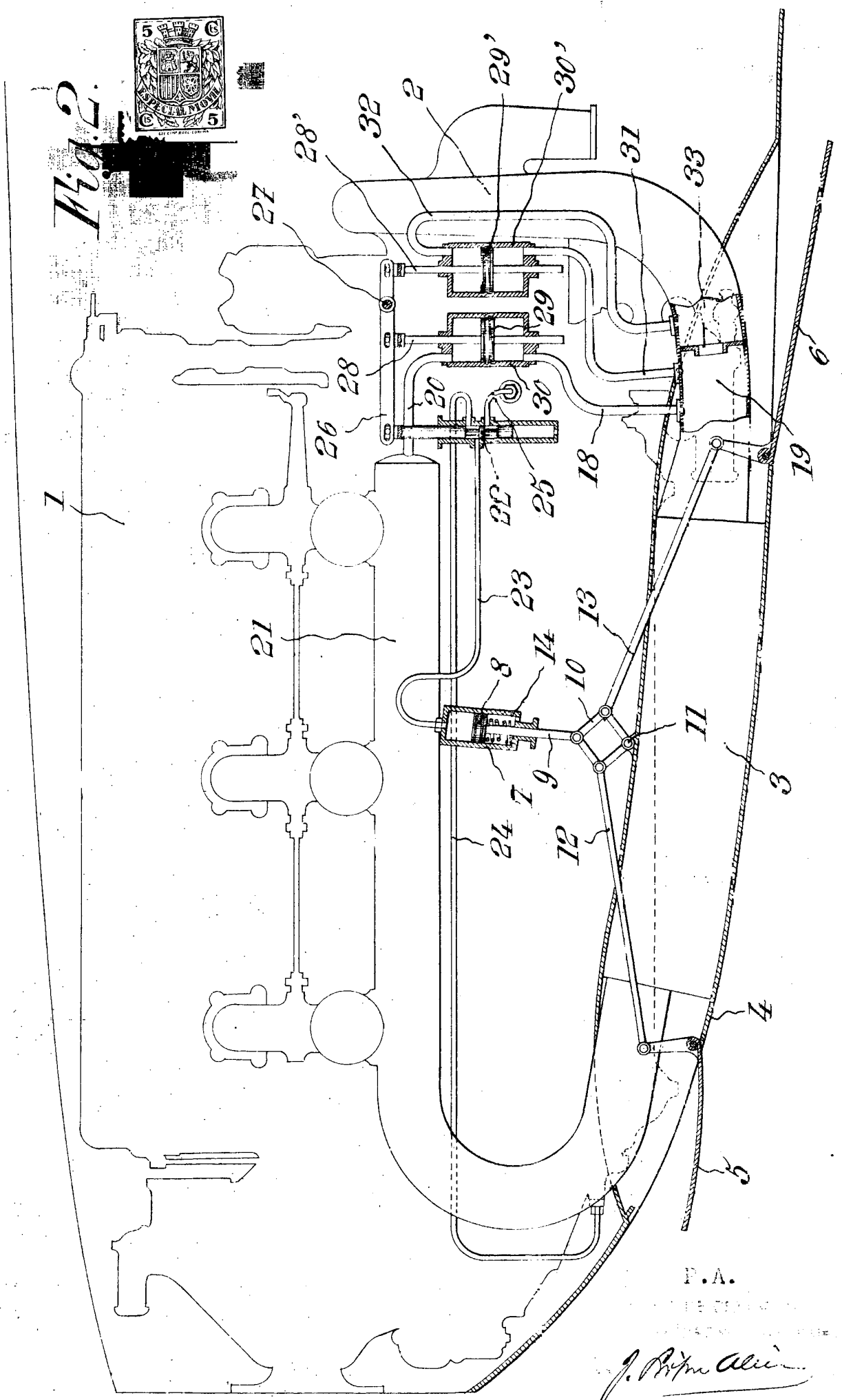
Fig. 1.



P.A.

J. P. Allen

Fig. 2



P.A.

J. P. Allen

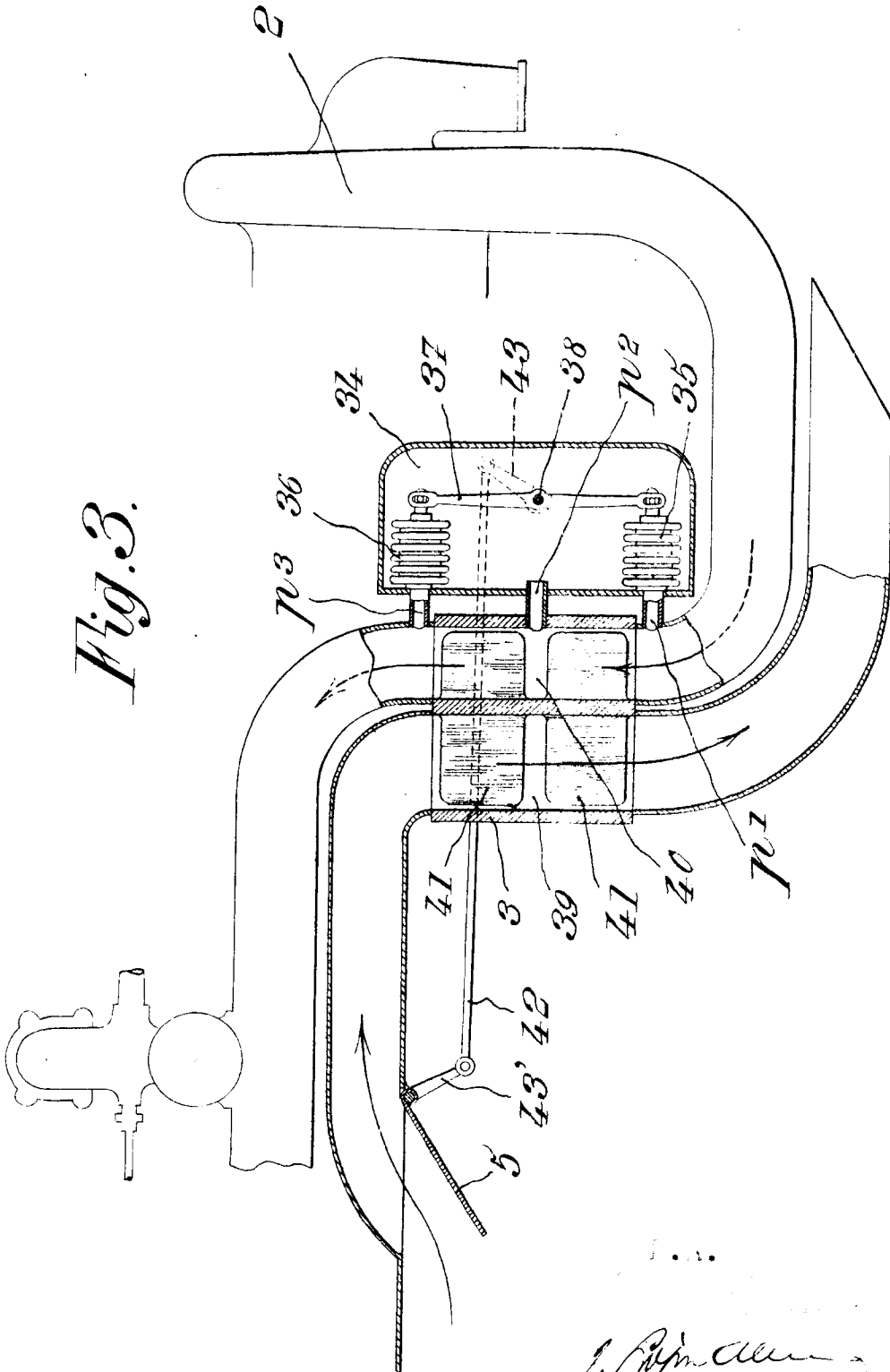


Fig. 3.

J. P. ...