



197663

197663

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la Solicitud de registro de

PATENTE de INTRODUCCION

por diez años en España, su Protectorado y Posesiones,

a favor de

"INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA," Sección Motores de
Aviación-, en MADRID, Plaza de Salamanca Nº 9,

por

"UN MOTOR DE REACCION PERFECCIONADO"

=====

5 La presente Patente se refiere a un Motor de Reac-
ción Perfeccionado, especialmente destinado para ser mon-
tado en Aviones rápidos. Su funcionamiento es en un todo
análogo al de todos los turborreactores de tipo conocido
hasta aquí, produciéndose su empuje útil mediante la as-
piración, compresión, calentamiento y expansión del aire
circulante. -

Además de su aplicación directa como Sistema moto-
propulsor para la impulsión de Aviones, también podría

197663



+ 2 +

10 ser utilizado, con algunas modificaciones que no afectan para nada su construcción general, como motor industrial; bien como máquina generadora de aire comprimido o bien como turbina de gas, utilizando la potencia suplementaria que se obtendría en el árbol motor ,
15 acoplando una segunda turbina a la ya existente. También en esta forma podría conseguirse el exceso de potencia que se necesitaría para el accionamiento de una hélice, a la cual se suministraría el movimiento a través de un reductor instalado convenientemente en la parte delantera del compresor. De esta manera se obtendría
20 un Sistema Turbohélice, apto para la impulsión de toda clase de aviones. -

Son conocidos ya, desde hace unos diez años en el Extranjero, los motores de reacción para el impulso de
25 aviones; sin embargo, como todo lo nuevo y trascendental, era natural que padeciesen ciertas insuficiencias que solamente la práctica era capaz de eliminar, escollos que se han tenido debidamente en cuenta y sorteados al estudiar y proyectar nuestro Motor de Reacción
30 Perfeccionado objeto de la presente solicitud de Patente de Introducción. -

A continuación se describe, a base de los dibujos que se acompañan y que representan, a título ilustrativo pero de modo alguno limitativo, ya que la construc-

197663



1951

+ 3 +

35 ción podrá variar en detalles que no afecten la esencia del objeto, sin salirse de los confines de la protección solicitada, un ejemplo preferido de llevar el objeto ventajosamente a la práctica, representando: -

40 Fig.1, una sección vertical longitudinal por el eje del motor de reacción perfeccionado según la Patente;

Fig.2, una vista en perspectiva, substancialmente en elevación lateral de la figura anterior y suponiendo, para mejor aprecio de los detalles, quitada parcialmente la envoltura general del motor;

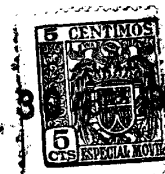
45 Fig.3, a escala notablemente aumentada con relación a la figura 4, la sección vertical por su eje de uno de los inyectores dobles empleados en la construcción, con detalle del agenciamiento de la salida del combustible, representado a escala aún mayor;

50 Fig.4, a escala aumentada con respecto a Figs. 1 y 2, una sección vertical longitudinal por la cámara de combustión anular; y

Fig.5, una vista fraccional, en perspectiva y a escala notablemente aumentada con respecto a las demás figuras, de la turbina y el agenciamiento del árbol motor, del cárter y de sus álabes fijos y móviles.

55 La representación de todas las figuras es, para mayor claridad, substancialmente esquemática.

197663



+ 4 +

60 En todas las figuras de las cuatro hojas de dibujos que se acompañan, idénticas cifras de referencia indican partes iguales. -

65 Con arreglo a los dibujos, 1 es el conducto anular de entrada; 2, el ventilador de prerrotación; 3, el cojinete principal delantero; 4, el compresor diagonal; 5, el compresor axial; 6, un inyector; 7, una bujía; 8, la cámara de combustión anular; 9, la turbina; 10, el cojinete principal posterior; 11, la tobera de salida; 12, la entrada de combustible; 12', la entrada secundaria para el combustible; 13, conducto de combustible paso máximo; 14, conducto de combustible paso mínimo; 15, cámaras de centrifugado del combustible; 16, orificio de salida del combustible; 17, directriz de entrada del aire; 18, entrada de aire; 19, garras mezcladoras; 20, conducto de aire; 21, aletas mezcladoras; 22, conducto de aire; 23, conducto de aire; 24, directriz de salida; 25, árbol motor; 26, cárter; 27, álabes fijos huecos (o macizos); 28, álabes móviles huecos (o macizos); 29, caja-envoltura exterior del motor.

80 Según se desprende de las figuras 1 y 2, la caja-envoltura exterior 29 está construida como casco autoportante, de líneas aerodinámicas, que alberga todo el mecanismo del motor, actualmente una turbina de gas con varios escalones de compresión y una o varios escalones

197663



351

+ 5 +

85 de turbina de paso axial, girando en dos cojinetes-so-
portes principales, 3 y 10, dispuestos delante del com-
presor y detrás de la turbina, respectivamente, estan-
do el cojinete anterior construido como de empuje y te-
niendo este empuje, por el agenciamiento adecuado de los
90 discos del compresor y de las turbinas con respecto al
conducto de paso del medio de trabajo, un valor mínimo,
obteniéndose este efecto por el estancamiento del espa-
cio entre compresor y turbina detrás del último disco-
compresor, y una comunicación de este mismo espacio con
95 el conducto de paso, mediante unas aberturas dando paso
a él, dispuestas delante del primer disco de turbina.-
El espacio entre los discos de turbina, habiendo varios,
está cerrado, con referencia a dicho conducto de paso ,
con compensación de las fuerzas axiales actuando en am-
100 bos sentidos. Las guías de, y/o, entre los discos de tur-
bina forman corona sin núcleo central y el espacio de-
trás de la última turbina está en comunicación, a tra-
vés de aberturas adecuadas, con la atmósfera exterior.

El conjunto del sistema utilizado para compri-
105 mir el aire está constituido por un Compresor o esca-
lón diagonal, actualmente seguido de tres escalones axia-
les posteriores, 4 y 5, respectivamente, habiéndose e-
legido esta clase de construcción para obtener una pe-
queña longitud de todo el motor. Este compresor posee,

197663



+ 6 +

110 para la regulación del motor una característica plana
muy favorable, produciendo unas relaciones de compresión relativamente altas, tanto en cada uno de los es
calones como en su conjunto. La forma de construcción
de este compresor combinado permite además alojar, en
115 la parte anterior del mismo, los aparatos auxiliares-
del motor en conjunto sin un aumento del diámetro. -
Delante del escalón diagonal va instalado un ventila-
dor de prerrotación del aire de entrada, aumentando i
gualmente su temperatura; todo ello con el propósito-
120 de obtener mejores condiciones aerodinámicas de la co-
rriente de aire en su entrada en el compresor diagonal.
Para condiciones normales, los datos principales del
compresor en el banco de ensayo, son los siguientes :
gasto de aire 30 kg/seg.; régimen 11.000 revolucio -
125 nes por minuto aproximadamente; relación global de la
compresión = 4 : 1; relación de compresión del compre-
sor diagonal, 2 : 1; relación de compresión en cada u
no de los tres escalones axiales, 1,3 : 1.

La Cámara de combustión del Motor de Reacción-
130 Perfeccionado es de forma anular, 8, ya que este tipo
permite permite una construcción reducida de su tama-
ño. La reducida longitud de la cámara de combustión y
del compresor hacen factible una construcción con tan
solo dos cojinetes principales para el conjunto rotato-
rio. - No obstante, como variante que cae plenamente
135a

197663



+ 7 +

135 dentro de la esfera de esta Patente, se podrá construir
un motor con cámaras de combustión individuales. El com-
bustible se inyecta en la cámara de combustión mediante
un número adecuado, actualmente 16, inyectores dobles se
gún detalles más adelante. - Los datos principales de la
140 cámara de combustión son los siguientes: gasto de aire
30 kg/seg.; temperatura del aire de entrada aproximada-
mente 200 ° C; presión total unas 4,2 atmósferas. Con u
na temperatura media en la cámara de combustión de 750°,
la cantidad de aire es 4,7 veces la necesaria para la -
145 combustión estricta. La capacidad térmica de la cámara
de combustión es igual a $65 \cdot 10^6$ kcal/m³h (o bien, en o-
tros términos: $16 \cdot 10^6$ kcal/m³ h atm = $1,8 \cdot 10^6$ Btu/ft³ h atm).

Los 16 inyectores 6 están distribuidos uniforme-
mente sobre toda la periferia de la cámara de combustión
150 y son del tipo "duplex", o sea, con dos tuberías de ali-
mentación cada uno, a fin de conseguir una buena pulve-
rización bajo todas las condiciones, es decir, tanto pa-
ra grandes cantidades de combustible (vuelo a pleno ré-
gimen en las cercanías del suelo) como para pequeño con-
155 sumo de combustible (puesta en marcha y vuelo a grandes
alturas). Para la Puesta en marcha están dispuestas 4
bujías, igualmente uniformemente distribuidas sobre to-
da la periferia y enfrentadas con sus particulares in-
yectores. -

197663



+ 8 +

160 Para la turbina, 2, se ha elegido, actualmente, un
tipo de construcción de un solo escalón con álabes ma-
cizos, pero que podrán ser igualmente huecos, como es-
tá indicado en los dibujos, y de varios escalones, se-
gún mencionado en la introducción. El sistema rotatorio
165 está formado por el disco de la (o las) turbina(s), el
cojinete posterior, ¹⁰ el eje hueco 25, los discos 4 y 5
del compresor y el cojinete delantero 3. El material
de los álabes de la turbina se compone de un acero con
gran proporción de níquel. Este material es muy resis-
170 tente al calor, siendo su composición parecida a la del
Nimonic 80. De ser huecos los álabes, la turbina podría
funcionar con mayores temperaturas en la cámara de com-
bustión, mediante inyección de un fluido refrigerante,
como el agua, por ejemplo, en el aire refrigerante que
175 pasa a través de los álabes, con lo cual podría lograr
se un notable incremento en el empuje del motor (des-
pegue). El disco de la turbina se refrigera por aire,-
el cual se toma del compresor, siendo conducido después
a la tobera de salida. El segundo cojinete principal, si-
180 tuado detrás de la turbina, se refrigera mediante acei-
te a compresión.

A continuación de la turbina se encuentra la to-
bera de salida que podrá construirse como tobera fija
con sección transversal de salida constante, o bien co

197663



+ 9 +

185 mo tobera de posición variable, para obtener un valor
máximo y otro mínimo (eventualmente escalonado) de di
cha sección de salida. - En la tobera variable o de 2
posiciones principales puede combinarse la sección -
transversal de salida con un dispositivo para la des-
190 viación del chorro, a fin de reducir el empuje duran-
te la marcha lenta o en "ralenti" y facilitarse, así,
el aterrizaje del avión con motor de reacción. La gran
sección transversal también facilita la puesta en mar-
cha del motor. -

195 El Soporte para los mecanismos auxiliares está
agenciado en la parte delantera del cárter del compre-
sor. - Por el eje principal del rotor se accionan los
diferentes aparatos auxiliares mediante transmisión -
por piñones cónicos y un eje central y piñones rectos
200 intercalados según el arte peculiar. - Están previstos
como aparatos auxiliares, el regulador del régimen, la
bomba para el combustible, el generador, la bomba hi-
dráulica y el taquímetro. - está también previsto un a-
coplamiento de mayor potencia (100 CV) para una caja-
205 auxiliar de engranajes para los mecanismos del avión,
o bien para impulsar las bombas de los cohetes de des-
pegue.

El motor de puesta en marcha se dispone sobre
el soporte de los mecanismos auxiliares; estando pre-



197663

+ 10 +

- 210 visto también el arranque desde tierra, utilizando un motor móvil y un acoplamiento o embrague automático.- Para la puesta en marcha están además dispuestas cuatro dispositivos de encendido del motor, componiéndose cada uno de un inyector y de una bujía que produce durante el proceso de puesta en marcha una chispa continua; estando las bujías uniformemente distribuidas sobre la periferia de la cámara de combustión y enfrentadas con sus correspondientes inyectores de gasolina que se emplea preferentemente para el arranque.
- 215
- 220 La lubricación de los cojinetes principales se realiza mediante una bomba de presión y tres de recuperación. La bomba de presión y dos de recuperación se accionan por el árbol principal mediante un árbol central y piñones cónicos, y están situadas en la parte delantera del soporte de los mecanismos auxiliares, junto al depósito de aceite lubricante. La tercera bomba de recuperación está agenciada junto al cojinete posterior principal, y se acciona directamente desde el eje principal. -
- 225
- 230 Descrita en lo que precede, la naturaleza del objeto de esta solicitud y el modo de llevarlo ventajosamente a la práctica y suponiendo su adopción una ventaja enorme para la economía nacional, se solicita registro de Patente de Introducción por diez años en España, su Protectorado y Posesiones, según la siguiente
- 235a

197663



+ 11 +

235

NOTA REIVINDICATORIA

1a) Un Motor de Reacción Perfeccionado, con caja envoltura exterior construida en forma de casco autoportante de líneas aerodinámicas, en el cual la turbina de gas, con varios escalones de compresión y uno; o mas escalones de turbina, atravesados en sentido esencialmente axial por la corriente, gira en dos soportes-cojinetes principales, dispuestos delante - del compresor y detrás de la turbina, uno y otro, caracterizado por estar construido como cojinete de - empuje el cojinete delantero y tener el empuje axial del cojinete, por un aislamiento adecuado de los discos del compresor y de la turbina con respecto al - conducto del chorro del medio accionador, un valor mínimo, y que, a este efecto, el espacio entre el - último disco compresor y el primero de turbina, e inmediatamente detrás de dicho disco compresor, está estancado contra el conducto del chorro, mientras que este espacio comunica con dicho conducto a través - de aberturas previstas delante de dicho primer disco de turbina, y que el espacio entre los discos de la turbina está estancado contra dicho conducto del chorro, de manera que, en el espacio comprendido entre los discos de la turbina, se verifica una neutralización de las fuerzas dirigidas hacia delante y atrás

197663



+ 12 +

260 y que las series de guías dispuestas entre los dis-
con de la turbina y, en su caso, del compresor, es-
tán formando tan solo coronas de álabes sin núcleos
centrales; hallándose el espacio detrás de la últi-
ma turbina, a través de pasos adecuadamente dispues-
265 tos, en comunicación con la presión exterior.

2a) Motor de Reacción Perfeccionado según la reivindica-
ción 1a, caracterizado por el empleo de, por lo me-
nos, un escalón de compresión atravesado diagonal-
mente por el chorro, combinado con uno o más escaló-
270 nes en su seguimiento, atravesados axialmente, y es-
tando el dispositivo de guía de salida del escalón
diagonal conformado de tal modo que en la corriente
saliente queda un remanente vivo de torsión y que ,
preferentemente, el diámetro y, con ello, la veloci-
275 dad circunferencial de los discos atravesados axial-
mente, al llegar al máximo de su número de revolucio-
nes, están calculados de tal magnitud que, teniendo
en cuenta el remanente vivo de torsión, la veloci-
dad de escape relativa en los álabes de estos dis-
280 cos se acerca a la cifra de Mach máximamente admi-
sible; habiéndose elegido el diámetro de la aber-
tura de entrada de tal magnitud que, al alcanzar el
número de revoluciones finales, también en las aris-
tas de entrada del escalón diagonal, sean alcanza-
285a das las cifras de Mach admisibles como máximo; y ca

197663



+ 13 +

- 285 racterizado el compresor además, porque tiene un dis
positivo de guías de entrada de prerrotación en la en
trada del escalón diagonal, dispuesto, eventualmente,
giratorio y como protección contra la formación de -
hielo.
- 290 3ª) Motor de Reacción Perfeccionado según las reivindica
ciones 1ª y 2ª, caracterizado por un dispositivo mez
clador de aire comburente y gases de combustión en -
una cámara de combustión anular, siendo conducida u-
na parte del aire suministrado por el compresor, den-
tro de dicha cámara, a lo largo de sus paredes exte
295 res o a través de una camisa refrigerante que envuel
ve la cámara y adicionada a los gases de la combus -
tión antes de su salida de la cámara y estando dis -
puestas en su mitad corriente abajo, en un lugar de -
300 velocidad reducida de la corriente, unas chapas en -
forma de canalón proyectando dentro de la cámara pa -
ra guiar el aire y entre cuyos canalones hay rendi -
jas para el paso del aire y de una parte de los gases
salientes; estos canalones-guías forman coronas y -
305 proyectan con sus extremos libres, como dedos hacia
el interior de la parte posterior de la cámara de com
bustión; las paredes laterales de estos canalones de
guía disminuyen de altura en dirección de sus extre -
mos libres; los canalones-guías están dirigidos obli

197663



+ 14 +

310 cuamente en dirección de la salida de la cámara de
combustión y su sección transversal va disminuyendo
paulatinamente hacia sus extremos libres.

315 4a) Motor de reacción Perfeccionado según las reivindi-
caciones 1 a 3a, caracterizado por un Inyector del
combustible de doble alimentación por dos conductos
independientes, agenciado de tal manera que al llegar
la presión del combustible a un valor mínimo prede-
terminado, uno de los conductos se desconecta auto-
máticamente por la acción de una válvula graduada y
320 alimentándose el inyector en adelante a través de un
conducto único; los volúmenes de combustible de am-
bos conductos se reúnen en una cámara de centrifuga-
do común para salir por un orificio único, operándo-
se la reunión de ambos volúmenes de combustible de -
325 tal modo que el volumen de uno de los conductos en -
tra a través de taladros oblicuos tangencialmente en
la cámara de centrifugación produciendo la rotación
del combustible, mientras el volumen de combustible
del otro conducto, generalmente el volumen principal,
330 entra, por taladros oblicuos en la misma dirección de
giro pero con velocidad o avance menor de giro, en el
mismo espacio de centrifugación. A través de ambos -
conductos de combustible es factible introducir dos
combustibles diferentes en el inyector.

197663



+ 15 +

- 335 5a) Motor de Reacción Perfeccionado según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque la disposición de la Turbina es de uno o de varios escalones; los álabes de las coronas-guía y de las ruedas de turbina según reivindicación 1ª, son, según uno de los modos de construcción, macizos, mientras que, según el otro modo, son huecos dando paso a una corriente de aire refrigerante u otro medio adecuado, como el agua, por ejemplo. La ejecución uní o multiescalonada de la turbina puede, con cambio del alabeo y conservando las dimensiones exteriores, emplearse para el accionamiento de una hélice accionada, con intercalación de un reductor de velocidad, por el rotor del motor. La turbina puede complementarse por una rueda de turbina, independiente de la o las demás ruedas de turbina, accionando esta rueda independiente a través de un árbol especial, dicha hélice. Los álabes huecos de la turbina pueden construirse según el sistema de Topf. -
- 340
- 345
- 350
- 355 6a) Motor de Reacción Perfeccionado según las Reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado por una tobera de chorro con una sección transversal constante y fija de salida y, alternativamente, construida de manera variable, es decir, ajustada dicha sección transversal de salida constantemente por medio de un regulador

197663



+ 16 +

- 360 dor automático, o bien en otro caso, podría ser una tobera bipo-
sicionada, o sea, con dos secciones trans-
versales de salida diferentes fijas, o sea, una míni-
ma y otra máxima, con dispositivo de desviar el cho-
rro radialmente a todos lados para frenar la marcha
365 del avión, en esta última posición, consiguiéndose es-
ta desviación del chorro en dirección radial por me-
dio de superficies conductoras y mediante entrada ra-
dial de aire desde el compresor en el chorro de gas;
y caracterizado además porque, para incrementar el em-
puje, la tobera de chorro, con el fin de producir una
370 combustión complementaria, está provista de inyector-
es complementarios de combustible y su construcción
es prolongada con respecto a la normal.
- 7a) Motor de Reacción Perfeccionado según las reivindica-
375 ciones 1ª a 6ª, caracterizado por un dispositivo de
soporte para la sustentación de los mecanismos auxi-
liares, consistente en un soporte, dispuesto en la par-
te exterior del casco del motor, y un mecanismo dis-
tribuidor accionado, a través de un eje auxiliar cen-
380 tral impulsado desde el eje principal, y agenciado i-
gualmente en la parte exterior; el soporte y el meca-
nismo distribuidor constituyen ventajosamente una so-
la pieza de construcción que garantiza la alineación
relativa de todas las partes componentes adheridas.

197663



+ 17 +

385 Y, alternativamente, caracterizado porque el soporte, el mecanismo distribuidor y los aparatos están agenciados, de preferencia concéntricamente al conducto de entrada del aire, dentro de su estrechamiento condicionado por la entrada al compresor y accionándose el eje central auxiliar desde el lado frontal del eje principal, eventualmente a través de una prolongación de este último. El soporte de los aparatos auxiliares se construye ventajosamente en forma de cuerpo anular abridado coaxialmente al casco propio del motor y formando envoltura del mecanismo distribuidor y, al mismo tiempo, la parte frontal del conducto de entrada de aire donde gira, en una prolongación del eje, el ventilador de prerrotación, y teniendo dicho soporte una estrella dando cabida al accionamiento del árbol central auxiliar.

390 En su caso, el soporte de los aparatos auxiliares está construido en forma anular hueca envolviendo concéntricamente al conducto de entrada y sirviendo simultáneamente de recuperador del lubricante a cuyo efecto forma su parte inferior depósito colector.

400 La bomba intercalada entre la recuperación del lubricante está reunida en un solo cuerpo con la bomba necesaria para la circulación del aceite de engrase, y caracterizado además porque la bombe de engrase a

405

197663



+ 18 +

- 410 presión está agenciada en la parte más baja del soporte de aparatos formando depósito colector y está accionada por un segundo árbol central movido igualmente el eje central del compresor, y porque, para el vuelo de espaldas, está previsto un depósito
- 415 de engrase auxiliar o de reserva construido en forma de rebosador invertido.
- 8a) Motor de Reacción Perfeccionado según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la puesta en marcha podrá efectuarse por los cuatro inyectores de gasolina, dispuestos equidistantes sobre la periferia de la cámara de combustión y enfrente de su correspondiente bujía con producción de chispa continua durante la operación de puesta en marcha, ó bien por un motor de arranque complementario o por
- 420 un motor de arranque independiente que, al efecto, se acopla, mediante un eje articulado o flexible, con el cubo de la rueda anterior del compresor o con un movimiento adecuado del soporte de aparatos auxiliares. Como motor de arranque podrá disponerse tanto un motor eléctrico como un motor de pistón de explosión o combustión interna, pudiendo preverse igualmente una
- 425 pequeña turbina de gas o de impulsión por aire comprimido. Está, asimismo, previsto el arranque desde tierra con motor móvil y acoplamiento de embrague. -
- 430

197663



+ 19 +

435

La presente Patente de Introducción debe recaer sobre:

9a) "UN MOTOR DE REACCION PERFECCIONADO"

440

Sean cuales fueren las circunstancias especiales que concurren con la esencialidad de la Patente descrita en la presente Memoria, ilustrada por los adjuntos Dibujos y definida por las anteriores Reivindicaciones. -

Madrid, 30 de Abril de 1951.

EL INGENIERO=AGENTE
Braulio Helguera

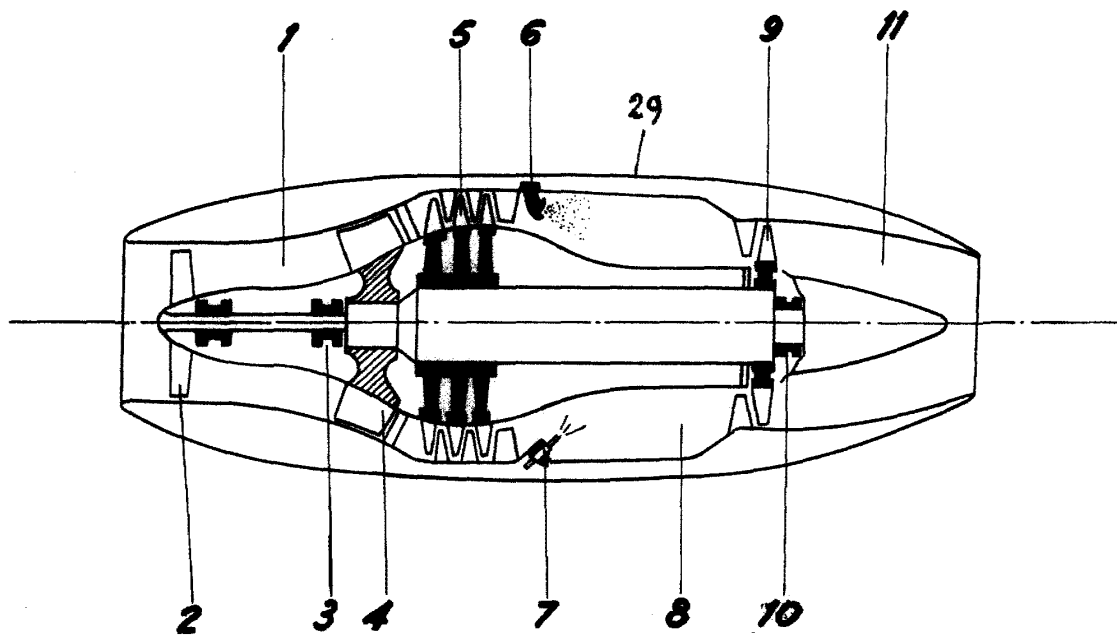
P.D.

197663

30 455 151



Fig. 1



=ESCALA VARIABLE=

Madrid, 28 de Abril de 1951.

EL INGENIERO-AGENTE
BRAULIO HELGUERA

Braulio Helguera

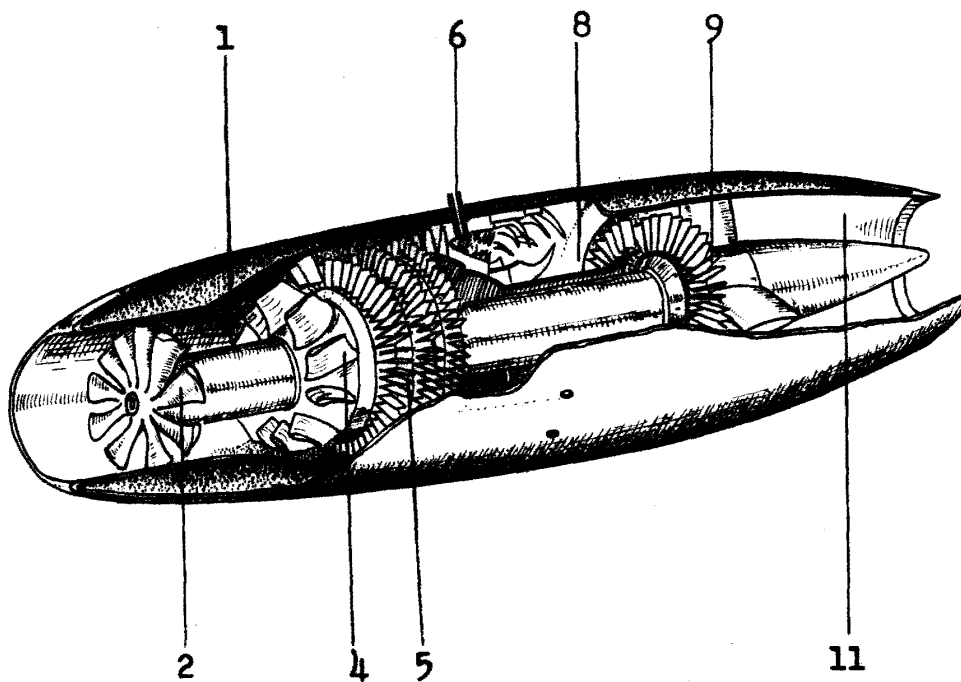
"INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA", Sección Motores de Aviación, Madrid.

197663

90 APR 1951



Fig. 2



=ESCALA VARIABLE=

Madrid, 28 de Abril de 1951

EL INGENIERO-AGENTE
BRAULIO HELGUERA

197603

Fig. 3

30 A

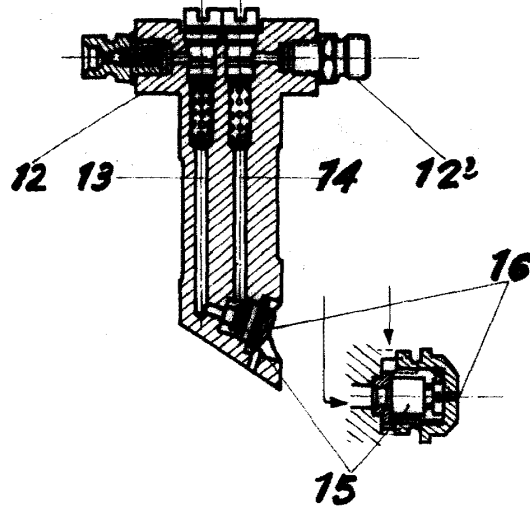
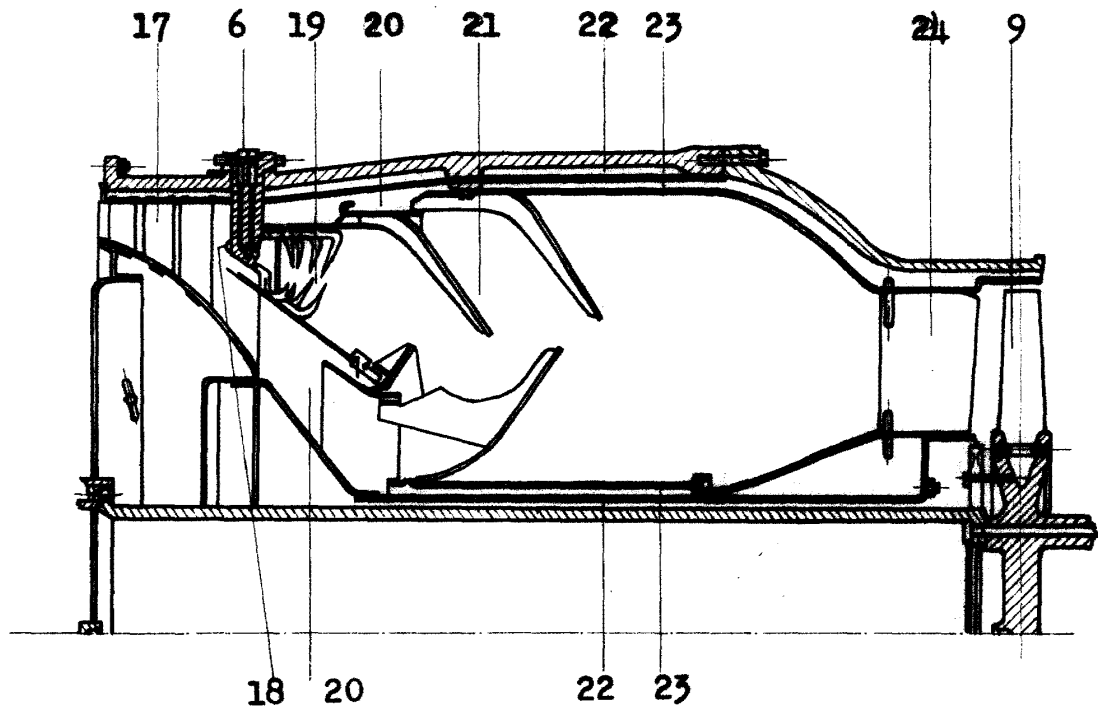


Fig. 4



=ESCALA VARIABLE=

Madrid, 28 de Abril de 1951.

EL INGENIERO-ALENTE
BRAULIO HELGUERA

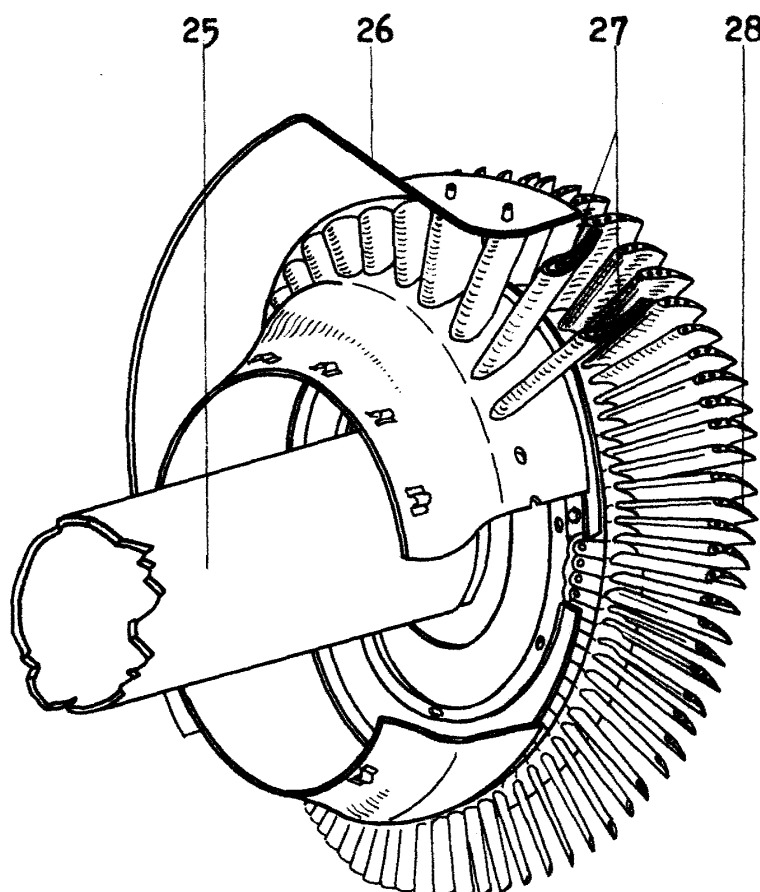
[Handwritten signature]

197663

30 APR 1951



Fig. 5



=ESCALA VARIABLE=

Madrid, 28 de Abril de 1951.

EL INGENIERO-AGENTE
BRAULIO HELGUERA

Braulio Helguera