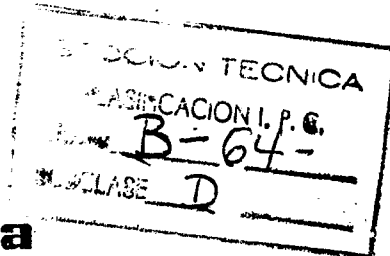


24.187

366048



memoria descriptiva

CLASE DE
REGISTRO

PATENTE DE INVENCION

NOMBRE Y
NACIONA-
LIDAD DEL
SOLICITANTE

GENERAL ELECTRIC COMPANY

-estadounidense-

RESIDENCIA
Y DOMICILIO

New York, N.Y. 10016 -U.S.A.-
159 Madison Avenue

OBJETO

-Máquina de turbina de gas.-



1 El presente invento se refiere a mejoras en máquinas de turbina de gas y más particularmente a mejoras en máquinas de ventilador de turbina y sistemas de control para las mismas que reducen sus niveles de ruido.

5 Las máquinas de ventilador de turbina se caracterizan generalmente por una máquina de núcleo, que genera una corriente de gas caliente. La máquina de núcleo impulsa un ventilador, que da presión a una corriente de aire en un conducto generalmente concéntrico a la máquina de núcleo. Estas dos corrientes
10 más comunmente se descargan a través de toberas separadas para procurar una fuerza propulsora. Alternativamente se ha propuesto que el ventilador y las corrientes de gas caliente se descarguen a través de una tobera común.

15 La relación entre la masa de aire, que fluye a través del conducto del ventilador y la masa de aire, que pasa a través de la máquina de núcleo, se menciona como la relación de paso de derivación. Los más recientes desarrollos han demostrado que para un peso dado de máquina la fuerza propulsora aumentada y el consumo de combustible reducido pueden alcanzarse en máquinas de ventilador de turbina, que tengan una relación de paso de derivación relativamente alta, por ejemplo de 5/1 o más
20 alta.

25 Con el fin de obtener tales relaciones altas de paso de derivación, el diámetro de las aspas del ventilador se ha hecho bastante grande y las velocidades de punta de las aspas bastante altas, en efecto, supersónicas. Tales grandes diámetros y altas velocidades han dado por resultado que el ventilador se convierta en la fuente predominante de ruido censurable

30



1 en la propulsión de un avión. Esto se encuentra en oposición a
anteriores máquinas de chorro de turbina y máquinas de ventila-
dor de turbina de baja relación de paso de derivación, donde la
fuente de ruido predominante resultaba de la descarga de la co-
5 rriente de gas caliente desde su tobera propulsora.

Muchas propuestas se han hecho para reducir al mínimo
o suprimir el ruido generado por el ventilador de una máquina
de ventilador de turbina. Sin embargo, todas las propuestas an-
teriores, de un modo o de otro, han impuesto penalidades de pe-
10 so sobre la máquina o han reducido de otro modo la eficacia ge-
neral de la máquina.

El problema de ruido preocupa principalmente porque
afecta a zonas pobladas, adyacentes a un aeropuerto. En esta co-
nexión hay dos porciones en el régimen de vuelo de un avión, en
15 que los niveles de ruido se consideran particularmente críticos.
Una porción crítica se encuentra durante el acercamiento para
el aterrizaje. La otra porción crítica es durante el despegue.
Durante el despegue se utiliza el máximo empuje o la máxima po-
tencia para alcanzar una altura segura de funcionamiento. En es-
20 te punto la potencia de los motores se disminuye y se mantiene
a un régimen de ascensión mucho más bajo hasta que se alcance
una altura o distancia, en que el ruido ya no constituye ningún
problema particular. De esta manera es posible reducir al míni-
25 mo el área adyacente a un aeropuerto, en que el ruido es un fac-
tor, que produce molestias.

Un objeto del presente invento es reducir los niveles
de ruido de máquinas de ventilador de turbina con un efecto mí-
30



1 nimo sobre los rendimientos de la máquina y particularmente pa-
ra reducir el ruido durante el acercamiento de aterrizaje y du-
rante el despegue después de haber alcanzado el punto de dismi-
nución de potencia arriba mencionado.

5 Como se ha indicado arriba, la fuente de ruido pre-
dominante, en máquinas de ventilador de turbina de elevada re-
lación de paso de derivación, se genera por el ventilador. Es
bien conocido que los niveles de ruido de los ventiladores pue-
den ser reducidos disminuyendo la velocidad del ventilador, es
10 decir el régimen de rotación. El presente invento procura me-
dios para obtener velocidades de ventilador esencialmente más
bajas y un ruido de ventilador resultante reducido mientras que
al mismo tiempo se mantiene a un valor mínimo el ruido general,
generado por la máquina. Más específicamente estos objetos se
15 alcanzan en una máquina de ventilador de turbina disponiendo un
mezclador para la corriente de gas caliente de la máquina de -
núcleo y para la corriente de aire a presión procurada por el
ventilador. Las corrientes de fluido mezcladas después se des-
cargan desde una tobera propulsora común.

20 Cuando se desea una reducción de sonido, como es el
caso durante el acercamiento de aterrizaje y en el punto de -
disminución de potencia se prevén medios para reducir el área
de salida de los pasos del mezclador a través de los cuales pa-
sá la corriente de gas caliente. Esto aumenta la presión del
25 retroceso sobre la turbina de ventilador y así se reduce la ve-
locidad del ventilador. También resultará aparente que, con ve-
locidad reducida del ventilador, la corriente de gas caliente

30



1 comprende una proporción mayor de la corriente mixta, que se
descarga a través de la tobera propulsora. Para mantener el ni-
vel deseado de empuje, el nivel de energía de la corriente de
gas caliente se incrementa para compensar el nivel de energía
5 reducido de la corriente del ventilador, Donde deba obtenerse
un gran incremento en el nivel de energía de la corriente de
gas caliente, se procuran medios para desviar una porción la
corriente de gas caliente desde un punto intermedio entre
10 la máquina de núcleo de turbina y la turbina de ventilador den-
tro del conducto del ventilador. Haciendo esto se disminuyen
al mínimo las cargas aerodinámicas sobre el compresor de la má-
quina de núcleo y los niveles de temperatura de la corriente
de gas caliente pueden mantenerse dentro de límites tolerables.
15 Otro efecto al desviar la corriente de gas caliente de esta ma-
nera es que la caída de presión a través de la turbina de ven-
tilador se reduce ulteriormente para obtener reducciones toda-
vía más significativas en el nivel del ruido del ventilador.

20 Aunque es deseable reducir los niveles de ruido para
aviones, donde sean censurables para la población general, tam-
bién es imperativo que el piloto de un avión no sea indebida-
mente agobiado con operaciones y ajustes, que pudieran distraer
le del manejo seguro de un avión. De acuerdo con esto, otro -
objeto del invento es procurar sistemas de control mejorados
25 para asegurar la deseada salida de empuje de máquinas de ven-
tilador de turbina, que estén funcionando bajo un régimen de
reducción de sonido con velocidad de ventilador reducida.

30 En sus aspectos más amplios, este objeto del inven-



1 to se alcanza por la disposición de medios para incrementar el
régimen de energía propulsora, derivado de la corriente de gas
caliente al régimen de energía propulsora, derivado de la co-
rriente de ventilador de una máquina de ventilador de turbina
5 y, por consiguiente, aumentar el nivel de energía de la corrien-
te de gas caliente. Cuando la velocidad del ventilador sea re-
ducida por estrangulación de la descarga de corriente de gas ca-
liente, como se ha mencionado arriba, un control de la cabina
del piloto puede accionarse por éste para causar simultáneamen-
10 te una reducción en el área de descarga de los pasos de la co-
rriente de gas caliente a través del mezclador y al mismo tiem-
po se incrementa el flujo de combustible al combustor en la má-
quina del núcleo para mantener una salida de empuje correspon-
diente al ajuste de la palanca estranguladora del piloto. Al
15 mismo tiempo pueden abrirse válvulas de purga para desviar una
porción de la corriente de gas caliente en la región intermedia
entre la máquina el núcleo y las turbinas de ventilador dentro
del conducto del ventilador. Adicionalmente están previstos me-
dios, que dejan inactivo o evitan la actuación del modo de ope-
20 ración de reducción de sonido, cuando la palanca estranguladora
del piloto se mueve a una posición, que requiera el empuje o el
régimen de funcionamiento de la máquina por encima de un nivel
dado.

25 Alternativamente, pueden estar previstos medios para
accionar progresivamente el modo de operación de reducción de
sonido, es decir la velocidad de ventilador reducida y el nivel
de energía incrementado de la máquina de núcleo, cuando la pa-
lanca estranguladora es movida hacia regímenes reducidos del

30



1 funcionamiento de la máquina. En este caso es preferible, que
se procuren medios para dejar fuera de acción el modo de opera-
ción de reducción de sonido, accionándose tales modos selecti-
vamente a la opción del piloto.

5 Aunque la reducción del ruido es un factor de impor-
tancia particular, también es de gran importancia que el coste
inicial y los gastos de funcionamiento de las máquinas utiliza-
das en la propulsión de aviones se reduzcan al mínimo. El pre-
sente invento, al mezclar las corrientes de gas caliente y de
10 ventilador y al procurar un mecanismo para reducir la velocidad
del ventilador, inherentemente agrega peso y, en cierta exten-
sión, longitud, a la máquina. Estos factores, que tienden a in-
crementar el coste, se compensan potencialmente por un incremen-
to en la eficacia del ciclo teórico de descargar una corriente
15 mixta a través de una tobera común, en comparación con la mez-
cla de la corriente de ventilador y de la corriente de gas ca-
liente a través de toberas separadas.

Otro objeto del invento es realizar más plenamente
20 las ventajas potenciales de una máquina de ventilador de turbi-
na de ciclo de flujo mixto.

Para alcanzar este objeto, están previstos medios pa-
ra reducir al mínimo las pérdidas de energía al mezclar las co-
rrientes de gas caliente y de ventilador. Esto trae consigo el
prever un mezclador, que tenga planos inclinados de caída al-
25 ternativos para la corriente de gas caliente y para la corrien-
te del ventilador, en lo que los planos inclinados de salida
tienen una reducción de área desde sus entradas hasta sus sali-
das, de modo que las corrientes de gas en su flujo se aceleran



1 a través de las mismas. Además, comprende el prever medios pa-
ra mantener la corriente de ventilador a una velocidad relati-
vamente alta, cuando pasa a través de la porción principal del
conducto del ventilador y después procurando una sección de di-
5 fusor inmediatamente por delante del mezclador para reducir la
velocidad de la corriente del ventilador cuando cambia de direc-
ción inicialmente al entrar en el mezclador.

10 Las máquinas de ventilador de turbina no sólo presen-
tan problemas en cuanto se refiere a sus niveles de ruido de
funcionamiento, sino que también es difícil de obtener el empu-
je inverso necesario para cumplir con los requisitos de aterri-
zaje, por ejemplo, en que un avión tenga que detenerse dentro
de una distancia razonablemente corta después de tocar en una
15 pista. Una máquina de ventilador de turbina ventajosamente pro-
cura una corriente fría de ventilador de la que puede derivar-
se un empuje inverso con mecanismos relativamente simples. La
corriente de gas caliente de tales máquinas presenta un proble-
ma, porque continúa generando un empuje de avance. Esto ha con-
ducido a la conclusión por muchas personas de que se requieren
20 dos mecanismos, uno para la corriente de ventilador y el otro
para la corriente de gas caliente, para obtener suficiente capa-
cidad de empuje inverso.

25 Otro objeto del presente invento es procurar medios
mejorados y simplificados para obtener capacidad de empuje in-
verso mejorada de una máquina de ventilador de turbina.

Se ha descubierto que una máquina de ventilador de
turbina, empleando un mezclador para las corrientes de gas ca-
liente y de ventilador, según se ha discutido arriba, está úni-



1 camente adaptada para satisfacer el objeto arriba indicado. AL
PROCURAR medios para bloquear el flujo del ventilador, corrien-
te arriba respecto al mezclador y al desviarle hacia el exte-
rior preferentemente con un componente de velocidad inverso, se
5 alcanza un empuje de inversión. Cuando se desvía el flujo del
ventilador, la corriente de gas caliente se expansiona en exce-
so y pierde una proporción muy sustancial de su eficacia propul-
sora cuando se descarga a través de la tobera común. Adicional-
mente, el régimen de presión a través de la turbina de ventila-
10 dor se incrementa y se aumenta el flujo del ventilador para pro-
curar ulterior empuje inverso.

Los objetos arriba citados y otros relacionados con
los mismos y características del invento resultarán aparentes
15 al leer la siguiente descripción de la memoria describiendo los
dibujos adjuntos y observando la novedad de los mismos según se
expresa en las reivindicaciones adjuntas.

En los dibujos:

20 La fig. 1 es una vista a escala grandemente reducida
y parcialmente en sección longitudinal simplificada de una má-
quina de ventilador de turbina, que incorpora el presente inven-
to;

la fig. 2 es una sección longitudinal a una escala
aumentada de la porción terminal de la tobera de la máquina;

25 la fig. 3 es una sección tomada progresivamente sobre
las líneas III-III, III-III A, III-III B, III-III C, en la fig.
2;

la fig. 4 es una vista según la línea IV-IV en la
fig. 2;



1 la fig. 5 es una sección según la línea V-V en la fig.
2;

 la fig. 6 es una sección según la línea VI-VI en la
fig. 2;

5 la fig. 7 es una sección tomada según la línea VII-
VII en la fig. 2;

 la fig. 8 es un desarrollo según la línea VIII-VIII
en la fig. 3 con porciones separadas para ilustrar, tanto el
10 flujo de la corriente del ventilador, como el flujo de la co-
rriente de gas caliente;

 la fig. 9 es un esquema de los niveles de ruido rela-
tivos generados por el ventilador y por la tobera propulsora
de la presente máquina;

15 la fig. 10 es un esquema de las características de
funcionamiento del ventilador de la máquina de turbina de gas
y con su relación con el ruido;

 la fig. 11 es una vista similar a la fig. 1 ilustran-
do esquemáticamente un sistema de control del presente inven-
to; y

20 la fig. 12 es una vista similar a la fig. 1 ilustran-
do otro sistema de control del presente invento.

 En las figuras, las letras tienen el siguiente sig-
nificado: A = nivel de ruido; B = velocidad de ventilador; C =
25 ruido de máquina; D = ruido de ventilador; E = ruido de tobe-
ra; F = aumento de presión de ventilador; G = flujo de aire de
ventilador corregido; H = punto operativo de reducción de rui-
do; I = línea operativa; J = accionador; K = control principal
de combustible y L = control de reducción de sonido.

30



1 La máquina 10 de ventilador de turbina, vista en la
fig. 1, comprende una máquina de núcleo 12, que genera una co-
rriente de gas caliente para impulsar una turbina 14 de venti-
5 lador. La turbina 14 está conectada al rotor 15 de un ventila-
dor 16, impulsándole, el cual está dispuesto en el extremo de
admisión de la máquina. La máquina de núcleo 12 y la turbina
de ventilador 14 están dispuestas dentro de una carcasa con en-
vuelta interna 18. Una campana alargada o envoltura exterior
20 define la admisión de la máquina indicada en 21, y en combi-
nación con la carcasa 18, define un conducto 22, concéntrico a
10 la máquina de núcleo 12.

En funcionamiento, el ventilador 16 da presión a una
corriente de aire, cuya porción exterior pasa a lo largo del
15 conducto 22 y cuya porción interna entra en la máquina de nú-
cleo 12. En la máquina de núcleo, la corriente de aire es ulte-
riormente comprimida por un compresor 24 de máquina de núcleo
para procurar corriente de aire altamente comprimida para ayu-
dar a la combustión del combustible como un conductor 26. La
20 corriente de gas caliente, así generada, impulsa una turbina
28 de alta presión de máquina de núcleo, que está conectada al
rotor del compresor 24. La corriente de gas caliente pasa a tra-
vés de un conducto anular 25 curvado hacia fuera, hacia la tur-
bina 14 de ventilador. La corriente de ventilador y la corrien-
te de gas caliente pasan a través de un mezclador 30 y después
25 se descarga desde una tobera 32 para procurar empuje para la
propulsión de un avión.

Ahora se hace referencia a las figuras 2, 3, y 8 pa-
ra una descripción más detallada del mezclador 30. El mezclador



1 comprende una pluralidad de lóbulos 33, que se proyectan dentro
del conducto 22 de la corriente de ventilador. Los lóbulos for-
man planos inclinados de caída alternativos 34, a 36, a través
de los cuales pasan respectivamente la corriente de gas calien-
5 te y la corriente del ventilador, para ser mezcladas corriente
abajo respecto a los lóbulos 33. El recorrido del flujo de la
corriente de gas caliente, a través de los planos inclinados
de caída 34, se define por una pared interna 38, una pared ex-
terna 40 y las paredes lateral 42, 44 de los lóbulos 33. Los ex
10 tremos corriente arriba de paredes adyacentes 42, 44 (figura 8)
se reúnen para dividir el flujo de la corriente de gas caliente,
desde la turbina 14, según entra en los planos inclinados de -
caída 34. Los planos inclinados de caída 36 de la corriente del
ventilador están definidos por la carcasa exterior 20, por la
15 envuelta 18 según continúa entre los lóbulos 33 y por la pared
exterior 40 y las paredes laterales 42, 44 de estos lóbulos. -
Las paredes exteriores 40 de los lóbulos 33 están espaciadas de
la superficie interna de la carcasa 20 de modo que exista un -
flujo continuo de aire relativamente frío a lo largo de la su-
20 perficie interna de la carcasa para evitar lugares calientes so-
bre la superficie interna de la carcasa en la zona mezcladora,
corriente abajo del plano de descarga del mezclador.

Con el fin de que se produzca un mínimo de pérdidas
cuando la corriente del ventilador y la corriente de gas calien-
25 te pasen a través del mezclador y para que se mezclen en una -
longitud axial relativamente corta, las aberturas de salida de
los planos inclinados de caída 34 para el gas caliente están con



1 figuradas de tal modo que el régimen de flujo de masa en cual-
quier punto radial, en el plano de descarga de la corriente de
gas caliente y la corriente de gas fría sean esencialmente igua
5 les. Ventajosamente esto se alcanza formando las porciones prin
cipales de las paredes 42, 44 radialmente respecto al eje del
conducto 22 con el ángulo incluido entre estas paredes en dis-
minución hacia la salida de los planos inclinados de caída. Las
progresivas interrupciones en la figura 3 ilustran que la sec-
10 ción transversal del camino del flujo de la corriente caliente
se transforma progresivamente en un contorno de segmentos anula
res, en que existe mayor flujo de masa en las porciones exterie
res del plano inclinado de caída que en las porciones internas.

Otro factor para reducir al mínimo las pérdidas de
15 las corrientes de fluido, que fluyen a través del mezclador, se
encuentra en el hecho de que los planos inclinados de caída 34
de la corriente de gas caliente procuran un efecto de tobera.
Esto significa que tiene un área mayor en sus entradas que en
sus salidas y por ello aceleran la corriente, que fluye a tra-
20 vés de los mismos dentro del plano de descarga. Las figuras 2
y 4 a 7, en combinación con las interrupciones de la figura 3,
ilustran el efecto de tobera descrito arriba, y procura una ace
leración de la corriente de gas caliente a través de los planos
inclinados de caída 34 para reducir por ello al mínimo las pér-
25 didas, cuando la corriente de gas caliente pasa a través del -
mezclador.

Se procuran características similares en los planos
inclinados de caída 36 de la corriente del ventilador por el



1 presente mezclador. Las paredes de los lóbulos son capaces de
definir, tanto planos inclinados de caída de corriente de gas
caliente, como de corriente de ventilador, por medio de una
5 construcción de paredes delgadas, que tienen grosor de pared
esencialmente uniforme. El diámetro de la carcasa 18 va en dis-
minución según pasa entre los lóbulos 33. Esta dimensión está
controlada de modo que se produzca una disminución en las áreas
de los planos inclinados de caída de la corriente de ventila-
dor desde sus entradas hasta sus salidas. Simultáneamente las
10 dos corrientes de gas se llevan a una zona mezcladora, que ten-
ga una suficiente área de sección transversal. Además, existe
una muy sustancial longitud lineal para las corrientes de gas
según entran en la zona mezcladora. La mencionada longitud li-
neal se representa por los contornos de descarga de los planos
15 inclinados de caída 34 y 36, donde se unen las dos corrientes
de gas. Esta característica contribuye a la eficaz acción mez-
cladora y reduce la cantidad de ruido generada por este proce-
dimiento.

20 Contribuye además a reducir al mínimo las pérdidas
el hecho de que el panel exterior 40 de los lóbulos está ensan-
chado según su ángulo pasa a la corriente de gas caliente y só-
lo sus porciones terminales exteriores, que están esencialmen-
te paralelas al recorrido del flujo de la corriente del venti-
lador, tienen esquinas relativamente agudas, que se unen a las
25 paredes laterales 42 y 44. Puesto que las paredes 40 exterior-
res de los lóbulos se mantienen con una anchura máxima para -
procurar un flujo de masa máximo de la corriente de gas calien-



1 te en las porciones exteriores de ello, en el plano de descar-
ga existe una configuración resultante en forma de gota, como
se observa en las figuras 4 a 7, debido a la disminución en el
diámetro de la carcasa 18. Esta configuración es útil para
5 guiar eficazmente la corriente del ventilador a un diámetro re-
ducido.

Otro factor, que contribuye a reducir al mínimo las
pérdidas en el mezclador, se encuentra en la configuración del
conducto 22 de la corriente del ventilador (fig. 1). Para fun-
10 cionamiento eficaz del ventilador, el área anular de este con-
ducto se mantiene esencialmente constante desde el borde co-
rriente arriba de la carcasa 18 a través de una porción prin-
cipal de la longitud del conducto, de modo que pueda mantener-
se una velocidad relativamente alta durante la porción princi-
15 pal del recorrido de la corriente del ventilador bajando por
el conducto 22. Inmediatamente corriente arriba del mezclador
30 el área del conducto 22 se incrementa en una sección 47 de
difusor para disminuir la velocidad de la corriente del venti-
lador, cuando entra por primera vez en el mezclador. Teniendo
20 una velocidad inferior cuando hay un cambio inicial en el ca-
mino del flujo de la corriente del ventilador a través del mez-
clador y acelerando después la corriente del ventilador, cuan-
do fluye a través del mezclador, se establece una condición -
óptima para reducir al mínimo las pérdidas de flujo.

25 Otro punto, que debe hacerse notar en conexión con
el mezclador, es que los cambios relativos en áreas de los pla-
nos inclinados de caída 34 de la corriente de gas caliente y



1 los planos inclinados de caída 36 de la corriente del ventila-
dor también procuran numeros Mach. aproximadamente iguales pa-
ra las dos corrientes según se descargan del plano de salida.
5 Esto procura una eficaz acción mezcladora en un mínimo de lon-
gitud axial y a su vez por un mínimo de pérdida.

Las características arriba descritas, que reducen al
mínimo las pérdidas en el mezclador, permiten alcanzar mejor
la eficacia potencial de un ciclo de máquina de ventilador de
10 turbina de flujo mixto y son de beneficio particular cuando se
usan para obtener la reducción de sonido, que ahora se descri-
birá. Algunas características del mezclador 30 se reivindican
separadamente en una solicitud de la misma solicitante titula-
da, estructuras mezcladoras y máquinas de ventilador de turbi-
na, que emplean las mismas.
15

Los medios para reducir el ruido, generado por el ven-
tilador 16, incluye medios para reducir el área de descarga de
los planos inclinados de caída 34 de la corriente de gas calien-
te. Preferentemente, una válvula 48 de chapaleta forma la por-
ción corriente abajo de cada pared 44 de plano inclinado de cai-
20 da (figuras 2, 3, y 5). Las válvulas 48 de chapaleta están mon-
tadas sobre espigas 50, que se extienden dentro de las paredes
38 del plano inclinado de caída dentro de una cavidad, ulterior-
mente definida por la terminación a modo de tapón de la carca-
sa 18. Las palancas 52 están aseguradas a los extremos internos
25 de cada espiga 50 y están conectadas a un anillo 54 unísono.
Un accionador 56 puede estar conectado al anillo unísono 54 a
través de un cigüeñal 57 y puede desplazarse selectivamente pa-



1 ra hacer oscilar simultáneamente las válvulas de chapaleta 48,
desde sus posiciones abiertas, en trazos completos, según se
ilustra en las figuras 3, 5 y 6, a sus posiciones cerradas, in-
dicadas con puntos, en que el área de descarga de los planos
5 inclinados de caída de corriente de gas caliente se reduce sus-
tancialmente. El accionador puede ser impulsado neumáticamente
por aire comprimido, suministrado a través de los tubos 57.

10 Cuando esto ocurre, la caída de presión a través de
la turbina 14 de ventilador se disminuye, y existe una marcada
reducción en el régimen de rotación del rotor del ventilador.
El resultado neto es que existe una reducción en el nivel de
energía de la corriente del ventilador. Por consiguiente, la
corriente de gas caliente procura una mayor porción de energía
15 a la corriente mixta, que se descarga a través de la tobera 32.

20 Bajo la mayoría de las condiciones de funcionamiento
será deseable aumentar el nivel de energía de la corriente de
gas caliente, cuando se reduce la velocidad del ventilador, con
el fin de mantener un deseado impulso propulsor. Esto puede al-
canzarse aumentando el régimen de flujo de combustible al com-
presor 26 de la máquina de núcleo, como se discutirá posterior-
mente con mayor detalle.

25 En todo caso, la reducción del área de descarga de
los planos inclinados de caída 34 de la corriente de gas calien-
te y los incrementos en el régimen de flujo de combustible al
conductor 26, tienden a incrementar la presión de retroceso so-
bre el compresor 24 de la máquina de núcleo. Para evitar sobre-
carga aerodinámica y retención del compresor 24 de máquina de
30



1 núcleo, están previstos medios para desviar o purgar una por-
ción de la corriente de gas caliente hacia el conducto del ven-
tilador, desde un punto intermedio de la turbina 28 de la má-
5 quina de núcleo y la turbina 14 del ventilador. A este fin, -
una pluralidad de pasos 60 (fig. 2) se extiende desde el con-
ducto 25 de gas caliente hasta el conducto 22 de ventilador.
Con preferencia estos pasos se extienden longitudinalmente y
entran con el conducto 22 con un pequeño ángulo, con sus sali-
10 das alineadas con los planos inclinados de caída 36 de la co-
rriente del ventilador del mezclador (figura 3).

Pueden estar previstas válvulas tubulares 62 para
controlar selectivamente el flujo a través de los pasos 60.
15 Las válvulas tubulares 62 pueden ser accionadas neumáticamente
y se muestran con tubos 64, que conectan extremos opuestos de
un cilindro 66 a un medio apropiado para llevar aire a uno u
otro lado de un pistón de válvula 68 para abrir las válvulas
o cerrarlas según se desee.

20 Cuando las válvulas 62 están abiertas, durante la
operación de reducción de sonido, se obtienen varias ventajas
más allá de reducir la carga aerodinámica sobre el compresor
24 de la máquina de núcleo. Con las válvulas 62 abiertas, la
caída de presión a través de la turbina del ventilador 14 se
disminuye ulteriormente, obteniendo por ello más reducciones
25 en el régimen de rotación del rotor del ventilador y una sub-
siguiente reducción en el ruido del ventilador. Adicionalmen-
te, se reduce la temperatura de la admisión de la turbina.
La porción de la corriente de gas caliente, que se desvía ha-



1 cia el conducto del ventilador, se retiene en el sistema pro-
pulsor y se mezcla con la corriente del ventilador antes de en-
tran en el ventilador 30.

5 Uno de los factores significativos en el presente in-
vento es que el ruido del ventilador se reduce sustancialmente
sin incremento alguno en el ruido general de la máquina. Esto
quiere decir que, según se reduce el ruido del ventilador, el
ruido generado por la descarga de la corriente de gas mixto des-
de la tobera 32, tiende a ser el factor de ruido predominante.
10 La figura 9 ilustra que, cuando el nivel de energía de la co-
rriente de gas caliente se incrementa, el aumento de ruido des-
de la tobera 32 está a un régimen relativamente bajo, en com-
paración con la disminución de ruido del ventilador 16, obte-
niendo por ello la deseada reducción en el nivel de ruido de
15 la máquina, mientras se mantiene un deseado rendimiento de em-
puje reducido.

20 La figura 10 ilustra además algunos beneficios, que
no son obvios, en los aspectos de reducción de ruido del inven-
to, según se presentan mejoras en un "mapa de compresor". Es
una práctica común el inscribir ciertas características funcio-
nales de compresores (un ventilador es un compresor de baja
presión) según se relacionan con flujo de aire corregido a tra-
vés del compresor y según el incremento de presión a través del
25 compresor. La figura 10 es un mapa de compresor representati-
vo para un compresor de baja presión o ventilador, generalmen-
te del tipo mostrado en la figura 1. En funcionamiento normal
o funcionamiento de diseño el aumento de presión y el flujo de
30



1 aire corregido para cualquier velocidad de rotor dada se man-
tienen por debajo de una línea operativa, que procura un marco
de seguridad, de modo que no se produzca ninguna sobrecarga -
aerodinámica del compresor o ventilador con resultantes condi-
5 ciones de atasco. De este mapa de compresor resultará aparente,
que, cuando desciende la velocidad del rotor del ventilador,
habrá menor aumento de presión y menos flujo de aire corregido.
Se considera que la velocidad del rotor del ventilador puede
disminuirse a 70%, como un valor ilustrativo. Esto, como se ob-
10 servará, procura una reducción significativa en el nivel de -
ruido según se representa por las descripciones del nivel del
ruido percibido (PNdB) que también se encuentra en la figura
10. Sin embargo, se obtienen ulteriores ventajas en la reduc-
ción del ruido, porque el incremento en la proporción de flujo
15 de gas caliente respecto al flujo de ventilador a través del
mezclador procura un efecto aspirador o de bombeo, que incre-
menta el flujo de masa a través del ventilador. Así, la veloci-
dad del ventilador se reduce a 60 por ciento y el punto opera-
tivo bajo el modo de funcionamiento con reducción de ruido es-
20 taría por debajo de la línea operativa y las mejoras en la re-
ducción del sonido, son, por lo tanto, mayores que simplemente
reduciendo la velocidad del ventilador al 60% y manteniendo su
punto operativo, es decir, el aumento de presión y el flujo de
aire corregido, sobre la línea operativa.

25 El presente sistema de propulsión también tiene be-
neficios no obvios en la operación de inversión de empuje. Una
o varias cascadas de paletas deflectoras 100 se disponen en la



1 carcasa 20 corriente arriba del mezclador 30. En funcionamien-
to normal estas cascadas estan cubiertas por paneles 102. Cuan-
do se desée empuje inverso, un accionador o una pluralidad de
accionadores 104 se desplaza y, por medio de conexiones adecua-
5 das de enlace, se hace oscilar los paneles 102 dentro del con-
ducto del ventilador (véase la posición de líneas punteadas en
la figura 2). Los paneles 102, que están dispuestos preferente-
mente alrededor de la circunferencia interna de la carcasa 20
procurar una retención, que entonces desvía la corriente de -
10 aire del ventilador a través de la cascadas 100 para procurar
el deseado empuje inverso de la máquina.

Se alcanza un elevado empuje inverso neto eficaz en
esta configuración del ventilador sin la ulterior necesidad de
invertir el empuje de la corriente de gas caliente. Esto resul-
15 ta aparente, cuando se reconoce que, al levantar el bloqueo el
flujo de la corriente del ventilador al mezclador 30, la co-
rriente de gas caliente resulta superexpansionada en la zona
mezcladora y tiene un efecto propulsor grandemente reducido,
cuando se descarga desde la tobera 32.

20 La operación normal de las máquinas de turbina de gas,
usadas en la propulsión de aviones, es por medio de una palan-
ca estranguladora. El ajuste de la palanca estranguladora con-
trola el régimen de rotación del rotor de la máquina de núcleo,
que, a su vez, se relaciona con el deseado rendimiento de em-
25 puje de la máquina o máquinas. Se recordará que las caracterís-
ticas de reducción de sonido del presente invento, se emplean
cuando las máquinas están funcionando a menos de su empuje de



1 régimen, en cuyo caso la palanca estranguladora requeriría una
velocidad de máquina de núcleo por debajo de su valor calcula-
do de 100%. La figura 11 ilustra, de un modo muy simplificado,
5 un sistema de control de máquina, que comprende una palanca es-
tranguladora 70, que tiene una entrada a un control 71 princi-
pal del combustible. El ajuste de la palanca estranguladora 70
es la entrada al control 71 principal de combustible para es-
tablecer el régimen de flujo del combustible al conductor 26,
10 para mantener la deseada velocidad de rotor de la máquina de
flujo. El control principal de combustible también pudiera tener
otras entradas de parámetro (no mostradas) que podrían re-
gular ulteriormente el flujo de combustible, para contener la
deseada velocidad de la máquina exigida por el ajuste de la
15 palanca estranguladora 70.

Un conmutador selector 72 está previsto para el ac-
cionamiento del régimen de reducción de sonido de la operación.
Preferentemente el interruptor 72 puede estar situado en la ca-
bina de mando del avión y así se muestra como completando un
20 circuito eléctrico a tierra para accionar un control 74 de re-
ducción de sonido. El control 74 de reducción de sonido puede
comprender tres unidades o porciones, que procuran respectiva-
mente una salida mecánica al control 71 principal de combusti-
ble, una salida neumática conectada a las válvulas 62 purgado-
25 ras, y una salida neumática al accionador 56. Después de ce-
rrar el conmutador 72 las mencionadas salidas pueden procurarse
por medio del uso de medios conocidos, tales como solenoi-
des y válvulas de control de flujo, que pueden accionarse eléc



1 tricamente. La salida neumática al accionador 56 hace que las
válvulas de chapaletas oscilen a las posiciones sombreadas,
ilustradas en la figura 5, mientras que la entrada neumática a
5 las válvulas 62 purgadoras hace que se habran estas válvulas,
reduciendo por ello la velocidad del ventilador para obtener
los beneficios de reducción de sonido discutidos arriba. Al mis-
mo tiempo, la salida mecánica al control de combustible princi-
pal incrementa el flujo de combustible por un importe predeter-
minado, suficiente para aumentar el nivel de energía de la co-
10 rriente de gas corriente a un punto, en que la pérdida de empu-
je propulsor, debida a la reducción en el flujo del ventilador
(un factor conocido) se concentra por un incremento en el nivel
de energía en la corriente de gas caliente. Esto puede hacerse
15 gobernando la velocidad de la máquina de núcleo a un régimen
más elevado de rotación. Aquí, siempre que se acciona el régi-
men de reducción del sonido, no hay necesidad de manipular las
palancas estranguladoras 70 para mantener un nivel dado de em-
puje.

20 Un segundo interruptor 76 está dispuesto en serie con
el conmutador de accionamiento 72. Este conmutador está contro-
lado por una leva 78, que puede estar acoplada mecánicamente a
la palanca estranguladora 70. La leva 78 abre el conmutador 76
siempre que el ajuste de la palanca extranguladora 70 esté en
un punto entre el ajuste de la palanca estranguladora exija una
25 velocidad de máquina de núcleo relativamente alta.

La figura 12 muestra un método de control alternati-
vo, en que la palanca estranguladora 70, en adición a su cone-
xión mecánica con el control principal 71 de combustible, tiene



1 la entrada mecánica al control 74' de reducción de sonido. Es-
tas entradas mecánicas están hechas por medio de conexiones de
movimiento perdido 77, 78, ilustradas por brazos sobre la palan-
ca estranguladora, que son engranables con correderas, que pro-
5 curan las entradas mecánicas al control 74' de reducción de so-
nido. La conexión 77 de movimiento perdido está dispuesta para
procurar una entrada de aumento progresivo a las porciones del
control 74 de reducción de sonido, que procuran entrada al con-
10 trol 71 principal de combustible y al accionador 56, respecti-
vamente. La conexión 78 de movimiento perdido está dispuesta
para procurar una entrada mecánica de incremento progresivo a
la porción del control 74 de reducción de sonido, que procura
una entrada a la válvula purgadora 62, cuando la palanca estran-
15 guladora 62 ha sido movida a un ajuste interior de reducción
de potencia.

El control 74' de reducción de sonido difiere del con-
trol 74 de reducción de sonido de la figura 11, en que sus sa-
lidas son de magnitud, que va progresivamente en aumento, como
20 una función de desplazamiento de la palanca estranguladora a
ajustes de potencia inferiores mientras que en el control 74
de reducción de sonido, una vez que ha recibido energía, sus
salidas hacen que las válvulas purgadoras 62 queden plenamente
abiertas y que el accionador 56 y la válvula de chapaleta 48
25 controlada por ello se desplacen, de modo que exista una reduc-
ción predeterminada en las áreas de salida en los planos incli-
nados de caída 34, en la corriente de gas caliente.

En funcionamiento, cuando la palanca estranguladora
70 se mueve a una posición predeterminada de demanda reducida



1 de potencia, el área de descarga de los planos inclinados de
caída 34 de gas caliente se reducirá progresivamente y la velo-
2 cidad del ventilador y el ruido generado por ello se reducirán
análogamente según la velocidad de la máquina de núcleo se in-
5 cremente para mantener la energía propulsora general, exigida
por el ajuste de potencia de la palanca estranguladora 70. Las
reducciones iniciales en las áreas de salida del plano inclina-
do de caída de la corriente de gas caliente no incrementan la
10 presión de retroceso sobre el compresor 24 de la máquina de nú-
cleo suficientemente para necesitar la apertura de las válvu-
las 62 purgadoras. Es por esta razón por lo que existe una ac-
ción ulteriormente retardada por medio de la conexión 78 de mo-
vimiento perdido para procurar esta salida al control 74' de
15 reducción de sonido. En otras palabras, cuando la palanca es-
tranguladora ha sido desplazada a un ajuste de potencia sufi-
cientemente bajo, para que la reducción en el área de descarga
del plano inclinado de caída de gas caliente haya causado tal
incremento, las válvulas purgadoras son abiertas por las razo-
20 nes discutidas mas detalladamente arriba. De esta manera es po-
sible asegurar automáticamente un máximo grado de reducción de
sonido, consistente con una capacidad de máquina para procurar
el nivel de potencia deseado por el piloto, al ajustar su pa-
lanca estranguladora.

25 Existen ocasiones en el funcionamiento de un avión,
en que la reducción de sonido es innecesaria o indeseable en
ajustes de potencia reducidos. De acuerdo con esta necesidad
se dispone un conmutador selector 69. De nuevo se considera
que los elementos del control 74' de reducción de sonido reci-



1 birán energía eléctricamente para procurar las salidas descri-
tas. El conmutador 79 está ilustrado como completando normalmen-
te un circuito para la energización de estas salidas. Cuando se
5 desea dejar fuera de acción el modo de operación del control de
reducción de sonido en el caso de ajustes de potencia reducida
de la palanca estranguladora 70, el conmutador 79 puede ser
abierto para devolver el funcionamiento de la máquina a su ré-
gimen normal.

10 En los sistemas de control de ambas figuras 11 y 12
existe una ulterior ventaja de obtener incrementos rápidos en
la salida de empuje. Si, por ejemplo, se aborta un aterrizaje
cuando sus máquinas están funcionando bajo el régimen de reduc-
ción de sonido, el piloto movería la palanca estranguladora a
15 un ajuste de potencia máxima. Las válvulas 48 de chapaleta se
moverían automáticamente a sus posiciones abiertas y se cerra-
rían las válvulas purgadoras 62. Puesto que el rotor de la má-
quina de núcleo está a una velocidad más alta que la normal pa-
ra un ajuste de palanca estranguladora convencional, tanto el
20 mismo como el rotor del ventilador se acelerarían a las veloci-
dades máximas (para dar el empuje máximo) en un mínimo de tiempo.

Variaciones en la descripción arriba dada del presen-
te invento se les ocurrirán a los expertos en la materia y el
alcance de la presente idea inventiva, por lo tanto, debe deri-
25 varse únicamente de las reivindicaciones adjuntas.

N O T A

La presente patente de invención comprende las si-
30 guientes reivindicaciones:



1 1.- Máquina de turbina de gas, caracterizada por com-
prender una máquina de núcleo para generar una corriente de gas
caliente, un ventilador impulsado por la máquina de núcleo, un
5 conducto, dando dicho ventilador presión a una corriente de ai-
re en dicho conducto, medios para mezclar por lo menos una por-
ción de dicha corriente de gas caliente y por lo menos una por-
ción de dicha corriente de ventilador, medios de tobera corrien-
te abajo de dicho medio mezclador, desde los que dicha corrien-
te mixta es descargada para procurar una fuerza propulsora, me-
10 dios para reducir el régimen de rotación de dicho ventilador y
procurar una mayor porción de energía a la corriente mixta de
dicha corriente de gas caliente, obteniendo por ello una reduc-
ción del ruido general generado por la máquina.

15 2.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada
porque están previstos medios para incrementar el nivel de ener-
gía de la corriente de gas caliente después de reducción de la
velocidad del ventilador, por lo que puede mantenerse una de-
seada fuerza propulsora.

20 3.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada
por comprender además una turbina de ventilador, corriente aba-
jo de dicha máquina de núcleo, impulsada por dicha corriente de
gas caliente, estando conectada dicha turbina de ventilador a
dicho ventilador, por lo que dicho ventilador es impulsado por
25 dicha máquina de núcleo y porque los medios para reducir el ré-
gimen de rotación de dicho ventilador y que procuran la mayor
proporción de energía a la corriente mixta de la corriente de
gas, comprenden medios para incrementar la presión de retroceso
sobre dicha turbina de ventilador para disminuir la presión de



1 caída a través de ello y reducir así la velocidad del ventila-
dor.

4.- Máquina según la reivindicación 3, caracterizada
5 porque el medio de mezcla comprende una pluralidad de pasos mez-
cladores corriente abajo respecto a la turbina de ventilador,
a través de los cuales pasa la corriente de gas caliente para
mezclarse con la corriente de ventilador, y los medios para in-
crementar la presión de retroceso sobre dicha turbina de venti-
lador comprenden medios para disminuir las áreas de dichos pa-
10 sos mezcladores.

5.- Máquina según la reivindicación 4, caracterizada
15 porque dicha máquina de núcleo está alojada en una carcasa, di-
cho ventilador comprende un rotor con aspas corriente arriba
respecto a dicha carcasa, una envuelta exterior rodea dicho ro-
tor de ventilador y se extiende concéntricamente desde dicha
carcasa, corriente abajo desde dicha turbina de ventilador, ter-
minando en dicha tobera de descarga de corriente mixta, forman-
do dicha envuelta y carcasa el citado conducto, que es anular
y recibe la corriente de aire de ventilador con presión, y ade-
20 más porque los medios mezcladores comprenden una pluralidad de
lóbulos, que se extienden dentro del conducto del ventilador y
que definen planos inclinados de caída, a través de los que pa-
sa la corriente del ventilador, para mezclarse con la corriente
de gas caliente en los extremos corriente abajo de dichos lóbu-
25 los.

6.- Máquina según la reivindicación 5, caracterizada
30 porque los planos inclinados de caída de la corriente de gas
caliente y de la corriente de ventilador tienen áreas mayores



1 en sus admisiones, que en sus salidas, por lo que dichas corrientes son aceleradas, cuando pasan a través del mezclador.

5 7.- Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque las áreas relativas de los planos inclinados de caída de la corriente de ventilador y de los planos inclinados de caída de la corriente de gas caliente procuran números Mach. aproximadamente iguales a la corriente de gas caliente y la corriente de ventilador, cuando son descargadas desde el mezclador, cuando trabajan a una condición dada de diseño.

10 8.- Máquina según la reivindicación 7, caracterizada porque las dimensiones relativas de las salidas de la corriente de gas caliente y los planos de caída de corriente de ventilador procuran aproximadamente iguales regímenes de flujo de masa dentro del plano de descarga.

15 9.- Máquina según la reivindicación 5, caracterizada porque el extremo delantero de la carcasa y la envuelta exterior definen un conducto teniendo un área anular sustancialmente constante desde la admisión del conducto hasta la posición adyacente a dicho mezclador, por lo que el flujo de corriente de ventilador se mantiene a una velocidad relativamente alta, y una sección difusora, formada por un aumento del área anular, inmediatamente corriente arriba de dicho mezclador, por lo que la velocidad de la corriente de ventilador es reducida, cuando la misma entra en dicho mezclador.

20 25 30 10.- Máquina según la reivindicación 5, caracterizada además por incluir medios de cascada inversores de empuje en dicha envuelta exterior y medios para bloquear el flujo de



29

1 la corriente de ventilador a través de dicho conducto, corrien-
te arriba respecto a dicho mezclador, y desviándola a través
de dichos medios de cascada de inversión, por lo que se procu-
ra empuje inverso y se inutiliza automáticamente el empuje de
5 avance de la corriente de gas caliente.

11.- Máquina según la reivindicación 10, caracteriza-
da porque los medios para bloquear el flujo de la corriente de
ventilador comprenden medios de panel, que cubren normalmente
dichos medios de cascada y medios para hacer oscilar dichos me-
10 dios de panel a la posición bloqueadora de flujo.

12.- Máquina según la reivindicación 2, caracteriza-
da porque la máquina de núcleo comprende un compresor, y están
previstos medios para reducir la carga aerodinámica de dicho
compresor de máquina de núcleo después de aumentar el nivel de
15 energía de la corriente de gas caliente, cuando se reduce la
velocidad del ventilador.

13.- Máquina según la reivindicación 3, caracteriza-
da porque están previstos medios accionados selectivamente pa-
ra desviar una porción de la corriente de gas caliente hacia
20 el conducto de ventilador desde la zona intermedia del extremo
de descarga de la máquina de núcleo y la turbina de ventilador.

14.- Máquina según la reivindicación 13, caracteriza-
da porque dicha máquina de núcleo está alojada dentro de una
carcasa, dicho ventilador comprende un rotor con aspas corrien-
25 te arriba de dicha carcasa, una envuelta exterior rodea dicho
rotor de ventilador y se extiende concéntricamente de dicha en-
vuelta corriente abajo de dicha turbina de ventilador, termi-
nando en dicha tobera de descarga de corriente mixta, formando



1 dicha envuelta y carcasa el citado conducto, que es anular y
recibe la corriente de aire a presión del ventilador, y además
porque los medios mezcladores comprenden una pluralidad de ló-
bulos, que se extienden dentro del conducto del ventilador y
5 definen planos inclinados de caída, a través de los cuales pa-
sa la corriente de gas caliente y la corriente de ventilador pa-
ra mezclarse en los extremos corriente abajo de dichos lóbulos,
comprendiendo los medios para incrementar la presión de retro-
ceso sobre dicha turbina, unos medios para disminuir las áreas
10 de salida de los planos de caída de corriente de gas caliente,
y los medios desviadores descargan la porción desviada de la
corriente de gas caliente dentro del conducto de ventilador,
corriente arriba de dicho mezclador.

15 15.- Máquina según la reivindicación 14, caracteriza-
da porque los medios desviadores comprenden una pluralidad de
pasos, que se extienden desde la corriente de gas caliente has-
ta dicho conducto de ventilador, estando las aberturas de di-
chos pasos desviadores, dentro del conducto de ventilador, res-
pectivamente alineadas con los planos inclinados de caída de
20 la corriente de ventilador de dicho mezclador.

25 16.- Máquina según las reivindicaciones precedentes
caracterizada porque comprende una máquina de núcleo para ge-
nerar una corriente de gas caliente, una carcasa, dentro de la
cual está alojada dicha máquina de núcleo, un ventilador, com-
prendiendo un rotor con aspas, dispuesto corriente arriba de
dicha máquina de núcleo y carcasa, una turbina de ventilador,
corriente abajo de dicha máquina de núcleo e impulsada por di-



1 cha corriente de gas caliente, estando conectada dicha turbina
de ventilador a dicho rotor de ventilador e impulsándole, una
envuelta exterior rodeando dicho rotor de ventilador y exten-
diéndose concéntricamente a dicha carcasa corriente abajo de
5 dicha turbina de ventilador, terminando dicha envuelta exterior
en una tobera de descarga, formando dicha envuelta exterior y
carcasa un conducto anular, que recibe una corriente a presión
de aire de ventilador, un mezclador comprendiendo una plurali-
dad de lóbulos, que se extienden en el conducto de ventilador
10 y definiendo planos inclinados de caída, a través de los que
la corriente de gas caliente y la corriente de ventilador pasan
para mezclarse en los extremos de corriente abajo de dichos ló-
bulos, para procurar una corriente mezclada para descarga des-
de dicha tobera, definiendo el extremo delantero de dicha car-
15 casa y dicha envuelta exterior, un conducto, que tiene sustan-
cialmente área anular constante desde dicha garganta hasta la
posición adyacente a dicho mezclador, manteniendo por ello el
flujo de la corriente de ventilador a una velocidad relativa-
mente alta a través de ello, y una sección difusora, formada
20 por un aumento en área anular inmediatamente corriente arriba
de dicho mezclador, por lo que la velocidad de la corriente de
ventilador se reduce, cuando entra en dicho mezclador.

17.- Máquina según la reivindicación 16, caracteriza-
25 da porque los planos de caída de la corriente de ventilador y
los de la corriente de gas caliente del mezclador tienen un
área mayor en sus entradas que en sus salidas, por lo que di-
chas corrientes son aceleradas, cuando pasan a través de dicho



259

1 mezclador.

5 18.- Máquina según la reivindicación 17, caracterizada porque las áreas relativas de los planos de caída de la corriente de ventilador y los de la corriente de gas caliente procuran números March. aproximadamente iguales a dichas corrientes cuando son descargadas de dicho mezclador, cuando trabajan en una condición dada de diseño.

10 19.- Máquina según las reivindicaciones precedentes caracterizada por contener primeros medios de conducto para una corriente de gas, que pasa a través de los mismos en una dirección dada y medios anulares de conducto, rodeando dichos primeros medios de conducto, para una segunda corriente de gas, viajando a través de los mismos en una dirección dada, medios mezcladores corriente arriba del extremo de la pared exterior de dicho medio anular de conducto, comprendiendo dichos medios mezcladores, una pluralidad de lóbulos, colocados angularmente desde dichos primeros medios de conducto exteriormente dentro de dichos medios anulares de conducto en la dirección del flujo de gas, definiendo dichos lóbulos planos de caída alternativos para la descarga de las dos corrientes de gas dentro de un plano común, caracterizándose dichos planos inclinados de caída por una reducción de área desde sus entradas hasta sus salidas, por lo que sus corrientes de gas son aceleradas a través de los mismos.

25 20.- Máquina según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por comprender un máquina de núcleo para generar una corriente de gas caliente, una carcasa, dentro de la que



1 está alojada dicha máquina de núcleo, un ventilador comprendien
do un rotor con aspas, dispuesto corriente arriba de dicha má-
quina de núcleo y carcasa, una turbina de ventilador corriente
5 abajo de dicha máquina de núcleo e impulsada por dicha corrien-
te de gas caliente, estando conectada dicha turbina de ventila-
dor a dicho rotor de ventilador e impulsándole, rodeando una
envuelta exterior dicho rotor de ventilador y extendiéndose con
céntricamente de dicha carcasa corriente abajo de dicha turbina
10 de ventilador, terminando dicha envuelta exterior en una tobe-
ra de descarga, formando dicha envuelta exterior y carcasa un
conducto anular, que recibe una corriente a presión de aire de
ventilador, un mezclador comprendiendo una pluralidad de lóbu-
los que se extienden dentro del conducto de ventilador y defi-
15 niendo planos inclinados de caída, a través de los cuales pasan
la corriente de gas caliente y la corriente de ventilador para
mezclarse en los extremos corriente abajo de dichos lóbulos y
procurar una corriente mezclada para descarga desde dicha tobe-
ra, medios de cascada inversores de empuje en dicha envuelta
20 exterior, y medios para bloquear el flujo de la corriente de
ventilador a través de dicho conducto, corriente arriba de di-
cho mezclador y desviándola a través de dicho inversor de empu-
je con medios de cascada por lo que se procura empuje inverti-
do y se inutiliza automáticamente el empuje de avance de la co-
25 rriente de gas caliente.

21.- Máquina según la reivindicación 20, caracteriza-
da porque los medios para bloquear el flujo de la corriente de
ventilador comprenden medios de panel normalmente cubriendo di-



500

1 chos medios de cascada y medios para hacer oscilar dichos medios de panel a la posición bloqueadora de flujo.

5 22.- Máquina según las reivindicaciones precedentes caracterizada por comprender una máquina de núcleo generadora de una corriente de gas caliente, un ventilador comprendiendo un rotor con aspas, una turbina de ventilador corriente abajo de dicha máquina de núcleo e impulsada por dicha corriente de gas caliente, estando conectada dicha turbina de ventilador a dicho rotor de ventilador e impulsándole, medios de conducto, 10 comprimiendo dicho rotor una corriente de aire en dichos medios de conducto, medios de tobera, a través de los cuales se descargan dicha corriente de ventilador y dicha corriente de gas caliente para procurar una fuerza propulsora, medios para desviar una porción de la corriente de gas caliente hacia el con- 15 ducto de ventilador desde la posición intermedia del extremo de descarga de la máquina de núcleo y la turbina de ventilador, disminuyendo por ello la caída de presión a través de dicha turbina de ventilador, mientras se mantiene la energía de la 20 porción desviada de la corriente de gas caliente en el sistema de propulsión.

25 23.- Máquina según la reivindicación 22, caracterizada por comprender además medios para incrementar la presión de retroceso de dicha turbina de ventilador para reducir ulteriormente la velocidad del ventilador.

30 24.- Máquina según la reivindicación 23, caracterizada por comprender además medios para incrementar el nivel de energía de la corriente de gas caliente generada por dicha máquina de núcleo antes de su entrada dentro de dicha turbina



1 de ventilador.

25.- Máquina según las reivindicaciones precedentes
caracterizada por comprender una máquina de núcleo teniendo en
relación de serie de flujo un compresor, un combustor y una
5 turbina, teniendo dicha turbina y compresor rotores unidos for-
mando un rotor de máquina de núcleo, medios para suministrar
combustible a dicho combustor por lo que la máquina de núcleo
genera una corriente de gas caliente, un ventilador teniendo
un rotor impulsado por dicha máquina y dando presión a una co-
10 rriente de ventilador de aire a presión, medios de tobera, a
través de los cuales la corriente de ventilador y la corriente
de gas caliente se descargan para procurar una fuerza propul-
sora, medios para reducir el régimen de rotación de dicho ro-
tor de ventilador y aumentando el nivel de energía de dicha
15 corriente de gas caliente, por lo que el ruido generado por el
ventilador es reducido y la reducción en fuerza propulsora,
derivada de la corriente del ventilador es compensada por un
incremento en fuerza propulsora derivado de la corriente de
gas caliente.

20 26.- Máquina según la reivindicación 25, caracteri-
zada porque están previstos medios para incrementar el flujo
de combustible a dicho combustor para incrementar el nivel de
energía de dicha corriente de gas caliente, cuando se reduce
el régimen de rotación de dicho rotor de ventilador.

25 27.- Máquina según la reivindicación 25, caracteri-
zada porque está prevista una palanca estranguladora acciona-
da por piloto, los medios para suministrar combustible al com-



1969

1 bustor responden a la posición seleccionada de dicha palanca estranguladora para mantener un régimen dado de rotación del rotor de la máquina de núcleo, y los medios para incrementar el nivel de energía de dicha corriente de gas caliente incluyen medios para incrementar automáticamente el régimen de rotación del rotor de la máquina de núcleo cuando el régimen de rotación del rotor del ventilador es disminuido, procurando por ello un aumento en el nivel de energía de dicha corriente de gas caliente.

10 28.- Máquina según la reivindicación 27, caracterizada porque están previstos medios para evitar la reducción del régimen de rotación de dicho rotor de ventilador, cuando dicha palanca estranguladora está en una posición que exige un régimen de rotación de rotor de máquina de núcleo por encima de un nivel dado.

15 29.- Máquina según la reivindicación 28, caracterizada porque el movimiento de la palanca estranguladora pasada una posición dada, acciona automáticamente dichos medios de prevención.

20 30.- Máquina según la reivindicación 27, caracterizada por comprender además una turbina de ventilador impulsada por la corriente de gas caliente de dicha máquina de núcleo para impulsar por ello dicho rotor de ventilador, medios incluyendo una pluralidad de pasos mezcladores, corriente abajo de la turbina de ventilador, para mezclar dicha corriente de gas caliente y dicha corriente de ventilador, comprendiendo los medios de tobera una tobera común, a través de la que se

25

30



1 descarga dicha corriente mixta, y los medios para reducir la
velocidad del ventilador comprenden medios para disminuir las
áreas de salida de dichos pasos mezcladores de corriente de -
gas caliente, para incrementar por ello la presión de retroce-
5 so sobre dicha turbina de ventilador y disminuir el régimen de
rotación del rotor de ventilador.

10 31.- Máquina según la reivindicación 30, caracteri-
zada porque están previstos medios para desviar una porción
de la corriente de gas caliente hacia el conducto de ventila-
dor desde un punto intermedio del extremo de descarga de dicha
máquina de núcleo y la turbina de ventilador, y están previs-
tos medios para accionar automáticamente dichos medios desvia-
dores después de accionamiento de dichos medios reductores de
15 velocidad de ventilador.

20 32.- Máquina según la reivindicación 31, caracteri-
zada porque los medios para disminuir las áreas de salida de
dichos pasos mezcladores de corriente de gas caliente reducen
dichas áreas por un importe dado después del accionamiento de
dichos medios reductores de velocidad, y los medios desviado-
res desvían una porción dada de la corriente de gas caliente
después del accionamiento.

25 33.- Máquina según la reivindicación 31, caracteri-
zada porque los medios desviadores son accionados cuando el
régimen de rotación de la máquina de núcleo ha sido incremen-
tado por un importe predeterminado, cuando el régimen de rota-
ción del rotor del ventilador es reducido.

30 34.- Máquina según la reivindicación 27, caracteri-



1 zada porque los medios para disminuir la velocidad del venti-
lador e incrementar el nivel de energía de la corriente de gas
caliente, son accionados automáticamente al movimiento de la
5 palanca estranguladora a una posición exigiendo un régimen re-
ducido dado de rotación de la máquina de núcleo, dichos medios
incrementadores de energía y dichos medios reductores de velo-
cidad de ventilador siendo incrementados y disminuidos progre-
sivamente en cada caso al movimiento de la palanca estrangula-
10 dora a posiciones que exijan ulteriores regímenes de rotación
del rotor de la máquina de núcleo.

15 35.- Máquina según la reivindicación 34, caracteri-
zada porque están previstos medios para desviar una porción
del gas caliente hacia el conducto de ventilador desde un pun-
to intermediario del extremo de descarga de la máquina de nú-
cleo y la turbina de ventilador, y están previstos medios pa-
ra accionar automáticamente dichos medios derivadores en res-
puesta al movimiento de la palanca estranguladora a una posi-
ción que exija una menor velocidad de rotor de máquina de nú-
20 cleo que la posición, que la posición que accionó dichos me-
dios reductores de sonido y aumentadores de nivel de energía.

25 36.- Máquina según la reivindicación 34, caracteri-
zada porque están previstos medios selectivamente accionados
para inactivar los medios reductores de velocidad y los medios
incrementadores de energía de la corriente de gas caliente.

37.- Máquina de turbina de gas.

Según se describe y reivindica en la adjunta memo-
ria descriptiva.



1969

- 39 -

1

Y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

5

Consta dicha memoria de treinta y nueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sólo de sus caras.

Madrid, 15 Abril 1969

CARLOS ROEB
P. E.

10

15

20

25

30

360048

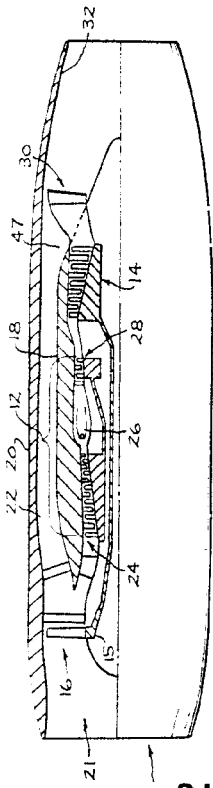


FIG. 1

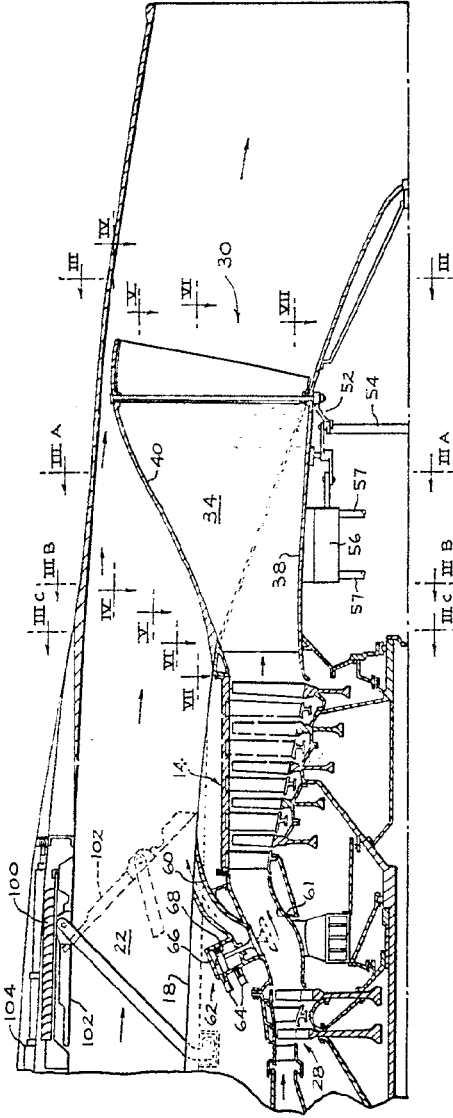


FIG. 2

FIG. 3

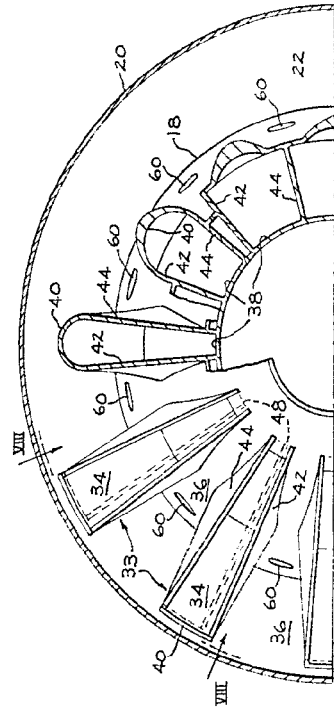


FIG. 4

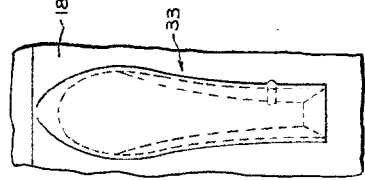


FIG. 5

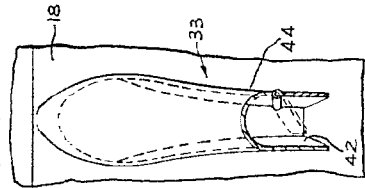
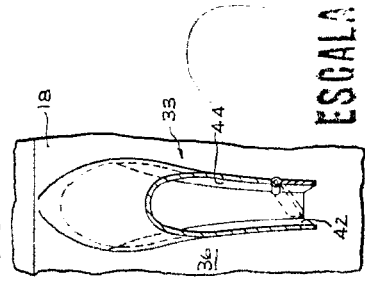


FIG. 6



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB

1917

FIG. 1

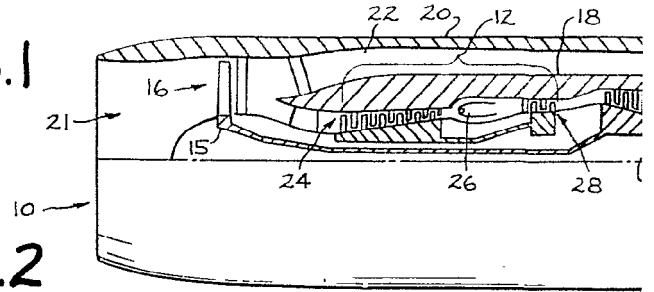


FIG. 2

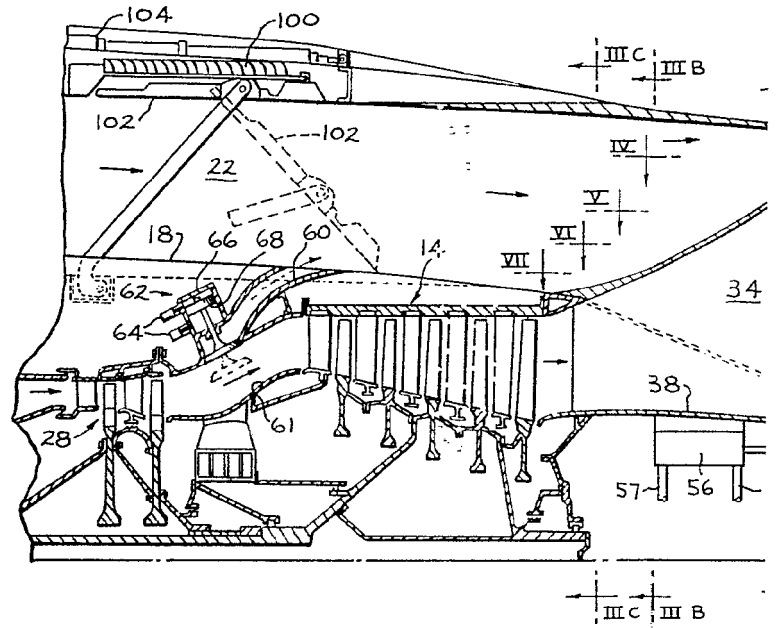


FIG. 3

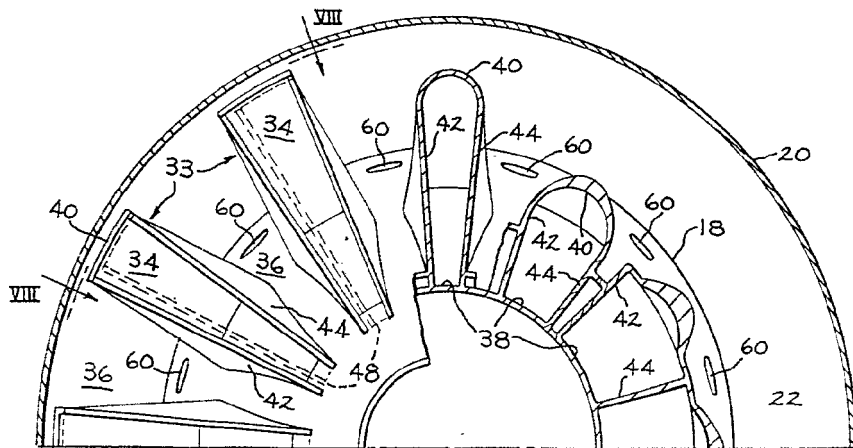


FIG. 4

360048

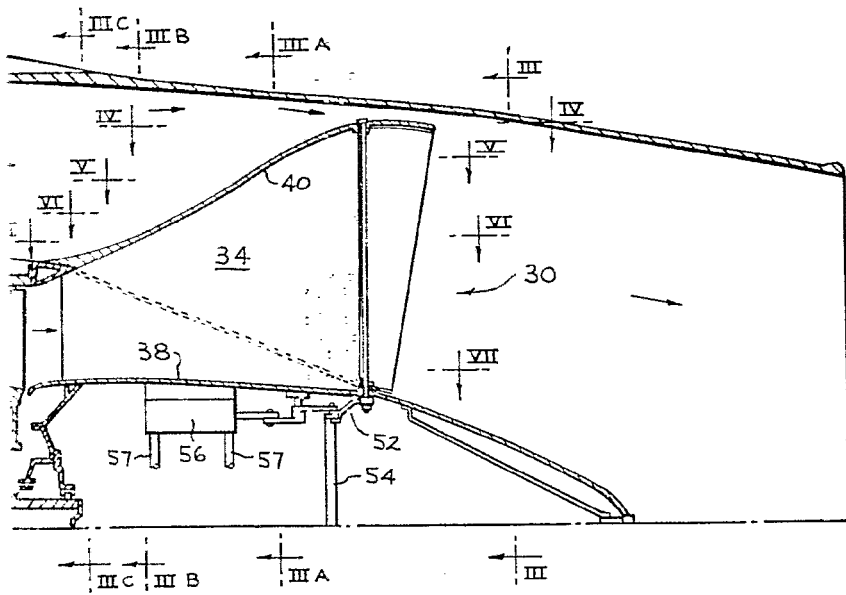
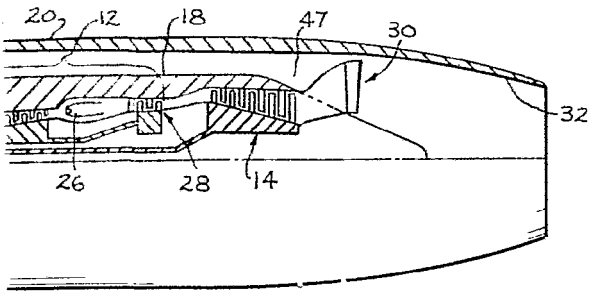
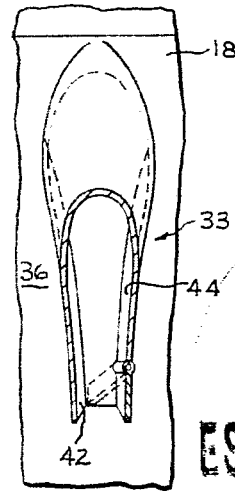
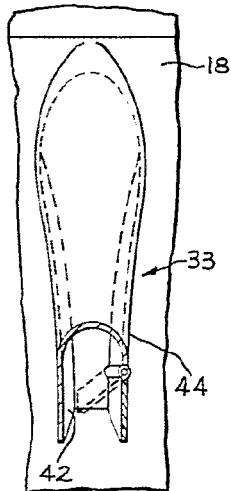
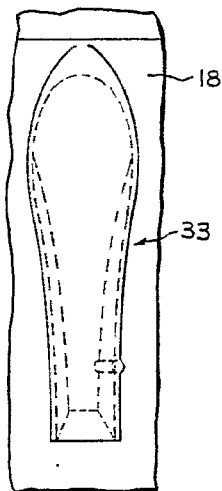


FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB

R.P.



360048

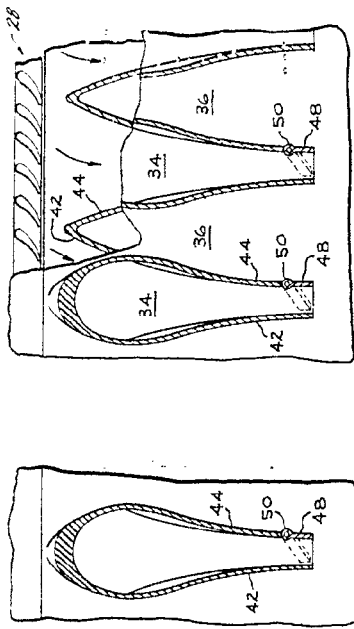


FIG. 7

FIG. 8



FIG. 9

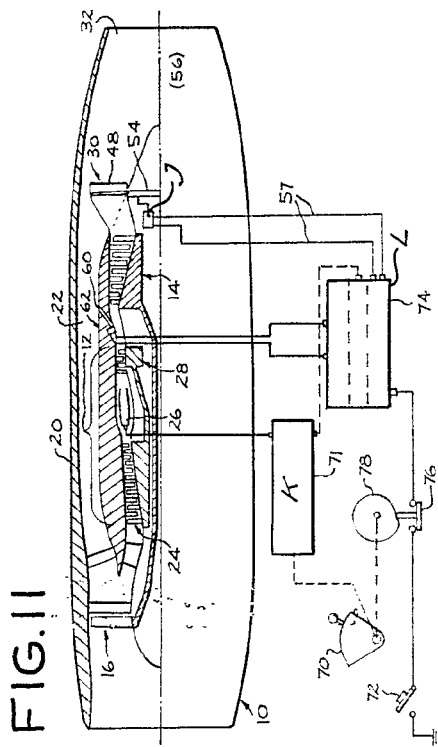


FIG. 11

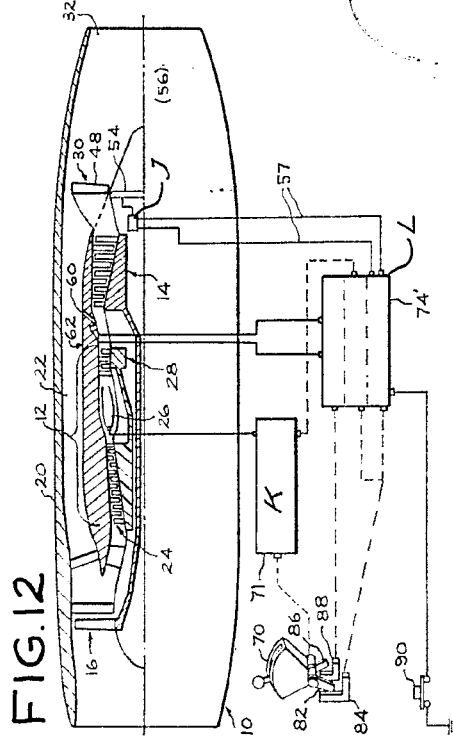


FIG. 12

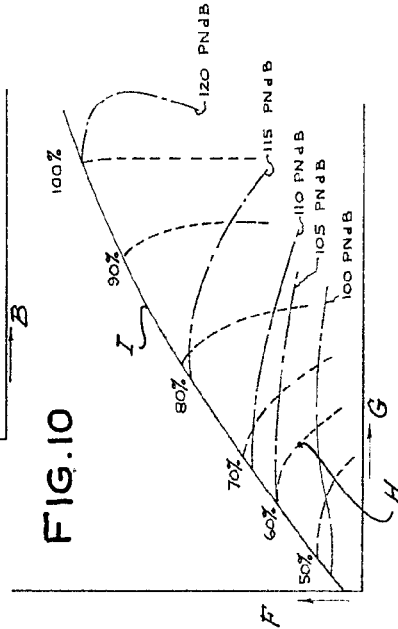


FIG. 10

ESCALA VARIABLE

CON DOS ROSES

RF 7/11/67

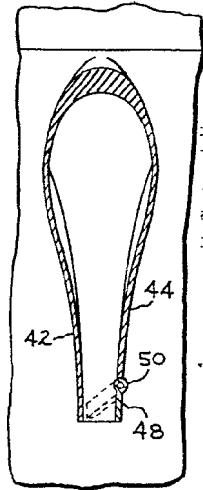


FIG. 7

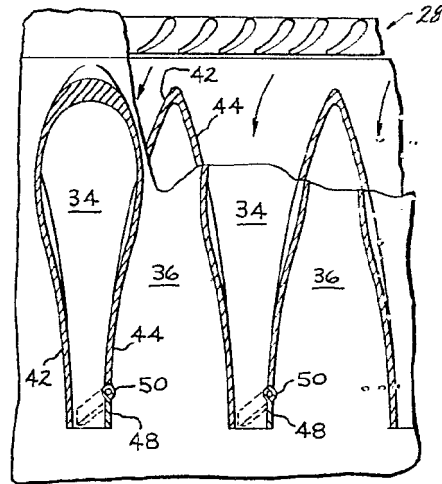
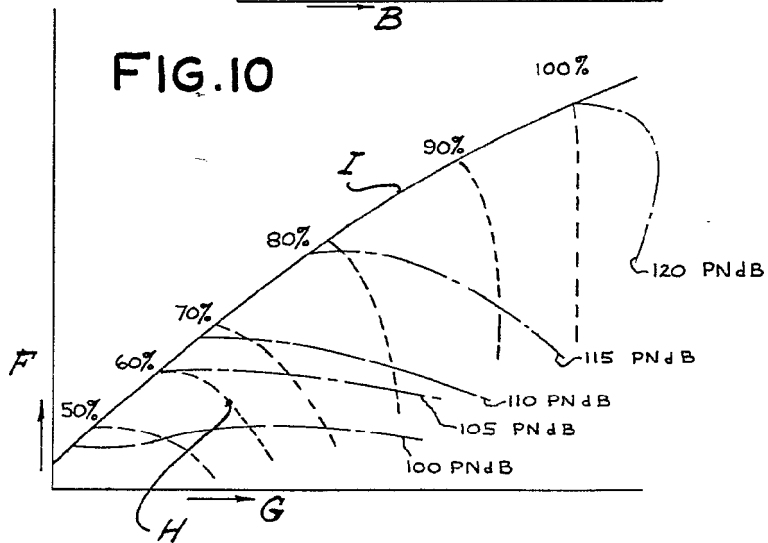
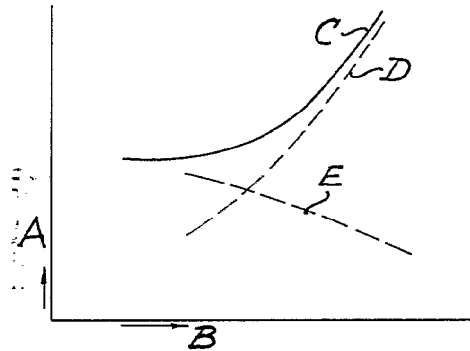
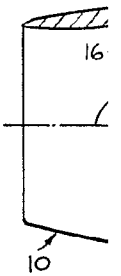


FIG. 8

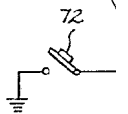
FIG. 9



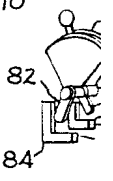
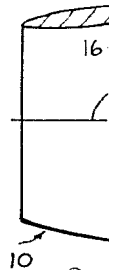
FIG



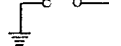
70



FIG



91



860048

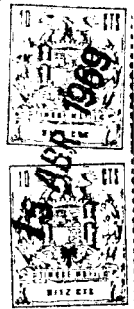


FIG. 11

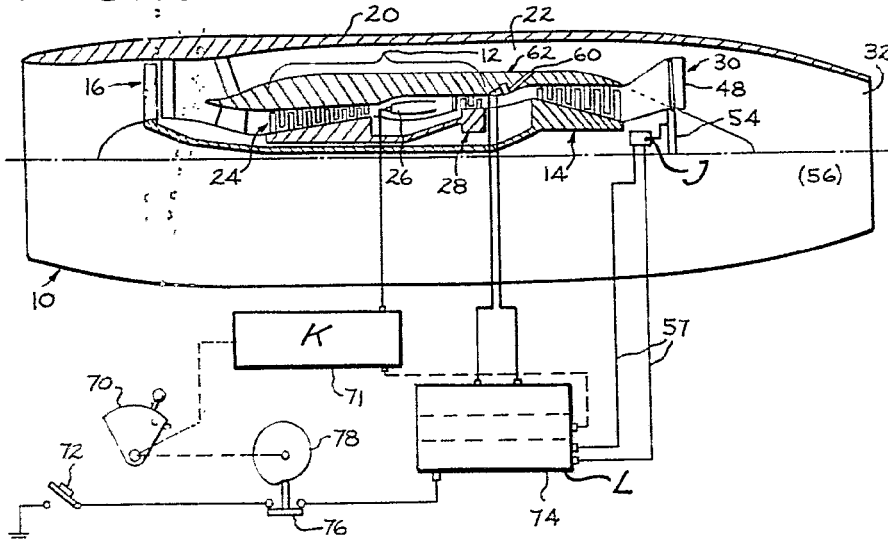
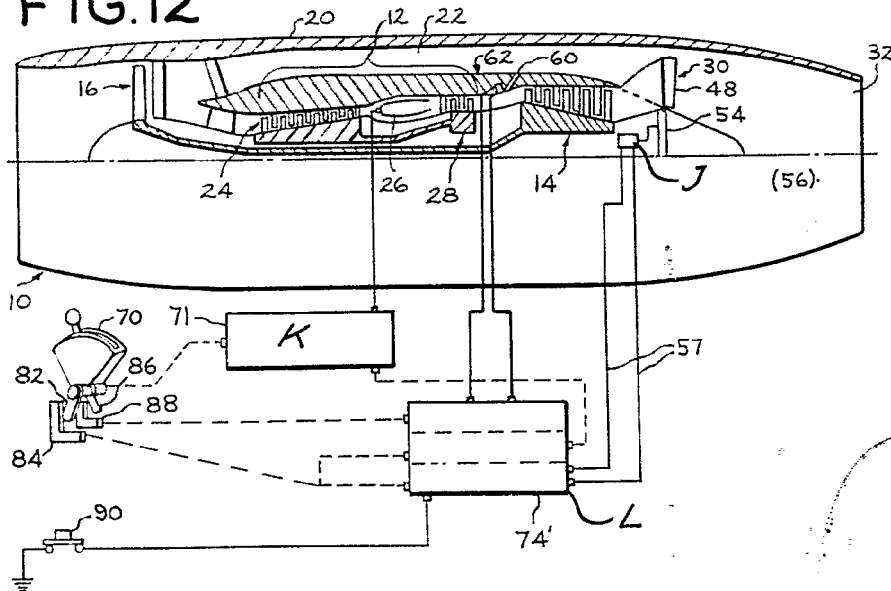


FIG. 12



ESCALA VARIABLE

CARLOS ROZAS
R.P.

