

1 835 06



M E M O R I A                      D E S C R I P T I V A

para una patente de Invención, por veinte años, por: = Instalación  
térmica de fuerza motriz = a favor de Don Franz Pauker, austríaco,  
residente en Steyr - Austria - Werndlgasse, número 21. =

=====

5                      Forma el objeto del invento una instalación térmica de fuerza  
motriz, consistente en turbina de gas y máquina motriz de vapor, que  
permite una elevación de la temperatura de entrada, y con ello un  
aumento de la caída de temperatura y del grado de rendimiento de la  
turbina de gas sin solicitud térmica aumentada de las correspondien -  
tes partes de turbina, porque lo menos una parte del sistema de pa -  
letas de la turbina de gas está refrigerado por aire, en lo que el  
aire de refrigeración, en casos, es aprovechado para el rendimiento  
de trabajo en la turbina de gas, y en todo caso, sin embargo, des -  
10 pués de abandonar la misma, es empleado para la admisión a la calde -  
ra que alimenta la parte de vapor de la instalación.

Para obtener al mismo tiempo favorables relaciones de cubos,  
respectivamente de paletas y grados de rendimiento del compresor de  
aire normalmente conformado como turbo-compresor y de la turbina de

1 83506

2. -



gas en una igualdad lo menos aproximada de número de revoluciones de  
ambos, el invento prevé una construcción de la turbina de gas como  
turbina de doble corriente (gemela), por lo que las necesarias sec -  
ciones transversales de paso para las paletas de turbinas son divi -  
5 didas por la mitad. Como, a saber, en el compresor, correspondiendo  
con la compresión creciente, resultan secciones transversales de pa -  
so decrecientes de grado en grado, mientras que la turbina de gas,  
ya para la fase de entrada, debido a la elevada temperatura y con  
ello al gran volumen de los gases, requiere grandes secciones trans -  
10 versales, que después, a causa de la expansión, en cada grado siguien  
te siguen aumentando, la admisión a una turbina de gas de la totali -  
dad de la corriente de gas, conduciría casi siempre a dificultades  
constructivamente solo difíciles o imposibles de dominar con respec -  
to a las relaciones de cubos, alturas de paletas o pérdidas por in -  
15 tersticios de turbina y compresor.

En la instalación térmica de fuerza motriz resultan relaciones  
especialmente favorables, cuando sus partes están unidas formando  
una unidad cerrada en sí misma representando un motor de combustión,  
de tal modo que las pérdidas de las partes individuales son recupe -  
20 radas por la función de las otras partes en la mayor medida posible,  
en lo que además no solo las partes individuales, sino también las  
conexiones entre las mismas trabajan con las mínimas pérdidas de  
presión.

En el dibujo se ha ilustrado en la figura 1 la parte del com -  
25 presor y de la turbina de gas de una instalación según el invento  
con turbina de doble corriente y refrigeración de aire de las ruedas  
directrices y móviles, en la figura 2 otra forma de ejecución de  
una parte de una turbina de gas con refrigeración combinada de com -  
bustible y de aire de la rueda móvil y de las paletas móviles, y  
30 la figura 3 representa una sección por una paleta móvil de la tur -



bina de gas según la figura 2.

Las partes más importantes de la instalación térmica de fuerza motriz son una turbina de gas, un compresor de aire adecuadamente situado sobre el mismo árbol, una cámara de combustión dispuesta entre el último y la turbina de gas conjuntamente con una cámara mezcladora, respectivamente en lugar de estas dos partes un foco de calefacción, una caldera de vapor calentada por los gases de escape de la turbina de gas, una máquina motriz de vapor, especialmente turbina de vapor, alimentada por esta caldera, estando provista preferentemente la turbina de vapor de un condensador.

El ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1 de una instalación térmica de fuerza motriz que trabaja según el procedimiento del invento abarca solo una parte de la instalación, a saber, el compresor de aire 1 conformado como turbo-compresor y la turbina de gas consistente en las partes simétricas 2 y 3. A la parte de turbina 3 está conectada la turbina de vapor que ya no está dibujada. El compresor y todas las turbinas están dispuestos sobre un árbol común. El generador de vapor, así como el condensador se han omitido igualmente en la presente ilustración.

Ambas turbinas parciales 2 y 3 están vueltas con sus lados de entrada vueltos unos hacia los otros y son alimentadas por una cámara de combustión común 5 de forma anular situada entre las mismas. La mezcla del aire secundario se efectúa igualmente en la cámara 5, por lo tanto no se ha previsto ninguna cámara mezcladora separada. El quemador se extiende por todo el contorno interior en el plano central de la cámara 5 y consiste en la tobera de combustible 6 provista de dos aberturas de salida separadas de forma anular y en las toberas 7 para el aire primario de combustión, igualmente extendidas a lo largo de todo el contorno. El aire secundario (aire adicional) se conduce allí por las toberas 8 también dispuestas simétrica-

1 83506

4. -



mente, pero previstas en el contorno exterior de la cámara 5. Los  
armazones 9 y 10 de las turbinas 2 y 3 están conformados con tabiques  
dobles para conducción de aire. El armazón 9 está conectado al compresor  
de aire 1 y por ello está en comunicación con su tubo de salida  
5 de aire 11 de forma anular. Concéntricamente al tubo 11 está situa-  
do el depósito colector de gases de escape 12 de la turbina 2. Al ar-  
mazón 10 se conecta una caja de conducción de aire 13 que también  
contiene el depósito colector 14 para los gases de escape de la tur-  
bina de gas 3. La conducción al exterior de los gases de escape des-  
10 de los depósitos colectores 12 y 14 no está representada. El suminis-  
tro de aire fresco 16 al compresor de aire se efectúa por el tubo  
anular de aspiración 15. El aire comprimido suministrado por el com-  
presor, como se explica a continuación, es ramificado en varias co-  
rrientes parciales de aire: Primeramente se ramifica del tubo de sa-  
15 lida de aire 11 una corriente de aire 17 que, por unos canales dis-  
puestos en la pared interior 18 de este tubo, pasa a un espacio de  
conducción de aire que está formado por una pared de chapa 19 y por  
la pared interior 20 del depósito colector de gases de escape 12.  
Desde aquí es conducida la corriente de aire 17 radialmente hacia  
20 dentro al cubo de la rueda móvil 22 de la turbina de gas 2 y fluye  
después entre la rueda móvil 22 y una chapa conductora 21 montada  
en su corona, refrigerando el disco de la rueda móvil, radialmente  
hacia fuera, pasa por aberturas en la corona de esta rueda móvil a  
las paletas móviles 23 de forma hueca y abandona éstas, a su termi-  
25 nación, llegando a la corriente de gases de escape. Otra corriente  
de aire parcial 24 que sale del tubo 11 de la turbina, se ramifica  
mediante la chapa de guía 26 que rodea concéntricamente a la turbi-  
na 2, en las dos corrientes de aire 25 y 27. La corriente de aire  
25 llega al espacio guiador 33 que sirve para el transporte del aire  
30 secundario a las toberas 8. La corriente de aire 27 es subdividida

1 83506



5. -

en las dos corrientes de aire 28 y 29. El aire refrigerador 28 fluye a través de las paletas directrices huecas 30 radialmente hacia dentro y corre entonces hacia los cubos de las ruedas móviles 22 y 45, donde nuevamente es ramificada múltiples veces. En parte llega  
5 al mismo como aire refrigerador 36, respectivamente 40, entre las ruedas móviles 22, respectivamente 45 y sus chapas conductoras de aire vueltas unas hacia las otras, fluye por aberturas en las coronas de las ruedas móviles y pasa con ello a las paletas móviles huecas 23, respectivamente 48. Las otras dos corrientes ramificadas 37,  
10 respectivamente 39 atraviesan en dirección axial las aberturas 38, respectivamente 41, previstas en las ruedas móviles 22, respectivamente 45. El aire refrigerador 37 se reúne en el otro lado de la rueda móvil 22 con el aire refrigerador 17, para fluir luego del modo descrito hacia el exterior. La corriente de aire de refrigeración  
15 39 se divide después de su paso por las aberturas 41 en las corrientes ramificadas 42 y 44. Mientras la corriente de aire 44 para refrigeración pasa entre la rueda móvil 45 y la chapa conductora 47 montada en la misma fluyendo, radialmente hacia fuera y pasando por la corona de esta rueda móvil llega a las paletas móviles huecas  
20 48, la corriente de aire 42 forma una parte del aire primario para la cámara de combustión 5, siendo aspirado por las aberturas de las chapas 43. La parte principal del aire primario de combustión es formada por la corriente de aire 31 que es conducida por la tubería 35 a las toberas 7. Esta tubería está conectada al extremo interior de  
25 las paletas directrices huecas 36, de manera que la corriente de aire 31 ramificada de la corriente de aire 29, antes de su utilización en la cámara de combustión, refrigera a las mencionadas paletas móviles. La otra parte de la corriente de aire 29 es formada por la corriente de aire 32 que entra en la tubería 33 de aire secundario  
30 y allí se reúne con la corriente 25 de aire en la totalidad de la

1 835 06



6. -

corriente de aire secundario 34. La corriente de aire refrigerador 49 que abandona las paletas móviles 48 es utilizado también para la admisión a las paletas móviles 23, mientras que la corriente de aire refrigerador 50 que abandona estas paletas, entra inmediatamente en el depósito colector 12 de los gases de escape.

La mitad del aire comprimido suministrado por el compresor 1 entra como corriente de aire 51 entre las paredes dobles del armazón de turbina 9 y 10, alcanzándose por ello una refrigeración eficaz de estos armazones con simultánea e importante reducción de cesión de calor perdido. Después de abandonar la conducción de aire del armazón 10, la corriente de aire 51 llega a la caja de conducción de aire 13. De ésta es ramificada una corriente parcial de aire 52, que corresponde a la corriente de aire 17 de la turbina 2, mientras que la parte principal del aire es conducida más allá como corriente de aire 53 a la turbina 3 y allí es conducida y ramificada de igual manera que la corriente de aire 24 de la turbina 2.

Por las conducciones de aire representadas en la figura 1 se alcanza según el invento que no se pierda nada del calor conducido por el aire refrigerador, ya que se utiliza una parte del mismo para el precalentamiento del aire primario así como secundario y otra parte para la admisión en la turbina de gas, pero en todo caso la totalidad del aire de refrigeración, en parte mediata y en parte inmediatamente va a parar a la corriente de gases de escape y por ello cede la cantidad de calor todavía contenida en el mismo a la parte de vapor de la instalación útilmente.

El combustible 54 que sirve para la alimentación de la instalación se suministra a la tobera quemadora 6 en dirección radial desde dentro, en lo que el mismo es puesto en rotación igualmente por las partes giratorias que sirven para guía del mismo, por lo que se produce un efecto centrífugo que aumenta la presión del combusti-

1 835 06



7. -

ble, deslastrando a la bomba de combustible. El flujo de salida axil del combustible 54 de las aberturas de la tobera 6 dá como resultado, conjuntamente con el flujo de salida radial del aire primario de combustión, dos llamas que transcurren en la dirección oblicua 55, es decir, en forma de dos mantos de cono, cuyos gases de combustión se unen con el aire secundario 34 que les cruza casi perpendicularmente para formar la corriente de gas 56 que entra axialmente en la turbina de gas.

Según el invento se ha previsto además obtener la refrigeración de las paletas de la turbina de gas, dado el caso, por el combustible que ha de suministrarse a los quemadores, preferentemente en combinación con la ya explicada refrigeración de aire. Por ello se reúne el efecto refrigerador con una gasificación rápida y uniforme del combustible, además según el más elevado calor específico del combustible puede obtenerse también un efecto de refrigeración más energético que con solo la refrigeración de aire, lo que es especialmente ventajoso teniendo en cuenta las partes de turbina térmicamente solicitadas al máximo.

En las figuras 2 y 3 se ha representado una forma de ejecución de la refrigeración de combustible según el invento en combinación con refrigeración de aire. El árbol de turbina 57 está construido hueco y forma por ello dos conductos concéntricos de entrada para aire y combustible que son conducidos en el presente caso por separado, a los espacios huecos del disco de la rueda móvil 58 que sirven para la conducción ulterior. El disco de la rueda móvil 58 lleva en su contorno las paletas móviles 60 construídas con perfil hueco según la figura 3, cuyo espacio hueco está dividido por el tabique separador 64 en los departamentos a y b para poder conducir también en estas paletas el combustible y el aire por separado. En el disco de la rueda móvil 58 se obtiene la separación de los dos con -

1 83506



8. -

ductos de refrigerante por los tabiques separadores 62 y 63. Adecua-  
damente se desvía la conducción de combustible hacia el lado de en-  
trada de la rueda móvil térmicamente más solicitada y a sus paletas,  
es decir, hacia las cavidades 59 del disco de la rueda móvil 58, res-  
pectivamente -a- de las paletas 60. Como según esto la conducción  
5 de aire está desviada sobre el lado de baja presión de la rueda mó-  
vil, resulta además la ulterior ventaja de que las pérdidas por fu-  
gas quedan limitadas al aire de refrigeración. De las paletas móvi-  
les 60 pasan el aire y el combustible a la cámara anular 61 que sir-  
ve de espacio de combustión. Para la reducción de las mencionadas  
10 pérdidas por fugas, en la pared que forma el espacio intermedio en-  
tre las paletas móviles y la cámara anular, puede estar prevista una  
obturación 65. Al comienzo del funcionamiento se efectúa el encendi-  
do de la mezcla de combustible-aire, que llega desde las paletas mó-  
viles 60 a la cámara anular 61, respectivamente que se forma allí,  
15 por el dispositivo de encendido 66, que funciona por ejemplo eléctri-  
camente. Si se utiliza una mezcla de combustible-aire que no hace  
posible un mantemimiento automático de la combustión, el dispositivo  
de encendido 66 queda constantemente en acción también durante el  
20 funcionamiento, mientras que en otro caso ha de desconectarse des-  
pués del comienzo del funcionamiento.

Los gases de combustión son conducidos desde la cámara anular  
61 a las paletas directrices 67 de la rueda directriz 68, en lo que  
previamente ha de mezclarse todavía la cantidad necesaria de aire  
25 adicional. Esto puede efectuarse o bien en la cámara de combustión  
61 misma (esta sirve entonces simultáneamente de cámara mezcladora),  
sin embargo, puede suministrarse el aire adicional, como se ha re-  
presentado en el dibujo, solo después de abandonar la cámara de com-  
bustión. Este aire adicional, suministrado por el compresor 69, es  
30 mezclado, por ejemplo con los gases de combustión, después de haber

1 83506

9. -



pasados éstos por una tobera 70. Adecuadamente la tobera 70 es conformada a modo de aspirador para obtener un efecto de succión ocasionado por el aire adicional, que apoya a la salida del gas de la cámara 61.

5 El suministro del aire primario que sirve de aire refrigerador conducido por el árbol huecò 57 y la rueda móvil puede efectuarse o bien por un compresor propio o bien por el compresor 69 representado en el dibujo, en lo que este último a este fin puede ser sangrado en casos ya antes de su último grado, puesto que el aire primario a causa del efecto centrífugo que se presenta en el disco de la rueda móvil experimenta un aumento adicional de presión. Para aprovechar totalmente el efecto elevador de presión de la conducción por la rueda móvil con respecto al combustible y/o al aire, las correspondientes cavidades del disco de la rueda móvil 58 pueden subdividirse de tal manera que el medio conducido en ellas, ya inmediatamente después de su entrada es obligado a la rotación simultánea con pleno número de revoluciones, lo que en otro caso solo se efectúa en las cavidades -a- y -b- de las paletas móviles 60.

15 La conducción del refrigerante según el invento está representada en el dibujo solo para la fase de entrada de la turbina de gas, sin embargo, en turbinas de varios grados puede hallar aplicación sobre las ruedas móviles y paletas móviles de una parte, tan grande como se quiera, de los grados.

20 Para evitar un motor adicional de arranque en instalaciones que trabajan según el procedimiento del invento, es conveniente prever la producción de una reducida caída de presión para los gases de combustión por ejemplo, mediante un ventilador auxiliar, con la instalación todavía parada, para hacer atravesar con ello los gases por la turbina de gas y poder utilizar su contenido de calor previamente solo para la admisión en la caldera de vapor. Por ello, no obstante,

1 835 06

10 -



a estar parados la turbina de gas y el compresor, puede producirse vapor y así moverse elevando toda la instalación con ayuda de la turbina de vapor.

N O T A

5 La presente patente, consta de las siguientes reivindicaciones:

10 1. - Instalación térmica de fuerza motriz, caracterizada porque lo menos una parte de los sistemas de paletas de la turbina de gas está refrigerada por aire, en lo que su aire refrigerador es utilizado en casos para el rendimiento de trabajo en la turbina de gas pero en todo caso después de abandonar la misma es empleado también para la admisión en la caldera que alimenta a la parte de vapor de la instalación.

15 2. - Instalación térmica de fuerza motriz, según la reivindicación 1, caracterizada porque el aire que sirve para la refrigeración de los sistemas de paletas sirve también para la refrigeración del armazón de la turbina con la simultánea reducción de la cesión de calor de pérdida por el mismo.

20 3. - Instalación térmica de fuerza motriz, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque lo menos una parte del aire refrigerador es conducida al espacio de calefacción y/o a una cámara mezcladora haciéndose con ello útil para la admisión a toda la turbina de gas.

25 4. - Instalación térmica de fuerza motriz según las reivindicaciones 1 á 3, caracterizada porque las paletas refrigeradas por aire, para la conducción de su aire de refrigeración están conformadas con perfil hueco y el suministro de aire se efectúa por los cuerpos portadores (discos) provistos de las correspondientes cavidades

1 83506



11. -

conductoras de aire, en cuyo contorno están situadas las paletas.

5. - Instalación térmica de fuerza motriz, según las reivindicaciones 1 á 4, caracterizada porque el suministro, lo menos de una parte, del aire previsto para la refrigeración de las paletas móviles, se efectúa por paletas directrices correspondientemente conformadas y por sus cuerpos portadores refrigerando previamente a estos.

6. - Instalación térmica de fuerza motriz, según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizada porque el efecto de fuerza centrífuga producido a causa de la transmisión de la rotación de los discos de la rueda móvil y de las paletas móviles al aire de refrigeración conducido por estos, se aprovecha para elevar la presión de este aire.

7. - Instalación térmica de fuerza motriz, según la reivindicación 6, caracterizada porque las cavidades de los discos de la rueda móvil que sirven para la conducción del aire de refrigeración, con el fin de aumentar la fuerza centrífuga elevadora de la presión sobre el aire de refrigeración, están subdivididas de una manera que ocasiona la rotación simultánea del aire conducido.

8. - Instalación térmica de fuerza motriz según una de las reivindicaciones 1 á 7, caracterizada porque el combustible que sirve para la alimentación de la instalación es utilizado para la refrigeración de lo menos una parte de los sistemas de paletas conformados, conjuntamente con sus cuerpos portadores, con las correspondientes cavidades.

9. - Instalación térmica de fuerza motriz, según la reivindicación 8, caracterizada porque el calor absorbido por el combustible es aprovechado para la evaporación, respectivamente gasificación del mismo.

10. - Instalación térmica de fuerza motriz según las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizada porque el efecto de fuerza centrífuga producido a causa de la transmisión de la rotación de los discos de

1 3506



12. -

la rueda móvil y de las paletas móviles sobre el combustible conducido por estos, es utilizado para la producción por lo menos parcial de la presión de combustible necesaria para la alimentación de los quemadores.

5           11. - Instalación térmica de fuerza motriz según una de las reivindicaciones 3 á 7, y una de las reivindicaciones 8 á 10, caracterizada porque el aire de refrigeración conducido al espacio de calefacción como aire primario de combustión y el combustible aprovechado para la refrigeración son mezclados ya antes del espacio de calefacción atravesando los cuerpos portadores y paletas, que han de ser refrigerados, en común lo menos parcialmente, por lo que la gasificación del combustible está unida a una mezcla especialmente íntima y uniforme del mismo con el aire primario.

10

15           12. - Instalación térmica de fuerza motriz según una de las reivindicaciones 1 á 7, y una de las reivindicaciones 8 á 11, caracterizada porque el combustible utilizado para la refrigeración y el aire refrigerador son conducidos por separado por lo menos en una parte de su camino, de tal manera que el combustible, aprovechando aquí su mayor capacidad térmica, entra en contacto con las partes más fuertemente calentadas y que por ello exigen una mayor extracción de calor.

20

25           13. - Instalación térmica de fuerza motriz según una de las reivindicaciones 1 á 12, caracterizada porque la conducción de los gases de combustión desde el espacio de calefacción a una cámara mezcladora está conformada a modo de aspirador para alcanzar un efecto de succión sobre los gases de combustión mediante el aire adicional que fluye en esta cámara mezcladora y simultáneamente una íntima mezcla de los mismos con el aire adicional.

30           14. - Instalación térmica de fuerza motriz según una de las reivindicaciones 1 á 13, caracterizada porque por lo menos en una

1 83506

13. -

29 ABR



aproximada igualdad de número de revoluciones del compresor de aire y de la turbina de gas, para la obtención simultánea de favorables relaciones de cubos y grados de rendimiento para ambas partes mencionadas, la turbina de gas está conformada como turbina de doble corriente -o turbina gemela-.

15. - Instalación térmica de fuerza motriz, según una de las reivindicaciones 1 á 14, caracterizada porque para evitar un motor de arranque adicional, los gases de combustión mediante una pequeña caída de presión producida artificialmente, por ejemplo por una ventilador auxiliar, son conducidos a través de la turbina de gas todavía parada y así, no cediendo a ésta ninguna energía útil mecánica o térmica, sirven para la admisión únicamente a la parte de vapor, para mover con ella elevando la instalación.

16. - Instalación térmica de fuerza motriz, según las reivindicaciones 1 á 15, caracterizada porque las partes individuales de la instalación está unidas en una unidad cerrada en sí, representando un motor de combustión, de tal modo, que las pérdidas de las partes individuales son recuperadas por la función de las otras partes en la mayor medida posible, en lo que además, no solo las partes individuales, si no también las conexiones entre las mismas trabajan con las pérdidas mínimas de presión.

17. - Instalación térmica de fuerza motriz. -

Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

La cual consta de trece hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 29 de Abril de 1948.

1 03500

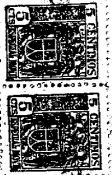
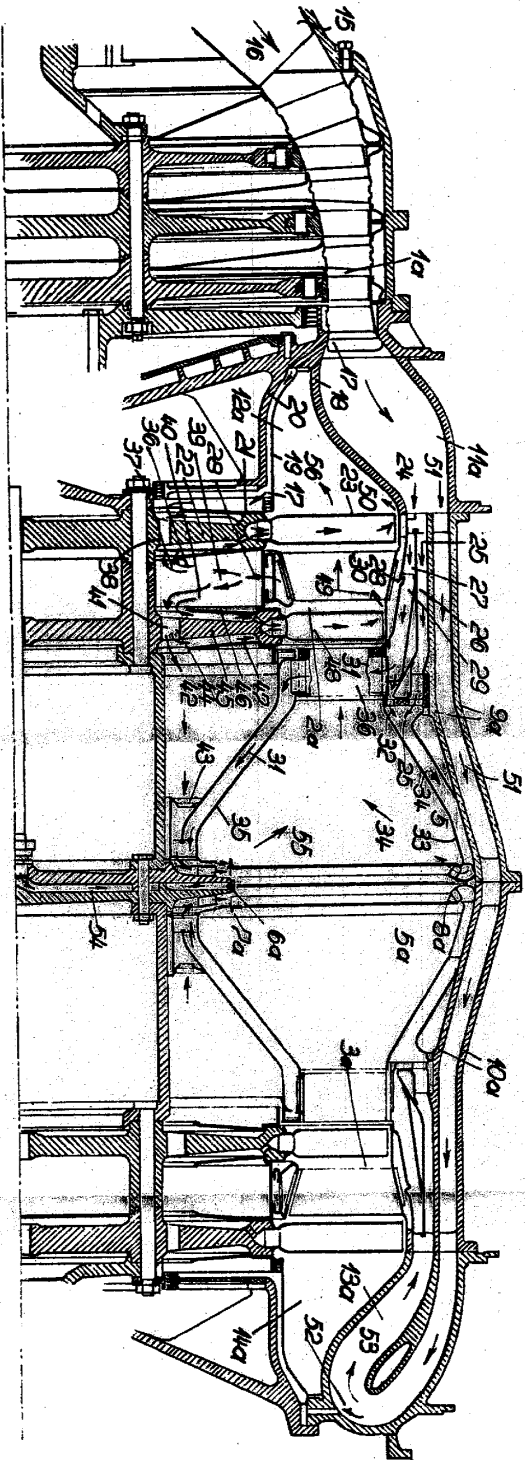


Fig. 1



ESCALA VARIABLE

*[Handwritten signature]*



Fig. 2

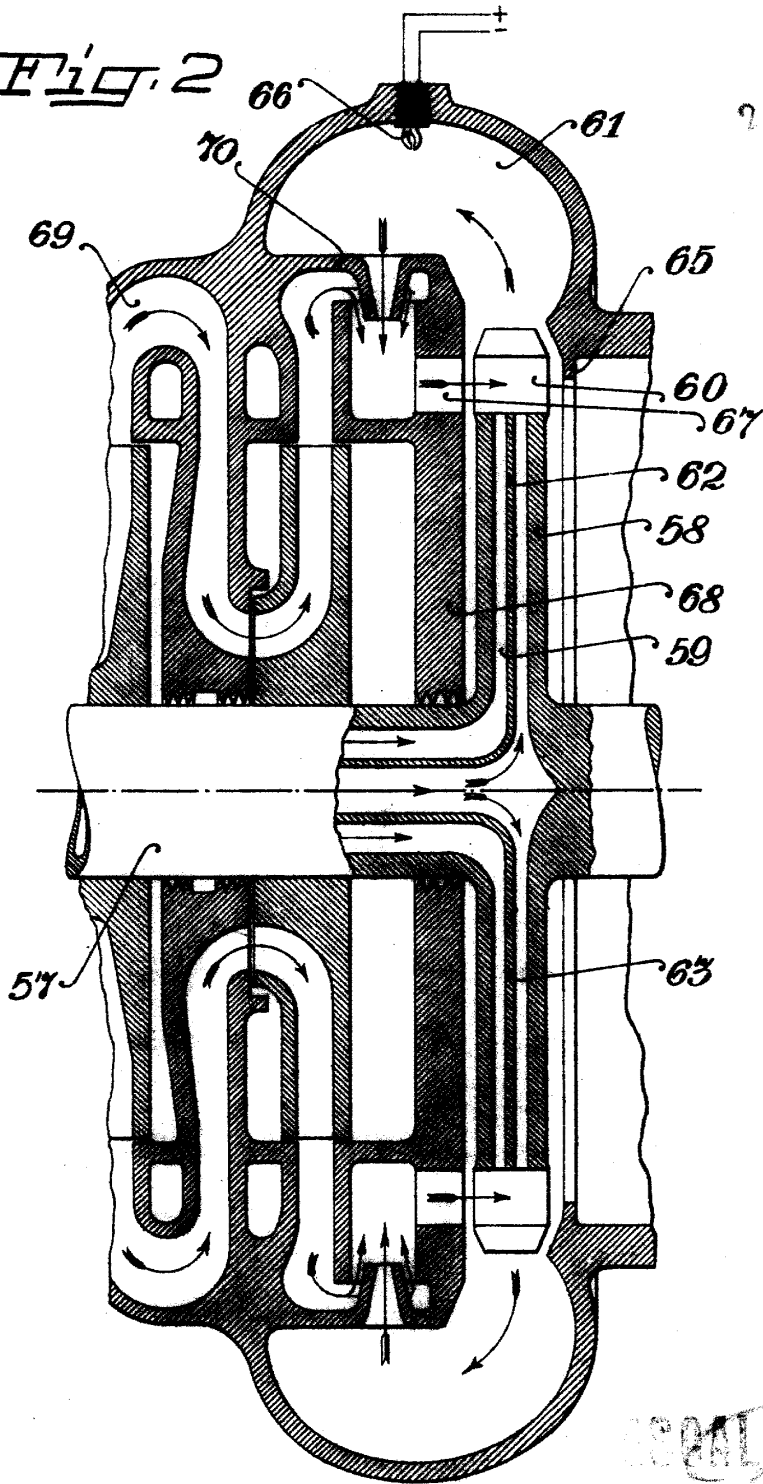
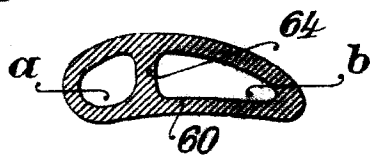


Fig. 3



ESCALA VARIABLE