

345953



345953

PATENTE DE INVENCION

que por veinté años, para España y sus posesiones, se solicita a favor de la firma, SULZER FRÈRES SOCIÉTÉ ANONYME, entidad suiza - residente en WINTERTHUR (SUIZA), por: "MOTOR DE EXPLOSIÓN DE DOS TIEMPOS SOBREALIMENTADO CON GRUPO TURBÓCARGADOR DE MARCHA LIBRE."

Memoria descriptiva

La invención se refiere a un motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, a continuación del cual va acoplada una bomba de émbolo para cada cilindro.

5 El motor de explosión según invención está caracterizado, por el hecho de que cada bomba de émbolo transporta a través de un órgano de retención a una cámara de aire separada, de la - que conducen lumbreras de barrido a los respectivos cilindros, siendo su volumen tal, que durante la carrera de transporte de la bomba se origina un aumento de presión con máximo de una magnitud de 10 1,1 hasta 1,3 veces mayor que la presión de carga absoluta y que paralelo a las bombas de émbolo está intercalado un compresor adicional común para todos los cilindros que, procedente de un espacio que comunica con el conducto de transporte del compresor, — 15 transporta aire a las cámaras de aire.



Motores de explosión con turbocargadores de marcha libre tienen, como es conocido, en caso de carga parcial, dificultades en la obtención de una cantidad suficiente de aire de combustión, por un lado para la propia marcha a media carga y en particular para un eventual aumento de la carga, para la que debe estar siempre lista la máquina dentro del alcance de la carga parcial.

Son considerables en particular las mencionadas dificultades en motores de explosión en que los gases de escape de todos los cilindros son introducidos en un colector de gases de escape con volumen relativamente grande, originándose durante la marcha en dicho colector una presión aproximadamente constante, realizándose un llamado impulso de la turbina por presión acumulada o constante. Máquinas con tal sobrealimentación tienen excelentes rendimientos con cargas medias y altas y superan en elevadas presiones de carga a las máquinas dotadas de grupos turbocargadores que trabajan conforme la llamada marcha por empuje en lo que se refiere a rendimiento y consumo específico de combustible. Sin embargo, y puesto que no se aprovechan los empujes de los escapes de los gases que salen de los sendos cilindros, se origina en las condiciones de marcha del motor bajo cierta carga parcial en el colector de gases de escape una presión reducida. Esto tiene por consecuencia, que también la presión de aire suministrado por el sobrealimentador es pequeña y que la caída de presión entre el colector de aire y el colector de gases de escape, necesaria para un buen barrido de los cilindros es demasiado reducida o incluso negativa.

Es conocido ya en motores de explosión con marcha a compresión de las turbinas accionadas por los gases de escape acoplar en serie con los sobrealimentadores bombas de émbolo, transportando estas bombas a un colector común para todos los



3  
cilindros. Cuando se utilizan para dicho objeto como bombas las  
caras inferiores de los pistones de los sendos cilindros, como  
es generalmente conocido en motores con cruceta, debe preverse  
50 además, al menos, una bomba de émbolo adicional, puesto que,  
como es conocido, la cara inferior de un pistón puede suministrar  
debido al espacio muerto relativamente grande sólo aproximada-  
mente el 85 % del volumen de la cilindrada del cilindro. Una --  
bomba de émbolo adicional encarece, sin embargo, la fabricación  
55 de la máquina y aumenta sus dimensiones de construcción, en par-  
ticular, cuando la misma es impulsada, como es conocido, por una  
manivela adicional del cigüeñal.

La invención tiene por objeto la eliminación de estos  
inconvenientes y la creación de un motor de explosión de dos --  
60 tiempos sobrealimentado que con gasto mecánico mínimo presenta  
por un lado el elevado rendimiento del motor de explosión sobrea-  
limentado conforme el proceso de compresión, pero que por otro  
lado tiene disponible en marcha a media carga aire suficiente,  
de modo que la máquina tiene una buena capacidad de aceleración  
65 y trabaja en todos los ambientes operatorios sin formación de  
humo.

Con el fin de mantener reducida la potencia del compre-  
sor adicional y de transportar la cantidad de aire adicional, de  
aproximadamente 10 - 20 % de la cantidad que suministra la bomba  
70 de émbolo necesaria para la marcha a media carga, la sobrepresión  
del compresor adicional puede ser menor que el máximo de presión  
producida por la bomba de émbolo con las cámaras de aire. En di-  
cho caso deben estar previstos entre el compresor adicional y --  
las sendas cámaras unos órganos de retención para que se impida  
75 un flujo de retorno.

El compresor adicional puede ser entonces un ventila-  
dor accionado por un electromotor que marcha independientemente

345953

- 4 -



del número de revoluciones de la máquina y suministra aire con -  
una relación de presión esencialmente constante. El funciona--  
80 miento del compresor adicional puede efectuarse en ello en de-  
pendencia de la presión de aire en el colector de aire existente  
delante del compresor adicional, pudiendo ser parado el compre-  
sor adicional después de haberse superado cierta presión en el  
colector de aire, tan pronto como esta presión sea suficiente pa  
85 ra un perfecto funcionamiento de la máquina.

La invención es explicada con ayuda de unos ejemplos  
de realización ilustrados en el plano, mostrando:

-fig. 1, la parte superior de un motor de explosión -  
según invención con cruceta en sección, habiéndose suprimido,-  
90 en bien de la claridad, las partes secundarias de la máquina o,  
respectivamente las mismas han sido ilustradas sólo en forma es-  
quemática.

-fig. 2, un diagrama de las curvas de presión en las  
sendas partes de la máquina durante una revolución de la misma  
95 y con diferentes cargas, y

-fig. 3, un esquema de distribución de un motor de explo-  
sión con cuatro cilindros.

La máquina ilustrada en fig. 1 en sección, contiene un  
cilindro 1 en que se desplace un pistón 2 con un vástago 3 que  
100 conduce a una cruceta no ilustrada. El cilindro 1 está cerrado  
arriba por una culata 4. Además, el cilindro está dotado de lum-  
breras de barrido 5 y lumbreras de escape 6, a las que se acoplan  
los tubos de escape 7 que conducen a un colector de gas de esca-  
pe 8 común para todos los cilindros del motor. Desde el colector  
de gases de escape 8, los gases son conducidos a una turbina 10,  
105 Dicha turbina acciona un compresor 11 que aspira aire a través-  
de un filtro de aire 12, transportándolo a través de un refrige-  
rador de aire 13 a un colector de aire común 14. El colector de  
aire 14 comunica a través de válvulas de retención 15 con la cá



110 mara 16 de una bomba, la que en este caso y puesto que se trata  
de un motor con cruceta, está formada cada vez por la cara infe  
rior del pistón en el respectivo cilindro. La cámara 16 de la bom  
ba comunica a su vez a través de válvulas de retención 17 con una  
cámara de aire 18 que en un motor de varios cilindros está forma  
115 da por separado para cada cilindro. Desde la cámara de aire 18  
existe una comunicación con las lumbreras 5 de barrido del motor  
y a través de éstas al cilindro 1, siendo distribuido el flujo  
de aire a través de las lumbreras a los cilindros de modo cono-  
cido por el pistón 2. El volumen de las sendas cámaras de aire  
120 es elegido junto con el volumen de la cámara de la bomba 16 en  
relación con el volumen de la cilindrada del pistón 2 de tal ma  
nera, que durante la carrera de transporte de la bomba, es decir,  
en este caso, cuando el pistón 2 va descendiendo, se origina po-  
co antes de la abertura de las lumbreras de barrido 5 por el can  
125 to superior del pistón 2 en la respectiva cámara de aire 18 y en  
la cámara 16 de la bomba que comunica con ella, un aumento de -  
presión con un máximo de potencia que es 1,1 hasta 1,3 veces ma  
yor que la potencia de la presión absoluta de la carga. La pro-  
pia cámara 16 de la bomba resulta en ello lo más reducida posi-  
130 ble, para que se consiga un buen rendimiento volumétrico de la  
bomba, debiendo preverse, sin embargo, suficientes secciones de  
flujo para el aire.

Paralelo al común receptor de aire 14 está previsto igual  
135 mente un espacio para aire adicional 20 común para todos los ci  
lindros de la máquina, el cual comunica a través de válvulas de  
retención 21 con las sendas cámaras de aire 18. La cámara para  
aire adicional 20 comunica con el colector de aire 14 a través  
de un compresor adicional 22 que transporta aire desde el colec  
tor 14 a la cámara de aire adicional 20 produciendo en la misma  
140 una sobrepresión reducida con respecto a la presión de aire en

345953



- 6 -

el colector 14, Como se deduce del plano con ayuda de las flechas dibujadas, permiten las válvulas de retención 15 un flujo desde el colector 14 a la cámara 16 de la bomba e impiden una abertura en sentido contrario.

145 Las válvulas 21 hacen posible un flujo de la cámara para aire adicional 20 a la respectiva cámara de aire 18 y las válvulas 17 un flujo desde la cámara 16 de la bomba igualmente a la cámara de aire 18. En ambos casos es impedido por las válvulas un flujo en sentido contrario.

150 La disposición para un motor constituido por varios cilindros se deduce del esquema de distribución en la fig. 3 - en que para las mismas partes se habían empleado las mismas referencias. Se ve en esto, que cada cilindro 1 está dotado de una cámara 16 de una bomba destinada a él. Las cámaras 16 comunican  
155 a través de órganos de retención 15 con el colector de aire común 14. Desde las cámaras 16 de las respectivas bombas llega el aire según la necesidad que se ofrezca a través de los órganos de retención 17 a los cilindros 1. El compresor adicional 22 está acoplado en paralelo con las cámaras 16 de las bombas y transporta  
160 aire desde el colector de aire común 14 a través de la cámara para aire adicional común 20 y los órganos de retención 21 a las sendas cámaras de aire 18, de donde éste llega al respectivo cilindro 1. El compresor obtiene su impulso de un electro-  
165 motor 30 que, preferentemente, marcha independientemente del número de revoluciones del motor, con número de revoluciones aproximadamente constante. Los gases de escape son conducidos del cilindro al colector de gases de escape 8 y llegan desde allí a la turbina de gases de escape 10. El compresor cargador 11 acoplado con la turbina de gas de escape transporta entonces aire, procedente de la atmósfera a través del refrigerador 13 al colector  
170 de aire 14.

Las curvas de presión en el colector de aire 14, en el



175 espacio para aire adicional 20, en el espacio de la bomba 16, en las cámaras de aire 18 y en el cilindro 1 están ilustrados en la fig. 2. En dichas figura están señaladas las sendas curvas de las variantes de la presión con letras a - e, estando inscritas las mismas letras además, para la mejor comprensión, en las figuras 1 y 3 en las respectivas cámaras, a las que se refiere el respectivo desarrollo de la presión. Las curvas están dibujadas para 180 dos diferentes alcances de potencia, es decir, para plena carga, o sea 100 % de carga y una carga parcial de 25 % de la plena carga. La línea "a" representa la presión en el colector de aire 14. La presión media de los gases de escape en el colector de gases de escape 8, que por razones de claridad no fué ilustrada en 185 el diagrama en la fig. 2, se halla en ambos casos por debajo de la línea "a". La línea "b" dibujada dentro de la zona de carga parcial por encima de la línea "a" corresponde a la presión -- aproximadamente constante en la cámara 20 para aire adicional que con ayuda del compresor adicional 22 está aumentada hasta por encima de la presión "a". Una línea que corresponde a la línea "b" 190 falta en la zona de plena carga, ya que allí el compresor 22 no está funcionando.

195 La curva "c" muestra el curso de la presión en la cámara 16 de la bomba. El aire en la cámara 16 de la bomba es comprimido durante el movimiento del pistón hacia abajo y desplazado en parte a la cámara de aire 18 (curva d). En el momento de la abertura de las lumbreras de barrido 5 que en la fig. 2 está ilustrado por la línea izquierda de la zona de abertura "S", tiene lugar un rápido descenso de la presión en los espacios 16 y 18 -- 200 (curvas c y d), ya que existe una comunicación libre a través del cilindro 1 entre la cámara de aire 18 y el colector de gases de escape 8. En una disposición de barrido correctamente dimensionada del motor de explosión , es decir, en el presente caso, en



205 caso de una medición del volumen de los espacios 16 y 18 en rela-  
ción con la sección de las lumbreras para el barrido, bajo la pre-  
sión que representa la curva "c" de tal manera que la curva "c" -  
a plena carga intersecta la curva "a" en el momento en que las --  
lumbreras de barrido son cerradas por el pistón (línea derecha -  
de la zona "S" en la fig. 2). Esto quiere decir que en este momen-  
210 to el aumento de presión ocasionado por la bomba para barrido, -  
está agotado, actuando sólo la presión normal (línea "a") suminis-  
trada por el compresor cargador en el colector de aire 14. En la  
otra fase del movimiento del pistón baja entonces, debido a las -  
resistencias en la carrera de aspiración, en especial en las vál-  
215 vulas 15, la presión en la cámara 16 de la bomba (curva c) hasta  
por debajo de la presión en el colector de aire 14 (línea a).

Como resulta de una comparación de las curvas para ple-  
na carga y para carga parcial, desciende la presión en la cámara  
16 de la bomba (curva c) a la supuesta carga parcial ya en la zo-  
220 na del punto muerto inferior hasta por debajo de la presión en el  
colector de aire 14. Puesto que las resistencias al flujo procu-  
cen en las válvulas de retención 15 y 17 otro descenso de la pre-  
sión, bajaría en el flujo que se inicia ahora a partir del colec-  
tor de aire 14, la presión en el espacio de aproximadamente has-  
225 ta la presión en el colector de gas de escape 8. Esto significa  
el que durante aproximadamente el semiperiodo de abertura de los  
órganos de barrido no se garantizaría ningún flujo por el cilindro.  
En la disposición según invención, empero, es impedida una reduc-  
ción de la presión en las cámaras de aire 18 (curva d) hasta por  
230 debajo del valor de la presión en la cámara de aire adicional b,  
aparte de un reducido descenso de presión producido por la estran-  
gulación en los órganos de retención 21. Esto es impedido de tal  
manera, que aire adicional fluye desde la cámara para aire adicio-  
nal 20 a la cámara de aire 18. La presión en la cámara de aire 18  
235 desciende así sólo hasta poco por debajo del valor ilustrado por



la línea b, aún cuando la presión en la cámara 16 de la bomba de la manera ilustrada por la curva c. En el diagrama fué tomada en cuenta en ambos casos, es decir, para plena carga y para carga -  
parcial, la resistencia de los órganos de retención 17, de tal -  
240 manera, que la curva d fué dibujada en una parte existente por encima de la línea a o, respectivamente b por una reducida distancia por debajo de la curva c.

Además, está dibujada en el diagrama la curva "e" que ilustra el curso de la presión en el cilindro 1. Las superficies reticuladas que se encuentran entre las curvas d y e dan cuenta de la intensidad del barrido del cilindro por el hecho que indican el curso de la caída de la presión durante el período de la abertura de las lumbreras de barrido. Se nota, pues, que sin la medida según invención en caso de una carga parcial de 25 % el  
245 barrido quedaría terminado ya en el punto muerto inferior, es decir, aproximadamente en el centro de intersección de las curvas c y e. La superficie que se encuentra por encima de dicho punto de intersección y a la derecha del mismo, lo que significa una -  
250 importante mejora del barrido, se debe al compresor adicional.

Como se deduce del ejemplo, es garantizado según invención por el empleo de un pequeño compresor adicional 22, cuya presión de transporte, es decir, el aumento de presión producido, no debe ser necesariamente, por ejemplo, con una carga parcial de 25 %, más de 0,15 atmósferas, un funcionamiento perfecto del motor de explosión, aún con carga parcial. El compresor 22 sobra en ambientes de carga que se encuentran por encima de un ambiente de carga parcial determinado; en este caso el mismo puede ser parado. El control del compresor adicional 22 puede efectuarse de tal manera, que en el colector de aire 14 puede disponerse -  
260 un manómetro que en dependencia de la presión de aire en el colector de aire 14, pone en marcha o detiene el motor impulsor del  
265

- 10 - 345953



del compresor 22. Tal disposición está ilustrada en la fig. 3. En dicha figura, el motor 30 del compresor adicional 22 es accionado por una señal de control de un manómetro 31.

270

Para la disminución de las pérdidas de flujo durante el proceso del barrido pueden estar previstos órganos de retención 32 que hacen posible un flujo directo desde el receptor o colector de aire 14 a las sendas cámaras de aire 18. Por dichos órganos de retención es hecho posible en ambientes de funcionamiento con

275

mayor carga y después de que el máximo de presión vaya disminuyéndose en los espacios 16 y 18, unido entre sí, un flujo directo desde el colector de aire 14 a la respectiva cámara de aire 18. El aire que en este caso es expulsado del colector de aire hacia la correspondiente cámara de aire 18 y hacia dentro del cilindro 1, no debe pasar necesariamente de modo sucesivo por los órganos de retención 15 y 17, de modo que son evitadas las pérdidas de presión inherentes.

280

Se entiende de por sí, que el compresor adicional previsto según invención, puede ser empleado además para otros fines.

285

Así, es posible al fallarse el grupo turbocargador 10,11, un funcionamiento del motor con el compresor adicional 22. Se efectúa en dicho caso un acople en paralelo de las bombas lavadoras 16 con el compresor 22. También es posible en una disposición de varios grupos turbocargadores accionar, en caso de un fallo de un grupo cargador, por ejemplo, una parte de la máquina con plena potencia mediante el grupo turbocargador restante y la parte restante sólo con las bombas de barrido y el compresor adicional 22. En dicho caso es necesaria, sin embargo, la disposición de un tabique en el colector de aire 14 en un lugar adecuado.

290

295

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma, podrán ser variables los materiales, dimensiones y en general aquellos



otros detalles accesorios o secundarios que no alteren cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.

300 Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.

#### REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención, la propiedad y explotación exclusiva de:

305 1ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, al que va acoplada a continuación una bomba de émbolo para cada cilindro, caracterizado, porque - cada bomba de émbolo transporta a través de un órgano de retención a una cámara de aire separada, desde la que conducen lubres de barrido al respectivo cilindro y cuyo volumen es tal, que durante la carrera de transporte de la bomba se origina un aumento de presión con un máximo de una magnitud que es 1,1 hasta -- 1,3 veces mayor que la presión de carga absoluta y que está acoplado paralelo a las bombas de émbolo un compresor adicional común para todos los cilindros que transporta aire procedente de una cámara que comunica con el conducto transportador del compresor cargador a las cámaras de aire.

315 2ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, según reivindicación 1ª, caracterizado, porque el compresor adicional lleva tal dimensión, que la sobrepresión producida por éste es menor que el máximo de presión por encima de la presión de carga de las bombas de émbolo y que entre el compresor adicional y las sendas cámaras de aire están dispuestos órganos de retención.

320 3ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, según reivindicación 2ª, caracterizado, porque el compresor adicional lleva tal dimensión, que



la sobrepresión producida por él es de 0,15 atmósferas máximo.

330 4ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, según una de las reivindicaciones 1ª hasta 3ª, caracterizado, porque el compresor adicional es un compresor centrífugo impulsado por un electromotor que suministra, independiente del número de revoluciones de la máquina, ai re con relaciones de presión esencialmente constantes.

5ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, según una de las reivindicaciones 1ª hasta 4ª, caracterizado, porque el compresor adicional trans porta aire, procedente de un colector de aire común para todos 340 los cilindros, an espacio: para aire adicional común para todos los cilindros, estando acomplabas las cámaras de aire de los sen dos cilindros con el espacio para aire adicional a través de ór ganos de retención.

6ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo 345 turbocargador de marcha libre, según una de las reivindicaciones 1ª hasta 5ª, caracterizado, porque el impulso del compresor adicional es efectuado a través de un sistema de control en depen dencia de la presión de aire que reina delante del compresor adi cional.

7ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo 350 turbocargador de marcha libre, según una de las reivindicaciones 1ª hasta 6ª, con cruceta, caracterizado, porque las bombas están formadas por las caras inferiores de los pistones.

8ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo 355 turbocargador de marcha libre, según una de las reivindicaciones 1ª hasta 7ª, caracterizado, porque entre el receptor de aire co y las sendas cámaras de aire están previstos órganos de retención adicionales que se abren hacia las cámaras de aire y permiten -- una comunicación directa del colector de aire con las sendas -- 360 cámaras de aire.

- 13 - 345953



365 9ª.-Motor de explosión de dos tiempos sobrealimentado con grupo turbocargador de marcha libre, según una de las reivindicaciones 1ª hasta 8ª, caracterizado, porque entre las lumbreras de escape de los cilindros y la turbina impulsada por los gases de escape está dispuesto un colector de gas de escape común para todos los cilindros.

10ª.-"MOTOR DE EXPLOSION DE DOS TIEMPOS SOBREALIMENTADO CON GRUPO TURBOCARGADOR DE MARCHA LIBRE".-

Consta la presente memoria descriptiva de trece hojas numeradas y mecanografiadas por una sólo cara a las que se acompañan tres planos para su mejor comprensión.

MADRID, 10 OCTUBRE DE 1.967.-

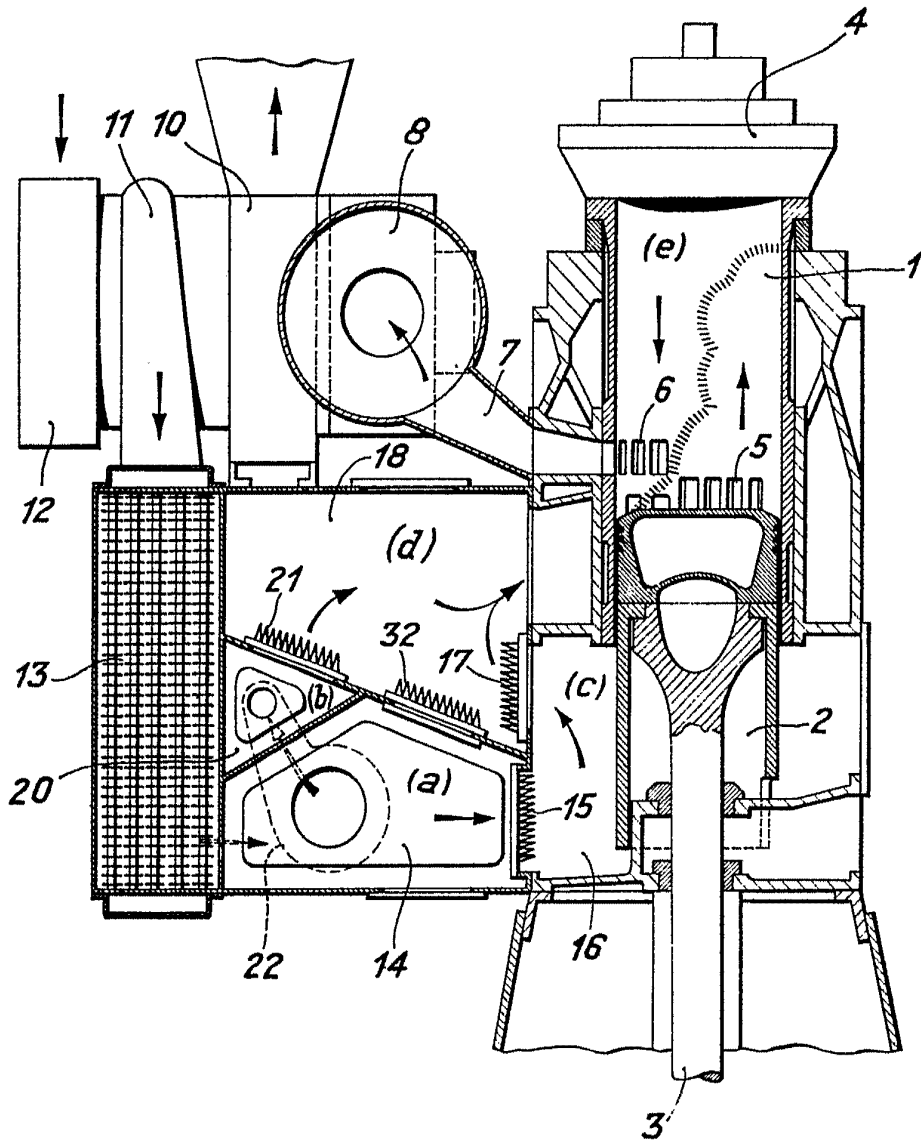
RODOLFO DE LA TORRE ROSELLÓ  
P. P.

*Emilio García Arceaga*  
Emilio García Arceaga

345953



Fig. 1



ESCALA VARIABLE

1902. 37

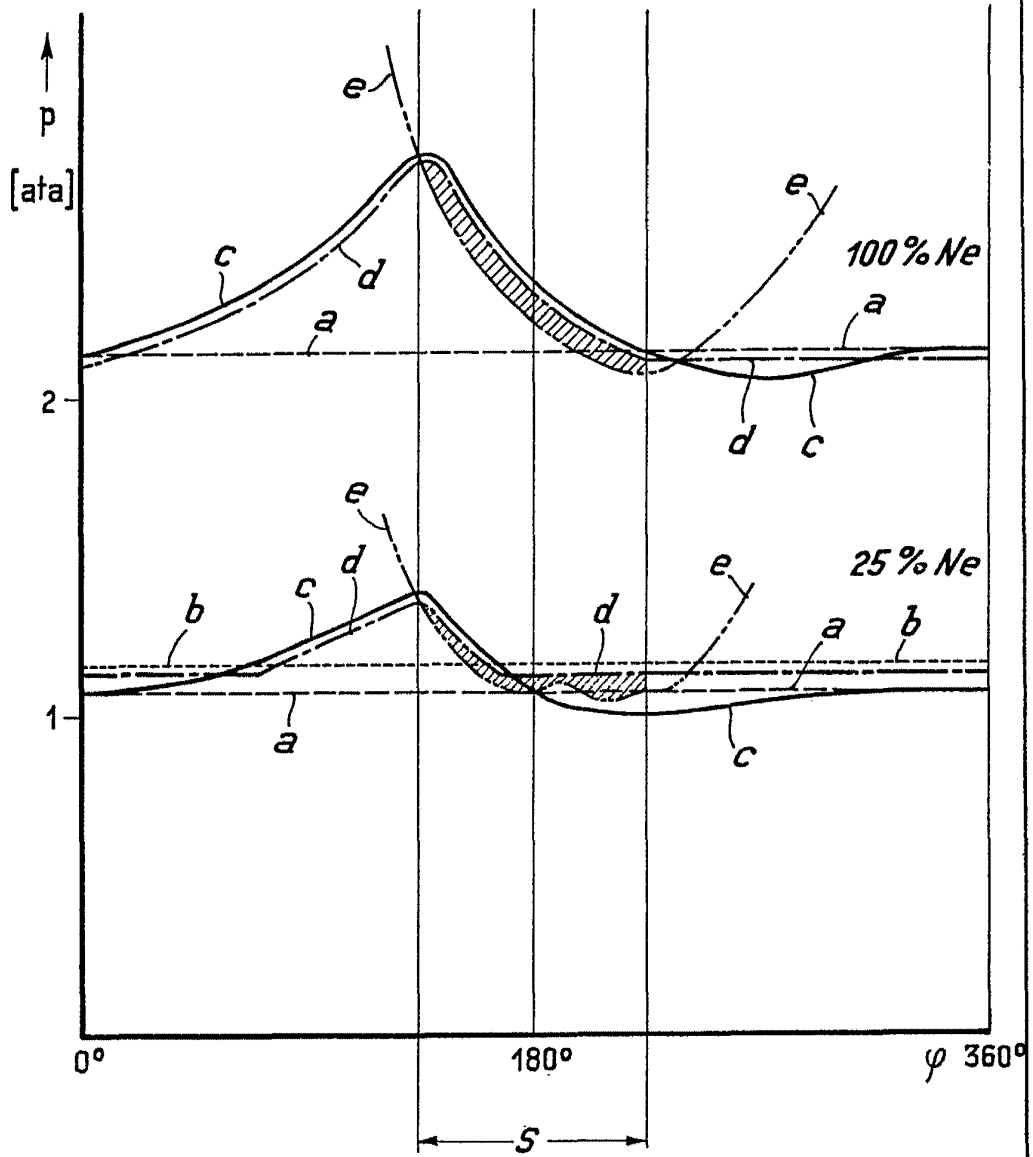
DE LA TORRE 203

Emilio Garcia

345853



Fig. 2



ESCALA VARIABLE

1 - OCT. 1967

RODOLFO DE LA TORRE ROSELLI

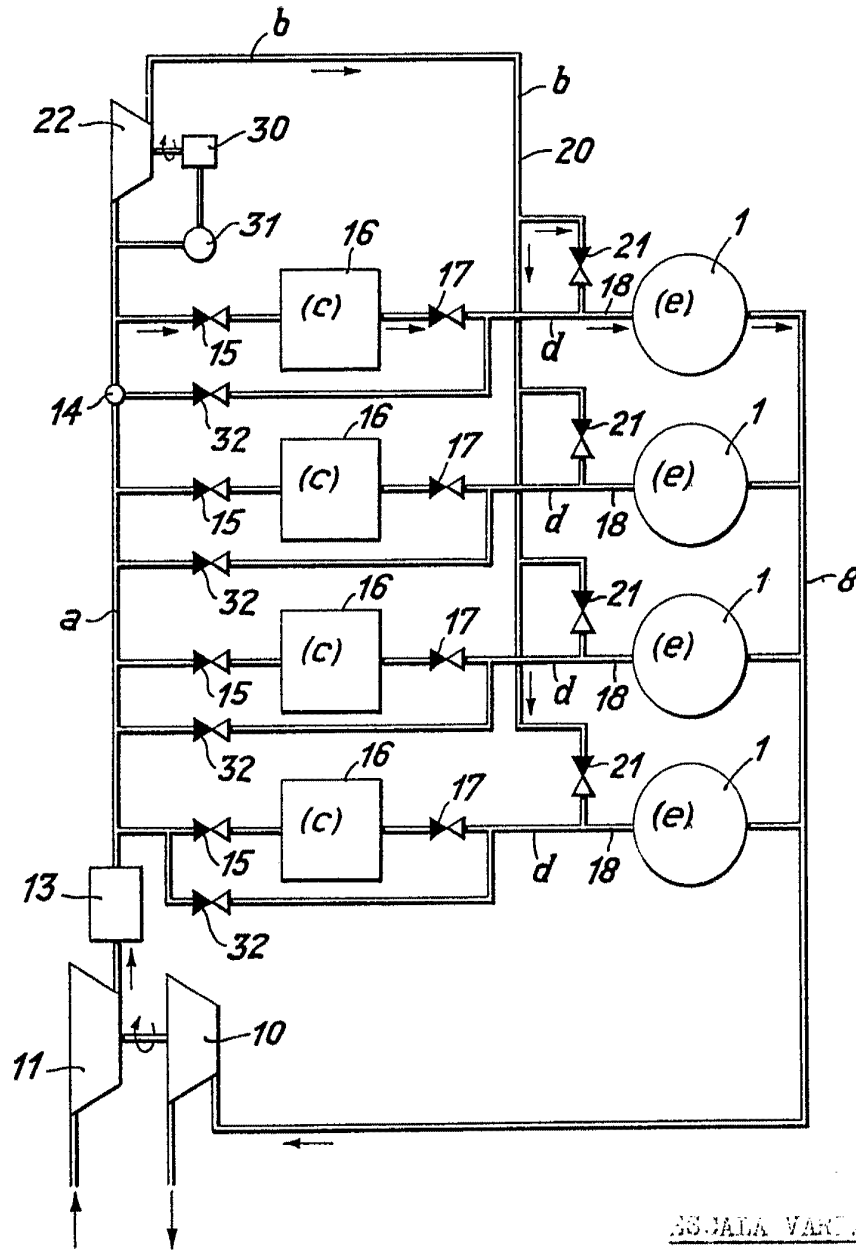
P. P.

Emilio García Arce

345.53



Fig. 3



ESQUENA VARIABLE

10 OCT 1907

RODOLFO DE LA TORRE ROSA  
P. F.

*[Handwritten signature]*  
Enilio García Artigas