



**299392**

**PATENTE DE INVENCION**

**Your file: 3447-A**

**299392**

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas".

*Solicitante:*

THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Fisher Building, Detroit, Michigan, EE.UU.  
de A.

Este invento se refiere a un sistema de distribuidores de carga para un grupo de turbomotores de gas, especialmente del tipo de árbol de salida, a continuación denominadas turbinas acopladas. Más especialmente, este invento aplica ajustes de corrección de-

5.

299392



pendientes del sistema a los reguladores individuales de la velocidad de los motores, de tal modo que todos éstos, dentro de una agrupación de los mismos, que arrastra una carga dada, suministren partes prácticamente iguales de la potencia precisa.

5.

Con objeto de asegurar la máxima capacidad de potencia, la uniformidad de desgaste y/o de deterioro, y una carga equilibrada, es conveniente en muchas instalaciones de grupos múltiples de potencia, que cada uno de los motores admita una parte de carga prácticamente igual.

10.

Cuando las salidas de los motores no están interconectadas en sentido material, los reguladores de velocidad respectivos de los motores, por pequeñas variaciones en la velocidad entre los motores respectivos, pueden llevar a cabo grandes ajustes de compensación en las cargas de los motores y, de este modo, mantener una estrecha aproximación en la uniformidad de las cargas.

15.

Sin embargo, los motores del tipo de turbinas acopladas, en los que los árboles de salida accionan una carga común y, por tanto, están materialmente conectados uno con otro, para girar a velocidades iguales o que tengan una relación fija entre sí, no es ya posible corregir las desigualdades de carga por variaciones de la

20.

velocidad relativa entre los motores. En estas condiciones, algunos de los motores de un grupo que acciona una carga común admitirán partes muy desproporcionadas

25.



299392

de la carga total y las correcciones relativas por medio de ajustes de velocidad no son posibles, ya que todas las velocidades varían al unísono.

Consiguientemente, un objeto de este invento

5. es proporcionar un sistema de control de la distribución de carga, en el que puedan hacerse los ajustes de motores seleccionados de un grupo de éstos, que accionen una carga común, por cuyo medio todos los motores admitan una parte prácticamente igual de la carga.

10. Constituye otro objeto de este invento, el proporcionar medios de control para comparar la carga constituida por cada motor determinado de un grupo, por la carga suministrada por el motor de producción máxima, y corregir la distribución de carga sobre la base de esta comparación.

15. Otro objeto de este invento es el proporcionar medios para ajustar las características de descenso del regulador de los controles de reguladores de motores separados dentro de un grupo de éstos, con objeto de corregir las desigualdades de carga.

20. Otros objetos y ventajas, resultarán evidentes del estudio de la descripción siguiente en combinación con el dibujo adjunto, en el que

25. La fig. 1 es un dibujo esquemático de una instalación de turbinas acopladas, que comprende medios de control para la distribución del combustible y la carga, de acuerdo con las indicaciones de este invento, y

299392



La fig. 2 es un gráfico que indica las características de descenso del regulador de los motores separados de la fig. 1, antes y después del ajuste por el sistema de distribución de cargas a que este invento se refiere.

5.

Con referencia especial a la fig. 1, se representa una instalación de varios motores, constituida por una serie de turbinas de gas acopladas 10a a 10d. Se han representado cuatro motores; sin embargo debe tenerse presente que este invento puede aplicarse a cualquier instalación de dos o más motores.

10.

Los motores representados son del tipo de turbinas acopladas (o sea turbinas de gas de árbol de salida). El motor 10a que es igual a los demás del grupo, incluye una sección generadora de gas con un compresor 12a, una cámara de combustión 14a y un compresor que acciona la primera turbina 16a. El aire se recibe desde un colector de entrada 18, se comprime en un compresor 12a, se quema con una mezcla combustible suministrada por la tobera 20a de la cámara de combustión 14, para producir un fluido motor de elevado contenido de energía que pasa a través de la turbina 16a que extrae una parte del contenido de potencia suficiente para accionar el compresor. El motor comprenderá además una sección de salida de fuerza que recibe el fluido motor de elevado contenido de energía, desde la sección productora de gas y convierte esta energía en una salida para

15.

20.

25.



299392

el árbol rotativo. La sección de salida de potencia está constituida por una turbina de salida 22a funcionalmente conectada con el árbol de salida 24a. La turbina 24a extrae prácticamente el resto de energía utilizable del fluido motor, y pulsa los gases agotados al colector de escape 26. Las partes análogas de los motores 10b a 10d, llevan las mismas designaciones numéricas que las descritas para el motor 10a, excepto la letra subíndice.

5.

10.

15.

20.

25.

Aunque no se limita necesariamente a ella, este invento tiene su máxima utilidad al aplicarse a instalaciones de motores múltiples en las que los motores accionan una carga común. Esto se representa esquemáticamente por una serie de dispositivos de carga 28a-28d que tienen una interconexión representada por la línea 30 de tal modo que cada velocidad de los árboles respectivos 24a-24b es igual a la otra o tiene una relación fija con ella. Los dispositivos de carga pueden ser, por ejemplo, una serie de generadores que suministren potencias a una línea común, en donde los generadores están materialmente interconectados, por enlaces comunes bien conocidos en la técnica. Adicionalmente, constituye práctica común el aplicar dos motores a una misma caja de engranajes en los helicópteros, para una mejor exactitud con los que los árboles de salida de los motores están materialmente conectados y han de girar a velocidades iguales.

Cada motor tiene un sistema de control de com-

2993



bustible 32a-32d respectivamente. Los sistemas de alimentación del combustible, pueden ser idénticos, si funcionan del modo que se describe con respecto al sistema 32a.

5. El combustible desde un depósito de alimentación o bomba reforzadora, que no se representa, se transmite por el conducto 34 a la bomba de alta presión 36a, que, con preferencia se acciona mediante un motor. El combustible a presión elevada se introduce, por la bomba 36a al conducto 38a que conecta dicha bomba con la boquilla 20 de suministro de combustible. En el conducto 38a se dispone una restricción de aforo 40a que funciona con una válvula de aforo 42a de contorno modelado y axialmente móvil que coopera para mantener una diferencia de presión constante entre la restricción de aforo 40a por desviación o derivación de combustible a través del conducto 46a desde el lado de salida de la bomba nuevamente al lado de entrada. La válvula de derivación 44a está controlada por un diafragma 48a cargado por un muelle, de la cámara 50a. La presión anterior a la restricción de aforo 40a pasa a través de una lumbrera 52a de la pared lateral de la válvula 44a para actuar en una dirección un diafragma 48a mientras que la presión posterior con respecto a la restricción de aforo 40a se transmite por el conducto 54a al lado opuesto del diafragma 48a, de tal modo que la carga de aforo o diferencia de presiones
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



299392

se aplica como entrada de control a la válvula 44a. Se precisa una diferencia de presiones predeterminada para equilibrar la carga previa introducida por el muelle 56a que actúa el diafragma. Si la diferencia de presio-

5. nes tiende a aumentar por encima de este valor predeter-  
minado, excederá a la influencia del muelle, desviando  
más combustible a la entrada de la bomba y restablecien-  
do la diferencia de presiones a su valor predeterminado.  
Si la diferencia de presiones disminuye, la válvula 44a  
se cerrará restringiendo la cantidad de combustible des-  
viado y aumentando la diferencia de presiones.
- 10.

Manteniendo la diferencia de presiones constan-  
te, el ritmo de suministro de combustible a través del  
conducto 38a, a la tobera 20a, se convierte en una fun-  
ción única de la posición axial de la válvula contornea-  
da de aforo 42a y, por tanto, proporciona un sistema de  
combustible de sencillez relativa en el que una varia-  
ble única regula el ritmo de suministro de combustible.  
La válvula 42a se regula, en posición, por una señal de

- 15.
20. situación suministrada por el sistema de combustible  
32a que, en la construcción preferida está constituida  
por un control neumático del tipo descrito en la patente  
norteamericana 3.040.529 a James E. Hurtle comunmente a-  
signada, y expedida el 26 de junio de 1.962, modificada
25. para incluir componentes destinados a realizar la dis-  
tribución de cargas de acuerdo con las indicaciones de  
esta Memoria. El control consiste en un alojamiento 60

299392



- que contiene un pequeño fuelle evacuado 62a sujeto por un extremo a la pared del extremo inferior del alojamiento 60a, y un fuelle grande y abierto 64a periféricamente sujeto a las paredes laterales del alojamiento,
5. con objeto de dividir éste en una primera cámara 66a y una segunda cámara 68a, ésta dotada del fuelle 62a. Los fuelles 62a y 64a tienen sus extremos móviles interconectados por una varilla 60a, que por tanto se mueve axialmente en respuesta a la suma o diferencia de
10. fuerzas de presión que actúan en los fuelles. La varilla 70a está conectada, por un enlace 72a, a la válvula de aforo 42a para transmitir este movimiento de la misma y llevar a cabo la variación de suministro de combustible.
15. La presión de descarga del compresor (o presión de entrada de la cámara de combustión) se suministra por el conducto 74a desde el motor 10a a la cámara 68a donde actúa sobre la superficie exterior del fuelle 62a y la superficie interior del fuelle 64a. Esta presión
20. neumática del motor, se suministra también a la cámara 66a, por el conducto 76a, conducto 78a y alojamiento 80a que tiene un orificio o restricción 82a, y conducto 84a que se une al generador de presión 74a. El conducto 76a se prolonga más allá de su conexión con
25. el conducto 78a y termina con un par de válvulas 86a y 88a de escape, controladas por un regulador y que cuando se abren, comunican con la atmósfera. La válvula

299392



- la de escape 86a está controlada por un regulador 90a de exceso de velocidad, accionado a través de la conexión 92a, a una velocidad proporcional a la sección productora de gas o turbina 16a y compresor 12a. El regulador 90a actúa contra la fuerza del muelle 94a para abrir la válvula de escape 86a cuando la velocidad del generador de gas excede de un máximo predeterminado de seguridad. La válvula de escape 88a se controla por un regulador de toda velocidad o ajustable 96a accionado por la turbina de potencia 22a a través de la conexión 98a y que se opone al muelle 100a ajustable por medio de la palanca de mariposa 102a. El regulador 96a se acciona para abrir la válvula de escape 88a cuando la velocidad de la turbina 22a se aproxima a un valor determinado por la energía del muelle 100a. El valor de esta velocidad puede ajustarse a cualquiera deseado por la palanca 102a.
- 5.
- 10.
- 15.

- El sistema de control que acaba de describirse está de acuerdo con el de la patente 3.040.529 que contiene una descripción completa del mismo. Resumiendo esta operación durante la aceleración del motor, la turbina 16a funciona por debajo de su velocidad de limitación, y la turbina 22a, por debajo de su velocidad precisa, con lo cual las dos válvulas de escape 86a y 88a están cerradas. En estas condiciones, no existe circulación de aire a través de la restricción 82a y, por tanto, tampoco existe caída de presión a su través, de
- 20.
- 25.



tal modo que la presión en la cámara 66a, es igual a la que existe en la cámara 68a, neutralizando el fuelle 64a.

5. La presión de descarga del compresor que actúa sobre el fuelle 62a es la fuerza efectiva para colocar la válvula de aforo 42a en una dirección de abertura gradual cuando la aceleración del motor continúa y la presión de compresión aumenta. Cuando la turbina 22a se aproxima a su velocidad elegida, el regulador 96a impulsará la válvula de escape 88a en una dirección abierta, dando lugar a la circulación a través de la restricción 82a y a una caída de presión resultante a su través, reduciendo así la presión en la cámara 66a por debajo de la reinante en la cámara 68a. El descenso de presión en la cámara 66a, hace que el fuelle grande 64a se convierta en un elemento eficaz de control en oposición al fuelle 62a. Dado que el fuelle 64a es relativamente grande en comparación con el fuelle 62a, y la válvula de escape 88a es bastante sensitiva y da lugar a una elevada caída de presión a través de la restricción 82a, el fuelle 64a se convierte en el fuelle predominante de control, superando al fuelle 62a, y haciendo que la válvula 42a se desplace hacia arriba en la dirección de disminuir el combustible. Se observará que un aumento de velocidad de la turbina 22a induce un descenso en el combustible para proporcionar la relación contraria de combustible con respecto a velocidad, necesaria para la
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



299392

regulación dinámica. Durante la deceleración, la mariposa 102a se retarda aflojando así el muelle de 102a.

El motor, momentáneamente, se encontrará en una condición de sobre-velocidad con la válvula de escape 88a

5. en su posición de abertura completa. Esto da lugar a una diferencia de presiones relativamente fija a través del fuelle 64a, substrativa con respecto a la fuerza que actúa sobre el fuelle 62a que, en efecto neto, es equivalente a reducir el tamaño del fuelle 62a. Así,
10. la deceleración trabaja prácticamente de modo contrario a la aceleración, excepto desde luego para valores muy inferiores de combustible, a causa de la disminución de efectividad del fuelle 62a.

15. Con objeto de proporcionar medios para ajustar el regulador y dependientemente de la mariposa 102a, se ha dispuesto una válvula de control 104a que funciona para controlar la superficie efectiva del orificio 82a, en el alojamiento 80a. La válvula 104a se controla axialmente por el diafragma 106a, periféricamente sujeto al
20. alojamiento 80a. Dicho diafragma se impulsa contra el tope 108a por el muelle 110a, en cuya posición la válvula 104a define una abertura de superficie eficaz mínima con la restricción 82a. El tope 112a limita el tamaño de la superficie eficaz máxima.

25. La variación en la superficie eficaz del orificio 82a por medio de la válvula 104a, varía la ganancia o sensibilidad de la característica de regulación. Duran-



299392

te la operación de regulación, la circulación de aire será en serie a través de las válvulas 104a y 88a, de tal modo que el ajuste de la primera afecta a la segunda. Específicamente, cuanto menor sea la superficie

5. eficaz a través de la restricción 82a, tanto menor será el incremento de cambio de posición necesario para que la válvula 88a realice un cambio de presión dado en el conducto 76a y la cámara 66a. Al aumentar la superficie efectiva del orificio 82a, la válvula 88a ha
10. de manejar cantidades mayores de aire y, por tanto, ha de moverse en mayor grado para llevar a cabo un cambio de presión dado que dé lugar a una característica del regulador menos sensitivas ó de ganancia inferior.

15. La proporcionalidad de ganancia del regulador, se denomina, en la literatura técnica de la especialidad, descenso o caída del regulador, que indica la característica de una representación gráfica de la velocidad con respecto a la circulación de combustible (o potencia durante el funcionamiento del regulador. Esta
20. representación ó gráfico es en general una línea recta continua, ligeramente inclinada con respecto a la vertical como se representa en A, a D de la fig. 2 que son las "curvas" del regulador para los motores 10a a 10d respectivamente. Cuanto más se aproxime la gráfica del
25. regulador a la vertical (isocronismo), tanto mayor será su inclinación y la sensitividad del regulador, y tanto menor resultará su caída. Esta se mide por su desviación

299392



angular con respecto al eje horizontal, mientras que la caída sería lo inverso de la inclinación, o sea proporcional al ángulo complementario del ángulo de inclinación o pendiente.

5. El control de la posición de ganancia o inclinación, de ajuste de la válvula 104a, se realiza por medio del diafragma 106a que se halla expuesto a la presión de descarga del compresor del motor 10a en su superficie inferior, que proporciona una fuerza de presión que coopera con una ligera fuerza del muelle 110a para impulsar el diafragma 106a contra el tope mínimo 108a. La cara superior del diafragma 106a está expuesta a la presión máxima de descarga del compresor en el grupo de motores suministrado a través de una red, por el conducto 113. Cada motor tiene un conducto para la presión de descarga del compresor, 74a a 74d, respectivamente, para suministrar ésta cantidad a su sistema respectivo de combustible, 32a a 32d. Una válvula de selección 114 se conecta por los conductos 116 y 118, a conductos 74a y 74b y contiene una válvula de placa 120 dispuesta libremente entre extremos poco separados de los conductos 116 y 118. Cuando la presión en el conducto 116 excede de la del conducto 118, la válvula de placa 120 se desplaza hacia la derecha, cerrando el conducto 118 y dirigiendo la presión de descarga del compresor del motor 10a al conducto 122. Si la presión
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



209392

- del motor 10b fuera superior, la válvula de placa 120 se movería hacia la izquierda cerrando el conducto 116 y dirigiendo la presión de descarga del compresor del motor 10b al conducto 122. Así, la válvula 114 selecciona la mayor de las presiones de descarga del compresor de los motores 10a y 10b y suministra esta presión al conducto 122. Una válvula selectora análoga 124, está conectada entre los motores 10c y 10b para suministrar la presión más elevada al conducto 126. Una tercera
5. válvula selectora 128 escoge la mayor presión en los
10. conductos 122 y 126 y suministra la más elevada del grupo de motores, al conducto 112 desde donde se distribuye a los sistemas de combustible respectivos, como presión de referencia como se representa, por ejemplo, en el sistema de combustible 32a, en el que actúa sobre la superficie superior del diafragma 106a.
- 15.

- Para la consideración del funcionamiento del sistema de distribución de cargas de este invento, se hace referencia al gráfico de la fig. 2, que representa cuatro curvas de inclinación A, B, C y D, de reguladores, orientadas al azar para cada uno de los motores respectivos. Las variaciones entre las curvas de regulador, aunque algo exageradas con fines de representación, derivan de las diferencias en las tolerancias de fabricación entre motores y controles, y existen
20. incluso en las condiciones más exactamente controladas. Suponiendo que todos los motores accionan una carga co-
- 25.



299392

mún a velocidades iguales  $N_1$ , la intersección desde una línea vertical trazada desde  $N_1$  con las curvas de los reguladores, indica el suministro de combustible y la carga aproximada que cada motor suministraría sin distribución de cargas. Como se indica, existe una distribución de cargas muy desproporcionada con los motores 10b y 10d suponiendo una distribución superior a la media, mientras los motores 10a y 10c se encuentran por debajo de la proyectada producción.

5.

10.

Sin embargo, se aplica ajustes de corrección a los de sistemas respectivos de regulación de los motores, por medio del control de distribución de cargas de este invento, que tiene por efecto distribuir igualmente la carga como antes se ha descrito.

15.

En el grupo de motores anteriormente descrito la presión de descarga del compresor variará proporcionalmente a la carga del motor por lo cual el motor 10b tendrá la presión mas elevada; el motor 10d será el inmediato, seguido por el motor 10a y finalmente por el motor 10c en proporción a la distribución de

20.

carga indicada en la fig. 2. La presión en la cara inferior del diafragma 106a será la presión relativamente reducida del motor 10a. La red de selección, suministrará presión desde el motor 10b que es el de producción máxima o el motor principal, al conducto 112

25.

desde donde se suministrará a los sistemas respectivos de combustible. El diafragma 106, por ejemplo, com-



29932

parará, desde luego, la presión derivada del motor 10a con la presión mas elevada del grupo de motores, o en el caso representado, con la presión del motor 10b. El diafragma 106a que impulsa hacia abajo contra la fuer-

5. za del muelle 110a, aumentando la superficie eficaz de la restricción 82a, disminuyendo la ganancia o aumentando la caída de la característica del regulador, como se indica en la fig. 2 por la línea A'. Al regulador de cada uno de los motores se le ajustará la característica, de modo correspondiente, y análogo, excepto para el motor 10b que tiene la misma presión a través de su diafragma central. La velocidad del motor se corregirá a un nuevo valor  $N_2$  en el que todas las gráficas de los reguladores se cortan en el punto X, y cada uno proporcionará una parte prácticamente media de la carga total. Si después de la corrección se desea trabajar a la velocidad  $N_1$ , la palanca 102a de la mariposa de los reguladores de los motores, puede retardarse ligeramente a fin de restablecer la velocidad primitiva.
- 10.
- 15.
20. En este invento la presión de la descarga del compresor se ha elegido como parámetro preferido de los motores para indirectamente medir la potencia relativa de éste. Especialmente cuando esté combinado con un control neumático de combustible del tipo descrito se observará que no se precisa equipo separado de detección de potencia, y que, mejor, esta medición puede derivarse sencillamente desde un conducto 74a existente detector
- 25.



299392

- del control, y por tanto, para la aplicación descrita constituye el medio más económico para detectar la potencia relativa. Otros parámetros de los motores, tienden a producir comparaciones relativas de potencia con
5. grados distintos de exactitud, reacción y complejidad. Para instalaciones de motores de árbol de salida, impulsados a la misma velocidad, una medición del par de rotación en el árbol de salida puede utilizarse como comparación de potencia. La caída de temperatura a
10. través de la turbina 22a varía proporcionalmente a la potencia; lo mismo le ocurre a la velocidad de la turbina 16a aunque con menos exactitud. Se espera que quienes apliquen este invento podrán seleccionar el parámetro mas adecuado sobre la base de las consideraciones de coste y exactitud, como índice de potencia sin separarse de este invento, definido en las reivindicaciones.
- 15.

n o t a

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizar en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a
25. una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con fecha y número siguientes: 30 de abril de 1.963, Ser. N<sup>o</sup>. 276.775, escogiéndose por lo tanto a los be-



299392

neficios que conceden los convenios internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "SISTEMA DIS-

5. TRIBUIDOR DE CARGA EN GRUPOS DE TURBOMOTORES DE GAS"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª. -"Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas" que acciona una carga común, caracterizado porque comprende: un dispositivo regulador para cada motor; cada uno de los dispositivos reguladores está ligado con la velocidad de su motor asociado y funciona para regular el suministro de combustible con dependencia a la misma; medios de ajuste para cada motor; cada uno de dichos medios de ajuste conectado a su regulador asociado y funcional para ajustar la relación controlada del regulador entre la velocidad del árbol y la corriente de combustible;
15. medios detectores de la potencia para cada motor; cada uno de estos últimos medios funciona para producir una
20. señal separada de potencia representativa de la potencia desarrollada por su motor asociado; medios de selección conectados a cada uno de los medios detectores de potencia, para elegir la señal separada de potencia máxima; medios de comparación para cada motor; cada uno
25. de los medios de comparación está conectado con el medio detector de potencia de su motor asociado, y a los medios selectores indicados para comparar la señal se-



2 993 92

parada de potencia de su motor asociado con dicha señal separada de potencia máxima; cada uno de los medios de comparación se conecta a dichos medios de ajuste de su motor asociado, para ajustar el dispositivo regulador en relación con la desviación entre la señal separada de potencia y dicha señal máxima, separada, de potencia.

5.

24.- Sistema distribuidor de carga en grupos

de turbomotores de gas de árbol de salida, teniendo cada motor un compresor y un árbol de salida que acciona una carga común, caracterizado por comprender: un dispositivo regulador para cada motor; cada dispositivo regulador está ligado con la velocidad del árbol de salida de su motor asociado y funciona para controlar el suministro de combustible, en respuesta a la misma; me-

10.

dios de ajuste para cada motor; cada uno de dichos medios de ajuste está conectado a su dispositivo regulador asociado y funciona para ajustar la relación controlada por el regulador, entre la velocidad del árbol y la corriente de combustible; medios detectores de la

15.

potencia para cada motor; cada uno de estos medios funciona para detectar la presión de descarga del compresor de su motor asociado; medios selectores conectados con cada uno de los medios detectores, para elegir la presión máxima de descarga del compresor detectada desde el grupo de motores; medios de comparación para cada

20.

motor; cada uno de los medios de comparación se conecta a los medios detectores de potencia de su motor asociado

25.

289392



y a los medios de selección citados, para comparar la presión de descarga del compresor de su motor asociado con la presión máxima de descarga del compresor de los motores del grupo; cada uno de los medios de comparación está conectado a los medios de ajuste de su motor asociado, para ajustar el dispositivo regulador indicado en respuesta a la mencionada comparación de presión.

- 5.
- 3º.- Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas de árbol de salida, teniendo cada motor una sección de compresión y un árbol impulsor de salida que acciona una carga común, caracterizado porque comprende: medios de control para el combustible para cada motor a fin de controlar el ritmo de suministro de combustible al mismo; cada uno de dichos medios de control del combustible incluye un dispositivo regulador dependiente de la velocidad del árbol de salida de su motor asociado, para controlar la corriente de combustible inversamente proporcional a la velocidad del árbol de salida; medios de ajuste para cada motor;
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- cada uno de los medios de ajuste, conectado a su dispositivo regulador asociado y que funciona para ajustar la proporcionalidad constante o ganancia del mismo; medios detectores de potencia para cada motor; cada uno de estos medios detectores funciona para detectar la presión de descarga del compresor de su motor asociado; medios selectores conectados a cada uno de los medios detectores de potencia, para elegir la máxima presión



299392

- de descarga del compresor detectada del grupo de motores citado; medios de comparación para cada motor; cada uno de los medios de comparación está conectado a los medios detectores de potencia de su motor asociado, y a los medios de selección, para comparar la presión de descarga del compresor de su motor asociado, con la presión máxima de descarga del compresor desde el mencionado grupo de motores; cada uno de los medios de comparación se conecta a dichos medios de ajuste de su motor asociado, a fin de ajustar la ganancia de dicho dispositivo regulador, en respuesta a la mencionada comparación de presión.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 48.- Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas de árbol de salida, teniendo cada motor una sección de compresión y un árbol de salida que acciona una carga común, caracterizado porque comprende: medios de control del combustible para cada motor a fin de controlar el ritmo de suministro de combustible al mismo; cada uno de los medios de control de combustible incluye un dispositivo regulador dependiente de la velocidad del árbol de salida de su motor asociado, para controlar la corriente de fluido en proporción inversa a la velocidad del árbol de salida; medios de ajuste para cada motor; cada uno de los medios de ajuste conectado a su dispositivo regulador asociado y funcionando para ajustar la proporcionalidad constante o ganancia del mismo; medios detectores de poten-



299352

- cia para cada motor; cada uno de los medios detectores funciona para producir una señal separada de potencia representativa de la potencia desarrollada por su motor asociado; medios selectores conectados con cada uno de
5. los medios detectores de potencia, para elegir la señal individual de potencia máxima; medios de comparación para cada motor; cada uno de los medios de comparación está conectado a los medios detectores de potencia de su motor asociado y a los medios de selección citados
10. para comparar la señal individual de potencia del motor asociado con la señal individual de potencia máxima; cada uno de los medios de comparación está conectado a los medios de ajuste de su motor asociado, para ajustar el dispositivo regulador en respuesta a la desviación entre la señal individual de potencia y la señal
15. separada de potencia máxima.

- 5º.- Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas de árbol de salida, teniendo cada motor una sección de compresión y un árbol de salida
20. que acciona una carga común, caracterizado porque comprende: medios de control del combustible para cada motor; cada uno de los medios de control tiene conductos de aire conectados a la sección de compresión de su motor asociado para el control de un fluido de presión
25. elevada; primeras y segundas válvulas de control del aire a presión variable dispuestas en serie en cada uno de los conductos para controlar la presión de aire



200302

- a su través, con la segunda válvula más allá de la primera; un dispositivo regulador para cada motor dependiente de la velocidad del árbol de salida; cada uno de los dispositivos reguladores está conectado a
5. la segunda válvula del medio de control de combustible asociado, para variar la posición de la misma en respuesta a la velocidad del árbol de salida; medios de ajuste para cada motor dependientes de la comparación de potencia entre su motor asociado y el motor de
10. producción máxima de dicho grupo; los medios de ajuste están conectados a la primera válvula de sus medios asociados de control del combustible, para regular la posición de la misma en respuesta a una comparación de potencia; cada uno de los medios de control del combustible incluye un elemento dependiente de la presión co-
15. nectado a los medios asociados de conducción de aire, entre las válvulas primera y segunda; el elemento dependiente de la presión funciona para variar el suministro de combustible a su motor asociado, en respuesta a la presión detectada en dichos medios de conducción.
- 20.

25. 6.- Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas de árbol de salida, teniendo cada motor una sección de compresión y un árbol de impulsión de una carga común, caracterizado porque comprende: medios de control de combustible para cada motor; cada uno de los medios de control del combustible

299392



- tiene medios de conducción de aire conectados a la sección de compresión de su motor asociado para un origen de fluido de elevada presión de control; válvulas de control del aire, primera y segunda, de posición variable,
5. dispuestas en serie en cada uno de los conductos de aire para controlar la presión de aire a su través, con la segunda válvula después de la primera; un dispositivo regulador para cada motor, dependiente de la velocidad del árbol de salida; cada uno de los reguladores está conectado a la segunda válvula de los medios de control del combustible asociados para variar la posición de aquella en respuesta a la velocidad del árbol de salida; un primer elemento dependiente de la presión para cada motor conectado a la primera válvula de su medio de control del combustible asociado, para regular la posición de la primera válvula en respuesta a la presión que sobre ella actúa; dicho primer medio dependiente de la presión, está conectado por un lado del mismo al mencionado conducto de aire de sus medios de control asociados del combustible,
10. situados antes de la primera válvula y, por tanto, está expuesto a la presión de descarga del compresor de su motor asociado; válvulas de selección conectadas a los medios de conducción de aire de todos los motores del grupo y que funcionan para elegir la máxima presión de descarga del compresor; dichas válvulas selectoras están conectadas a cada uno de los elementos primeros citados dependientes de la presión, en el lado opuesto de aquellos,
- 15.
- 20.
- 25.

299392



de tal modo que las mencionadas primeras válvulas se colocan en respuesta a comparaciones de presión; y cada uno de dichos medios de control incluye un segundo elemento dependiente de la presión conectado a su conducto de aire asociado entre las válvulas primera y segunda; dicho segundo elemento dependiente de la presión funciona para variar el suministro de combustible a su motor asociado, en respuesta a la presión detectada en los medios de conducción de aire.

5.

10.

7ª.- Sistema distribuidor de carga, según reivindicación 6, caracterizado porque el conducto de aire de cada motor incluye una tercera válvula de control de aire en relación de circulación en paralelo con la segunda válvula de control del aire; y medios limitadores de la velocidad dependientes de la velocidad del compresor de su motor asociado, en conexión con la tercera válvula de control del aire para regular la posición de la misma, a fin de limitar la velocidad del compresor a un valor máximo de seguridad.

15.

20.

8ª.- Sistema distribuidor de carga en grupos de turbomotores de gas; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria, e ilustrada en los dibujos adjuntos.

25.

Esta Memoria consta de 25 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

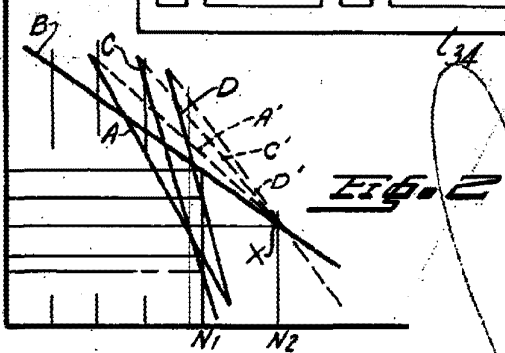
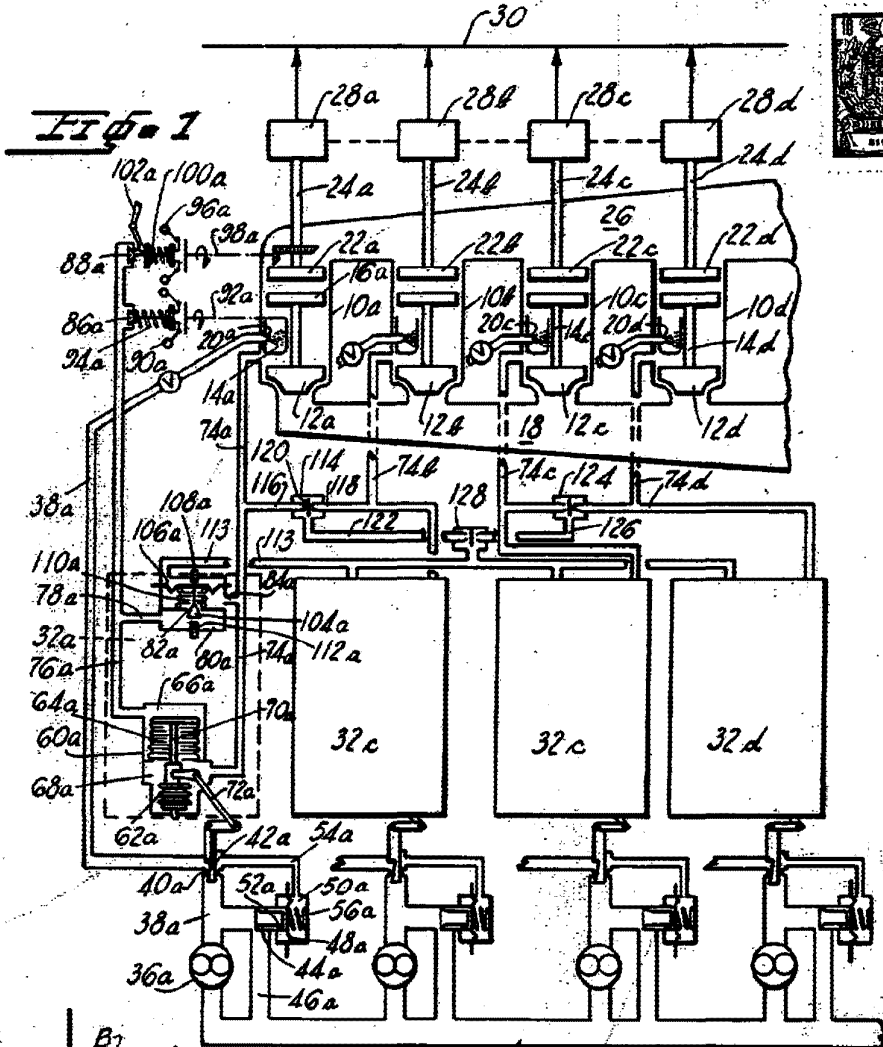
30 ABR 1968

THE BENDIX CORPORATION

J. GOMEZ ACERO Y MOYA

299392

ESCALA VARIABLE



Madrid, 30 ABR. 1967