



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 456077	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

18



30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
659.300	19-2-76	U.S.A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	63 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F2JB, F01K	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"SISTEMA DE GENERACION DE POTENCIA"		
24 NOV. 1977		
71 SOLICITANTE (S)		
La Corporación organizada bajo las leyes del Estado de Delaware: FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
110 South Orange Avenue <u>LIVINGSTONE, NEW JERSEY 07039</u> U.S.A.		
72 INVENTOR (ES)		
1.D. PAUL L. GUIDO) 2.D. ROBERT L. CRISWELL) norteamericanos . 3.D. ALBERT J. Zipay)		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO		



"SISTEMA DE GENERACION DE POTENCIA"

Esta invención se relaciona a un sistema de generación de potencia y más particularmente, a un sistema tal en el que la condición del vapor de salida de uno o más generadores de vapor es controlada de manera precisa antes de ser pasada a una turbina para impulsar a la misma.

5. En el diseño de los sistemas de generación de vapor, a menudo es necesario controlar cuidadosamente los parámetros críticos, tales como la temperatura y la presión, el vapor del generador de vapor, antes de que pase a una turbina. Por ejemplo, los sistemas de generación de potencia pueden utilizar dos generadores de vapor, que funcionan para accionar una sola turbina. De esta forma, los generadores de vapor pueden estar diseñados para funcionar aproximadamente a la mitad de la carga de la turbina de tal manera, que al fallar uno de los generadores, la turbina aún será impulsada por el otro generador para evitar una detención completa de la turbina. Sin embargo, en los sistemas de este tipo, cuando uno de los generadores de vapor se pone en marcha después de haberse apagado por alguna razón, las condiciones de temperatura y de presión del vapor generado por el generador de vapor que se ha puesto en marcha, deben ser reguladas cuidadosamente de tal manera que coincidan con las condiciones de temperatura y de presión del vapor generado por el generador de vapor que está en funcionamiento, --

10. puesto que de otra forma, la turbina puede ser dañada severamente.

15. Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de generación de potencia del tipo anterior que permite que sean controladas cuidadosamente las condiciones de temperatura y de presión del vapor generado por el generador de vapor que está en funcionamiento, --

20. puesto que de otra forma, la turbina puede ser dañada severamente.

25. Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de generación de potencia del tipo anterior que permite que sean controladas cuidadosamente las condiciones de temperatura y de presión del vapor generado por el generador de vapor que está en funcionamiento, --

30. puesto que de otra forma, la turbina puede ser dañada severamente.



generador de vapor.

5. Es un objeto adicional de la presente invención -- proporcionar un sistema de generación de potencia del tipo anterior, en el que se proporcionan dos generadores de vapor para impulsar una turbina y en el que las condiciones de temperatura y de presión del vapor generado por cada uno de los generadores es controlado de manera precisa para efectuar una coincidencia óptima entre los dos suministros de vapor, antes de que sean pasados a la turbina.

10. Es aún otro objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema de generación de potencia del tipo anterior, en el que la salida del vapor de cualquiera de los generadores de vapor es dirigido selectivamente a las diferentes otras etapas del sistema a fin de controlar selectivamente sus condiciones de presión y temperatura.

15. Hacia el logro de estos y otros objetos, el sistema de generación de potencia de la presente invención comprende cuando menos un elemento generador de vapor, una sección de turbina de presión relativamente alta, y cuando menos una sección de turbina de presión relativamente baja, un recalentador, un condensador, un elemento de transferencia de fluido que conecta el elemento generador de vapor directamente a la mencionada sección de turbina de alta presión y directamente al mencionado recalentador, y un elemento de transferencia de fluido que conecta el mencionado recalentador directamente a la mencionada sección de turbina de baja presión y directamente al mencionado condensador.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

30. El dibujo es una representación esquemática del circuito de fluido del sistema de generación de potencia de



la presente invención.

Con referencia específicamente a los dibujos, el número 10 de referencia se refiere en general a una caldera que está conectada a través de una línea 12 a un sobrecalentador

5. 14. Para los fines de esta solicitud, debe entenderse que el término "línea" significa el cubrir todos los sistemas posibles de transferencia de fluido, tales como tubos, conductos, conductos descendentes, y similares, que normalmente están asociados con este tipo de equipo. Como ejemplo, la línea 12

10. podría estar en la forma de tubos que conectan una sección de una pared de tubos con aletas ó estrías que forman la sección del horno de la caldera, con otra sección de la misma.

Una línea 16 se extiende desde la línea 12 y está conectada a un condensador 16 para suministrar fluido desde

15. la caldera 10 directamente al condensador, sin pasar a través del sobrecalentador 14. Se proporcionan una válvula 20 de control de flujo y una unidad 22 de desobrecalentamiento de la línea 16, por las razones que se indicarán en detalle posteriormente. La salida del sobrecalentador 14 está conectada,

20. a través de una línea 24, a un colector de junta 26 (Y) con una válvula 28 de detención-retención y de una válvula 30 de detención que está interpuesta en la línea 24. Así mismo, hay una línea 32 que se extiende desde la línea 24 hasta un punto comprendido entre la válvula de detención-retención 28 y una

25. válvula de detención o de cierre 30 para conectar la línea 24 al drenaje, con una válvula 34 de control de flujo que está dispuesta en la línea 32 que tiene el propósito de verificar lo apretado de las válvulas 28 y 30.

La salida del colector de junta 26 (Y) está conectada,

30. a través de una línea 36, a la sección 38 de alta presión



de una turbina, y hay una válvula 40 de control de flujo que está dispuesta en la línea 36 para controlar el flujo del fluido a esta última sección. Hay una línea 42 que conecta la salida de la sección 38 de turbina de alta presión a un colector 44 de junta (Y) y a una válvula 46 de detención y retención que está dispuesta en la línea 42. La salida del cabezal 44 de junta (Y) está conectada, a través de la línea 48, a un recalentador 50. Hay una válvula de control de flujo 52 y una válvula de retención 54 que están dispuestas en la línea 48.

Una línea 56 conecta la salida del recalentador 50 a un colector 58 de junta (Y) con una válvula 60 de detención-retención que está dispuesta en la línea 56. La salida del colector 58 de junta (Y) está conectada, a través de una línea 62, a la sección de presión intermedia 64 de la turbina mencionada anteriormente y a una válvula 66 de control de flujo que está dispuesta en la línea 62. La sección 64 de presión intermedia de la turbina está conectada a una sección 68 de baja presión por medio de una línea 70, y la salida de la sección de baja presión está conectada al condensador 18 por medio de una línea 72.

Hay una línea 74 de desviación que conecta a la línea 24 en el punto entre el sobrecalentador 15 y la válvula 28, y con la línea 48, a un punto entre la válvula de retención 54 y el recalentador 50. Hay dispuesta en la línea 54 una válvula 76 reductora de presión y una unidad 78 de sobrecalentamiento.

La línea 80 de desviación está conectada con la línea 56 en un punto entre el recalentador 50 y la válvula 60, y conecta a esta última línea directamente al condensador 18, y



hay una válvula 82 reguladora y una unidad 84 de sobrecalentamiento que están dispuestas en la línea 80.

- Debe observarse que el circuito del flujo del fluido básico se extiende a través de las líneas apropiadas que acaban de mencionarse desde la caldera 10 a través del sobrecalentador 14 y del colector 26 de junta (Y), y hasta la sección 38 de turbina de alta presión. Desde esta última sección de la turbina el fluido fluiría a través del colector 44 de junta (Y), del recalentador 50 y hasta el colector 58 de junta (Y), desde donde pasaría a la sección 64 de turbina de presión intermedia. Para esta última sección de la turbina, el fluido pasaría después hasta la sección 68 de la turbina de baja presión y al condensador 18. Debe entenderse que hay una línea 86 que se extiende desde la salida del condensador y está conectada a la caldera 10 de manera convencional, con los calentadores del agua de alimentación y el equipo convencional asociado provisto en la línea 86.

- La caldera 10, el sobrecalentador 14 y sus líneas correspondientes, las líneas de desviación y del equipo asociado son duplicados en cualquier circuito paralelo. Así mismo, el circuito que se extiende entre los colectores 44 y 58 de junta (Y) y que incluye el recalentador 50 y las líneas de desviación asociadas, está duplicado en cualquier circuito paralelo. Puesto que los componentes de los circuitos paralelos respectivos funcionan de manera idéntica, se les ha dado el mismo número de referencia en sus componentes correspondientes respectivos con el subfijo "a" y no se explicarán con mayor detalles.

- Es aparente de lo anterior que pueden hacerse variaciones por medio del funcionamiento de las diferentes válvu-

18 FEB 1977
U.S. PATENT OFFICE
2112 018

las de control de flujo, en el circuito de flujo del circuito estandard antes mencionado. Por ejemplo, las válvulas 20 ó 20a pueden ser accionadas para dejar pasar una porción del fluido desde la caldera 10 ó 10a hasta el condensador 18 y de esta ma
5. nera desviarse y no pasar por los sobrecalentadores 14 y 14a. Asi mismo, las válvulas 76 ó 76a de reducción de presión pueden abrirse para dejar pasar una porción del fluido desde la salida de los sobrecalentadores 14 y 14a, respectivamente, directamen
10. te a los recalentadores 50 y 50a, respectivamente, y de esta manera no pasar por la sección 38 de la alta presión de la turbina. Adicionalmente, pueden abrirse las válvulas 80 y 82a para permitir que una porción del fluido pase desde la salida de los recalentadores 50 y 50a, respectivamente, directamente al condensador 18, y de esta manera no pasar por la sección
15. 64 de presión intermedia y la sección 68 de baja presión de la turbina.

De acuerdo con una modalidad preferida de la presen
te invención, pueden accionarse las diferentes válvulas de --
control en respuesta a las condiciones de temperatura y de --
20. presión del fluido en las diferentes etapas del circuito. Por ejemplo, las válvulas 20 y 20a de control pueden accionarse -- en respuesta a la temperatura del fluido a la salida del so-- brecalentador 14, y las válvulas 76 y 76a reductoras de pre-- sión pueden ser controladas por la presión del fluido, de acuer
25. do como se mide a la salida del sobrecalentador 14 y 14a, res pectivamente, de tal manera como para controlar el vapor que fluye a través de las líneas 74 y 74a.

De manera similar, las válvulas 52 y 52a puede ser accionadas en respuesta al flujo desde los calentadores 14 y
30. 14a, respectivamente, para controlar el flujo a través de --



las líneas 48 y 48a, respectivamente, con lo que se logra una proporción del vapor aplicado a los recalentadores 50 y 50a, respectivamente, a partir del que viene desde la sección 38 de alta presión de la turbina y desde los sobrecalentadores 14 y 14a, respectivamente. Esto también puede ser aplicado a las válvulas 60, 60a, 82 y 82a, para lograr una proporción del flujo del vapor caliente del recalentamiento entre la sección 64 de presión intermedia de la turbina y la descarga directa al condensador 18. Las conexiones de control antes mencionadas no aparecen en los dibujos y no se describirán en mayor detalle para conveniencia de la presentación, puesto que pueden ser de diseño convencional.

Puede apreciarse que el proporcionar las diferentes líneas de desviación 16, 16a, 74, 74a, 80 y 80a, así como el circuito de flujo en paralelo, que incluye la caldera adicional 10a, el sobrecalentador 14a, permiten que el flujo del fluido sea hecho pasar selectivamente hacia y a través del sistema, para controlar con precisión las condiciones de presión y temperatura del fluido.

Durante el funcionamiento normal, ambos generadores de vapor, incluyendo las calderas 10 y 10a, sus respectivos sobrecalentadores 14 y 14a, y los componentes asociados, se ponen a trabajar a toda su capacidad para impulsar la turbina. En este tipo de sistema, la turbina puede ser diseñada para una carga de aproximadamente el doble de cada uno de los generadores de vapor individuales, de tal manera que las calderas contribuyan igualmente a impulsar la turbina. En esta operación normal, el flujo del fluido sería en el circuito principal descrito inmediatamente en lo anterior, con las válvulas de 20, 20a de control, las válvulas 76 y 76a reduc-

18 FEB 1977



toras de presión, las válvulas de 82 y 82a reguladores de presión cerradas, para evitar que el fluido fluya a través de las líneas 16, 16a, 74, 74a, 80 y 80a de desviación, respectivamente.

5. En el caso de que deje de trabajar uno de los generadores de vapor debido a una falla, o por cualquier otra razón tal como para limpieza, etc., el generador de vapor estante podría ser utilizado para impulsar la turbina aproximadamente a la mitad de la carga. Las características de la presente invención son especialmente importantes cuando el generador de vapor que no está funcionando es puesto en marcha, y la siguiente descripción de funcionamiento se aplica a la puesta en marcha de la caldera 10 y de su sobrecalentador 14 asociado, mientras la caldera 10a y el sobrecalentador 14 están operando a toda su capacidad.
- 10.
- 15.

- En particular, al encender inicialmente la caldera 10, se abre la válvula 20 de control para permitir que una porción del vapor generado en la caldera 10 sea desviado al sobrecalentador 14 y pase directamente al condensador 18. Esto permitirá que una cantidad relativamente grande de calor sea transferida al resto del vapor que pasa al sobrecalentador, 14, y de esta manera hará llegar la temperatura de este fluido hasta un valor relativamente alto, cuando pasa a través del sobrecalentador 14. La válvula 76 de control también puede ser abierta para permitir que una porción del vapor desde el sobrecalentador sea dejado pasar directamente al recalentador 50, y de esta manera sea desviado de la sección 38 de alta presión de la turbina. Puesto que el vapor restante que fluye en la línea 24 está aún recibiendo calor desde la sección del horno de la caldera, su temperatura se eleva hasta el grado de que igual a
- 20.
- 25.
- 30.



la temperatura del vapor que viene desde el sobrecalentador 14a. Como resultado, los vapores que se mezclan en el colector 26 de junta son apropiados para pasar directamente a la sección 38 de alta presión de la turbina. A medida que aumenta el flujo del vapor a esta última sección, el flujo a través de la línea 74 de desviación es reducido de conformidad, en virtud a que la válvula 76 de control responde al flujo desde el sobrecalentador 14, como se explicó anteriormente.

La válvula 20 y la unidad 22 de desobrecalentamiento, reducen la presión y la temperatura, respectivamente, del fluido que pasa a través de la línea 16 hasta el condensador. Asimismo, la válvula 76 reductora de presión y la unidad 78 de desobrecalentamiento reducen la presión y la temperatura, respectivamente, del vapor que fluye en la línea 74, antes de que se mezcle con el fluido en la línea 48 que viene de la sección 38 de alta presión de la turbina, antes de que pase al interior del recalentador 50.

Las válvulas 54 y 54a de retención funcionan para evitar cualquier contraflujo del vapor en las líneas 48 y 48a, respectivamente, hacia el colector 44 de junta (Y), y posiblemente hacia la sección 38 de alta presión de la turbina.

La válvula 60 de detención y retención y la válvula 82 de regulación de presión pueden ser controladas selectivamente para permitir que el flujo desde el recalentador 50 sea suministrado en proporción entre el flujo directamente al condensador 18 y el flujo a la sección 64 de presión intermedia de la turbina, como se explicó anteriormente. Esto asegura que el vapor que entra a la sección 64 intermedia de la turbina este en condición adecuada. Las unidades 84 y 84a de desobrecalentamiento reducen la temperatura del vapor en las



líneas 80 y 80a, respectivamente, antes de que entre al condensador 18.

5. Como resultado, la condición del fluido desde la caldera 10 y sobrecalentador 14, a medida que se pone en marcha, pueden cuidadosamente hacerse coincidir con la del generador de vapor que está funcionando, incluyendo la caldera 10a y sobrecalentador 14a, para asegurar que no ocurran ningún daño en las diferentes líneas y secciones de la turbina.

10. Aún cuando no se muestra expresamente en los dibujos, debe entenderse que las diferentes válvulas de control tales como las válvulas 20, 20a, 76, 76a, 82 y 82a, pueden, en la práctica real, estar compuesto tanto de una válvula de control de flujo que es accionada como se describe anteriormente, y además, de una válvula que proporciona una seguridad adicional de que durante su cierre no ocurra fuga a través de las líneas correspondientes. También debe entenderse que las diferentes unidades 22, 22a, 78, 78a, 84 y 84a de sobrecalentamiento pueden también tener válvula del tipo anterior asociadas con ellas.

15. 20. Debe entenderse que pueden hacerse diferentes variaciones en lo anterior sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, la presente invención no queda limitada a la aplicación de un sistema de generación de potencia que emplea generadores de vapor dobles, si no que puede fácilmente aplicarse a otros diseños de sistemas de generación de potencia en los que las condiciones de temperatura y de presión del fluido que fluye en uno ó más de los circuitos, debe ser controlada con precisión.

25. 30. Como es natural, las personas hábiles en la técnica puede hacer aún otras variaciones con respecto a la construc-

18 FEB 1977



ción y disposición específica del sistema de generación de potencia descrito anteriormente, sin apartarse de la invención, de acuerdo como se define en las cláusulas adjuntas.

N O T A

5. La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la Vigente Legislación, deberá recaer sobre: "SISTEMA DE GENERACION DE POTENCIA", con Prioridad de la solicitud de Patente en U.S.A. serial nº 659.300, de fecha 19-2-76, según las características esenciales de las siguientes:
10. _____

15.

20.

25.

30. _____

.../...

18 FEB 1977



REIVINDICACIONES

5. 1ª.- Sistema de generación de potencia que comprende un elemento generador de vapor, una turbina, un primer elemento de transferencia de fluido, que conecta al elemento generador de vapor con la turbina, un condensador, un segundo elemento de transferencia de fluido que conecta la turbina al condensador, y un tercer elemento de transferencia de fluido para conectar el elemento generador de vapor directamente al condensador.

10. 2ª.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 1ª, en el que el elemento generador de vapor comprende cuando menos dos calderas, el primer elemento de transferencia de fluido conecta las calderas a la turbina y el tercer elemento de transferencia de fluido conecta las calderas -
15. al condensador.

20. 3ª.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 2ª, en el que el elemento generador de vapor además comprende cuando menos dos sobrecalentadores, y el primer elemento de transferencia de fluido respectivamente conecta las -
calderas a los sobrecalentadores, y los sobrecalentadores a la turbina.

25. 4ª.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 1ª, en el que la turbina comprende una sección de presión relativamente alta y cuando menos una sección de presión relativamente baja, y el primer elemento de transferencia de fluido conecta el generador de vapor a la sección de alta -
presión.

30. 5ª.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 4ª, que además comprende cuando menos un recalentador, y un cuarto elemento de transferencia de fluido que conec



ta el recalentador entre la sección de alta presión y la sección de baja presión de la turbina.

5. 6^a.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 5^a, que además comprende un elemento de transferencia de fluido que conecta directamente el sobrecalentador al recalentador.

10. 7^a.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 6^a, que además comprende un elemento de transferencia de fluido que conecta directamente el recalentador al condensador.

15. 8^a.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 5^a, en el que cuando menos hay dos recalentadores, y el cuarto elemento de transferencia de fluido está adaptado para conectar cada uno de los recalentadores entre la sección de alta presión y la sección de baja presión.

20. 9^a.- Sistema de generación de potencia según la reivindicación 3^a, que además comprende cuando menos dos recalentadores y el elemento de transferencia del fluido que respectivamente conecta los sobrecalentadores directamente a los recalentadores y los recalentadores directamente al condensador.

10^a.- "SISTEMA DE GENERACION DE POTENCIA"

Según queda sustancialmente descrito en la presente

.../...



14

memoria que consta de catorce hojas, escritas a máquina por -
una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid,

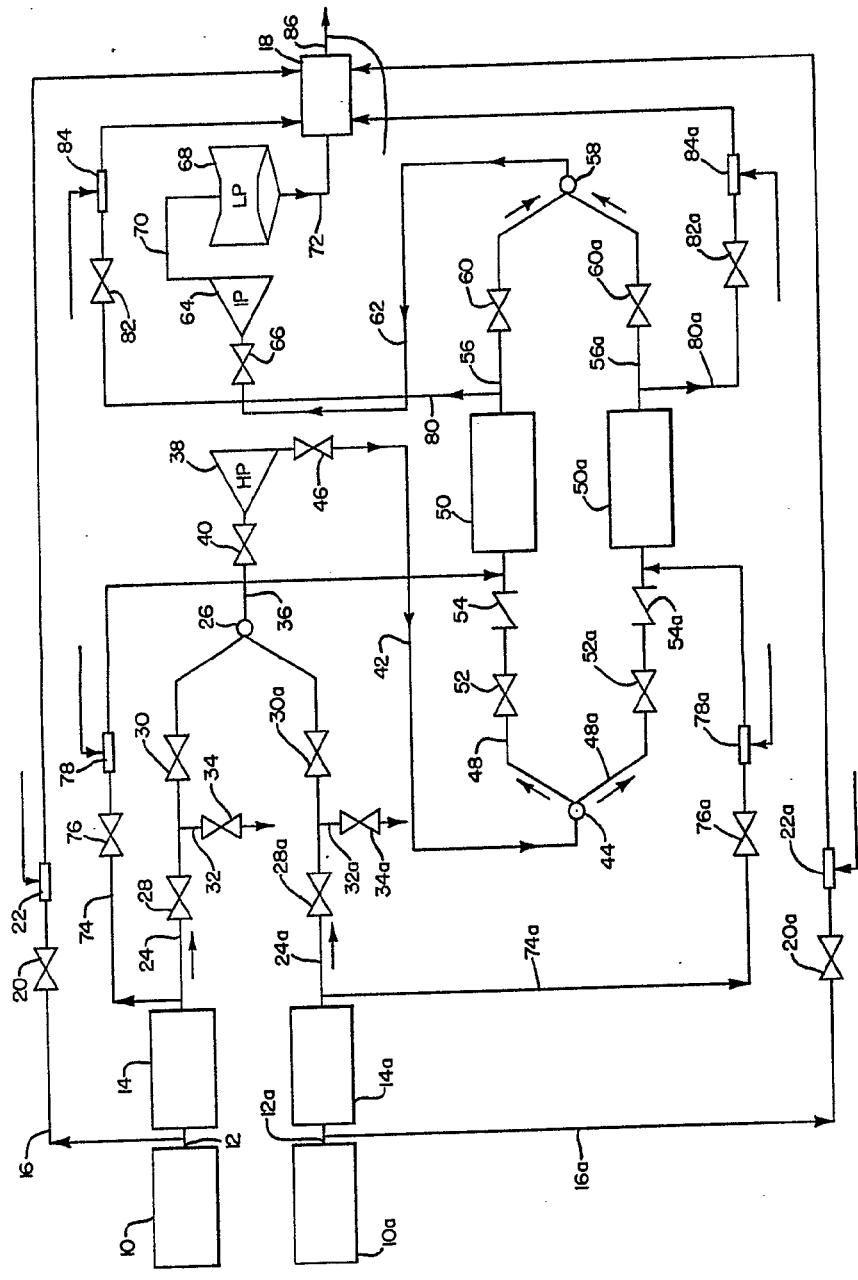
18 FEB. 1977

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION

P.P.

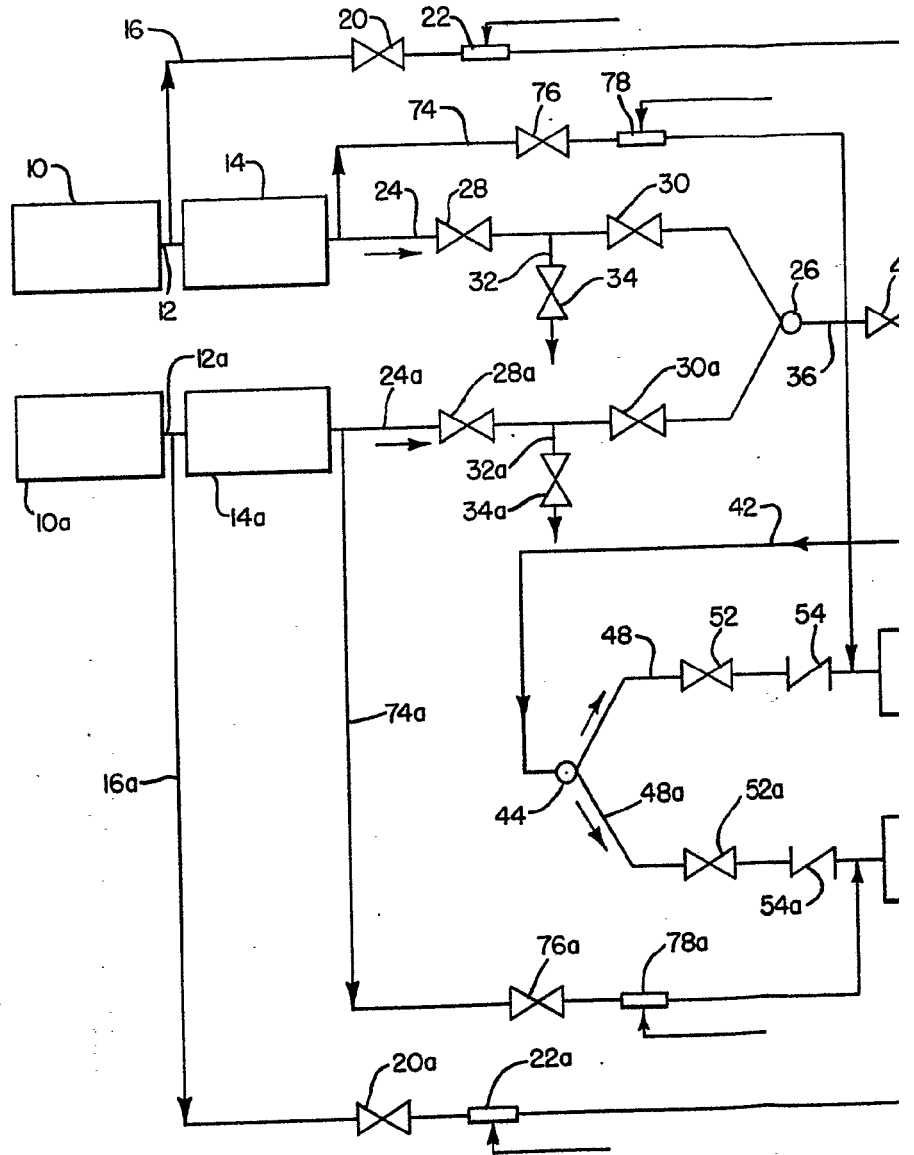
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado por D^{ña} Dolores Jorquera



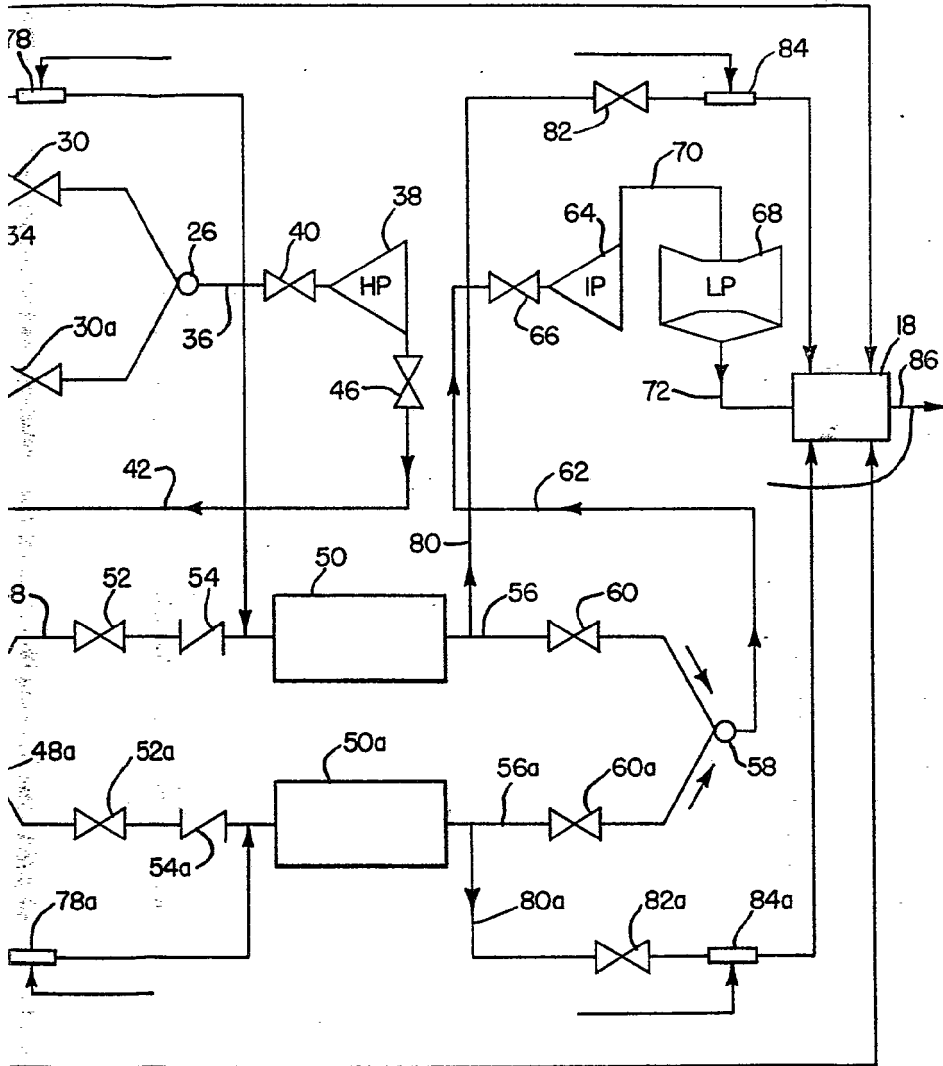
Madrid
 P. R. FRANCISCO GARCIA
 M.D. J. S.

FOSTER WHEELER ENERGY CORPORATION



Escala variable

Hoja única



Madrid, 11 FEB 1977
P. P. FRANCISCO GARCIA GONZALEZ
S. P.
MG. PS
M. GARCIA GONZALEZ