

259271



PATENTE DE INVENCION

Ref. 29p/P.3523/VsTn/284

259271

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento y dispositivo para la regulación de las temperaturas de salida de los medios que atraviesan un intercambiador de calor".

=====

Solicitante: SULZER FRERES, Sociéte Anonyme, entidad suiza, residente en Winterthur, Suiza.

=====

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la regulación, independiente entre sí, de las temperaturas de salida de los medios que atraviesan un intercambiador de calor.

5. En los generadores de vapor es conocido el relacionar, para la regulación de la temperatura de vapor recalentado intermediariamente, éste con el vapor de alta presión en un intercambiador de calor en relación transmisora de calor. Para esta finalidad se pone, en
10. una ejecución conocida, el vapor de alta presión, que



- entra en el transmisor de calor, por ejemplo mediante enfriamiento por inyección, a la temperatura necesaria para lograr una temperatura deseada del vapor recalentado intermediariamente. También es conocido el disponer para el vapor de alta presión una tubería de desviación alrededor del transmisor de calor en la cual se encuentra un órgano de regulación del paso. Por este órgano de regulación del paso se desvía, para lograr la temperatura deseada del vapor recalentado intermediariamente, una
5. parte mayor o menor del vapor de alta presión alrededor del transmisor de calor. Ambos procedimientos conocidos tienen la desventaja de que de esta manera la temperatura del vapor de alta presión se influencia en forma indeseada y mediante un dispositivo de regulación conectado a continuación, de dimensiones especialmente grandes para esta finalidad, por ejemplo con ayuda de refrigeración de inyección, se ha de poner al valor correcto.
- 10.
- 15.

- Mediante la invención se crea un procedimiento y un dispositivo que por lo general permite una regulación simultánea, independiente entre sí, de los medios que atraviesan un intercambiador de calor y en especial una regulación de esta índole de las temperaturas de vapor de alta presión y vapor de presión intermedio en un generador de vapor, empleándose un intercambiador de calor. De
20. acuerdo con la presente invención esto se logra porque simultáneamente se influencia el caudal de paso a través del intercambiador por un medio participante en el intercambio de calor y la temperatura de entrada en el intercambiador de calor por un medio participante en el intercambio de calor en dependencia de por lo menos una de las
- 25.
- 30.

25927



temperaturas de salida.

5. El dispositivo según la presente invención está caracterizado por medios para la influenciación de la temperatura de un medio que penetra en el intercambiador de calor así como por una tubería de desviación provista de un órgano de regulación del paso alrededor del intercambiador en la dirección de paso de un medio participante en el intercambio de calor.

10. La invención se explica con más detalle tomando como base los ejemplos de ejecución representados esquemáticamente en el dibujo.

Muestran :

15. Fig. 1 y 2 distintas formas de ejecución de un generador de vapor con la regulación según la presente invención de la temperatura de los corrientes de vapor.

Fig. 3 una ejecución alternativa de la Fig. 2.

20. En la Fig. 1 se ha representado un generador de vapor con bombas de condensado 1 y 2, precalentadores de agua 4,5,6,7,8, depósito de agua de alimentación 9, evaporador 10 con separador de agua 11 a continuación y con una parte de recalentamiento compuesta de las superficies de calentamiento 12,13,14,15. Desde la superficie de calentamiento 14 se alimenta el vapor de alta presión producido a la parte de alta presión 16 de una turbina.

25. El vapor que sale de la parte de alta presión 16 se alimenta, a través de un intercambiador de calor 17, a la superficie de calentamiento 15 y llega, a través de éstas a la parte de baja presión 18 de la turbina. La parte de baja presión 18 de la turbina está conectada a un condensador 19 desde donde el medio de trabajo licuificado se

30.



- alimenta a la bomba de condensado 1. El lado primario del intercambiador de calor 17 esta conectado mediante tuberías 20, 21 a la superficie de calentamiento 12 respectivamente 13. Las superficies de calentamiento 12 y 13 están además unidas por una tubería de desviación con órgano de regulación del paso 22. El generador de vapor está entre la superficie de calentamiento 12 y el transmisor de calor 17 y entre las superficies de calentamiento 13 y 14 provisto cada uno con un lugar de inyección 23 respectivamente 24, que, a través de tuberías 25 respectivamente 26, están unidos con la tubería de salida de la bomba de alimentación 3. En la tubería 25 se ha dispuesto un órgano de regulación del paso 27, en la tubería 26 un órgano de regulación del paso 28. Los órganos de regulación del paso 22 y 27 están unidos, mediante barras articuladas 29 y 30, con dos brazos opuestos 31 y 32 de una palanca de tres brazos 33. El punto central de la palanca de tres brazos 33 está unido con la barra de embolo 34 de un motor de ajuste hidráulico 35. Al tercer brazo de palanca 36 de la palanca de tres brazos 35 ataca la barra de embolo 37 de un motor de ajuste hidráulico 38. Entre el transmisor de calor 17 respectivamente el órgano de regulación del paso 22 y la superficie de calentamiento 13 se ha dispuesto un palpador de temperatura que, en forma en si conocida, acciona al motor de ajuste a través de un emisor de impulso y regulador. A la salida de la superficie de calentamiento 15 se ha dispuesto un palpador de temperatura 40 que actúa sobre un motor de ajuste 35. El órgano de regulación de paso 28 se acciona en forma en si conocida por un palpador de temperatura 41 y un regulador



42 dispuestos a la salida de la superficie de calentamiento 14.

- En el dispositivo representado se influye la temperatura del medio de trabajo que sale del recalentador
5. intermedio formado por la superficie de calentamiento 15, por la cantidad y temperatura del medio de trabajo que se alimenta a través de la superficie de calentamiento 20 al intercambiador de calor. Si se presenta ahora, por ejemplo, una subida indebida de la temperatura del medio de trabajo
10. que sale del recalentador intermedio, entonces el palpador de temperatura 40 origina un desplazamiento hacia la izquierda, en la figura, de la barra de émbolo 34 del motor de ajuste hidráulico 35. De esta manera se actúan simultáneamente los órganos de regulación de paso 22 y 27 en
15. el sentido de aumentar la cantidad de paso. Al bajarse indeseadamente la temperatura del vapor, que sale del recalentador intermedio 15, se reduce en forma análoga el caudal de paso a través de los órganos de regulación del
20. paso 22 y 27. Al subir la temperatura del vapor de alta presión, alimentado a la superficie de calentamiento 13, se desplaza la barra de émbolo 37 del motor de ajuste 38, en la figura hacia abajo, y la palanca de tres brazos 32 causa simultáneamente un aumento del caudal del medio de
25. trabajo inyectado en el lugar 23 y un estrangulamiento del caudal de vapor desviado por el órgano de regulación de paso 22 alrededor del intercambiador de calor 17. Al bajar la temperatura del vapor, que penetra en la superficie de
30. calentamiento 13, se reduce, por el contrario, por el giro de la palanca de tres brazos 33, a través del órgano de regulación de paso 27, la cantidad de inyección y, por el



órgano de regulación de paso 22, se incrementa la cantidad de vapor desviada.

Mediante el empleo simultáneo de la inyección de medio de trabajo líquido en el vapor de alta presión delante del transmisor de calor y la desviación de una parte del vapor de alta presión alrededor del intercambiador de calor se puede influenciar la temperatura del vapor de alta presión alimentado a la superficie de calentamiento 12 del recalentador intermedio, independientemente de las necesidades del intercambiador de calor. Como en el presente ejemplo el vapor de alta presión se enfría por el vapor de presión intermedia en el intercambiador de calor 17, se puede dimensionar una ampliación simultánea del caudal de inyección en el lugar 23 y una ampliación del caudal alimentado a través del órgano 22, de manera que sus influencias se contrarresten entre si y la temperatura resultante del vapor de alta presión se mantenga invariada. Las variaciones indeseadas de la temperatura del vapor alimentado a la superficie de calentamiento 13 se compensan por un accionamiento en dirección contraria de los órganos de regulación del paso 21 y 26 por el motor de ajuste 38.

En la Fig. 2 se ha representado otra ejecución del generador de vapor equipado con una regulación según la presente invención. Del generador de vapor sólo se ha representado la parte del recalentador con las tuberías conductoras del medio de inyección. Las distintas piezas de la regulación están, por el contrario, dibujadas sustancialmente.

En la Fig. 2 el recalentador se compone de las superficies de calentamiento 101, 102, 103 y el recalentador intermedio de una superficie de calentamiento 104.

25027



- Desde la superficie de calentamiento 103 se conduce el vapor a través de una tubería 105 a la parte de alta presión de una turbina no representada. La superficie de calentamiento 104 está unida por una tubería 106 con la parte de baja presión de esta turbina. El vapor, que sale de la parte de alta presión de la turbina, se alimenta, a través de una tubería 107, a un intercambiador de calor 110 que se encuentra en un lugar calentado del generador de vapor, por ejemplo en la parte de irradiación o en la corriente de los gases de humo, compuesto de tubos dispuestos uno dentro del otro 108, 109 y llega desde éste, a través de una tubería 111, hacia la superficie de calentamiento 104. Para mayor sencillez sólo se ha dibujado un solo tubo interior 109, normalmente se han dispuesto varios tramos de tubos conectados en paralelo en el intercambiador de calor. El tubo interior 109 del transmisor de calor 110 lleva el flujo del medio de trabajo, que pasa desde la superficie de calentamiento 101 hacia la superficie de calentamiento 102. El transmisor de calor 110 está provisto de una tubería de desviación 112 en la que se encuentra un órgano de regulación del paso 113. Delante del transmisor de calor 110 y delante de la superficie de calentamiento 103 se han dispuesto, en la tubería del vapor de alta presión, lugares de inyección 114 respectivamente 115 que están unidos por la tubería 116 y 117 con la bomba de alimentación no representada. En la tubería 116 se han dispuesto un órgano de regulación del paso 118, en la tubería 117 un órgano de regulación de paso 119. La tubería 106 está provista de un palpador de temperatura 120, que actúa sobre el emisor de impulso hidráulico 121. La tubería que lleva el vapor de alta presión está provista, delante de
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

259271



- temperatura 122, que actúa junto con un órgano emisor de impulso 123. El emisor de impulso 121 está unido, a través de una tubería 124, con un cilindro 125, en el cual se puede desplazar una corredera 125, y donde muelles 127 tienen la tendencia de llevar la corredera a su posición media. La corredera 126 gobierna la alimentación del medio de presión hidráulico, a través de las tuberías 128 provistas con órganos de estrangulación 128, hacia un cilindro 130. Simultáneamente forma la corredera 126 en el cilindro 125 un émbolo que le divide en dos cámaras cilíndricas, de las cuales una está conectada a la tubería 124 y la segunda a través de la tubería 131 con un emisor de impulso hidráulico 132, cuyo impulso de presión se puede graduar mediante un tornillo 133 y un volante 134. En el cilindro 130 se ha dispuesto un émbolo 135 cuya barra de émbolo 136 actúa sobre un emisor de impulso 137. La cámara de cilindro, formada entre el cilindro 130 y el émbolo del emisor de impulso 137, está unida por una tubería 138 con la tubería 124. El emisor/137 está unido, a través de una tubería 139, con un cilindro 140 en el cual se desplaza en émbolo 141 bajo la fuerza de un resorte. El émbolo 141 está unido, a través de una barra de émbolo 142, con el órgano de regulación del paso 118 y con un émbolo 143 que se desplaza en un cilindro 144. El órgano de regulación del paso 113 está unido, a través de una barra de émbolo 145, con el émbolo 145 bajo la fuerza de resorte de un cilindro 147. La cámara derecha del cilindro 147 está unida, a través de una tubería 148, con la cámara superior del cilindro 140 y de esta manera conectada al emisor de impulso 137. La cámara izquierda del cilindro 147 está



- unida, a través de una tubería 149, con un emisor de impulso 152. La cámara superior del cilindro 144 está conectada, a través de una tubería 149, asimismo al emisor de impulso 152. en las tuberías 148, 149 se han dispuesto órganos de estrangulación 149b. Las cámaras inferiores de los cilindros 140 y 144 están unidas por aberturas 150 con la atmósfera exterior. El emisor de impulso 152 está además bajo la influencia de un émbolo 154 desplazable en un cilindro 153. Las dos cámaras del cilindro 153 están conectadas a través de tuberías 155, que están provistas de órganos de estrangulación 156, a una corredera 157. La corredera 157 gobierna la alimentación de medio de presión al cilindro 153 y está bajo la presión de los muelles 158 y 159. La fuerza del muelle 159 se puede regular a través de un tornillo 160 y un volante 161. El muelle 158 está unido, a través de una barra 162, con el órgano de regulación del paso 119 y se influye por su posición. El órgano de regulación de paso 119 se acciona en forma conocida en dependencia de la temperatura del medio de trabajo en la tubería 105 por un palpador de temperatura 163 y un regulador 164.
5.
10.
15.
20.

- Los emisores de impulso hidráulico 123, 121, 132, 137, 152 dibujados en la Fig. 2 se componen, cada uno, de un émbolo en forma de campana 201 bajo la fuerza de un resorte 200, que se desplaza dentro de un cilindro 202. El émbolo 201 está provisto de una abertura 203 que gobierna la alimentación y evacuación del medio de presión, en el sentido de las flechas dibujadas, a través de las aberturas 204 y 205 desarrolladas en el cilindro 202. Si el émbolo 201 del emisor de impulso 121 se desplaza, en la
25.
30.



- figura hacia la derecha, entonces deja libre la abertura 205 y abre de esta manera la conducción del medio de presión hacia el cilindro 202, de manera que se efectúa un aumento de presión en el cilindro y en el sistema unido con éste a través de la tubería. Si, por ejemplo, el émbolo 201 se desplaza en la figura hacia la izquierda, entonces deja libre la abertura 204 con lo que se evacua medio de presión desde el cilindro y la presión en el cilindro y en el sistema se reduce. De esta manera se forma aquí, en todo momento, un equilibrio entre la presión hidráulica que actúa sobre el émbolo 201 y la fuerza del muelle 200, es decir, el emisor de impulso envía a la tubería conectada a él un impulso de presión que es proporcional a la fuerza ejercida en cada caso por el muelle 200.
15. Los palpadores de temperatura 120, 122 están ejecutados por ejemplo de material con reducida dilatación térmica. Los tubos conductores de vapor, a los que están colocados, varían su longitud en dependencia con la temperatura del vapor que pasa. Los palpadores de temperatura, por el contrario, no varían sus dimensiones o sólo muy poco y, al haber variaciones de la temperatura de vapor respectivamente de la temperatura del tubo, varían su presión sobre el muelle 200 del correspondiente emisor de impulso. En la disposición representada en la Fig. 2 aumentan los palpadores de temperatura 120 y 122 al subir la temperatura la presión sobre el resorte 200 del emisor de impulso correspondiente. Si ahora aumenta la temperatura en la tubería 106, entonces aumenta el palpador de temperatura 120 su presión sobre el émbolo 201 del emisor de impulso 121 y sube la presión en la tubería 124 y en la



- tubería 138 conectada a ésta. De esta manera se incrementa la presión sobre el émbolo del emisor de impulso 137 y también sube la presión en las tuberías 139 y 148. El émbolo 140 se desplaza hacia abajo, el émbolo 146 hacia la izquierda. De esta manera se accionan ambos órganos de regulación del paso 113 y 118 en el sentido de apertura. Simultáneamente, ya que ahora la presión en la tubería 124 es mayor que la presión existente en la tubería 131 del emisor de impulso 132, se desplaza la corredera 126, en la figura hacia abajo, y abre la alimentación de medio de presión hacia la cámara superior del cilindro 130 y una salida del medio de presión desde la cámara inferior del cilindro. De esta manera se logra un desplazamiento adicional, retrasado por el efecto de los órganos de regulación 128, del émbolo 135 y se ejerce una lenta subida de la presión sobre el émbolo 135 y sobre el emisor de impulso 137. Esta influencia adicional de la corredera 126 se mantiene hasta que por la influencia de la regulación la temperatura en la tubería 106 haya retornado al valor señalado por el emisor de impulso 132 y se compensen las presiones en las tuberías 124 y 131. En una variación de temperatura del medio de trabajo alimentado a la superficie de calentamiento 102 acciona el palpador de temperatura 122 por un emisor de impulso 123 al emisor de impulso 152. De esta manera se varía la presión en la cámara izquierda del cilindro 147 y en la cámara superior del cilindro 144 de manera que los órganos de regulación del paso 113 y 118 se accionan en sentido contrario. El emisor de impulso 152 está además también bajo la influencia del émbolo 154 que se gradúa por el efecto de la corredera 157 en el caso de que el caudal que fluye
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



a través del órgano de regulación del paso 119 no concuerde con un valor ajustado previamente en el volante 161. De esta manera se logra una corrección adicional, temporalmente retardada por los órganos de estrangulación 156, del ajuste de los dos órganos de regulación del paso 113 y 118, mediante los cuales se influencia la temperatura del medio de trabajo en la parte de alta presión, que el caudal del medio de trabajo inyectado se puede ajustar al valor graduado.

- 10. Mediante los órganos de estrangulación 149b dispuestos en las tuberías 148 y 149 se logra un retraso temporal del accionamiento del órgano de regulación del paso 113. Normalmente es la tubería de desviación 112 más corta que el recorrido del flujo del vapor de alta presión a través del intercambiador de calor y, por lo tanto una variación de la cantidad de inyección actúa más tarde que una variación del caudal de paso a través del órgano de graduación del caudal 113. Mediante el órgano de estrangulación 149b se puede adaptar el retraso temporal de los efectos de las dos regulaciones y evitarse así una eventual inestabilidad de la regulación.
- 15.
- 20.

En la Fig. 3 se ha representado una ejecución parcialmente modificada del dispositivo según la Fig. 2. La Fig. 3 se refiere sólo a una sección de la Fig. 2 y las piezas iguales en ambas figuras llevan los mismos números de referencia.

- 25.
- 30. Según la Fig. 3, el intercambiador de calor 110 está provisto con una tubería de desviación 300 hacia el tubo 108. En la tubería de desviación 300 se ha dispuesto un órgano de regulación del paso 301, que se

259 271



cciona por un émbolo 302 bajo la fuerza de un resorte
y la barra de émbolo 303 de un motor de ajuste hidráulico.
Las cámaras del cilindro 304, que se encuentran a ambos
5. lados del émbolo 302, están conectadas a través de las
tuberías 148 y 149 a los emisores de impulso 137 respecti-
vamente 152.

En la ejecución según la Fig. 3 las dos regulacio-
nes, es decir la influenciación de la temperatura y la in-
fluenciación del caudal, no se efectuan como en el ejemplo
10. anterior en el mismo medio, sino en dos medios distintos.
El modo de trabajo es, sin embargo, en ambos casos el mismo.

Mediante el dispositivo descrito se regula en un
generador de vapor con un intercambiador de calor atravesado
por vapor de alta presión y vapor recalentado intermediaria-
15. mente, no sólo la temperatura del vapor recalentado inter-
mediariamente, sino simultáneamente también la temperatura
del vapor de alta presión.

En los generadores de vapor con varios recalenta-
dores intermedios se pueden disponer intercambiadores de
20. calor a los distintos recalentadores intermedios. Estos
pueden ser atravesados consecutivamente por vapor a alta
presión o también estar dispuestos uno al lado del otro
paralolos en la dirección de paso del vapor de alta presión.
El intercambiador de calor provisto con la regulación de la
25. temperatura según la presente invención puede estar asi-
nismo dispuesto también entre dos distintos escalones de
destensión de vapor recalentado intermediariamente.

El empleo del procedimiento según la presente
invención y el dispositivo correspondiente no está, sin
30. embargo, limitado a los generadores de vapor mencionados



- como ejemplo, sino que se puede emplear con ventaja también en los intercambiadores de calor de las más distintas índoles. Aquí no es necesario que la temperatura de un medio, que entra en el intercambiador de calor, se regule por refrigeración de inyección como en los ejemplos mostrados, sino que esta regulación se puede efectuar mediante calentamiento por medios adecuados para ello. Finalmente, no es necesario que las regulaciones, como descrito, influyan sobre la temperatura del medio más caliente, que calienta el intercambiador de calor, sino que éstas pueden realizarse también en el medio más frío refrigerador. Según la combinación de estas medidas se deben accionar entonces los dos órganos de regulación, uno en la tubería de desviación y el otro que influencia la temperatura, al variar la temperatura de salida de uno de los medios en el mismo sentido y al variar la temperatura de salida del otro medio en el sentido contrario.

- También es posible simplificar el procedimiento según la presente invención empleando sólo la temperatura de uno de los medios participantes en el intercambio de calor para la regulación. Así se podrían eliminar por ejemplo en la Fig. 1 el palpador de temperatura 39 y el motor de ajuste 38. La palanca de tres brazos 33 habría de sustituirse, en este caso, por una unión rígida de las barras 29 y 30 que accionan los dos órganos de regulación del paso 22 y 27. Con ello se producirían ciertas variaciones de la temperatura del vapor de alta presión alimentado a la superficie de calentamiento, pero estas serían considerablemente más pequeñas que en los dispositivos hasta ahora conocidos.

H O T A

259271



- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar de nuevo que las disposiciones
5. anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Suiza con fecha 16 de septiembre de 1959 bajo el nº 78.330, acogiéndose,
10. por lo tanto, a los beneficios 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: "Procedimiento y dispositivo para la regulación de las temperaturas de
15. salida de los medios que atraviesen un intercambiador de calor"; caracterizándose por lo siguiente :

- 1º.- Procedimiento para la regulación de las temperaturas de salida de los medios que atraviesan un intercambiador de calor, caracterizado, porque simultánea-
20. mente se influencia el caudal de paso a través del intercambiador de calor por un medio participante en el intercambio de calor y la temperatura de entrada en el intercambiador de calor por un medio participante en el intercambio de calor, en dependencia de por lo menos una de
25. las temperaturas de salida.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado porque la influenciación de la temperatura y la influenciación del caudal se efectúan en el mismo medio.

- 3º.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la influenciación de la temperatura
30. /

259271



y la influenciación del caudal se efectúan en distintos medios.

5. 4º.- Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado porque en una variación de la temperatura de salida de uno de los medios, la influenciación del caudal y de la temperatura de entrada se efectúa en un mismo sentido, en una modificación de la temperatura de salida de otro medio esta influenciación se efectúa en sentido contrario.

10. 5º.- Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado porque una de las dos regulaciones se efectúa con un retraso temporal.

15. 6º.- Dispositivo para la realización del procedimiento, según la reivindicación 1 caracterizado por comprender medios para la influenciación de la temperatura de un medio que penetra en el intercambiador de calor, así como por una tubería de desviación provista de un órgano de regulación del paso alrededor del intercambiador de calor en la dirección de paso de un medio participante en el intercambio de calor.

20. 7º.- Dispositivo, según la reivindicación 6, caracterizado porque el intercambiador de calor está dispuesto en el recorrido del flujo del vapor de alta presión y del vapor parcialmente destensado de un generador de vapor y porque el recorrido del flujo del vapor de alta presión está provisto con la tubería de desviación y un lugar de inyección de medio de trabajo líquido.

25. 8º.- Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque el intercambiador de calor está dispuesto en un lugar calentado en el generador de vapor.

30.

259271



9º.- Procedimiento y dispositivo para la regulación de las temperaturas de salida de los medios que atraviesan un intercambiador de calor; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que a la misma se acompañan.

Esta memoria consta de diez y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 1 de Mayo de 1900

SILZER FRERES, Société Anonyme.

GOMEZ ACEROS MODEFI

Fig. 1
259271

ACCIÓN VARIABLE.

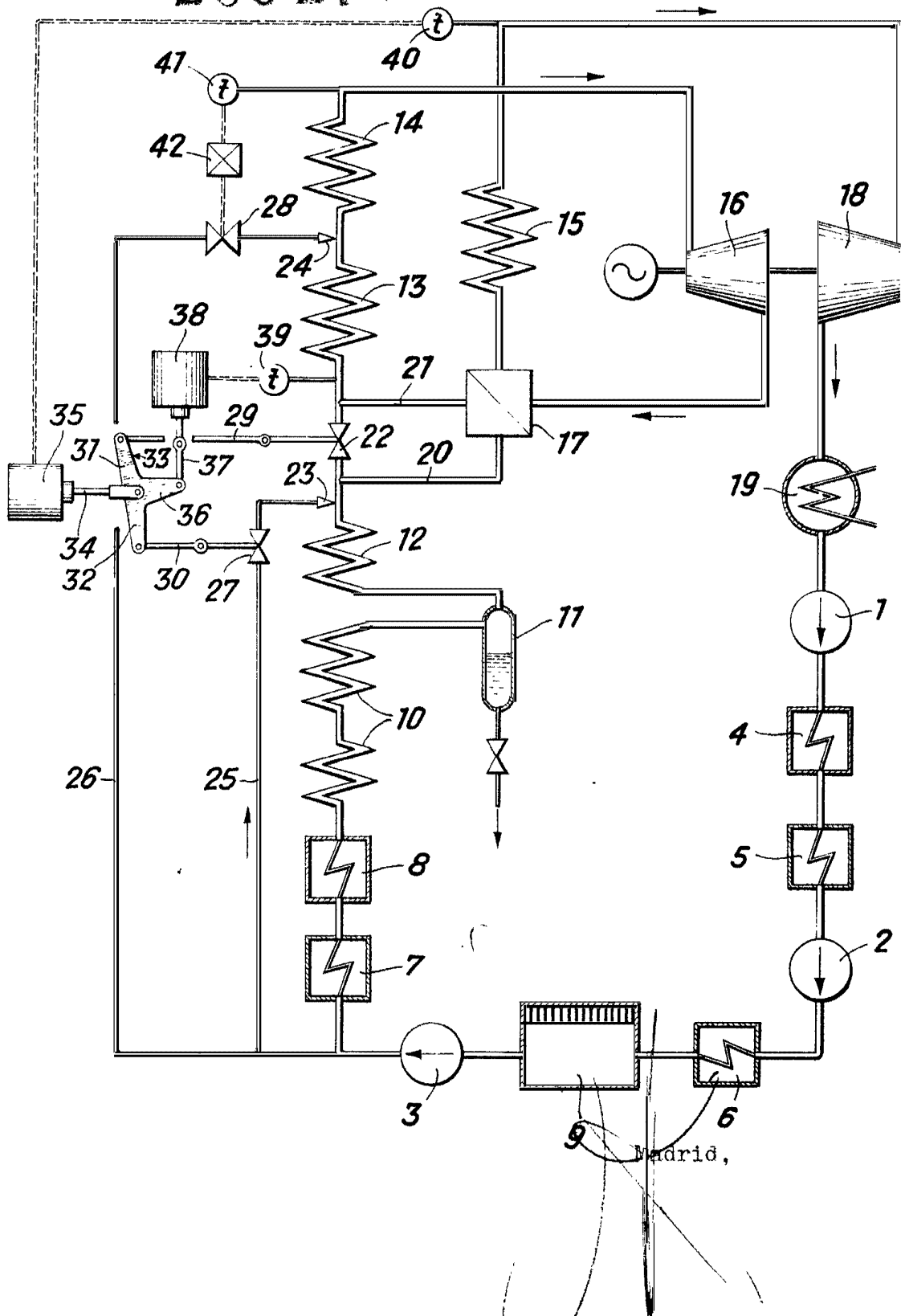
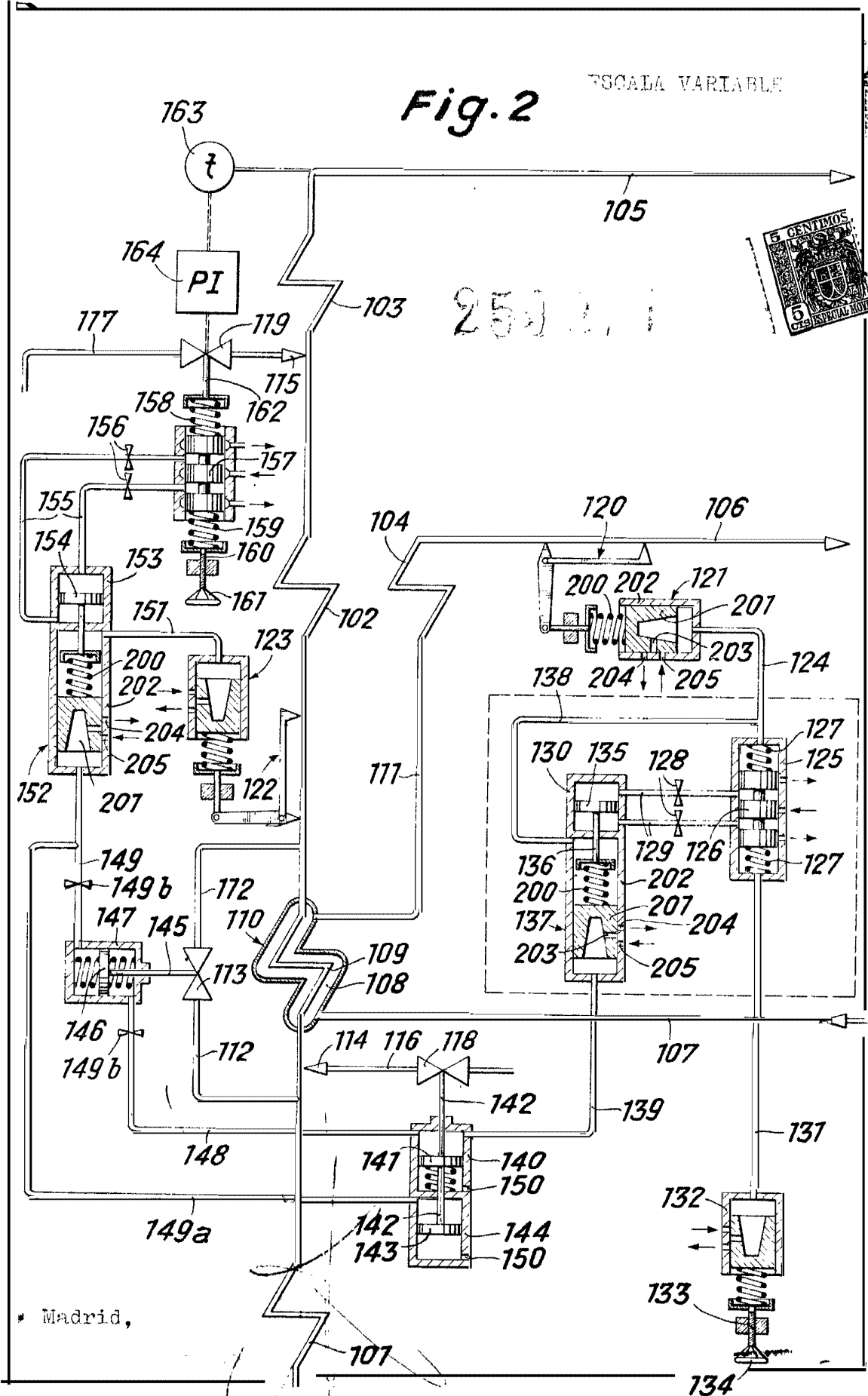


Fig. 2

ESCALA VARIABLE



Madrid,

