



ESPAÑA

AG 4877

ES (11) NÚMERO 464899 (10) A1
(21)
(22) FECHA DE PRESENTACION 9 Diciembre 1977
Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

20 JUL. 1978

(30) PRIORIDADES: (31) NÚMERO 76-38.062	(32) FECHA 17 Diciembre 1.976	(33) PAIS Francia
---	----------------------------------	----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F24H-F23N-F24D	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
"SISTEMA DE REGULACION PARA CALDERA MIXTA MURAL DE GAS CON PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA POR RECALENTAMIENTO DE UN DEPOSITO DE ACUMULACION"

(71) SOLICITANTE (S)
Société anonyme SAUNIER DUVAL

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
250, route de l'Empereur, 92508 RUEIL MALMAISON - Francia -

(72) INVENTOR (ES)
Mr. Jean-Claude Charron. De nacionalidad francesa, ha cedido sus derechos a la solicitante por acuerdo oral del mes de Diciembre de 1.976

(73) TITULAR (ES)
La misma solicitante

(74) REPRESENTANTE
D. Pablo Agudo Obregón

POOR
QUALITY

" SISTEMA DE REGULACION PARA CALDERA MIXTA MURAL DE GAS CON PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA POR RECALENTAMIENTO DE UN DEPOSITO DE ACUMULACION".

Memoria descriptiva

La presente invención se refiere a calderas murales de gas mixtas del tipo de producción de agua caliente sanitaria por medio de un depósito de acumulación alimentado con agua sanitaria precalentada a partir del circuito de extracción de la caldera y recalentada por el circuito de extracción de la mencionada caldera. Una válvula motorizada de varios pasos permite conmutar el agua que sale del cuerpo de caldeo de la caldera por el circuito de calentamiento ya sea sobre el circuito de radiador, ya sea sobre el recalentador o cambiador interior del depósito de agua caliente sanitaria en función de las necesidades de calentamiento y de la producción de agua caliente sanitaria con prioridad para esta última.

La invención se refiere igualmente a un sistema de servomecanismo o de mando de la válvula de conmutación o del registro inversor motorizado que permite dar la prioridad al calentamiento del agua sanitaria con el mínimo de repercusión sobre la calefacción y permitiendo hacer independientemente la elección de los niveles de temperatura del agua de calefacción y del agua caliente sanitaria.

En las calderas mixtas del tipo en cuestión se sabe

que el cambiador del recalentador que está colocado en el depósito de acumulación no puede, en el curso de un ciclo de recalentamiento, absorber la totalidad de la potencia de la caldera durante toda la duración de este ciclo. En efecto, la potencia que puede absorber este cambiador es función, en cada instante, de la separación existente entre la temperatura del fluido recalentador (agua de calefacción que sale del cuerpo de caldeo y la caldera) y la del agua sanitaria contenida en el depósito de acumulación.

Generalmente para no llegar a costes excesivos, se dimensiona este cambiador de tal manera que no puede absorber la totalidad de la potencia de la caldera si no es aceptando una separación importante entre la temperatura media del agua en el cambiador y la temperatura media del agua sanitaria en el depósito de acumulación, - lo que quiere decir que el cambiador no absorberá la plena potencia de la caldera sino durante una fracción solamente del tiempo de recalentamiento del depósito de agua sanitaria, llegando a su fin la duración del tiempo de utilización a plena potencia de la caldera en el instante en que la temperatura de entrada del agua de calefacción en el cambiador alcanza el valor límite previsto para el funcionamiento de la caldera y provoque la detención o la reducción de caudal del quemador.

Esto quiere decir que en la práctica el tiempo real de recalentamiento del depósito de agua sanitaria será siempre

superior al tiempo que podría obtenerse si se pudiera utilizar la plena potencia de la caldera hasta la obtención de la temperatura final deseada en el depósito de acumulación.

50 A título de ejemplo, si se toma una caldera de 1.000 kcal/h de potencia útil que recalienta un depósito de 100 litros desde 10 a 75°C por medio de un cambiador interior que no absorberá las 1.000 kcal/h sino para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el agua de calefacción y el agua del depósito y si se supone que el termostato o el limitador
55 de temperatura de la caldera está regulado a 90°C, en ese caso en estas condiciones el funcionamiento a toda potencia cesará desde el momento en que la temperatura media del agua en el depósito que alcanzará (90-40) sea de 50°C; a partir de este momento la potencia media proporcionada por la caldera disminuirá
60 cada vez más, ya sea por la reducción progresiva del caudal del quemador ya sea por la reducción de la duración de las crestas de encendido en los ciclos de regulación y la duración de la segunda etapa de calentamiento que es 50 a 75°C, será proporcionalmente mucho más larga.

65 Todo esto no sería demasiado grave si, durante todo este tiempo, la función de calentamiento de los radiadores no estuviera interrumpida. Ahora bien, si una parada del calentamiento de menos de 15 minutos es en general poco perceptible, más allá, una molestia creciente se dejará sentir con la duración de esta parada.
70

Para evitar estos inconvenientes se han propuesto soluciones en las que, cuando existe a la vez consumo de calentamiento de los radiadores y demanda de recalentamiento del depósito de agua caliente sanitaria, la válvula de conmutación motorizada, ordinariamente de dos posiciones, se pone sobre una tercera posición para la cual el agua que sale del cuerpo de caldeo de la caldera está conmutada en parte sobre el cambiador del depósito y en parte sobre el circuito de radiadores pero el inconveniente de estas soluciones es que la temperatura del agua que calienta los radiadores no se puede regular ya según el deseo del usuario porque debe ser regulada de manera inmutable a un valor elevado comprendido entre 80 y 90°C. Resulta de aquí que una caldera tal no podrá funcionar sino en cursos de calor mandados obligatoriamente por un termostato de ambiente y se sabe que un modo de funcionamiento tal no podrá conducir sino a una comodidad mediocre y a una disminución del rendimiento de explotación de la instalación.

Se conoce también la solución que consiste en utilizar un distribuidor de mando eléctrico por medio de motor que permite la alimentación con agua caliente del acumulador con prioridad sobre el circuito de calefacción y un montaje tal que el grupo de circulación se ponga en marcha desde el momento en el que los circuitos de calefacción deben ser alimentados con agua caliente. En este dispositivo conocido, la bomba de circulación pueda ser puesta en circuito, simultáneamente con

los órganos de mando del quemador por intermedio de dos circuitos de mando paralelos de los que el primero comprende especialmente el contacto de un termostato del circuito de calefacción y el segundo por lo menos el contacto de un termostato del acumulador así como un relé de puesta en funcionamiento del motor del distribuidor. Con este sistema la bomba no se pone en marcha sino según las necesidades de temperatura, incluso sobre el circuito de calefacción. Además en verano una parte del agua de la bombona que circula en circuito cerrado puede pasar a los radiadores en el momento de la inversión del distribuidor dado que la velocidad de circulación del agua no se anula instantáneamente.

El sistema de regulación y de servomecanismo propuesto por la invención permite justamente evitar estos inconvenientes y permite igualmente introducir en el mando del aparato una manivela de reglaje "verano-invierno" que conmuta la alimentación eléctrica entre un primer circuito que comporta la electroválvula de mando del registro inversor y un segundo circuito de alimentación de la bomba de circulación, de tal manera que la bomba esté funcionando continuamente en posición de invierno.

Según una característica principal de la invención, el depósito de acumulación está alimentado con agua sanitaria precalentada directamente por el circuito de extracción de la caldera mixta lo que permite disminuir el tiempo de calef

tamiento del depósito de acumulación y por consiguiente interrumpir menos tiempo la función de calentamiento de los radiadores.

Según otra característica de la invención, la electroválvula de mando del registro inversor, que está montado en serie con por lo menos un contacto del acuastato del depósito de acumulación, forma un primer circuito de mando del aparato sobre el que está montado en paralelo un segundo circuito de mando de la bomba de circulación montado igualmente en serie con un segundo contacto del acuastato del depósito de acumulación que puede ser derivado por medio de un contacto maniobrado por la manilla de reglaje "verano-invierno" de manera que asegura un funcionamiento continuo de la mencionada bomba en posición de invierno. La alimentación de la electroválvula que manda la llegada del gas es efectuada a partir de un puente rectificador a través de un contacto inversor, sincronizado con el movimiento del registro inversor ya sea por un empalme a través de una termistancia "extracción" ya sea por un empalme a través de una termistancia "seguridad contra sobrecalentamiento".

Otras características especiales así como las ventajas de la invención resultarán ahora de la descripción que sigue, de una forma de realización referida a los dibujos anexos que representan:

- figura 1: el esquema de una instalación de conjunto de

un sistema de regulación según la invención en posición de verano durante el calentamiento del acumulador.

150 - figura 2: el esquema en posición de invierno durante el calentamiento de los radiadores.

155 La figura 1 muestra esquemáticamente una caldera mixta que comporta un cuerpo de caldeo 4, un quemador 2 mandado por medio de una electroválvula de gas 3 y una caja de registro inversor designado en su conjunto por la referencia 1. El cuerpo de caldeo 4 está atravesado por una parte, por un primer circuito 5 que alimenta directamente el depósito de acumulación 20 con agua sanitaria precalentada y por otra parte por un segundo circuito 7 que se llama circuito de calefacción. El agua que sale del cuerpo de caldeo por el circuito de calefacción 7 circula en el sentido de la flecha en la canalización de salida 8 y vuelve al cuerpo de caldeo por la canalización de retorno 6 pasando bien por el circuito largo 9 que sirve a los radiadores 10, bien por un circuito corto 11 que sirve al recalentador 12, de la bombona de acumulación 20. Los circuitos largos y cortos (9-11) desembocan en la caja 1 de donde parte igualmente una sección de canalización de retorno 13 que conduce una bomba de circulación 14 hacia abajo de la caja 1 y hacia arriba de la canalización de vuelta 6. La caja 1 del registro inversor está formada por un compartimento 165 inferior 15 y por un compartimento superior 16. El comparti-

160

170

mento inferior 15 encierra al registro inversor 17 propiamente dicho, montado sobre un brazo basculante 18 de manera que obtura uno u otro de los orificios de los circuitos 9 y 11 que llegan a la caja 1. El brazo basculante 18 está mandado por un vástago 19 llamado por un resorte no representado y que está acoplado a una membrana diferencial 21 que separa el compartimento superior en dos cámaras internas(22) y (23). La cámara(23) está sometida sin restricción a la presión del agua que se establece hacia abajo de la bomba 14 por intermedio de un pequeño conducto de toma de presión 24. La cámara (22) está en comunicación bien con la cámara(23) por intermedio de un pequeño conducto 25, bien con la canalización 13 por intermedio de un pequeño conducto de toma de presión 26 hacia arriba de la bomba 14. Esta comunicación es función de la posición de una palata oscilante 27 cuyo obturador 28 obtura el conducto 26 liberando un orificio 29, poniendo en comunicación las cámaras (22) y (23) por intermedio del pequeño conducto 25, o bien obtura el orificio 29 abriendo el conducto 26.

Un primer circuito eléctrico Cr_1 , en derivación sobre la alimentación general U del aparato comporta en serie, - la bobina de la electroválvula 30 que manda la paleta oscilante 27, - un contacto 31 mandado por un acuastato 32 que reacciona a la temperatura del agua en el interior del depósito de acumulación 20. La electroválvula 30 de núcleo de inmersión provoca, cuando está excitada, la subida del núcleo y consi-

guientemente el desplazamiento del obturador 28 hacia abajo.

200 Un segundo circuito Cr_2 en los bornes de alimentación U comporta en serie - la bomba de circulación 14,- una resistencia 33, -un contacto 34 igualmente mandado por el acuestato 32, - un contacto 35 y un transformador 36. El contacto 35 montado en el extremo del vástago 19 ésta mandado en consecuencia por el desplazamiento del mencionado vástago en función del movimiento de la membrana diferencial 21. Además este mismo contacto 35 está mandado igualmente por una manilla de mando "verano-invierno" representada esquemáticamente en 37.

205 La manilla 37 en posición H (figura 2) enclava el contacto 35 en posición cerrada de manera que deriva el contacto 34 a fin de alimentar de manera continua la bomba 14 por medio del conductor 38 así como el transformador 36.

210 Los contactos 31 y 34 del acuestato 32 están cerrados a frío y se abren desde el momento en que la temperatura del agua del depósito de acumulación 20 se acerca a una temperatura previamente establecida.

215 Un puente rectificador 39 cuya entrada del lado de alimentación está conectada a los bornes del transformador 36, alimentada la bobina 3 de la electroválvula de gas a través de un contacto inversor 40 montado asimismo en el extremo del vástago 19 sometido al movimiento de la membrana diferencial 21. El contacto inversor 40 conecta la electroválvula de gas

220 3, ya sea por medio de un circuito Cr_3 que comporte una termis

225 tancia de coeficiente de temperatura positiva 41 colocada en la proximidad de la canalización 5 y que controla la temperatura del agua en el circuito de extracción - ya sea por medio de un circuito Cr_4 que comporta una termistancia igualmente de coeficiente de temperatura positiva 42 situada en la proximidad de la canalización 7 y que controla la temperatura del agua en el circuito de calefacción. Cuando la temperatura del agua en el circuito de extracción 5 o en el circuito de calefacción 7 se aproxima a un valor previamente establecido la resistencia de la termistancia(41 o 42) aumenta, lo que tiene como efecto disminuir la corriente en la electroválvula de gas 3 y por consiguiente limitar la llegada de gas al quemador 2.

230 El funcionamiento del sistema según la invención es el siguiente:

235 Se toma primeramente el caso de la posición verano tal como está ilustrado en la figura 1. A la puesta en servicio el usuario pone el aparato bajo tensión por acción sobre un disyuntor no representado y coloca la manilla "verano-invierno" 37 en la posición E lo que abre el contacto 35. Estando el agua fría en el depósito de acumulación 20, los contactos 31 y 34 del acuastato 32 están cerrados, y la corriente pasa por el circuito Cr_1 , lo que tiene como efecto excitar la bobina de la electroválvula 30, es decir hacer bascular la paleta 27, el obturador 28 viene a cerrar el orificio 29 y pone en comunicación por una parte la cámara(23) con la canalización 6 hacia

240

245

abajo de la bomba 14 por intermedio del pequeño conducto 24. y por otra parte la cámara (22) con la canalización 13 hacia arriba de la bomba 14 por intermedio de los pequeños conductos 25 y 26. Paralelamente la corriente que pasa por el conducto 34 alimenta directamente la bomba 14 que se pone a girar. Por esto mismo la sobrepresión relativa creada hacia abajo de la bomba se establece a través del conducto 24 en la cámara(23) mientras que la depresión relativa hacia arriba de la bomba se establece a través de los conductos 26 y 25 en la cámara(22). La diferencia de presión entre las cámaras(23) y (22) se traduce por un desplazamiento de la membrana diferencial 21 y del vástago 19, lo que tiene como efecto hacer bascular el brazo 18; el registro obturador 17 viene pues a obturar la canalización 9 de retorno de los radiadores, pero libera el circuito corto 11. Toda el agua circulante en la canalización de salida 8 del circuito de calefacción 7 va pues a atravesar el recalentador 12 del depósito de acumulación 20. Al mismo tiempo que ha basculado al brazo 18, el vástago 19 cierra el contacto 35 de manera que alimenta el transformador 36 y hace bascular el contacto inversor 40 que conecta la electroválvula de gas 3 con la alimentación eléctrica a partir del puente rectificador 39 pasando por la termistancia 41. El gas es admitido en el quemador 2; el aparato está en funcionamiento.

270 Dada que la temperatura del agua en el depósito 20

ha alcanzado su valor previamente establecido indicado por el acuastato 32, el contacto 31 se vuelve a abrir interrumpiendo el paso de corriente en el circuito Cr₁. La electroválvula 30 ya no está excitada; existe basculeamiento de la paleta 27 seguido del del brazo 18 (como está representado en la figura 2) y apertura de contacto 35 lo que corta la alimentación del transformador 36 y por consiguiente del puente rectificador 39, no estando ya alimentado el puente rectificador -39- la electroválvula de gas 3 se cierra. Al mismo tiempo el contacto 34 se ha vuelto a abrir igualmente cortando la corriente del circuito Cr₂; la bomba se para. Desde que la temperatura del agua del depósito de acumulación ha vuelto a descender a un valor por el cual los contactos 31 y 34 se han cerrado, vuelve a iniciarse el ciclo de recalentamiento del depósito.

Si el usuario efectúa una extracción de agua durante la subida de la temperatura del depósito 20, el agua extraída es reemplazada por el agua caliente procedente del circuito de extracción 5 de la caldera lo que tiene como efecto mantener o aumentar la temperatura del agua en el interior del depósito y no disminuirla.

Cuando el usuario efectúa una extracción mientras que el depósito 20 está caliente, el agua extraída es reemplazada por el agua fría procedente del circuito de extracción 5. Pero desde que la temperatura del agua del depósito, detectada por el elemento sensible del acuastato 20, desciende por de

bajo del valor previsto, existe basculamiento del registro inversor en la posición de calentamiento del depósito y por consiguiente puesta en marcha del aparato y al mismo tiempo alimentación del depósito con agua sanitaria caliente a través del circuito de extracción.

Se toma ahora el caso del aparato en posición de invierno. La manilla "verano-invierno" 37 ha sido situada por el usuario en la posición H de manera que enclava el contacto 35 en posición cerrada.

Si el depósito de agua caliente 20 y los radiadores están fríos, por ejemplo a la puesta en funcionamiento del aparato, los contactos 31 y 34 están cerrados y nos encontramos en el caso de la figura 1 para el cual existe calentamiento del depósito por medio del circuito corto 11.

Desde que el depósito 20 está caliente, los contactos 31 y 34 se abren, la corriente está interrumpida en el circuito Cr_1 , de aquí el basculamiento de la paleta 27 seguido del del brazo 18. El aparato está en la posición de calentamiento de los radiadores como está representado en la figura 2. Al estar la manilla 37 sobre H, el contacto 35 está cerrado, el el transformador 36 está bajo tensión y la bomba 14 está alimentada continuamente por el conductor 38. El contacto inversor 40 establece la conexión entre el puente rectificador 39, la termistancia 42 y la bobina 3 de la electroválvula de gas por medio del circuito Cr_4 . Por consiguiente el gas es adm

tido en el quemador y prosigue el calentamiento de los radiadores. Cuando la temperatura del agua de calentamiento en la canalización de salida 8 se aproxima a una temperatura límite previamente establecida, la resistencia de la termistancia 42
325 aumenta y la corriente que pasa a la bobina 3 de la electroválvula de gas disminuye lo que tiene como efecto cerrar progresivamente la llegada de gas al quemador y por consiguiente regular la llegada del gas en función de la temperatura del agua de calefacción, continuando no obstante la bomba en su
330 acción giratoria.

Desde que la temperatura del depósito ha disminuido por debajo de un valor previsto de antemano (límite de accionamiento del acuastato 32) existe basculamiento del registro inversor a la posición de calentamiento del depósito, es decir
335 que existe prioridad para el recalentamiento del agua de extracción.

Si el usuario efectúa una extracción, el agua extraída es reemplazada en el depósito con el agua caliente que proviene del circuito de extracción 5 lo que permite mantener el
340 agua en el depósito a la temperatura deseada. Pero si la extracción es importante y si la temperatura disminuye incluso por debajo del valor previsto, existe basculamiento del registro inversor a la posición de calentamiento del depósito y al mismo tiempo alimentación del depósito con agua sanitaria caliente a través del circuito de extracción del aparato lo que tiene
345

como efecto disminuir considerablemente el tiempo de duración del recalentamiento del depósito y por consiguiente interrumpir menos tiempo la circulación del agua en los radiadores.

350 Este sistema presenta pues la ventaja de poder disponer de un almacenamiento de reserva de agua caliente y sobre todo de una capacidad de agua caliente sanitaria importante porque la alimentación con agua sanitaria se efectúa a partir del circuito de extracción de la caldera mixta a pesar de tener un depósito de acumulación de poca importancia y por consiguiente de dimensión reducida.

REIVINDICACIONES

360 1). Sistema de regulación para caldera mixta mural de gas con producción de agua caliente sanitaria por recalentamiento de un depósito de acumulación, que comporta un quemador de gas mandado por una electroválvula, un primer circuito de agua de extracción que pasa por el cuerpo de caldeo y un segundo circuito de agua que pasa igualmente por el cuerpo de caldeo para el calentamiento de los radiadores a través de un circuito largo o para el calentamiento del depósito de acumulación a través de un circuito corto montado en derivación sobre el circuito largo, un registro inversor que orienta el agua de calefacción que viene del cuerpo de caldeo hacia el circuito largo o hacia el circuito corto, un acuastato de dos contactos que reaccionan a la temperatura del depósito de

370 acumulación, una primera termistancia que reacciona a la tem-
peratura del agua en el circuito de extracción y una segunda
termistancia que reacciona a la temperatura del agua en el
circuito de calefacción, un mecanismo de mando del registro
inversor montado en serie con un contacto del acuastato ca-
375 racterizado por el hecho de que en el depósito de acumulación,
la sustitución del agua extraída se hace por medio del agua
caliente procedente del circuito particular de extracción
previsto sobre la caldera mixta, después que la temperatura
del agua de este depósito, detectada de manera conocida por
380 medio de un elemento termosensible de un acuastato, ha descen-
dido por debajo de un valor previamente establecido y ha pro-
vocado al encendido del quemador y por el hecho de que la
sustitución del agua extraída se hace por medio del agua fría
procedente del mismo circuito de extracción en tanto que esta
385 agua no ha implicado el enfriamiento de la temperatura del de-
pósito de acumulación más allá del valor límite previamente
establecido ya señalado.


2). Sistema de regulación según la reivindicación 1ª
que se caracteriza por el hecho de que el acuastato que detec-
390 ta la temperatura del agua del depósito de acumulación manda
simultáneamente un primer contacto que forma parte de un cir-
cuito que comporta la bobina de la electroválvula y un segun-
do contacto que forma parte de otro circuito que comporta
en serie por una parte la bomba de circulación y por otra parte

395 un contacto mandado éste último por una manilla de reglaje
"verano-invierno" que puede derivar el segundo contacto por
medio de un conductor; por el hecho de que la alimentación de
la bobina de la electroválvula de gas se efectúa a partir
de un puente rectificador en sí conocido, por intermedio de
480 un contacto inversor ya sea por medio de un circuito que com-
porta una termistancia ya sea a través de otro circuito que
comporta también una termistancia y por el hecho de que el
movimiento de dicho contacto inversor está coordinado con el
movimiento del registro inversor.

405 3). Sistema de regulación según la reivindicación
2ª caracterizado por el hecho de que la entrada del puente
rectificador está conectada a los bornes de un transformador
montado en serie con el contacto mandado por la manilla de
reglaje "verano-invierno".

410 4). Sistema de regulación según las reivindicacio-
nes 2ª y 3ª caracterizado por el hecho de que el contacto
mandado por la manilla de reglaje "verano-invierno" está coor-
dinado con el movimiento del registro inversor cuando la men-
cionada manilla esta en posición verano para asegurar la ali-
415 mentación del transformador.

5). Sistema de regulación según la reivindicación
2ª que se caracteriza por el hecho de que la manilla de re-
glaje en posición de invierno enclava el contacto que manda
en posición cerrada.



420

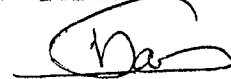
6). Sistema de regulación según la reivindicación 2ª, que se caracteriza por el hecho de que el contacto inversor está montado sobre el vástago de maniobra del registro inversor, coordinado con el movimiento de la membrana de mando del mencionado registro.

425

7). " SISTEMA DE REGULACION PARA CALDERA MIXTA DU
RAL DE GAS CON PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA POR RE
CALENTAMIENTO DE UN DEPOSITO DE ACUMULACION".

Esta memoria consta de 18 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 9 de Diciembre de 1.977



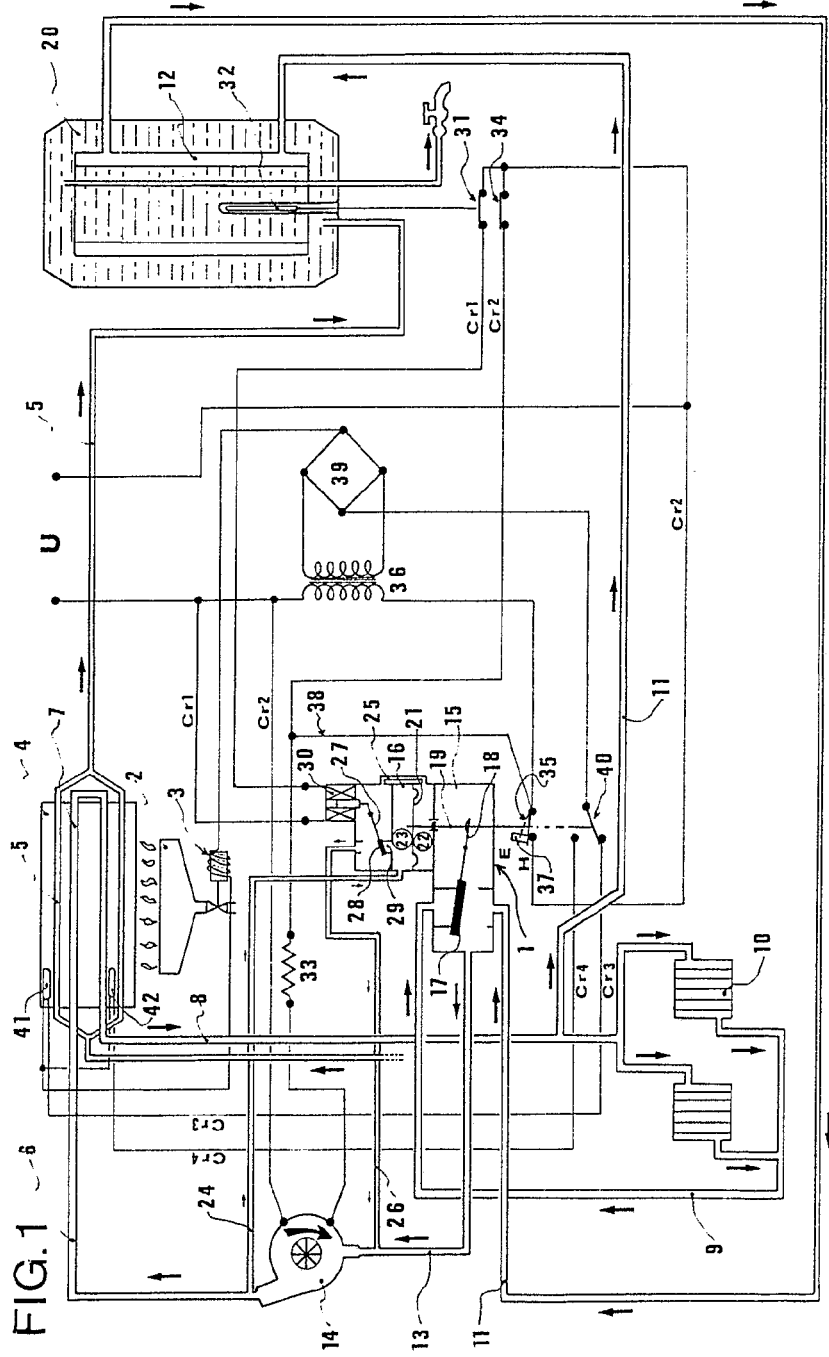
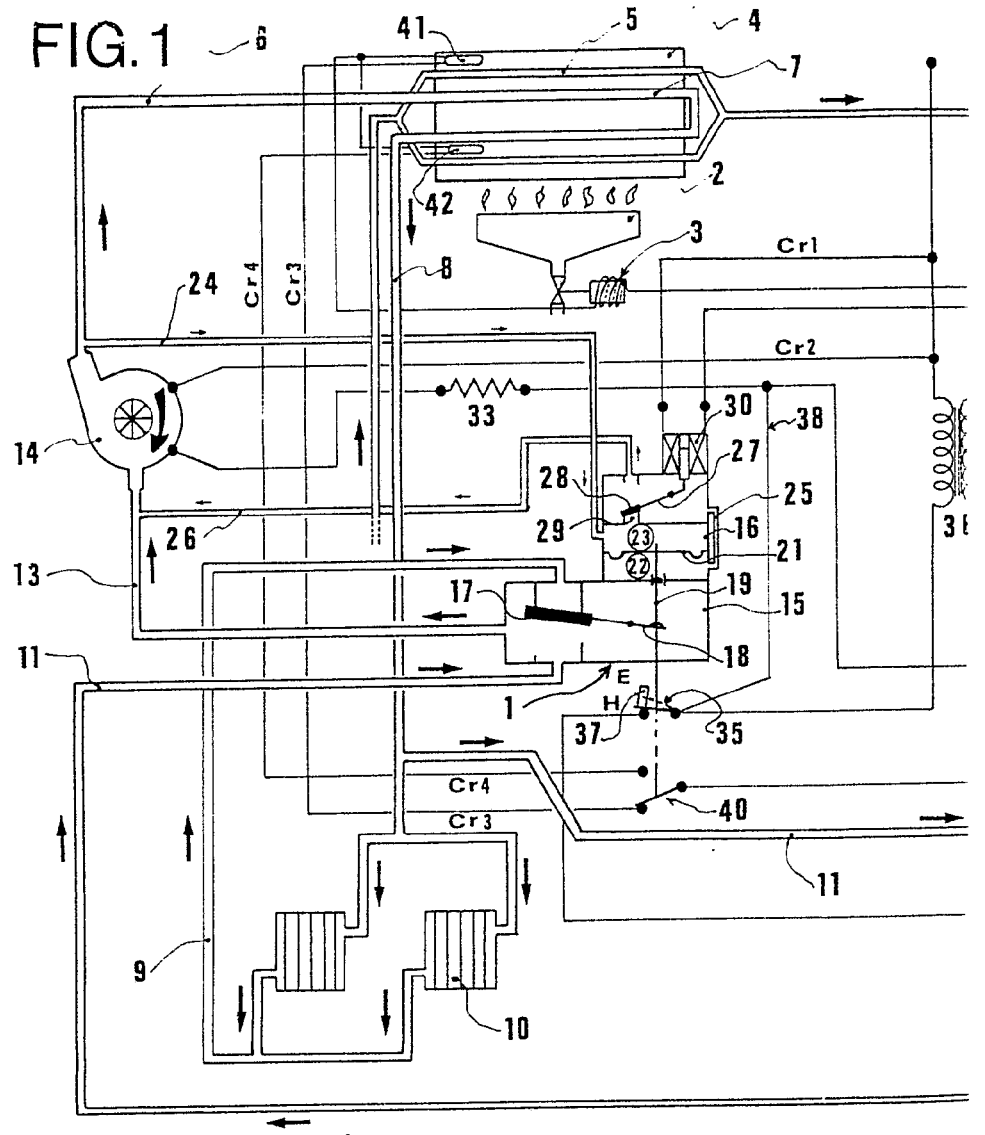
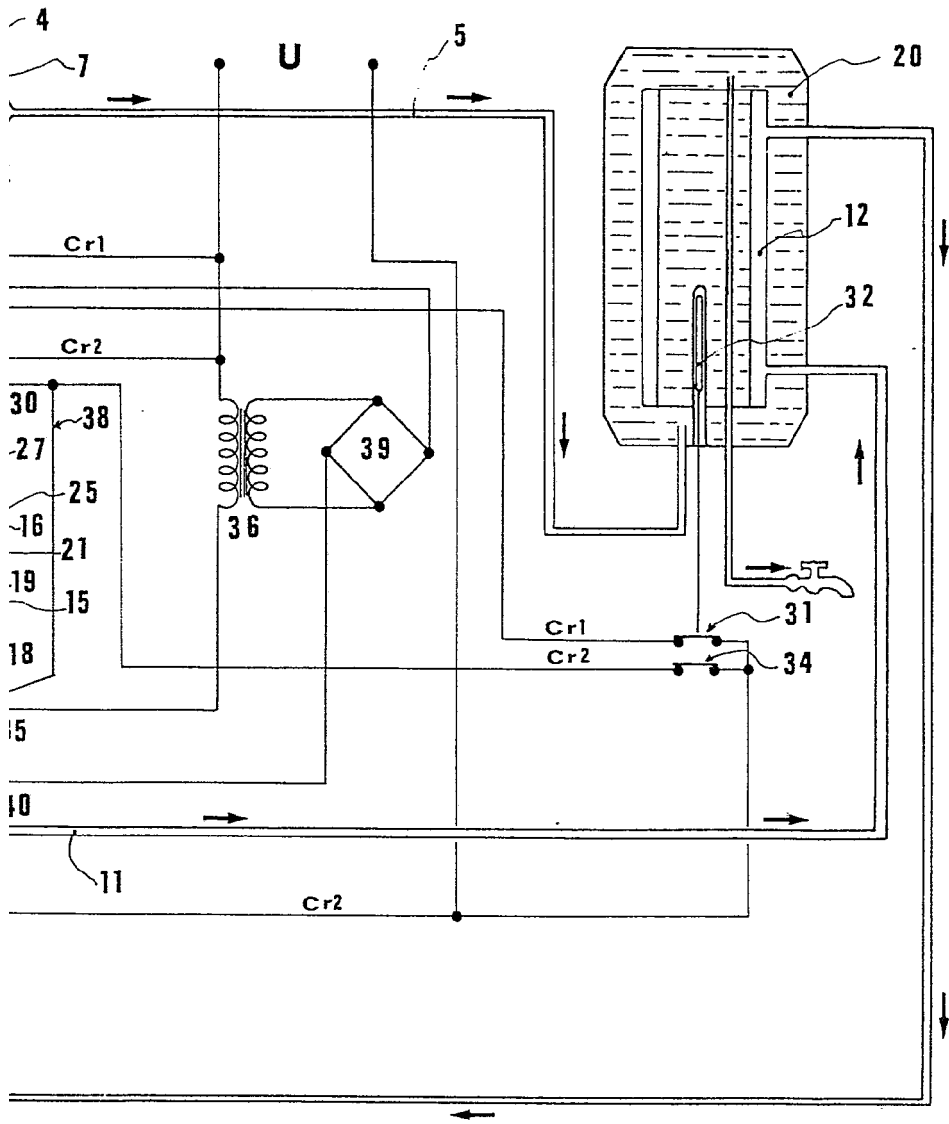


FIG. 1

Escala variable
Madrid, 9 Diciembre 1977

FIG. 1





Escala variable
Madrid, 9 Diciembre 1977

ba

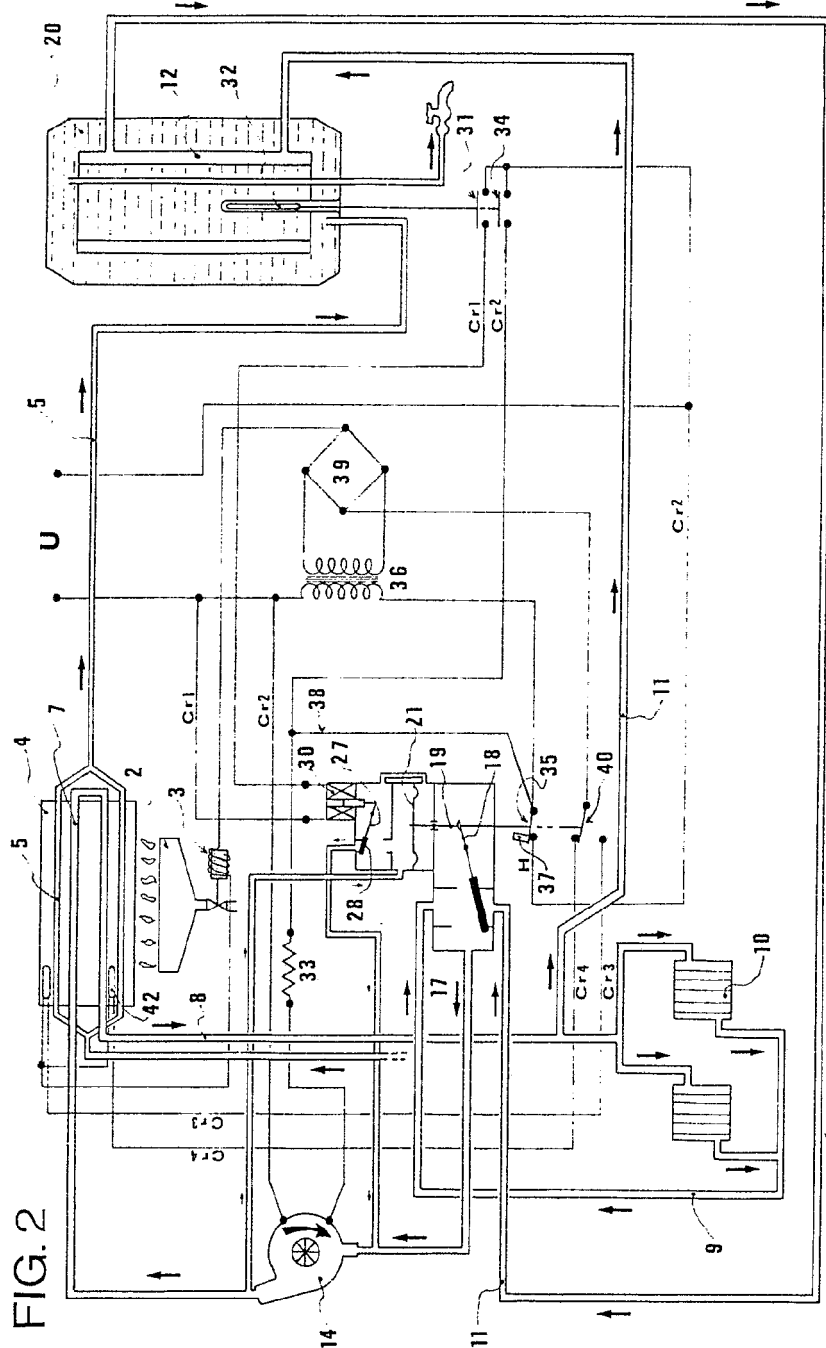
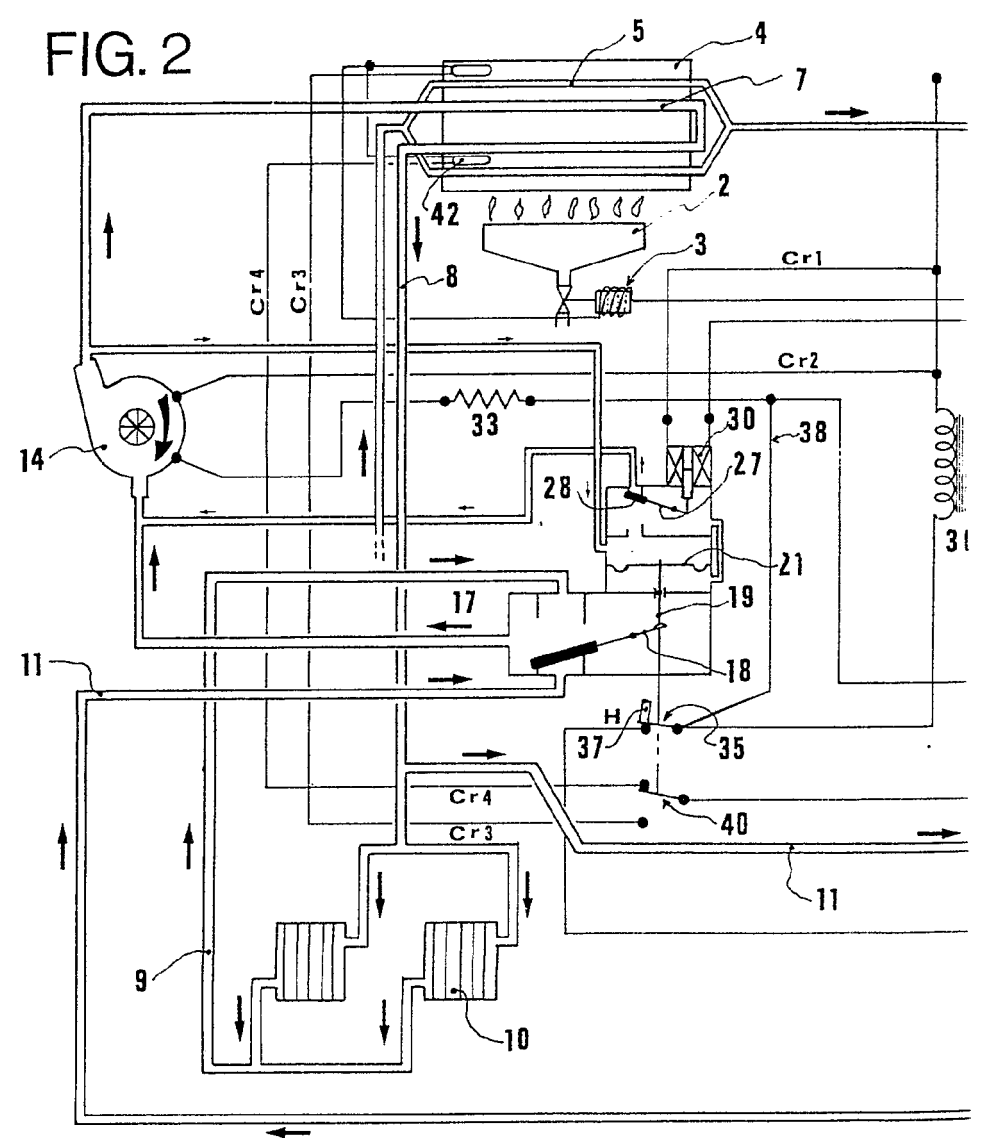
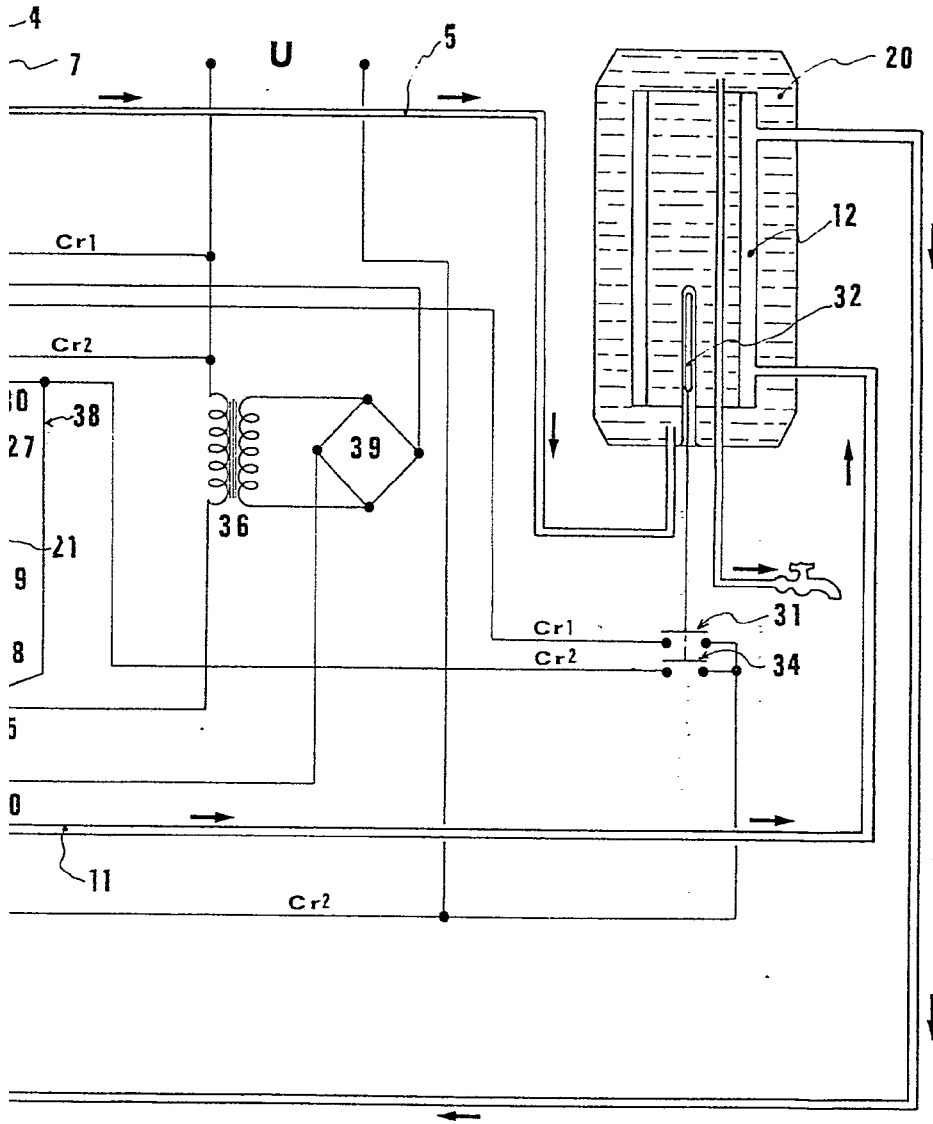


FIG. 2

Escaleta variable
Madrid, 9 Diciembre 1977
Dou

FIG. 2





Escala variable
Madrid, 9 Diciembre 1977

Car