

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

~~CONCEDIDA~~
CONCEDIDA

(Ref.: ARMSTRONG Case 9 (Spain))

PATENTE DE INVENCION

18 ES

11	NUMERO	462556
21	FECHA DE PRESENTACION	

10 A1

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
723.671	16 Septiembre 1976	U.S.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F22B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS HUMIDIFICADORES"

71 SOLICITANTE (S)
ARMSTRONG MACHINE WORKS

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Huffman Street, Three Rivers, Michigan, U.S.A.

72 INVENTOR (ES)
Robert T. Kirchner y Vincent E. Bischoff

73 TITULAR (ES)
ARMSTRONG MACHINE WORKS

74 REPRESENTANTE
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

UNE A - 4 MOD. 3168

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20 JUN 1978

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un humidificador de resistencia eléctrica para el calentamiento de agua para que genere vapor.

5. Los humidificadores de tipo evaporativo conocidos dependen del movimiento relativo entre el aire que ha de humidificarse y la superficie que comporta el agua. Las desventajas incluyen la indeseable distribución de las gotitas de agua en el aire, así como el polvo mineral, bacterias y otros contaminantes procedentes del suministro de agua. Asimismo se requiere normalmente un frecuente mantenimiento de limpieza, tanto de la unidad de evaporación como de las superficies ambientales en contacto con el aire humidificado.

10. Los humidificadores de otro tipo efectúan la humidificación mediante el calentamiento de agua para generar vapor. Deseablemente los minerales permanecen en el depósito de agua calentado. Además la ebullición extermina sustancialmente las bacterias presentes en el depósito de agua.

15. Se conoce generar vapor sumergiendo electrodos en agua de un tanque de evaporación de modo que la corriente eléctrica fluya a través del agua entre los electrodos y la caliente para generar vapor. La corriente y la cantidad de vapor generado depende de la conductividad eléctrica del agua y de la profundidad a que se sumergen los electrodos.

20. Por consiguiente, los objetos de este invento incluyen la provisión de:

25. Un aparato que genera vapor mediante conducción de corriente eléctrica a través del agua entre un par de electrodos conductores, en donde el suministro del agua al tanque responde solo a la corriente de electrodo y limita la concen-

tracción de mineral en el tanque mediante un drenaje temporizado independiente de la corriente de electrodo.

5. Un aparato, como el antes citado, que pueda mantener un nivel de humedad deseado en el ambiente local con la adición de circuitería sensible a la humedad relativamente simple.

10. Un aparato, tal como el antes indicado, en donde las variaciones en la conductividad del agua con la temperatura del agua, particularmente durante el calentamiento inicial de agua fría antes de la ebullición, puedan compensarse para impedir la sobrecarga en la corriente de electrodo.

15. Un aparato, tal como se ha indicado anteriormente, que proporcione una auto-modulación del suministro de corriente de calentamiento.

Un aparato, del tipo antes indicado, en donde el tanque de agua y los electrodos son reemplazables como una unidad.

En los dibujos:

20. La figura 1 es la representación de un aparato que incorpora el invento.

La figura 2 es una representación esquemática de las conexiones de electrodo y suministro de agua al aparato de la figura 1.

25. La figura 3 es un diagrama de circuito de la circuitería de control básica de la figura 2 con un nivel de señal de referencia seleccionable manualmente.

La figura 4 es una vista esquemática de una unidad de purga del tanque utilizable con el aparato de las

figuras 1 y 2.

La figura 5 es un diagrama de circuito que muestra la circuitería de control asociada con el control de purga de la figura 4.

5. La figura 6 es un diagrama de circuito de la circuitería detectora de humedad utilizable en el circuito de la figura 3.

10. La figura 7, 7A y 7B son vistas parcialmente seccionadas del frente, fondo y parte derecha del aparato actual de la figura 1.

La figura 8 es un diagrama de interconexión para el aparato de la figura 7.

15. Las figuras 2 y 3 describen, esquemáticamente, una forma básica del invento para mantener la corriente de electrodo y vapor generado a niveles sustancialmente preseleccionados.

20. El tanque o célula 5 comprende un receptáculo para agua W que ha de vaporizarse. La célula 5 está abierta por la parte superior para liberar vapor. Un par de electrodos 7, de preferencia placas conductoras, se extienden hacia abajo en la célula 5 en relación colateral espaciada y de preferencia están algo espaciados sobre el fondo de la célula 5.

25. El tanque 5 está constituido, de preferencia, de un material aislante tal como una resina sintética, como es la resina de moldeo de polipropileno.

La operación está controlada por una unidad de control electrónica 3. Los electrodos 7 y la unidad de control 3 reciben la corriente eléctrica de una fuente de vol-

taje fijo apropiada 9, convenientemente un circuito de CA estandard.

- Los conductores C1 y C2 conectan laterales enfrentados de la fuente de energía eléctrica 9, están provistos con fusibles F1 y F2 y están conectados a terminales T1 y T2 de la unidad de control electrónica 3. Si se desea puede conectarse un ventilador F a través del conductor de suministro C1 y C2 para disipar, en la atmósfera local, el vapor de agua producido en la célula 5. Un electrodo 7 se conecta a la línea de fuente de voltaje fijo C2 a través de un conductor C3 y un fusible en paralelo F3 y lámpara indicadora L. El otro electrodo 7 se conecta a través de una línea C4 a un terminal T3 de la unidad de control electrónica 3. El fusible F3 impide que el flujo excesivo de corriente a través de los electrodos produzca el cortocircuito de éstos. La lámpara L se enciende cuando se abre el fusible F3 para indicar que se ha producido un fallo. La línea C4 incluye, de preferencia, un amperímetro M.
5. 10. 15.

- Un conducto de suministro de agua 11 conecta la célula 5 con un suministro de agua convencional 10, por ejemplo un grifo de agua de ciudad y el flujo a través del conducto 11 es controlado por una válvula accionada eléctricamente 12, convenientemente una válvula de solenoide. La válvula 12 es controlada mediante los terminales T4 y T5 de la unidad de control 3. Un conducto de purga 15 se conecta al fondo del tanque 5 y tiene una válvula eléctricamente controlada 16, convenientemente una válvula de solenoide, controlada mediante un temporizador regulable 17. El temporizador se fija para que abra la válvula 16
20. 25.

a intervalos fijados, independientemente de la corriente de electrodo, para descargar algo del agua del tanque cuando crece en éste la concentración de mineral, con lo que se mantiene la concentración de mineral del agua en el tanque por debajo de un nivel seleccionado.

5.

La unidad de control electrónica 3 (figura 3) comprende un transformador sensible a la corriente 21, una fuente de referencia de tensión variable 22, un circuito comparador para adoptar una decisión 25, un circuito accionador de válvula 31 y un suministro de CC 41.

10.

El devanado primario del transformador de corriente 21 se conecta a través de los terminales T1 y T3, en serie con uno de los electrodos de célula 7 y un lateral de la fuente de voltaje de CA 9.

15.

El devanado secundario del transformador de corriente 21 se conecta al punto 75 a la entrada del circuito comparador 25 y a la masa del circuito.

20.

El circuito de voltaje de referencia particular 22, mostrado en la figura 3, proporciona una salida de vapor preseleccionada, substancialmente constante, independientemente del nivel de agua y de la conductividad del agua del tanque 5. Así pues, el circuito de referencia 22 comprende una resistencia en serie 24 y un potenciómetro 23 acoplado entre la línea de suministro positiva regulada 52 del suministro de energía 41 y masa y proporciona una señal de referencia constante prefijada en el punto intermedio 73. El cursor de la resistencia variable 23 es ajustable manualmente, por ejemplo mediante el botón 14.

25.

El circuito comparador 25 comprende un amplifi-

- comparador operacional 27 conectado como un comparador de nivel. La línea de señal de referencia 73 se conecta a la entrada inversora (-) del comparador 27 y la línea de salida secundaria del transformador de corriente 75 se conecta a través de la resistencia 26 a la entrada no inversora (+) de este comparador. La salida del comparador se acopla a través de un diodo 28 al circuito de válvula 31. El diodo 28 y un condensador acoplado a partir de éste a masa actúan como un detector para convertir la señal de corriente alterna procedente del comparador 27 a un voltaje de corriente continua, para aplicación al circuito de válvula 31. Una red de realimentación regenerativa, que incluye una resistencia 29, acopla la salida del diodo 28 a la entrada no inversora del comparador 27, cuya entrada se conecta también, a través de un condensador 39, a masa.

- El circuito de accionamiento de válvula 31 comprende un transistor amplificador inversor 34 que tiene un colector y emisor conectados respectivamente a través de una resistencia 33 a una línea de suministro de energía positiva no regulada 54 del suministro de energía 41, y a masa. La base del transistor 34 se conecta a través de una resistencia limitadora 32 al lateral de salida del diodo 28. La salida se toma del colector del transistor 34 y se aplica directamente a un interruptor de energía de conexión Darlington que comprende transistores 35 y 37 y la resistencia reductora 36. Un diodo protector 38 entre el colector del transistor Darlington 37 y masa impide que la fuga del voltaje inverso motivada por el accionamiento de la carga de solenoide inductiva de la válvula 12 deteriore

- los transistores Darlington 35 y 37. La línea de potencial positivo no regulada 54 del suministro de energía 41 se conecta a través del terminal T4, el solenoide de la válvula de llenado de agua 12 y el terminal T5 al conector del transistor Darlington 37, cuyo emisor se conecta al lateral de masa del suministro de energía. Así pues, la conducción del transistor 37 hace que fluya corriente del suministro de energía 41 a través del solenoide de la válvula 12, activando dicho solenoide.
- 5.
10. El suministro de energía 41 comprende un transformador reductor 43 que tiene un devanado primario conectado a través de los terminales T1 y T2 al suministro de voltaje de corriente alterna fijo 9. El devanado secundario del transformador reductor 43 es derivado centralmente a masa y acciona un rectificador de puente de onda completa que comprende pares de diodos 44 y 45. La salida positiva del rectificador 44, 45, se aplica directamente a la línea de suministro positiva no regulada 54 y se aplica también a la línea de suministro positiva regulada 52 a través de un
- 15.
20. filtro que comprende resistencias limitadoras de corriente en serie 48 y un condensador de filtro en paralelo conectado a masa 46. La salida de la unidad rectificadora negativa se aplica a la línea de potencial negativo 53 a través de un filtro que comprende una resistencia limitadora de corriente en serie 49 y un condensador de filtro en paralelo conectado a masa 47. Diodos Zener estabilizadores de tensión 50 y 51, puestos en paralelo mediante condensadores de derivación 55 y 60, respectivamente, establecen conexión entre respectivas líneas de potencial positivo y negativo
- 25.

52 y 53 y masa. Así pues, las líneas de potencial 52 y 53 proporcionan voltajes de CO positivo y negativo estabilizados, respectivamente.

5. El aparato de las figuras 2 y 3 proporciona una generación de vapor sustancialmente constante seleccionable operando el ajustador manual 14.

10. Con el tanque 5 vacío ningún agua del tanque se acopla conductivamente a los electrodos 7. Luego los electrodos 7 actúan como un interruptor abierto en el bucle de CA que comprende los electrodos, líneas C3 y C2, fuente de voltaje de CA 9, línea C1, el primario del transformador de corriente 21 (figura 3) y línea C4 (figura 2). Así pues no fluye corriente en este bucle de calentamiento y no se produce calor. El mismo efecto se produce con el nivel de
15. agua LE del tanque por debajo del fondo de cualquier electrodo 7.

20. Con un nivel de agua superior en el tanque, suficiente para humedecer las placas 7, la corriente alterna fluye en el bucle de calentamiento de CA que comprende las líneas C3, C2, fuente de CA 9, línea C1, el primario del transformador sensible a la corriente 21 y la línea C4, y por tanto a través de las placas 7 y el agua interviniente. Esto agua actúa como un elemento calefactor de resistencia y se calienta por el flujo de corriente a su través. Con
25. niveles de agua mayores aumenta el área de humectación de las placas conductoras 7 y una sección en aumento del agua del tanque hace que fluya corriente eléctrica entre las placas conductoras 7. Por consiguiente, el flujo de corriente alterna a través del transformador sensible a la corrien-

te 21, el calentamiento del agua en el tanque 5 y la proporción de generación de vapor aumentan cuando el nivel de agua en el tanque 5 se eleva sobre el nivel LE.

- La unidad de control 3 responde al nivel de corriente de calentamiento de CA detectado por el transformador de corriente 21 y a la posición establecida del ajustador manual 14, para activar y desactivar la válvula de suministro de agua 12 con el fin de mantener la corriente de electrodo, calentamiento y la tasa de generación de vapor cada uno sustancialmente al valor deseado. Cuando es constante la conductividad eléctrica del agua, el nivel de agua debe fluctuar dentro de una gama relativamente estrecha LR (mostrado de forma ampliada en la figura 2 con los extremos superior o inferior marcados LMAX y LMIN, respectivamente) ofreciendo una tasa de generación de vapor virtualmente constante. Sin embargo, en la práctica actual, debido a que la conductividad de su contenido mineral, la gama LR se desplaza en mas o en menos en el tanque dependiendo de la conductividad eléctrica del agua.
5. El aparato no detecta el nivel de agua directamente, sino que detecta la corriente de electrodo. Así pues la corriente de electrodo se mantiene constante independientemente del nivel de agua en el tanque. De este modo las variaciones en la conductividad del agua se compensan automáticamente desplazando la LR en mas o en menos de modo que se mantenga la corriente de electrodo sustancialmente constante. Cuando la conductividad del agua es elevada debido a un elevado contenido de mineral, entonces la LR se desplaza en sentido descendente, y cuando la conductividad
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

del agua es baja debido a un bajo contenido en mineral, entonces el LR se desplaza en sentido ascendente.

- Así pues, el agua se deja inicialmente que fluya en la célula 5 a través de la válvula de solenoide 12, con lo que inicia y aumenta la corriente de calentamiento de CA a través de la célula 5. Cuando se alcanza un nivel de corriente de calentamiento predeterminado y se detecta por la unidad de control 3, ésta cierra la válvula 12 y se detiene el suministro de agua al tanque (como por ejemplo en LMAX de la figura 2). Cuando el agua calentada por la corriente alterna fluye, se vaporiza y abandona la célula 5, decrece gradualmente el nivel de agua en la célula. La disminución resultante en el flujo de corriente, hasta una porción especificada del nivel de corriente pre-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- fijado mediante el ajustador 14, hace que la unidad de control 3 abra la válvula 12 (como en LMIN de la figura 2) y permite de nuevo la penetración de agua en la célula 5 hasta que se alcanza el anterior nivel de corriente predeterminado y se cierra la válvula 12.
- Una característica de seguridad estriba en que la corriente de calentamiento se interrumpirá automáticamente al fallar el sistema de suministro de agua 10-12 para adicionar agua fresca al tanque 5, cuando la vaporización hace descender el nivel de agua del tanque por debajo de una de las placas 7.

En el interior de la unidad de control 3, las entradas respectivas del comparador 27 (figura 3) reciben la señal de referencia estable de CC sobre la línea 73 a un nivel establecido por el ajustador 14, y el voltaje de

CA, que representa la corriente de calentamiento de la célula, a través de la resistencia 26 a partir del secundario del transformador sensible a la corriente 21. Cuando el valor positivo máximo del voltaje en el secundario del transformador sensor 21 excede el nivel del voltaje de referencia en 73, el comparador 27 amplifica la diferencia y hace que aparezca una señal de diferencia ampliamente aumentada en el ánodo del diodo 28. El diodo 28 y el condensador 30 actúan como un detector, convirtiendo la señal de corriente alterna procedente del comparador 27 en tensión de CC, que se aplica a través de la resistencia limitadora 32 al transistor de entrada inversor 34 del circuito de accionamiento de válvula 31.

Las resistencias 26, 29 controlan la realimentación regenerativa para situar el comparador 27 en un firme estado "activo" una vez que la salida del transformador de corriente 21 ha superado el voltaje de referencia en la línea 73. Entre el estado "activo" del comparador y el punto en que el comparador volverá a su estado "inactivo" se proporciona una histéresis controlada. La cantidad de histéresis se fija mediante los valores de las resistencias 26 y 29 y la resistencia de CC del devanado secundario del transformador sensible a la corriente 21. El condensador de filtro 30 del detector 28, 30 proporciona un retardo de tiempo mantenido. Mas particularmente, el condensador 30 se carga muy rápidamente por la salida de impedancia del amplificador comparador 27 a través del diodo 28, pero su velocidad de descarga resulta menos rápida por la resistencia de descarga relativamente elevada que presenta el

- diódo 28, la resistencia limitadora 32 y el gran valor de la resistencia de realimentación 29. Este rotardo de tiempo de mantenimiento impido el molesto movimiento del comparador 27 por las brovos caidas de corriento, producidas por
5. el burbujeo del agua en la célula 5, El condensador 39 proporciona un breve retardo en el movimiento del comparador al estado "activo", evitándose de este modo el molesto movimiento debido a fugas ruidosas sobre la línea de energía de CA:
10. Con insuficiente agua en el tanque de caldera 5 para permitir mantener la generación de vapor preseleccionada, la salida del transformador detector de corriente 21 será inferior al valor del voltaje de referencia procedente del circuito de referencia 22. Así pues, la entrada de inversión (-) del comparador 27 será mas positiva que la
15. entrada no inversora (+) y la salida del comparador será "baja" o un voltaje de CC negativo. De este modo el diódo detector 28 no será conductor y no fluiré corriente a la base del transistor 34. Así pues el transistor 34 se encuentra "inactivo". Esto permite que la corriente fluya
20. a través de la resistencia 33 a la base del transistor 35, volviendo conductores los transistores de interruptor de energía 35, 37. De este modo la corriente fluye a partir de la línea de suministro positiva no estabilizada a través del solenoide de la válvula de suministro de agua 12
25. y transistor 37 a masa, accionando la válvula de solenoide 12 para admitir agua del suministro 10 a la célula 5.

Cuando el agua en la célula 5 se ha elevado suficientemente, la señal de corriente calefactors del trans-

formador sensor 21 excedo el voltaje de referencia de la línea 73. Los picos de los hemiciclos positivos de la señal de salida del transformador sensor 21 amplificados por el amplificador comparador 27 aparecen en el ánodo del diodo 28 como una señal positiva, bien por encima de cero voltios. De este modo el diodo 28 establece conducción, cargando el condensador 30. Debido a que una porción del voltaje a través del condensador 30 se aplica a través de la resistencia 29 a la entrada no inversora (+) del amplificador comparador 27, se situa el amplificador comparador al estado "activo" y el voltaje en el ánodo del diodo 28 será aproximadamente el voltaje de suministro total positivo, sobre la línea de suministro 52, proporcionando suficiente corriente a través de la resistencia 32 para volver conductor al transistor 34. El transistor conductor 34 conecta la base del transistor de entrada de interruptor Darlington 35 sustancialmente a masa, inactivando los transistores de interruptor Darlington 35 y 37, cerrando la válvula de solenoide 12 o impidiendo que penetre mas agua en la célula 5.

Quando desciendo el nivel de agua (tal como en la gama LR), el amplificador comparativo 27 permanece en estado "activo" debido a la realimentación de CC regenerativa procedente de la salida a la entrada a través de la resistencia 29, a pesar del descenso gradual de la magnitud de los picos de corriente alterna en el secundario del transformador sensor 21 con la disminución del nivel de agua. Sin embargo, ultimamente, el nivel de agua y señal del transformador sensor caen lo suficientemente para que

- la realimentación regenerativa no pueda mantener por mas tiempo "activado" el comparador 27. En dicho punto el amplificador comparador 27 se situa de nuevo en "inactivo" y la válvula 12 se abre nuevamente para admitir mas agua a la célula 5. El ciclo anterior se repite para mantener la velocidad de vaporización prefijada y hasta que la fuente de CA 9 o suministro de agua 10 se desconecta del aparato.

- El presente sistema puede generar vapor a un caudal preelocionado sustancialmente constante a pesar de la variación considerable (por ejemplo formación) en la concentración mineral en el agua del tanque 5. Sin embargo, para retardar el crecimiento de los depósitos minerales sobre los electrodos 7 y las superficies del tanque 5 y mantener la concentración mineral en el agua del tanque por debajo de un límite, el temporizador que opera de forma continua 17 abre y cierra la válvula de purga 16 de conformidad con un ciclo de tiempo prefijado e independiente-mente de la corriente de electrodo. Los intervalos de apertura y cierre pueden fijarse según se desee pero la válvula de purga 16 puede abrirse, por ejemplo, cada dos horas y mantenerse abierta durante un tiempo suficiente para purgar el tanque 5, eliminando de este modo los depósitos minerales desprendidos y el agua del tanque con elevado contenido de sólidos en suspensión. Es típico un tiempo de apertura de cuatro minutos.

Las figuras 4 y 5 revelan un accesorio para el aparato de las figuras 2 y 3.

Durante el arranque, el agua fría admitida al

- tanque vacío 5 se eleva a lo largo de las placas 7. La conductividad de este agua fría entrante es menor que cuando la misma agua se encuentra a una temperatura superior, por ejemplo en ebullición. La temperatura del agua puede estar todavía por debajo de la ebullición, por tanto con conductividad anormalmente baja, cuando el agua se eleva en el tanque 5 hasta el nivel LMAX en donde la válvula de llenado 12 debería cerrarse normalmente para el mismo agua en ebullición. Entonces el tanque tiende a proseguir el llenado sobre el nivel normal LMAX antes de que la corriente de electrodo alcance su nivel de funcionamiento preseleccionado, desplaza el comparador 27 de la figura 3, y cierra la válvula de suministro de agua 12. Sin embargo, el calentamiento continuado aumentará la temperatura del agua y por consiguiente la conductividad, y de aquí que producirá una sobrecarga en el calentamiento de la corriente, con miras al nivel anormalmente elevado de agua en el tanque. El si este efecto es significativo en un caso dado, depende por ejemplo de la temperatura inicial del agua, el coeficiente de conductividad-temperatura del agua y la sobrecarga tolerable en la corriente de calentamiento. La tolerancia de sobrecarga de la corriente de calentamiento puede depender de los valores de corriente del suministro de CA 9 y/o los componentes que incluyen los diversos fusibles F1-F3 y el transformador de corriente 21.

Se apreciará que el nivel de agua LMAX de la figura 2 no es una altura permanentemente fija sobre la pared del tanque, sino que variará con la modificación de la conductividad del agua y es meramente una designación con-

veniente para cualquier nivel que haya alcanzado el agua del tanque cuando la corriente de electrodo ha crecido lo suficiente para cerrar la válvula de llenado 12, bajo condiciones de temperatura de funcionamiento estables (ebullición). Las indicaciones LMIN y LR son similarmente variables y, con LMAX, mvariarán con los cambios en la conductividad del agua, debido al aumento o reducción del contenido mineral.

10. Con la ebullición la temperatura y nivel del agua y el nivel de corriente de calentamiento se estabilizarán a valores de funcionamiento normales y desaparecerá el fenómeno anterior.

15. El accesorio de las figuras 4 y 5 controla la sobrecarga durante el arranque y comprende un medio de separación de agua, de preferencia una válvula de purga controlada eléctricamente 60 (figura 4), conectada a un conducto de purga 61 que comunica con la célula 5. El accionador eléctrico (por ejemplo solenoide) de la válvula de purga 60 se acopla a los terminales T6 y T7 en una parte de accesorio 3' de la unidad de control 3 para efectuar el control.

25. La parte de circuito de accesorio 3' (figura 5) incluye un circuito comparador adicional 25A, cuya salida se conecta a un circuito accionador de válvula de purga 63. Los circuitos 25A y 63 son de preferencia idénticos al circuito comparador 25 y al circuito de accionamiento de válvula de suministro 31, respectivamente, de la figura 3, exceptuando lo indicado anteriormente. Las partes similares en la figura 5 están designadas con las mismas referencias

numéricas, con el sufijo "A" adicionado, al igual que las partes correspondientes del circuito de la figura 3.

La entrada sensora (+) del comparador 27A se conecta a través de la resistencia 26A a la línea de señal secundaria 75 del transformador de corriente sensor 21 de la figura 3. Un circuito de referencia comprende resistencias divisoras de tensión en serie 70 y 71. La resistencia 71 se conecta a la línea de suministro positiva estabilizada 52 del suministro de energía 41 y la resistencia divisora 70 se conecta a la línea de señal de referencia 73 de la figura 3. El punto intermedio 72 del divisor de tensión 70, 71 se conecta a la entrada (-) de referencia del comparador 27A.

El circuito impulsor de válvula de purga 63 difiere del circuito impulsor de válvula de suministro 31 de la figura 3 en que presenta un transistor amplificador de entrada 77 que no es inversor. La base del transistor 77 se conecta a través de la resistencia limitadora de corriente 32A a la salida del circuito comparador 25A, su colector se conecta a la línea de suministro positiva estabilizada 52 y su emisor se conecta a través de resistencias divisoras en serie 78 y 79 a masa. La salida se toma del emisor a través de la resistencia 78 y se aplica a la base del transistor de interruptor Darlington 35A. Los terminales de la válvula de purga T6 y T7 se conectan en serie con la línea de suministro positivo 54 y el transistor de interruptor Darlington 37A.

Cuando la célula 5 se ha llenado con agua fría lo suficientemente para que la válvula de suministro de

- agua 12 se cierra, la corriente de calentamiento a través de la célula 5 tiende a aumentar con el aumento de la temperatura del agua y se controla adicionalmente mediante la circuitería sensora de corriente accesoria de la figura
5. Esta circuitería opera la válvula de purga 60 cuando la corriente de calentamiento sobrecarga su nivel deseado según una magnitud dada. El agua se evacua de la célula 5 hasta que la corriente ha descendido a un valor tolerable, que está por encima del nivel con que volverá a abrirse la válvula de suministro de agua 12. A continuación, dependiendo del coeficiente de conductividad-temperatura del agua, y su temperatura, la corriente de calentamiento se mantiene en la proximidad del nivel deseado mediante la subsiguiente apertura de la válvula de purga 60, en caso
 10. que sea necesario. Cuando, eventualmente, la reducción del nivel de agua debido a la vaporización (tal como se ha expuesto anteriormente con respecto a las figuras 2 y 3) reduce suficientemente la corriente de calentamiento, superando el aumento de corriente debido al aumento de la
 15. temperatura del agua, el comparador 27 de la unidad de control 3 abre de nuevo la válvula de suministro de agua 12 para elevar nuevamente el nivel de agua, continuando el ciclo de funcionamiento descrito en la figura 3 cuando se calienta el agua. Así pues, eventualmente el agua en la
 20. célula 5 alcanza su temperatura de funcionamiento máxima normal en ebullición, eliminando el fenómeno de sobrecarga de corriente inicial, y luego se estabiliza la corriente de calentamiento al nivel apropiado. A continuación el
 25. circuito de compensación de sobrecarga de la figura 5 por-

manecerá normalmente desactivado con la válvula de purga 60 cerrada.

El funcionamiento interno del circuito de compensación de sobrecarga 35 de la figura 5 es esencialmente similar al del circuito de la figura 3, con las excepciones siguientes. El voltaje de referencia adicional en la línea 72 es un potencial algo superior al voltaje de referencia aplicado al comparador 27 de la figura 3. Así pues, debe detectarse en el punto 75 un nivel de corriente de calentamiento algo superior (o sea cierta sobrecarga) para poner en estado "activo" el comparador adicional 27A. De este modo el circuito de accionamiento 63 abrirá normalmente la válvula de purga 60 en respuesta a una sobrecarga en la corriente de calentamiento después del llenado de la célula 5 con agua fría y el cierre de la válvula de suministro de agua 12. Por el mismo principio el amplificador comparador 27A tenderá a situarse "inactivo" y cerrará la válvula de purga 60 antes que el amplificador comparador 27A se cierre para volver a abrir la válvula de suministro 12.

La válvula de purga 60 opera de forma complementaria a la válvula de suministro 12, lo que se realiza mediante el empleo de un amplificador no inversor 77 en lugar de inversor. El desfase deseado de los puntos de articulación de los amplificadores comparadores 27A y 27 se satisface mediante la conexión del divisor de voltaje 70, 71 a la línea de referencia común 73.

Las válvulas de purga 16 y 60 pueden ser actualmente una válvula simple tal como se expone más adelante con respecto a la válvula 16 de las figuras 7 y 8.

- En muchos casos se desea que un humidificador mantenga un nivel de humedad preseleccionado en la atmósfera local, en vez de, meramente, un caudal de vaporización constante preseleccionado (tal como se ha expuesto antes con respecto a las figuras 2 y 3). Para adaptar la unidad de control 3 de la figura 3 a un modo de nivel de humedad constante, el circuito sensor de humedad mostrado en la figura 6 puede sustituirse por el circuito de referencia fijo 22 de la figura 3, proporcionando así una señal de referencia que responde a la humedad a través de la línea 73' a la entrada inversora (-), o de referencia, del comparador 27 de la figura 3,
- 5.
- 10.

- El circuito sensible a la humedad 22' de la figura 6 comprende una fuente de referencia de CA estabilizada que incluye diodos Zener de interconexión a espaldas contra espaldas 85 conectado en serie con una resistencia limitadora de corriente 81 a través de una fuente de referencia de CA. La fuente de referencia de CA puede ser convenientemente la derivación central y un extremo del secundario del transformador 43 de la figura 3. Un potenciómetro 83, o una red de resistencia derivada (no representado) se conecta de la masa del circuito a través de los diodos Zener 85. Su cursor, o selector de toma, es ajustable mediante un ajustador manual 14' para fijar el nivel de humedad deseado. Un sensor de humedad 88, aquí con una resistencia que decrece con el aumento de la humedad, se conecta a la línea de masa y, de preferencia mediante un termistor compensador de temperatura en serie 87, al cursor del potenciómetro de control de humedad 83. Un diodo detector
- 15.
- 20.
- 25.

89 y condensador 91 se conectan en serie a través del sensor de humedad 88 y la salida del sensor de toma del cátodo del diodo 89 a través de una red de filtro que comprende una resistencia en serie 97 seguida de una resistencia 95 y condensador en paralelo 96 conectado a la masa del circuito. La salida de dicho filtro se aplica a través de la línea de señal de referencia 73' a la entrada de referencia (-) del amplificador comparador 27 de la figura 3, en lugar de a la referencia fija de la línea 73 de la figura 3.

10. El sensor de humedad 88, y los componentes 87, 89 y 91 directamente conectados a éste, pueden ubicarse con el resto de la unidad de control 3. Alternativamente, los componentes sensores de humedad 87-89 y 91 pueden alojarse, convenientemente, tal como se indica diagramáticamente con líneas de trazos en 92, y conectarse remotamente al potenciómetro de control de humedad 83, línea de masa y filtro 95-97 a través de un cable conductor trifásico 93, cuyos conductores correspondientes se extienden entre los terminales T8, T9, y T10 sobre la porción de referencia de humedad 3' de la unidad de control 3 y los terminales T8', T9' y T10' sobre el alojamiento del sensor de humedad remoto 92.

20. El potenciómetro de control de humedad 83 y su ajustador manual 14' en lugar de situarse en la porción de referencia de humedad 3" de la unidad de control 3, pueden situarse en el alojamiento remoto 92. En dicho caso, la resistencia 81 y la superior de los diodos Zener 85 se conectan directamente al terminal T8, el elemento resistivo del potenciómetro 83 se acopla a través de los

terminales remotos T8' y T9' y la conexión del terminal T8' al lateral superior del termistor 87 se efectúa a través del cursor del potenciómetro 83.

- El termistor 87 y el sensor de humedad 88 funcionan como un divisor de tensión a través del suministro de voltaje de la fuente de referencia de CA mediante el cursor del potenciómetro 83. El potenciómetro 83 sirve como un control de humedad regulable. Cuando aumenta la humedad apropiada por el sensor 88 decrece su resistencia, disminuyendo el voltaje en el ánodo del diodo 89. El termistor 87 tiene una característica de temperatura que coincide con la del sensor de humedad 88 y compensa ésta con respecto a las variaciones de temperatura. El diodo detector 89 y el condensador 91 convierten el voltaje de CA, en la unión del termistor 87 y el sensor de humedad 88, en un voltaje de CC. Esta señal de CC, cuya amplitud representa el estado de humedad, se alimenta a través del filtro y red divisora de tensión 95, 96, 97 que elimina cualquier componente de CA indeseado de la señal y reduce la señal a un nivel compatible con la salida del transformador de corriente 21 de la figura 3.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- La señal de referencia de humedad en la línea 73' (figura 6) aumentará de este modo con un aumento en el nivel de humedad deseado (según lo refleja la fijación del potenciómetro 83 para aumentar el nivel de CA aplicado a través del termistor 87 y sensor de humedad 88 en serie) y con una disminución de la humedad en el medio local (según lo refleja un aumento en la resistencia del sensor de humedad 88). Así pues, un aumento en el nivel de señal de
- 25.

- referencia de humedad sobre la línea 73' constituye una llamada para un aumento en el caudal de salida de vapor mediante el aparato de las figuras 2 y 3. El aparato de las figuras 2 y 3 responde a un aumento en el nivel de señal de referencia, aplicado a la entrada (-) inversora del comparador 27, aumentando el nivel al que debe elevarse la corriente de electrodo para que el comparador 27 articule a "activo" y de este modo cierre la válvula de suministro de agua 12.
5. El resultado es una derivación ascendente neta de la gama de nivel de agua operante LR, un aumento en la superficie humedecida de electrodo, un aumento en la corriente de calentamiento conducida a través del agua de la célula, y un aumento consiguiente en la tasa de evaporación, según demanda del aparato sensor de humedad de la figura 6.
10. La vaporización del agua en la célula 5 aumentará gradualmente el nivel de humedad ambiental hacia el nivel deseado fijado por el potenciómetro de control de humedad 83 de la figura 6. Durante este tiempo la unidad de control 3 puede realizar varios ciclos en la forma antes descrita con respecto a las figuras 2 y 3. Asimismo, cuando se eleva el nivel de humedad ambiental, decrece la señal de referencia de humedad sobre la línea 73' (figura 3) de forma correspondiente. Entretanto la unidad de control 3 puede establecer el ciclo, abriendo periódicamente la válvula de llenado 12 para la célula para compensar pérdidas de vaporización, llenando sucesivamente niveles reducidos cuando aumenta la humedad ambiental hacia el nivel deseado. Esta operación continua hasta que la humedad en el medio ambiente alcanza el nivel deseado o fijado. Esto (o una reducción
- 15.
- 20.
- 25.

manual en la fijación del potenciómetro de fijación de humedad 83 por debajo del nivel de humedad existente en el área controlada) detiene el ciclo del comparador 27 con la válvula de suministro de agua 12 cerrada y el nivel de agua en el tanque 5 por debajo de las placas 7 y por tanto detiene el flujo de corriente de calentamiento y establece una condición inactiva.

10. Cuando la humedad cae de nuevo a un punto en donde aparece en la línea 73' un nivel de señal de referencia de humedad operativa (o cuando un aumento manual en la fijación del potenciómetro de regulación de humedad 83 sobre el nivel de humedad existente ofrece el mismo resultado), la unidad de control 3 de nuevo, y en la forma antes descrita, abre la válvula de llenado 12 (figura 3), elevando el nivel de agua en el tanque y permitiendo de nuevo que la corriente eléctrica fluya entre los electrodos 7 para generar vapor y por tanto elevar la humedad en el medio controlado. Cuando se produce una baja en la humedad en el medio local, o estancia, (o cuando la fijación del potenciómetro de humedad 83 se aumenta manualmente de forma adicional), el circuito de la figura 6 continuará para aumentar la señal sobre las líneas de referencia 73', aumentando la capacidad de generación de vapor hasta que se satisfagan las exigencias de humedad para el medio controlado, o hasta que se alcance la capacidad máxima del aparato.

En la figura 6 se utiliza una referencia de voltaje de CA para no polarizar químicamente el sensor de humedad particular utilizado. Asimismo se utilizan, de pre-

ferencia, elevados niveles de señal y voltaje de referencia para aumentar la señal frente a la relación de ruido cuando, tal como se representa en la figura 6, las porciones de la circuitería sensoras de humedad se sitúan alojadas de la unidad de control 3.

5.

Para incorporar los circuitos de las figuras 3, 5 y 6 en un control común, se conecta la línea de salida de referencia 73' de la figura 6 a la entrada de referencia (-) del comparador 27 de la figura 3 y a la línea de entrada de referencia 73 de la figura 5.

10.

La figura 8 muestra la forma en que pueden interconectarse las porciones de la circuitería de las figuras 2-5. La circuitería electrónica de los circuitos de las figuras 3-5 pueden acomodarse sobre un bloque de placa de circuito impreso 101. Entonces, en la figura 8, la conexión a la fuente eléctrica de CA convencional 9 se establece a través de un bloque terminal convencional 102 que se conecta, por ejemplo a través de los conductores C1 y C2, a un contactor de línea principal convencional

15.

103. Interpuesto en la línea C1 se encuentra un protector de sobrecarga 104 que puede identificarse con el fusible F1 (y para este fin se incluye aquí una porción adicional correspondiente al fusible F3) de la figura 2, omitiéndose aquí el fusible F2 de la figura 3. El contactor 103

20.

suministra potencial de funcionamiento de CA a los diversos componentes antes descritos, incluyendo el bucle de circuito que incorpora los electrodos 7, 7, amperímetro M y el primario del transformador de corriente 21. El contactor suministra también potencial de funcionamiento de

25.

- CA a los diversos componentes antes descritos, incluyendo el bucle de circuito que incorpora los electrodos 7, 7, amperímetro M y el primario del transformador de corriente 21. El contactor suministra también potencial de funcionamiento de CA al transformador 43 cuyos extremos secundarios y derivación central se conectan, directamente, tal como se representa, a la placa de circuito impreso 101 en donde se sitúa el resto del suministro de energía 41 de la figura 3, así como la circuitería de la figura 3 accionada por el secundario del transformador de corriente 21. Asimismo, la luz indicadora de sobrecarga L se acopla aquí a través de la porción del protector de sobrecarga 104 indicada en F3.

- La figura 8 introduce varias características adicionales no expuestas anteriormente con respecto a las figuras 2-6. Un interruptor de paro y marcha 106 del tipo convencional que tiene una luz incorporada para indicar el estado de funcionamiento del interruptor, presenta sus contactos normalmente abiertos y manualmente cerrables conectados en bucle de serie con el devanado secundario de un transformador de control 107 (y con la lámpara indicadora dispuesta en el interruptor de paro y marcha 106). A través de dicha lámpara de interruptor de paro y marcha se encuentra un pasaje en serie que incluye un par de terminales de entrada para el solenoide 103A del contactor 103, la porción marcada F3 del protector de sobrecarga 104 (derivado con la luz indicadora de sobrecarga L), un interruptor de cobertura 111 cerrado cuando la tapa (anteriormente referida) del aparato se encuentra apropiadamente en

- posición y, si se desea, un bloque terminal 112. El bloque terminal 112 proporciona, normalmente, una conexión eléctrica pasante entre el interruptor de cobertura 111 y el interruptor de paro y arranque 106, para que fluya corriente a través del solenoide 103A cuando está cerrado el interruptor 106. La finalidad del bloque 112 consiste en prevenir el funcionamiento del circuito y por tanto la generación de vapor continuada bajo condiciones especificadas.
5. Por ejemplo, cuando el aparato suministra vapor a una posición remota a través de un conducto suspendido, un interruptor sensor de humedad convencional HS en el conducto puede fijarse para que se abra a un nivel de humedad máximo prefijado en el conducto (por ejemplo del 90%). Asimismo, el conducto puede estar provisto de un ventilador para eliminar el vapor del aparato a través del conducto hasta dicha posición y puede disponerse un motor de ventilador apropiado o interruptor que responda al flujo de aire F para que se abra cuando falle el ventilador. Con la conexión de un interruptor HS o F de este tipo (o ambos en serie) a través
10. del bloque 112, la apertura de uno u otro protege contra la condensación de vapor y fuga de agua de dicho conducto, mediante el bloque del flujo de corriente, a los terminales 108 y 109 del solenoide 103A. Cuando no se precisa esta medida protectora puede substituirse el bloque 112 y
15. los interruptores HS y F por una conexión de cable entre los interruptores 106 y 111.
- 20.
- 25.

El interruptor de humedad HS, o interruptores de este tipo adicionales en la trayectoria en serie a través del bloque terminal 112, pueden disponerse en una es-

tancia para limitar la humedad a un nivel deseado mediante la apertura del contactor de línea 103 para interrumpir la corriente de calentamiento. Así pues para controlar la humedad en dicha estancia puede utilizarse un interruptor sensor de humedad de marcha y paro, como el interruptor HS, o el circuito sensor de humedad de salida variable de la figura 6.

5.

En la modalidad preferida representada, el devanado primario del transformador de control 107 es activado por CA a partir de los terminales de suministro de CA del contactor 103 cuyos terminales son activados a su vez a partir de líneas de energía de CA, C1 y C2. El secundario del transformador de control 107, con el cierre del interruptor de marcha y paro 106 (y con un pasaje cerrado a través de los elementos 104, 111 y 113) activa así el solenoide de contactor principal 103A, que aplica potencial de CA a partir de las líneas C1, C2 a los terminales T1, T2 y 115A, 114A, de modo que las porciones del aparato conectadas a estos terminales son controladas por el interruptor de marcha y paro 106.

10.

15.

20.

La válvula de purga 16 de la figura 8 sirve para desempeñar la función de la válvula de purga operada por temporizador 16 de la figura 3 y la válvula de purga de marcha en frío 60 de la figura 5. Por consiguiente, la válvula de purga 16 de la figura 8 es controlada a partir de un interruptor de purga bipolo y de doble desplazamiento 117, aquí por ejemplo a través de un transformador reductor de voltaje 118. En su posición manual el interruptor de purga manual-automático 117 suministra potencial de CA a partir

25.

- de los terminales 114 y 115 a través del transformador 118 para disponer la válvula de purga 116 en su estado abierto para expulsar agua del tanque 5. La posición automática del interruptor de purga 117 establece una conexión en serie a
5. partir del terminal de AC 114A a través del transformador 118 primario, y conectados normalmente abiertos en paralelo 120 y 121 del temporizador de purga 17 y relé de purga 122, que a su vez se conecta al terminal de CA correspondiente 115A, permitiendo que el relé de purga 122 o que el temporizador de purga 17 abran la válvula de purga 16. Los terminales de entrada de CA 124 y 125 del temporizador 17 se conectan, respectivamente, a terminales de suministro de CA 114A y 115A de modo que el temporizador de purga 17 establece el control continuo mientras que el interruptor de arranque y paro 106 se encuentra en su estado de funcionamiento. El temporizador de purga 17 puede ser de cualquier tipo apropiado apto para controlar el tiempo durante un intervalo preseleccionado, por ejemplo dos horas de funcionamiento, la apertura del drenaje para expulsar el agua cargada de mineral del tanque durante un breve intervalo preseleccionado, por ejemplo de cuatro minutos, y repite su ciclo mientras que el interruptor 106 y contactos HS, F y 111 permanecen "activos", operando sustancialmente en la forma antes expuesta con respecto a la figura 3.
10. 15. 20. 25.
- En la modalidad de la figura 8 son los terminales de entrada de CC 127 y 128 del relé de purga 122 que conectan con los terminales de la figura 5 T6 y T7, en vez de al solenoide de válvula de purga directamente, de modo que la conducción del transistor de la figura 5 37A produce

un flujo de corriente continua a través del terminal de relé de purga 127 y 128, cerrando su contacto 121 y cerrando la conexión de CA para el lateral automático del interruptor de purga 117 con el fin de accionar la válvula de purga 16 en la forma anteriormente descrita.

5. Según se representa en la figura 8, la válvula de llenado 12, como en la figura 3, se conecta a través de los terminales de pasaje de CC T4 y T5, sinbien por conveniencia en la figura 8 los terminales de potencial positivo T4 y T6 aparecen como un solo terminal sobre el lateral de salida del bloque terminal de circuito impreso 101.

10. En la figura 8 una luz indicadora de purga 130 y una luz indicadora de llenado 131 se conectan, respectivamente, a través de los terminales de entrada de CC 127 y 128 del relé de purga y los terminales de entrada de CC de la válvula de llenado 12, mediante las líneas 132 y 133; respectivamente, junto con la línea común 134, de modo que la actuación del relé de purga acciona la luz indicadora de purga 130 y la actuación de la válvula de llenado 12 acciona la luz indicadora de llenado 131.

15. La válvula de llenado opera como en la figura 3. Por otra parte, la válvula de purga 16 opera como en las figuras 3 y 5, si bien en la figura 5 a través del relé de purga 122 y en ambos casos a través de la posición automática del interruptor de purga 117, y, si se desea, el transformador 118, con el fin de proporcionar la purga periódica y la purga sobre un arranque en frío para evitar excesiva corriente de calentamiento (así como proporcionar la purga controlada manualmente cuando se selecciona la posi-

20.
25.

ción manual hacia la izquierda del interruptor 117).

5. Si se desea puede proporcionarse un contador de lapsos 136 para controlar el número total de horas de funcionamiento del aparato y con cualquier medio indicador o de alarma conveniente que informe al operador del sistema que debe considerarse el mantenimiento de rutina (por ejemplo sustitución del tanque generador de vapor 5 o electrodos 7).

10. Puedo ser deseable admitir cierta cantidad de agua fría nueva a partir de la válvula de llenado 12 cuando la válvula de purga 16 se abre periódicamente por el temporizador de purga 17, para diluir y reducir la temperatura del agua vaciada del tanque 5. Convenientemente cuando el agua es vaciada del tanque, por medio de la apertura de la válvula de purga 16, cae el nivel de agua y la corriente de calentamiento. Una caída suficiente en el flujo de corriente de calentamiento a través del transformador 21 hace que el circuito de la figura 3 abra la válvula de llenado 12 mezclando de este modo, automáticamente, agua nueva fría con el agua del tanque vaciada y caliente, en la T 159, en el sentido de drenaje.
- 15.
- 20.

25. La figura 1 y con mayor detalle en las figuras 7-7B se muestran aspectos mecánicos de una modalidad preferida del invento. El aparato incluye un chasis 150 (figuras 7 y 7B), de preferencia montable en la pared, que incluye un estante 151, tabiques verticales 152 y 153 entre los que se dispone el tanque, y una placa componente 154, siendo comportada la mayor parte de componentes eléctricos por el tabique 152 y la placa adyacente 154, tal como se

representa en la figura 7.

El tanque 5 es de preferencia una unidad sellada y desechable que puede cubrirse con aislante 156 y presenta una salida de vapor con abertura superior 157, acoplada
5. aquí a un conducto de distribución de vapor flexible 158 que puede conducir a un conducto de trabajo apropiado y ventilador de distribución.

El conducto de purga 15 que comunica a través del fondo del tanque 5 a la válvula de purga 16 (figuras 7 y 7A) incorpora una T 159 flanqueada por medios de conducto apropiados 161 y 162. La válvula de llenado de agua 12 se fija al tabique 152 superior y desemboca en el extremo superior abierto de una copa de embudo 164 (figuras 7 y 7B) con un tubo de suministro de agua que se extiende hacia
15. abajo 165 conectado a la T 159. Un conducto de rebosadero 167 conectado en la copa de embudo 164 por debajo de su parte superior se extiende hacia abajo, conectando eventualmente, junto con el lateral de salida de la válvula de purga 16, en una T 168 con medios de conducto adicionales 169
20. para purga. La salida de la válvula de llenado de agua 12 termina sobre la copa de embudo 164 y por consiguiente el suministro de agua a la válvula de llenado 12 se aísla del agua del tanque 5 aunque ésta se eleve hasta el nivel de rebosadero 167 o aún hasta la parte superior de la copa de
25. embudo 164 (que normalmente lo impediría la presencia del rebosadero 167). La apertura de la válvula de llenado 12 hace que el agua fluya en el tanque 5 a través de la trayectoria 162, 159, 161, 16 y 169. Si se desea, esta purga del agua del tanque 5 puede estar acompañada por la aber-

- tura de la válvula de llenado 12 de modo que el agua de llenado fría entre por la T 159 a través de la trayectoria 164, 165 se mezcla con y reduzca la temperatura del agua caliente que sale del tanque a través de la trayectoria 162, pasando luego la mezcla de agua caliente y fría a través de la trayectoria 161, 16 y 169 para vaciarse.

- Los electrodos 7 se extienden de preferencia sustancialmente por la longitud del tanque 5 y tienen cada uno una sección transversal en forma de "U" invertida. Un electrodo es mas estrecho que el otro y está situado entre las patas del mayor, como se aprecia en la figura 7B. Tiras en forma de U y relativamente estrechas 172 soportadas sobre la pared de fondo del tanque establecen contacto y estabilizan las patas colgantes del electrodo externo 7. Los tramos centrales del electrodo acanalado 7 están provistas cada una con terminales de corriente eléctrica 172 y 174, respectivamente, a los que pueden conectarse las líneas de suministro de CA C3, C4 de la figura 2.

- La figura 1 representa el aparato montado sobre una pared W con el conducto de vapor 158 extendido hacia arriba de éste y con una tapa decorativa 176 dispuesta superiormente. El medidor M y las unidades de interruptor terminal de lámpara 106, 130, 131 y L se disponen en una abertura practicada en la esquina inferior izquierda de la tapa para facil acceso y visibilidad.

La tapa 176 puede estar soportada sobre el chasis 150 con cualquier medio apropiado tal como tornillos 177 (figura 7B).

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad USA serial nº 723671 del 16 de
5. Octubre de 1976.

10. 1.- Perfeccionamientos en aparatos humidificadores que incluyen un tanque de agua, un par de electrodos en el tanque espaciados mediante una separación ocupable por agua del tanque, aumentando la superficie humectada de los electrodos a medida que aumenta el nivel de agua en el tanque, una trayectoria de corriente para conducir corriente eléctrica a través del agua del tanque entre los electrodos para calentar el agua y producir vapor, caracterizados por comprender un control de corriente de calentamiento
15. (3) que responde a un valor de referencia para mantener sustancialmente el flujo de corriente de calentamiento a un nivel correspondiente al valor de referencia, independientemente del cambio en la conductividad del agua del tanque, incluyendo el control de corriente de calentamiento
20. un suministro de agua (12) que responde a la caída de la corriente de electrodo por debajo del valor de referencia para adicionar agua al tanque (5) hasta que la corriente de electrodo corresponde de nuevo al valor de referencia, una válvula de purga (16) abrible para evacuar agua
25. del tanque y un temporizador de purga (17) independiente de los cambios en la corriente de calentamiento y conductividad de agua del tanque y que responde moramente al funcionamiento del aparato para controlar una serie repetitiva de intervalos profijados y abrir brevemente la válvula



de purga (16) sobre una base periódica regular al término de cada uno de dichos intervalos, estando libre el temporizador de purga de control por el control de corriente de calentamiento (3).

5. 2.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizados por comprender un control de sobrecarga de corriente de calentamiento (3') que responde a un nivel excesivo de corriente de calentamiento que excede el valor de referencia según una cantidad de sobrecarga seleccionada para abrir la válvula de purga (16 o 60) independientemente del temporizador de purga (17) y cerrar la válvula de purga antes de que la corriente de calentamiento caiga lo suficiente para que se produzca la adición de agua al tanque mediante el control de corriente de calentamiento.
- 10.
- 15.

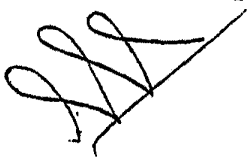
- 3.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizados por comprender primera y segunda fuentes de referencia (73, 72) que suministran primera y segunda señales de referencia que difieren en nivel, representando la primera señal de referencia el primer valor de referencia, incluyendo el control de corriente de calentamiento (3) un miembro (21) que establece una tercera señal proporcionada al flujo de corriente de calentamiento a través de los electrodos, un primer comparador (27) que responde a la primera señal de referencia y la tercera señal para controlar el suministro de agua, y un segundo comparador (27A) que responde a la segunda señal de referencia y la tercera señal para accionar la válvula de purga (16 o 60) para limitar el flujo de
- 20.
- 25.



corriente hasta niveles sustancialmente normales a pesar de un rápido aumento en la conductividad del agua del tanque (5).

- 4.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizados porque el control de corriente de calentamiento (3) incluye un comparador (27) que responde a una primera relación entre la magnitud de la corriente de calentamiento y el valor de referencia para prevenir la adición de agua al tanque (5), presentando el comparador (27) una característica de histeresis y siendo sensible a una relación distinta entre la magnitud de la corriente de calentamiento y el valor de referencia para causar la adición de agua al tanque.
5. 10. 5.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 4, caracterizados porque el valor de referencia es una señal de referencia y porque el control de corriente de calentamiento (3) comprende una fuente de referencia (73) que suministra la señal de referencia, proporcionando una fuente (21) una señal proporcional a la corriente de calentamiento a través de los electrodos (7), respondiendo el comparador (27) a las señales de referencia y de corriente de calentamiento para establecer la conducción cuando la corriente de calentamiento se eleva hasta un límite relacionado con la señal de referencia, una trayectoria de realimentación positiva (29) conectada al comparador (27) para disponer el comparador en un estado conductivo firme y mantener el mismo en esta posición hasta que la corriente de calentamiento caiga sustancialmente por debajo del límite, un dispositivo de conducción unidi-

15. 20. 25.



- reaccional (28) para pasar la salida del comparador conductor (27) a la trayectoria de realimentación (29), un circuito de salida inversor (34) acoplado al dispositivo de conducción unidireccional y que incluye un interruptor electrónico (34), comprendiendo el suministro de agua (12, 10) una fuente de agua (10) bajo presión y una válvula de solenoide (12) accionable por el interruptor electrónico para controlar el flujo de agua procedente de la fuente al tanque.
- 5.
10. 6.- Perfeccionamientos, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque la válvula de purga (16) se abre eléctricamente y porque incluye un interruptor de purga (117) accionable hasta una posición manual para abrir manualmente la válvula de purga (16), y actuable alternativamente hasta una posición automática, incluyendo el temporizador de purga (17) un contacto de temporizador (120) cerrable brevemente al término de cada intervalo profijado, un dispositivo (122) que responde a una sobrecarga en la corriente de calentamiento sustancialmente por encima del valor de referencia y con un contacto de sobrecarga (121) normalmente cerrable con dicha sobrecarga, estando el contacto del temporizador y el contacto de sobrecarga en paralelo, un bucle de suministro eléctrico que incluye en serie un suministro eléctrico (114A), los contactos de sobrecarga y temporizador en paralelo (121, 120) y en la posición automática de dicho interruptor de purga, la válvula de purga (16), una actuación de este tipo del contacto de temporizador o sobrecarga (120, 121) abrirán, en la posición automática del
- 15.
- 20.
- 25.



interruptor (117), la válvula de purga.

- 7.- Perfeccionamientos, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el control de corriente de calentamiento incluye
5. un circuito sensor (22') sensible a una disminución en la humedad de la atmósfera a partir de un nivel deseado para hacer que el control de corriente de calentamiento (3) desplazo hacia arriba el valor de referencia para aumentar el calentamiento.
10. 8.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 7, caracterizados porque el circuito sensor (22') proporciona una señal de referencia variable en función de la humedad y polarizada para reducir el límite del nivel de corriente de calentamiento en donde el control de corriente de calentamiento abre el suministro de
15. agua en respuesta a una detección de aumento de humedad, con lo que bajo condiciones de aumento de humedad, el tanque (5) operará con un nivel de agua medio en descenso y una salida de vapor de agua media.
20. 9.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 8, caracterizados porque el circuito sensor de humedad (22') incluye un sensor de humedad (88) en serie con un elemento compensador de temperatura (87) a través de un suministro de voltaje de CA estabilizado
25. (85) y un miembro (83) para fijar el nivel deseado de humedad que ha de proporcionar el aparato, impidiendo el suministro de CA (85) la polarización del sensor de humedad, un diodo detector (89) acoplado entre el elemento compensador de temperatura y sensor de humedad y un fil-



tro (96) en su salida para proporcionar una señal de referencia de CC sensible a la humedad para la entrada de señal de referencia del comparador (27) en el control de corriente de calentamiento (3).

5. 10.- Perfeccionamientos, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados por comprender un conducto de vapor alargado (158) extendido desde la salida de vapor del tanque (5) hasta un punto

10. alejado de uso, un sensor (HS) para detectar la humedad en exceso en el conducto (158) y abrir un interruptor de interbloqueo para bloquear la aplicación de potencial eléctrico a los electrodos (7), control de corriente de calentamiento (3) y temporizador de purga (17) para bloquear su funcionamiento.

15. 11.- Perfeccionamientos, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los electrodos (7) son un par de electrodos encajados de sección transversal en "U" invertida (7) dispuestos en relación eléctricamente aislada con respecto mutuo y espaciados mediante un espacio de agua lateral a través

20. de la cual fluye corriente.

25. 12.- Perfeccionamientos, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el suministro de agua (10, 12) incluye un conducto de suministro de agua controlado por válvula (11) con su extremo de salida dispuesto sobre y desembocando hacia abajo junto al tanque y una copa aislante abierta por arriba y en forma de embudo (164) espaciada por debajo de la salida del conducto de suministro de agua para suministrar



agua al tanque.

- 13.- Perfeccionamientos, de conformidad con la reivindicación 12, caracterizados por comprender un conducto de purga (162) que conecta la válvula de purga (16) a la salida de purga (15) del tanque (5) y un conducto de entrada de agua (165) que conecta la copa en forma de embudo (164) con el conducto de purga (162) entre la válvula de purga (16) y la salida de purga del tanque (15), de modo que una caída en el nivel de agua del tanque por la abertura de la válvula de purga motiva que el control de corriente de calentamiento (3) abra la válvula de suministro de agua (12) para enfriar el agua caliente que se vacía del tanque (5).

- 14.- Perfeccionamientos en aparatos humidificadores.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 41 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 15 Septiembre 1977

p.a.

JAIMÉ ISERN CUYAS

mpc.



462506

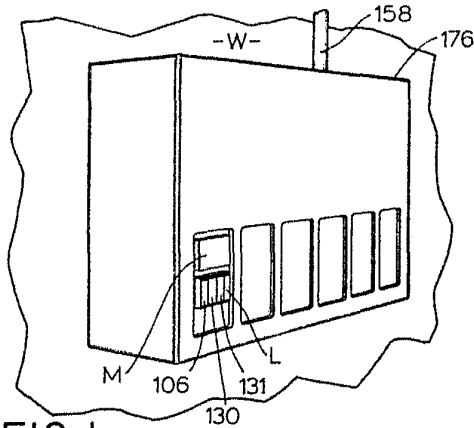


FIG. 1

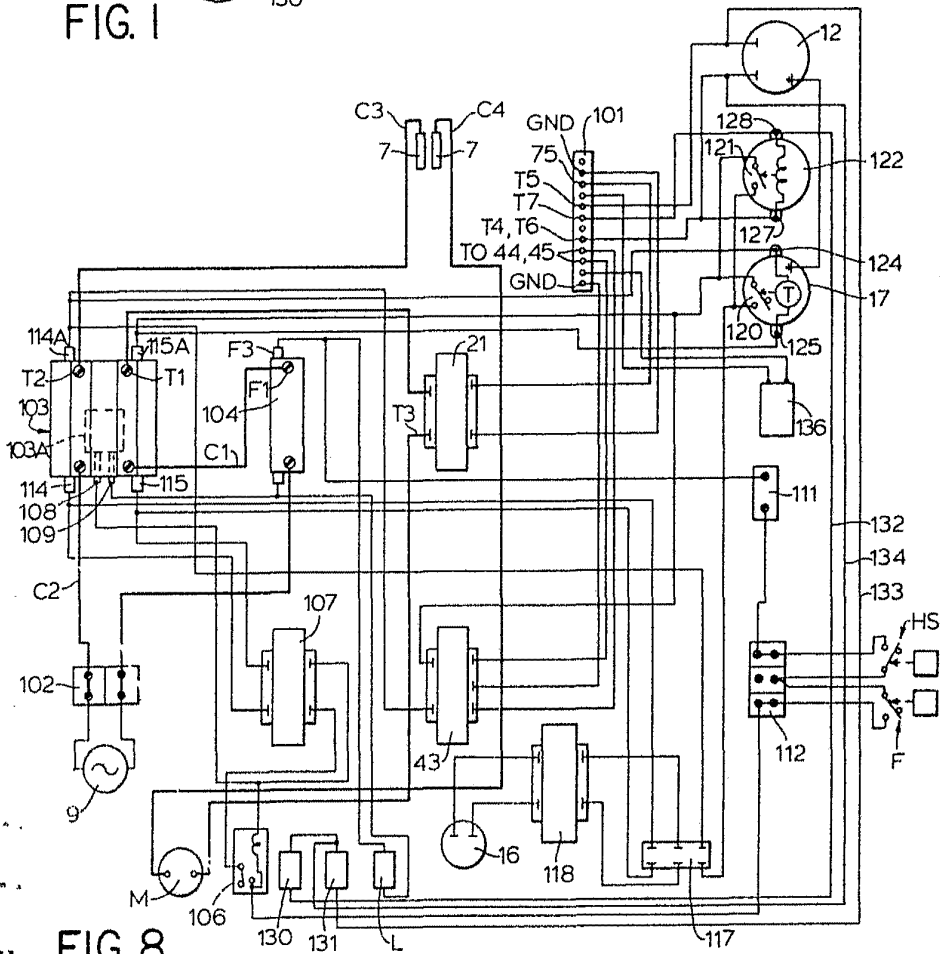


FIG. 8

Madrid, a 20 SET. 1977

p.a.

JAIMESERN
p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO

462556

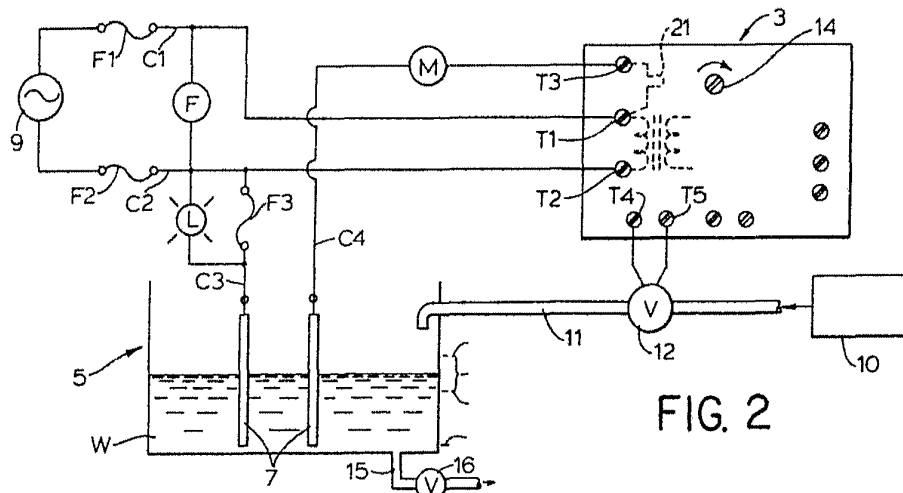


FIG. 2

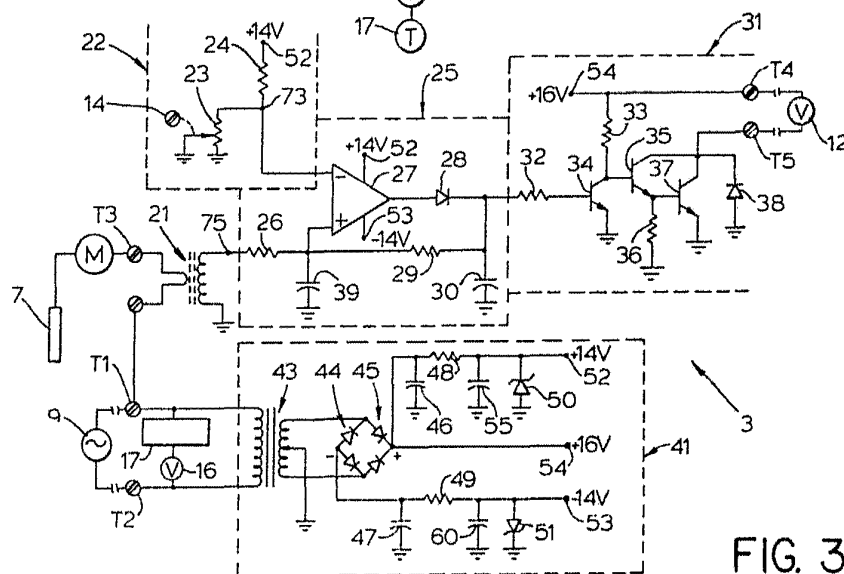


FIG. 3

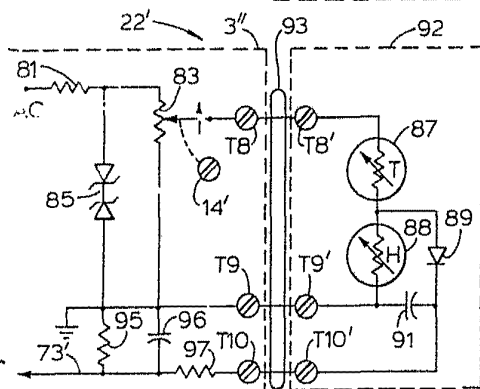


FIG. 6

Madrid, a 20 SEI. 1977

p. o.

JAIME ISERN
P. P.

Firmado: JOSE F. NIETO

4 6 2 5 5 6

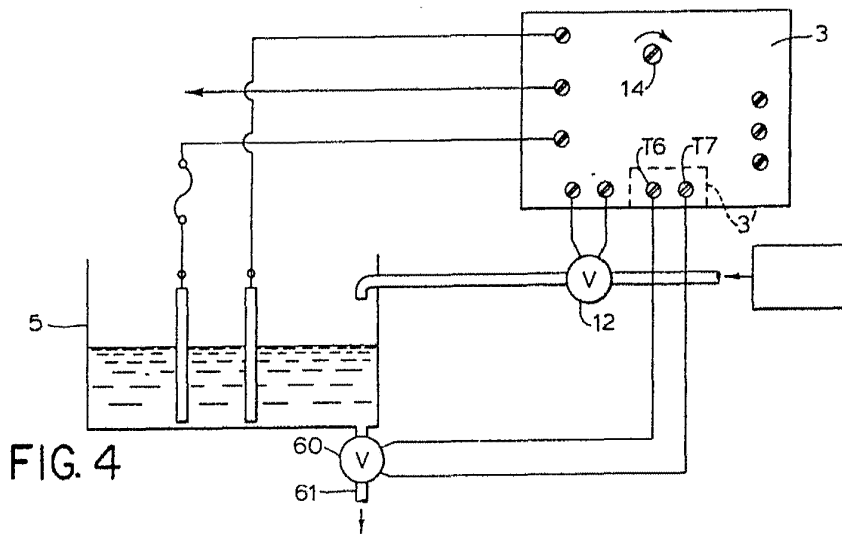


FIG. 4

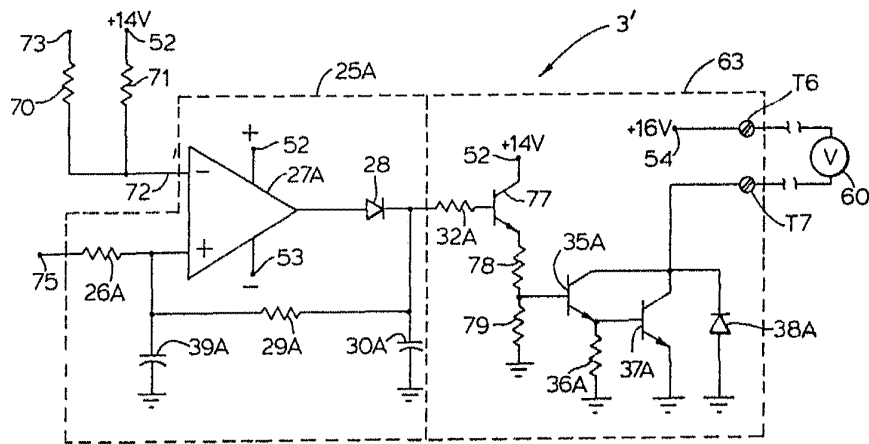


FIG. 5

Madrid, a 20 SET. 1977

p. a.

J A I M E I S E R N
p. p.

Firmado: JOSÉ F. NIETO

462556

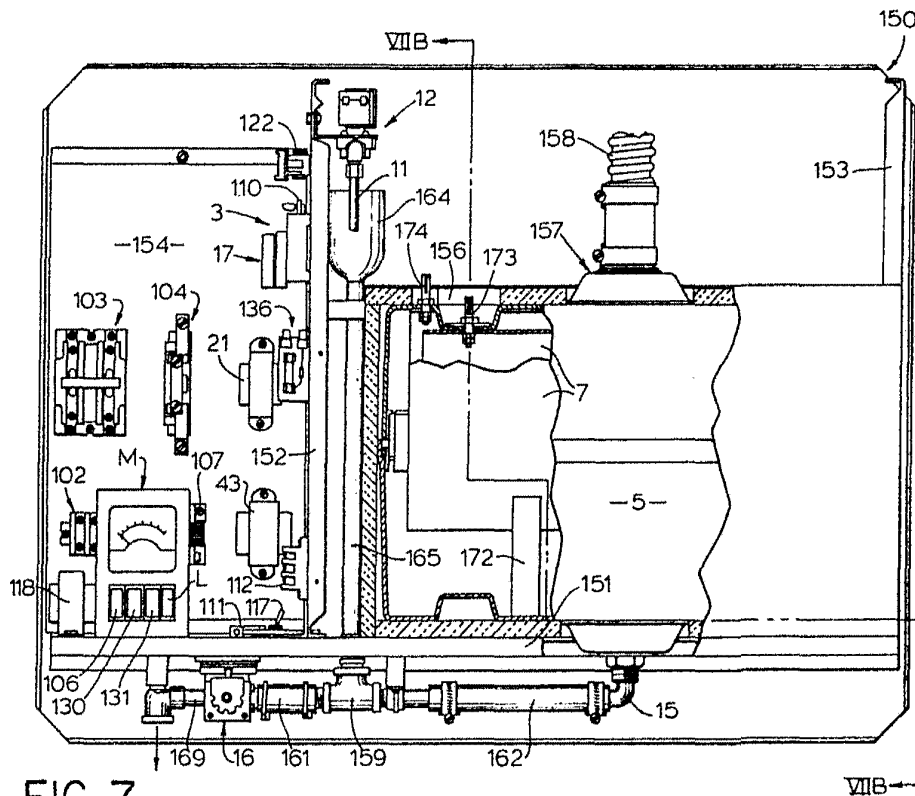


FIG. 7

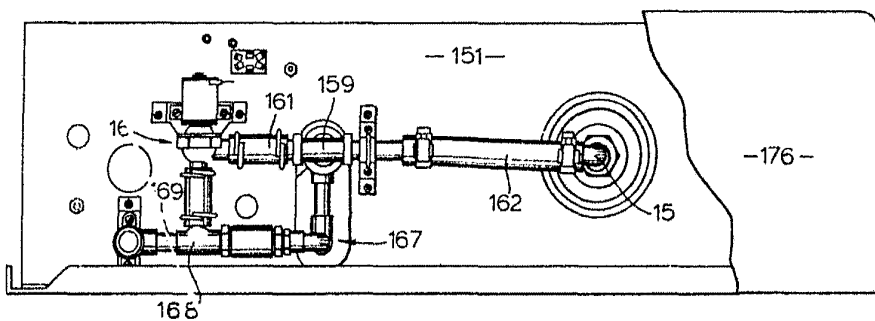


FIG. 7A

Madrid, a

20 SET. 1977

p.a.

JAIME ISERN
P.P.

Firmado: JOSE F. NIETO

462556

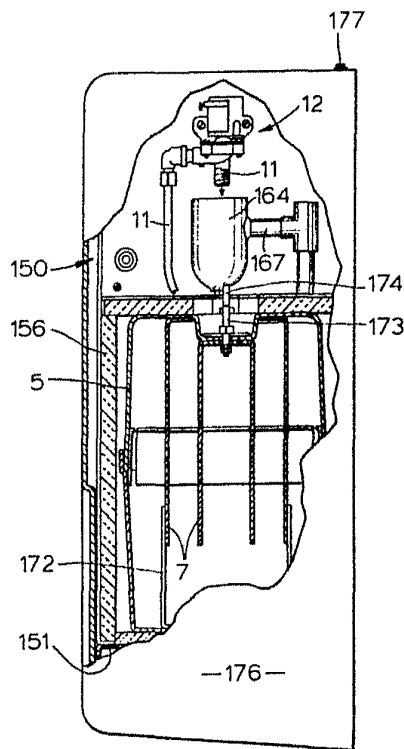


FIG. 7B

Madrid, a 20 SET. 1977

p. a.

JAIME ISERN
p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO