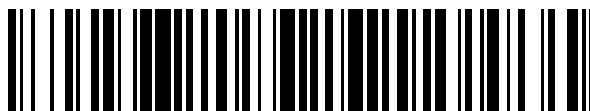


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 006**

51 Int. Cl.:

A61L 2/07

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2012** **PCT/US2012/056472**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013** **WO13052287**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2012** **E 12838959 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2763704**

54 Título: **Esterilizador de vapor**

30 Prioridad:

04.10.2011 US 201113252606

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

15.12.2016

73 Titular/es:

AMERICAN STERILIZER COMPANY (100.0%)
5960 Heisley Road
Mentor, OH 44060-1834, US

72 Inventor/es:

BUCZYNSKI, PETER J.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 594 006 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Esterilizador de vapor

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a esterilizadores y, más particularmente, a un esterilizador de vapor para equipo médico, dental y quirúrgico y se describirá con referencia particular al mismo.

10 Antecedentes de la invención

El documento WO 98/02193 divulga una autoclave, que comprende una caldera de doble pared donde el fluido, tal como agua desmineralizada, que está presente entre la pared interior y la pared exterior, es calentado por elementos de calentamiento con el fin de conseguir una temperatura estable de la pared de la caldera, así como para generar vapor. La autoclave comprende además un depósito de agua, una bomba y una válvula para el suministro de agua a la caldera y medios para controlar el nivel de agua, una válvula a través de la cual el vapor generado puede inyectarse en la cámara de esterilización, un eyector de agua para la elaboración de un vacío en la cámara, y una válvula de aireación para liberar el vacío.

Los esterilizadores de vapor son ampliamente utilizados en hospitales, laboratorios y otras instalaciones para esterilizar muchos tipos de artículos. Un esterilizador de vapor típico incluye una cámara para recibir los artículos a esterilizar y una camisa de vapor que rodea la cámara. El esterilizador de vapor expone los artículos en la cámara de vapor calentado durante un ciclo de esterilización por vapor.

La temperatura y la presión del vapor de agua deben cumplir con requisitos específicos durante las fases críticas del ciclo de esterilización con vapor a fin de que los artículos sean esterilizados. En particular, el vapor en la cámara debe mantenerse dentro de un(os) rango(s) de temperatura predeterminado(s) durante las fases críticas del ciclo de esterilización por vapor. Si la temperatura del vapor en la cámara cae por debajo del rango(s) de temperatura predeterminado(s), los artículos en el esterilizador de vapor pueden no ser adecuadamente esterilizados.

La camisa de vapor del esterilizador de vapor está diseñada para mantener la temperatura del vapor en la cámara dentro del rango(s) de temperatura predeterminado(s) durante las fases críticas del ciclo de esterilización por vapor. La cámara y la camisa de vapor normalmente se suministran con el vapor desde un generador de vapor o de otra fuente de vapor de agua en la instalación. Un generador de vapor típico incluye una caldera para vaporizar el agua para formar vapor. Una pluralidad de conductos conecta la caldera a la cámara y a la camisa de vapor del esterilizador de vapor.

En la mayoría de casos, la caldera y la pluralidad de conductos están cubiertas con aislamiento. Sin embargo, incluso el mejor aislamiento permitirá que algo de calor se pierda en el ambiente circundante. La pérdida de calor de la caldera y de la pluralidad de conductos aumenta el riesgo de que la temperatura en la cámara del esterilizador se sitúe por debajo del rango(s) de temperatura predeterminado(s) durante las fases críticas del ciclo de esterilización por vapor.

La presente invención proporciona un esterilizador de vapor en el que se vaporiza agua en una camisa de vapor que rodea a una cámara del esterilizador de vapor para calentar de manera más eficiente la cámara y para reducir la probabilidad de que el calor se pierda al medio ambiente circundante durante un ciclo de esterilización por vapor.

Sumario de la invención

Una ventaja de la presente invención es un esterilizador de vapor para la esterilización de artículos médicos y similares.

Otra ventaja de la presente invención es un esterilizador de vapor que tiene una cavidad que rodea una cámara del esterilizador de vapor.

Otra ventaja de la presente invención es un esterilizador de vapor como se describe anteriormente, que tiene un elemento de calentamiento dispuesto dentro de la cavidad.

Otra ventaja de la presente invención es un esterilizador de vapor como se describe anteriormente en el que el agua se vaporiza dentro de la cavidad que rodea la cámara del esterilizador de vapor.

Otra ventaja de la presente invención es un esterilizador de vapor como se describe anteriormente que reduce la probabilidad de pérdida de calor al ambiente circundante durante las fases críticas de un ciclo de esterilización por vapor.

Estas y otras ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización preferida tomada junto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

5 La invención puede tomar forma física en ciertas partes y disposición de partes, una realización preferida de la cual se describirá en detalle en la memoria y se ilustra en los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en el que:

La figura 1 es una vista esquemática de un esterilizador a vapor según la presente invención;

10 La figura 2 es una vista ampliada, en sección transversal que muestra un recipiente del esterilizador de vapor y un conjunto de nivel de agua y de indicador visual del esterilizador de vapor; y

La figura 3 es un esquema de un controlador para el esterilizador de vapor mostrado en la figura 1.

Descripción detallada de la realización preferida

15 Con referencia ahora a los dibujos, en que las representaciones tienen el propósito de ilustrar una forma de realización preferida de la invención solamente y no con el propósito de limitar la misma, la figura 1 muestra una vista esquemática de un esterilizador de vapor 10 para la esterilización de instrumentos médicos y otros artículos.

20 El esterilizador 10 incluye un controlador 12, ilustrado esquemáticamente en la figura 3, para controlar el funcionamiento de esterilizador 10. Se contempla que el esterilizador 10 puede estar diseñado y configurado para descansar sobre una mesa o mostrador o para ser montado en un bastidor autoportante.

25 Como se muestra en la figura 1, el esterilizador 10 está básicamente compuesto de un recipiente 20 y un circuito de fluido 150. El recipiente 20 incluye una pared interior 24, una pared exterior 26, una primera placa de extremo 32 y una segunda placa de extremo 34. La primera placa de extremo 32 está unida a un extremo de la pared interior 24 y la pared exterior 26. La segunda placa de extremo 34 está unida a otro extremo de la pared interior 24 y la pared exterior 26. La pared interior 24, la primera placa de extremo 32 y la segunda placa de extremo 34 definen una cámara de esterilización 22 entre las mismas. La pared exterior 26 está separada de la pared interior 24 de tal manera que la pared interior 24, la pared exterior 26, la primera placa de extremo 32 y la segunda placa de extremo 34 definen una cavidad anular 28 que rodea la periferia de la cámara de esterilización 22 (véase la figura 2). Una abertura 36 está formada en la primera placa de extremo 32 para definir un acceso a la cámara de esterilización 22.

30 Una puerta 42 está montada en la primera placa de extremo 32 y es móvil entre una posición abierta que permite el acceso a la cámara 22 y una cámara de aislamiento de posicionado cerrado 22 del medio ambiente circundante. En la realización mostrada, la puerta 42 y la abertura 36 son generalmente de forma rectangular.

35 Una ranura 92 se forma en la superficie de la primera placa de extremo 32 para extenderse alrededor de la periferia de la abertura 36. La ranura 92 está dimensionada para recibir un elemento de sellado 94. El elemento de sellado 94 se describe en detalle en la solicitud de patente US 12/414.176, incorporada aquí por referencia. Un canal 96 se extiende a través de la parte inferior de la primera placa de extremo 32 y se comunica con la parte inferior de la ranura 92.

40 Un sensor 38 está dispuesto en una porción inferior de la cámara de esterilización 22. El sensor 38 proporciona una indicación de si hay agua en la parte inferior de la cámara de esterilización 22.

45 Un sensor 44 está asociado con la puerta 42 para proporcionar una indicación de si la puerta 42 está en la posición abierta o la posición cerrada. En la realización mostrada, el sensor 44 es un sensor de proximidad que está dispuesto fuera de la cámara de esterilización 22 adyacente a o cerca de la abertura 36.

50 Un elemento de calentamiento 46 está dispuesto en una porción inferior de la cavidad 28. En la realización mostrada, el elemento de calentamiento 46 se extiende a través de una porción inferior de la segunda placa de extremo 34 del recipiente 20. El elemento de calentamiento 46 es operable para calentar el agua dispuesta en la parte inferior de la cavidad 28. El elemento de calentamiento 46 es controlable por el controlador 12. En la realización mostrada, el elemento de calentamiento 46 es un elemento de calentamiento resistivo.

55 Como se muestra en la figura 2, un conjunto de nivel de agua e indicador visual 50 está fijado a la pared exterior 26 del recipiente 20. El conjunto de nivel de agua y de indicador visual 50 incluye una carcasa 54 y un indicador visual 72. La carcasa 54 define una cavidad interna 56. Tres (3) sensores de nivel 58a, 58b, 58c están dispuestos dentro de la cavidad interna 56. Los sensores de nivel 58a, 58b, 58c proporcionan señales al controlador 12 indicativas del nivel de agua en la cavidad interna 56. El sensor de nivel 58a está dispuesto cerca de una parte superior de la cavidad 56. El sensor de nivel 58c está dispuesto cerca de un fondo de la cavidad 56. El sensor de nivel 58b está dispuesto a medio camino entre el sensor de nivel 58a y el sensor de nivel 58c. En la realización mostrada, cada sensor de nivel 58a, 58b, 58c es un sensor de tipo capacitivo que proporciona una señal indicativa de la presencia o ausencia de agua en un nivel discreto en la cavidad interna 56.

Un conducto 62 está conectado en un extremo a una parte superior de la cavidad 28 en el recipiente 20 y en el otro extremo a una parte superior de la cavidad 56 en la carcasa 54. Un conducto 64 está conectado en un extremo a la porción inferior de la cavidad 28 en el recipiente 20 y en el otro extremo a una porción inferior de la cavidad 56 en la carcasa 54.

El indicador visual 72 define una cavidad 76. El indicador visual 72 incluye al menos una pared transparente para permitir a un usuario ver el nivel de agua dentro de la cavidad 76.

Un conducto 66 está conectado en un extremo a la porción superior de la cavidad 56 en la carcasa 54 y en el otro extremo a una parte superior de la cavidad 76 en el indicador visual 72. Una válvula 68 está dispuesta en el conducto 66 para aislar la cavidad 76 en el indicador visual 72 para el mantenimiento. La válvula 68 es una válvula manual. Un conducto 82 está conectado en un extremo a la cavidad 76 en el indicador visual 72 y en el otro extremo a un drenaje. Una válvula 84 está dispuesta en el conducto 82 para drenar la cavidad 76 en el indicador visual 72 para el mantenimiento. La válvula 84 es una válvula manual.

Un conducto 86 está conectado en un extremo a la porción inferior de la cavidad 56 en la carcasa 54 y en el otro extremo al conducto 82. El conducto 86 está conectado al conducto 82 en una posición entre la válvula 84 y el indicador visual 72. Una válvula 88 está dispuesta en el conducto 86 para aislar la cavidad 76 en el indicador visual 72 para el mantenimiento. La válvula 88 es una válvula manual.

Con referencia ahora a la figura 1, un conducto 116 está conectado por un extremo a la pared exterior 26 para proporcionar comunicación de fluido con la porción superior de la cavidad 28. Una válvula de alivio 118 está dispuesta en otro extremo del conducto 116. La válvula de alivio 118 es operable para permitir que el fluido por encima de una presión predeterminada escape de la cavidad 28. Un conducto de derivación 116a se extiende desde el conducto 116. Un indicador de presión 122 está dispuesto en un extremo del conducto de derivación 116a. Un manómetro 122 proporciona una indicación visual de la presión en la cavidad 28.

Un conducto 124 se comunica de forma fluida con la cámara de esterilización 22. En la realización mostrada, el conducto 124 se extiende a través de la pared exterior 26 y está conectado por un extremo a la pared interior 24. Un sensor de presión 126 está dispuesto en otro extremo del conducto 124. El sensor de presión 126 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la presión dentro de la cámara de esterilización 22. Un conducto de derivación 124a se extiende desde el conducto 124. Un indicador de presión 128 está dispuesto en un extremo del conducto de derivación 124a. Un manómetro 128 proporciona una indicación visual de la presión en la cámara de esterilización 22.

Un sensor de temperatura 132 está conectado de forma fluida a la cavidad 28. El sensor de temperatura 132 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la temperatura en la cavidad 28. En la realización mostrada, se proporciona un conducto para conectar de forma fluida el sensor de temperatura 132 a la porción superior de la cavidad 28.

Un circuito de fluido 150 del esterilizador 10 se proporciona para el transporte de fluido hacia y desde el recipiente 20. El circuito de fluido 150 incluye un conjunto de entrada de agua 160, un conjunto de suministro de vapor/aire 180, un conjunto de drenaje 220 y un conjunto de refrigeración 250.

Un conjunto de admisión de agua 160 se conecta el recipiente 20 a una fuente de agua. El conjunto de entrada de agua 160 está compuesto generalmente de una línea de entrada 162, una válvula de entrada 164, una bomba de caldera 172 y un intercambiador de calor 174.

Una línea de entrada 162 se extiende desde una fuente de agua a la pared exterior 26 para conectar la fuente de agua a la porción inferior de la cavidad 28. En la realización mostrada, la fuente de agua proporciona agua desionizada a una presión de entre aproximadamente 10 psig a aproximadamente 50 psig y a una temperatura de al menos 140 °F (60 °C).

La válvula de entrada 164 está dispuesta dentro de la línea de entrada 162 para controlar el flujo de agua en el esterilizador 10. En la realización mostrada, la válvula de entrada 164 es una válvula manual que permite al operador controlar manualmente el flujo de agua en el esterilizador 10. Un sensor de presión 166 está dispuesto en la línea de entrada 162 en una ubicación aguas abajo de la válvula de entrada 164. El sensor de presión 166 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la presión de agua en la línea de entrada 162. Una válvula 168 está dispuesta en la tubería de entrada 162 en una localización aguas abajo del sensor de presión 166. La válvula 168 es operable para controlar el flujo de fluido en el esterilizador 10. La válvula 168 es controlable por el controlador 12.

Una bomba de caldera 172 está dispuesta en la tubería de entrada 162. La bomba de caldera 172 está diseñada para proporcionar agua para el esterilizador 10 a una presión y el caudal predeterminados. La bomba de caldera 172 es controlable por el controlador 12.

Una parte de la tubería de entrada 162 se extiende a través del intercambiador de calor 174. Una válvula de retención 176 está dispuesta en la línea de entrada 162 en una localización entre la bomba de caldera 172 y el intercambiador de calor 174. La válvula de retención 176 está diseñada para restringir que el fluido fluya desde el intercambiador de calor 174 a la bomba de caldera 172.

Un conjunto de suministro de vapor/aire 180 se proporciona para el transporte de vapor desde la cavidad 28 a la cámara de esterilización 22 y la ranura 92 y para el transporte de aire a la cámara de esterilización 22. El conjunto 180 está compuesto generalmente por una línea de suministro de cámara 182, una línea de suministro de sellado 198, una línea de ventilación 192 y las válvulas 186, 196, 202 y el filtro 194.

Un primer extremo del conducto de suministro de la cámara 182 está conectado a la porción superior de la cavidad 28. En la realización mostrada, el primer extremo de la línea de suministro de la cámara 182 está conectado a una porción superior de la pared exterior 26. Un segundo extremo de la línea de suministro de la cámara 182 está conectado a la porción superior de la cámara de esterilización 22. En la realización mostrada, el segundo extremo de la línea de suministro de la cámara 182 se extiende a través de la pared exterior 26 y está conectado a la porción superior de la pared interior 24. Una placa 184 se encuentra en la cámara de esterilización 22 inmediatamente adyacente a la ubicación donde el segundo extremo del conducto de suministro de la cámara 182 está conectado a la porción superior de la pared interior 24.

Una válvula 186 está dispuesta en la línea de suministro de cámara 182. La válvula 186 es operable para controlar el flujo de fluido a su través. La válvula 186 es controlable por el controlador 12.

Un conducto de aireación 192 está conectado a la línea de suministro de la cámara 182 entre la válvula 186 y el segundo extremo de la línea de suministro de la cámara 182. Un extremo del conducto de ventilación 192 se comunica con una fuente de aire. Un filtro 194 se proporciona en la tubería de ventilación 192 para filtrar el aire que fluye a través de la línea de ventilación 192. Una válvula 196 está dispuesta aguas abajo del filtro 194. La válvula 196 es operable para controlar el flujo de aire a través de línea de ventilación 192. La válvula 196 es controlable por el controlador 12.

Una línea de suministro de sello 198 proporciona el vapor de la cavidad 28 a la ranura 92. Un extremo de la línea de suministro de sellado 198 está conectada a la línea de suministro de la cámara 182 en una posición entre el primer extremo del conducto de suministro de la cámara 182 y la válvula 186. Un segundo extremo de la línea de suministro de sellado 198 está conectado al canal 96 en la primera placa final 32.

Una válvula 202 está dispuesta en la línea de suministro del sello 198. La válvula 202 es operable para controlar el flujo de fluido a su través. La válvula de 202 es controlable por el controlador 12.

Un conjunto de drenaje 220 está conectado a la cámara de esterilización 22 y el conjunto de suministro de vapor/aire 180 para drenar el fluido de la cámara 22 y la ranura 92. El conjunto de drenaje 220 está compuesto generalmente de una línea 204, un primer conducto 222, un segundo conducto 232, un tanque de drenaje 242, un intercambiador de calor 234 y una bomba de vacío 236.

Un primer extremo de la línea 204 está conectado para sellar la línea de suministro 198 en una posición entre la válvula 202 y el segundo extremo de la línea de suministro de sello 198. Un segundo extremo de la línea 204 está conectado a una porción inferior de la cámara de esterilización 22. En la realización mostrada, el segundo extremo de la línea 204 se extiende a través de la pared exterior 26 y está conectado a la porción inferior de la pared interior 24.

Una válvula 206 está dispuesta en la línea 204. La válvula 206 puede usarse para controlar el flujo de fluido a su través. La válvula 206 es controlable por el controlador 12.

Una válvula 208 está dispuesta en la línea 204 entre la válvula 206 y el segundo extremo de la línea 204. La válvula 208 es operable para controlar el flujo de fluido a su través. La válvula 208 es controlable por el controlador 12.

Un limitador 212 está dispuesto en la línea 204 entre la válvula 206 y el primer extremo de la línea 204. El limitador 212 se proporciona para controlar la velocidad a la que el fluido puede fluir a través del mismo.

Un sensor de temperatura 214 está conectado a la línea 204 en una posición entre la válvula 208 y el segundo extremo de la línea 204. El sensor de temperatura 214 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la temperatura del fluido que fluye a lo largo de esa porción de la línea 204.

Un primer conducto 222 se extiende desde la línea 204 para drenar el tanque 242. En particular, un extremo del primer conducto 222 está conectado a la línea 204 en una posición entre la válvula 208 y el segundo extremo de la línea 204. Una parte del primer conducto 222 se extiende a través del intercambiador de calor 174.

Una válvula 224 está dispuesta en primer conducto 222 en la posición entre el final del primer conducto 222 que está conectado a la línea 204 y la porción de primer conducto 222 que pasa a través del intercambiador de calor 174. La válvula 224 es operable para controlar el flujo de fluido a través del primer conducto 222. La válvula 224 es controlable por el controlador 12.

5 Un limitador de flujo 226 está dispuesto en primer conducto 222 para controlar la velocidad que el fluido puede fluir a través del primer conducto 222. El limitador de flujo 226 está dispuesto entre la válvula 224 y el intercambiador de calor 174.

10 Un segundo conducto 232 del conjunto de drenaje 220 se extiende desde la línea 204 para drenar el tanque 242. En particular, un extremo del segundo conducto 232 está conectado a la línea 204 en una posición entre la válvula 206 y la válvula 208. Una parte del segundo conducto 232 se extiende a través del intercambiador de calor 234.

15 La bomba de vacío 236 está dispuesta en el segundo conducto 232 en una posición entre el intercambiador de calor 234 y el depósito 242. La bomba de vacío 236 es operable para extraer líquido de la parte del segundo conducto 232 aguas arriba de la bomba de vacío 236 y evacuar el fluido en el tanque 242. La bomba de vacío 236 es controlable por el controlador 12.

20 Una línea 244 se extiende desde una parte superior del tanque de drenaje 242 a un desagüe (no mostrado). Un sensor de temperatura 246 está unido al tanque de drenaje 242. El sensor de temperatura 246 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la temperatura del fluido en el tanque de drenaje 242.

25 Un ensamblaje de refrigeración 250 está conectado para drenar el conjunto 220 para el fluido de refrigeración transportado a lo largo del segundo conducto 232 del conjunto de drenaje 220. El conjunto de refrigeración 250 está compuesto generalmente de una línea 252, una válvula 254, un conducto 256 y un conducto de derivación 266.

30 Una línea 252 está conectada en un extremo a la fuente de fluido de refrigeración y en el otro extremo al segundo conducto 232 de conjunto de drenaje 220 en un lugar entre la bomba de vacío 236 y el tanque 242. En la realización mostrada, la fuente de fluido de refrigeración proporciona agua a 20 - 50 psig, 15 galones por minuto (56,78 litros por minuto) a una temperatura de aproximadamente 70 °F (21,1 °C). Una parte de la línea 252 se extiende a través del intercambiador de calor 234.

35 La válvula 254 está dispuesta en la línea 252 para controlar el flujo de refrigerante fluido a su través. En la realización mostrada, la válvula 254 es una válvula manual que permite al operador controlar manualmente el flujo de fluido a través de la línea 252.

40 El conducto 256 se extiende entre la línea 252 y la bomba de vacío 236. Una válvula 258 está dispuesta en el conducto 256 para controlar el flujo de fluido de refrigeración a lo largo del conducto 256. Un limitador de flujo 262 está dispuesto en el conducto 256 en una posición entre la válvula 258 y la bomba de vacío 236. El limitador de flujo 262 está diseñado para controlar la velocidad a la que el fluido de refrigeración puede fluir a lo largo del conducto 256 y a la bomba de vacío 236.

45 Una válvula 264 está dispuesta en la línea 252 en un lugar entre el conducto 256 y el intercambiador de calor 234. La válvula 264 es operable para controlar el flujo de fluido de refrigeración a su través. La válvula 264 es controlable por el controlador 12.

50 Un conducto de derivación 266 se une a la línea 252 para omitir la válvula 264. En particular, el primer extremo del conducto de derivación 266 está conectado a la línea 252 en una posición entre la válvula 264 y la ubicación en la que el conducto 256 está conectado a la línea 252. El segundo extremo del conducto de derivación 266 está conectado a la línea 252 en una posición entre la válvula 264 y el intercambiador de calor 234.

55 Una válvula 268 está dispuesta en conducto de derivación 266 para controlar el flujo de fluido a lo largo del conducto de derivación 266. La válvula 268 es controlable por el controlador 12. Un limitador de flujo 272 está dispuesto en conducto de derivación 266 en una posición entre la válvula de derivación 268 y el segundo extremo del conducto de derivación 262. El limitador de flujo 272 se proporciona para controlar la velocidad a la que el fluido puede fluir a lo largo del conducto de derivación 266.

60 Un conducto 274 está conectado a la línea 252 en una posición entre la válvula 264 y la ubicación en la que el primer extremo del conducto de derivación 266 está conectado a la línea 252. Un sensor de presión 276 está dispuesto en un extremo del conducto 274. El sensor de presión 276 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la presión de fluido en el conducto 274. Un limitador de flujo 278 está dispuesto en el conducto 274. El limitador de flujo 278 se proporciona para restringir la cantidad de fluido de refrigeración que puede fluir a lo largo del conducto 274.

65 Como se ilustra esquemáticamente en la figura 3, el controlador 12 se comunica con los sensores 38, 44, los sensores de nivel 58a, 58b, 58c, los sensores de presión 126, 166, 276 y los sensores de temperatura 132, 214,

246. El controlador 12 está conectado a las válvulas 168, 186, 196, 202, 206, 208, 224, 258, 264, 268 para controlar la posición de las válvulas mencionadas anteriormente. El controlador 12 está conectado al elemento de calentamiento 46, la bomba de caldera 172 y la bomba de vacío 236 para controlar el funcionamiento de los mismos, como se describe a continuación.

5

Antes de inicializar un ciclo de esterilización, la válvula 164 está en la posición abierta y el controlador 12 inicia el llenado de la cavidad 28 haciendo que la válvula 168 se desplace a la posición abierta tal que el agua pueda fluir a la bomba de caldera 172. El controlador 12 entonces energiza la bomba de caldera 172 para que el agua a presión se transmita a través del intercambiador de calor 174 y en una porción inferior de la cavidad 28. A medida que el agua llena la cavidad 28, el agua también llena las cavidades 56, 76 del nivel de agua y el conjunto del indicador visual 50. El nivel de agua en la cavidad 56, 76 de nivel de agua y el conjunto del indicador visual 50 será similar al nivel de agua en la cavidad 28. El agua continúa para llenar la cavidad 28 hasta que el nivel del agua en la cavidad 56, como se determina mediante los interruptores de nivel 58a, 58b, 58c, alcanza un nivel de "llenado" predeterminado. El controlador 12 entonces desactiva la bomba de caldera 172 y hace que la válvula 168 se desplace a la posición cerrada de modo que el agua deje de fluir en la cavidad 28.

15

El controlador 12 está programado para controlar continuamente los sensores de nivel 58a, 58b, 58c. A este respecto, si el nivel de agua en la cavidad 56 de nivel de agua y el conjunto del indicador visual 50, es decir, esencialmente el nivel de agua en la cavidad 28, cae por debajo de un nivel predeterminado, los sensores de nivel 58a, 58b, 58c proporcionará una señal al controlador 12 que indica tal evento. El controlador 12 entonces energizará la bomba de caldera 172 y moverá la válvula 168 a la posición abierta permitiendo de ese modo que entre agua en la cavidad 28 y el nivel de agua y el conjunto del indicador visual 50. Cuando un nivel de agua deseado se alcanza dentro de la cavidad 56, como se determina por los sensores de nivel 58a, 58b, 58c, el controlador 12 desactiva la bomba de caldera 172 y hace que la válvula 168 vuelva a la posición cerrada para que el agua deje de llenar la cavidad 28.

25

Después de que el nivel de agua en la cavidad 28 está en el nivel "llenado" deseado, el controlador 12 iniciará una fase de generación de vapor. El controlador 12 energiza el elemento de calentamiento 46 para que el agua en la parte inferior de la cavidad 28 se caliente y se vaporice para producir vapor. Para evitar que la cavidad 28 se transforme en sobrepresurizada, la válvula de alivio 118 está diseñada para moverse a una posición abierta cuando la presión en la cavidad 28 es superior a una presión máxima predeterminada para ventilar el vapor de la cavidad 28. La cavidad 28 se mantiene con vapor a presión, independientemente de si se está realizando un ciclo de esterilización. La cavidad 28 está diseñada para ser vaciada una vez al día para eliminar contaminantes y sedimentos de la misma. A partir de entonces, la cavidad 28 se vuelve a llenar con agua y se genera vapor dentro de la cavidad 28 en la preparación para un ciclo de esterilización.

35

Con referencia ahora a las figuras 1-2, el funcionamiento del esterilizador 10 se describirá ahora con referencia a la esterilización de artículos dispuestos en la cámara 22. Antes de iniciar un ciclo de esterilización, un usuario abre la puerta 42 e inserta los instrumentos y/o dispositivos médicos a esterilizar en la cámara de esterilización 22. Entonces, el usuario cierra la puerta 42. El sensor 44 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de si la puerta 42 está en la posición cerrada. Una vez que el controlador 12 determina que la puerta 42 está en la posición cerrada, el controlador 12 hace que la válvula 202 se desplace a la posición abierta tal que el vapor es transportado desde la cavidad 28 a la cavidad definida entre el elemento de sellado 94 y la ranura 92. El vapor a presión hace que el elemento de sellado 94 acople de forma estanca la puerta 42 sellando de este modo la cámara de esterilización 22 del medio ambiente circundante. El controlador 12 controla entonces el esterilizador 10 a través de un ciclo de esterilización. Antes de la iniciación del ciclo de esterilización, la válvula manual 254 está en una posición abierta y el controlador 12 hace que las válvulas 168, 186, 196, 202, 206, 208, 224, 258, 264 y 268 estén en una posición cerrada. El controlador 12 también hace que la bomba de vacío 236 se desactive.

45

El controlador 12 inicia la evacuación de aire desde la cámara 22 haciendo que las válvulas 208, 258 se muevan a la posición abierta y energizando la bomba de vacío 236. La bomba de vacío 236 extrae aire de la cámara de esterilización 22, a través de una porción de la línea 204 y a través de segundo conducto 232. La bomba de vacío 236 expulsa luego el aire a través del segundo conducto 232 y en el tanque de drenaje 242. La bomba de vacío 236 continúa para extraer el aire fuera de la cámara de esterilización 22 hasta que la presión dentro de la cámara de esterilización 22, medida por el sensor de presión 126, está a una presión deseada. El controlador 12 entonces desactiva la bomba de vacío 236 y hace que las válvulas 208, 258 se muevan a la posición cerrada.

55

Una vez que la presión en la cámara de esterilización 22 está a la presión deseada, el controlador 12 hace que la válvula 186 en la línea de suministro de la cámara 182 se mueva a la posición abierta permitiendo de ese modo que el vapor se transporte desde la cavidad 28, a través de línea de suministro de la cámara 182 y en la cámara de esterilización 22. La línea de suministro de la cámara 182 de acuerdo con la presente invención está diseñada para ser lo más corta posible para limitar la cantidad de pérdida de calor al ambiente circundante.

60

El controlador 12 está programado de tal modo que el vapor continúa llenando la cámara 22 hasta que la presión en la cámara 22, tal como se mide por el sensor de presión 126, está a una presión predeterminada. Durante el ciclo de esterilización con vapor, el controlador 12 controla la válvula 224 de manera que una cantidad deseada de vapor

65

- puede ser ventilada de la cámara de esterilización 22 durante el ciclo de esterilización por vapor. A este respecto, el sensor de temperatura 214 en la línea 204 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de la temperatura del vapor en la cámara de esterilización 22. El vapor a presión dentro de la cámara 22 se mantiene a una temperatura predeterminada durante un período predeterminado de tiempo suficiente para esterilizar los instrumentos y/o dispositivos dentro de la cámara 22. El sensor 38 proporciona una señal al controlador 12 indicativa de si hay agua en la parte inferior de la cámara de esterilización 22. Si el sensor 38 detecta agua en la parte inferior de la cámara de esterilización 22, el controlador 12 hará sonar una alarma y abortará el ciclo de esterilización por vapor.
- 10 Durante todo el ciclo de esterilización de vapor, los sensores de presión y los sensores de temperatura supervisan las condiciones operativas del esterilizador 10 para asegurar el funcionamiento adecuado del mismo. Una vez que se completa el ciclo de esterilización con vapor, el controlador 12 hace que la válvula 186 se desplace a la posición cerrada. El controlador 12 hace entonces que la válvula 208 en la línea 204 se mueva a la posición abierta.
- 15 El controlador 12 inicia la eliminación de vapor de la cámara 22 por la activación de la bomba de vacío 236 y haciendo que la válvula 258 se desplace a la posición abierta. La bomba de vacío 236 extrae el vapor de la cámara 22 y evacua el vapor a través de segundo conducto 232 y en el tanque de drenaje 242. La válvula 258 permite que el fluido refrigerante fluya hacia la cabeza de la bomba de vacío 236 para enfriar la bomba de vacío 236.
- 20 El controlador también controla las válvulas 264, 268 de tal manera que el fluido de enfriamiento puede ser transmitido a través del intercambiador de calor 234. La cantidad de fluido de refrigeración necesaria se determina basándose en la cantidad de líquido de refrigeración necesario para hacer que el vapor extraído de la cámara 22 se condense a agua. Después de que el vapor de agua se extrae de la cámara 22, la bomba 236 seguirá funcionando para aspirar un vacío en la cámara 22 para ayudar en la eliminación de la humedad de la misma.
- 25 Después de que se extrae el vacío en la cámara 22, el controlador 12 desactiva la bomba de vacío 236 y hace que la válvula 208 se desplace a la posición cerrada. El controlador 12 hace entonces que la válvula 196 se desplace a la posición abierta de tal manera que el aire es aspirado dentro de la cámara 22. En particular, se aspira aire a través de la tubería de ventilación 192, a través del filtro 194 y en la cámara 22. El aire de entrada es transportado a través del filtro 194 de manera que se permite que solo el aire filtrado reemplace el vapor que se extrae de la cámara 22. A este respecto, el filtro 194 impide que la contaminación entre en la cámara 22.
- 30 Después de que la presión dentro de la cámara de esterilización 22 alcanza una presión predeterminada, el controlador 12 hace que las válvulas 206, 258, 264, 268 se mueva a una posición abierta y da energía a la bomba de vacío 236. El vapor en la cavidad definida entre el elemento de sellado 94 y la ranura 92 se dibuja a través de la línea de suministro de sellado 198, a través de una porción de la línea 204 y a través del segundo conducto 232 a la bomba de vacío 236. La bomba de vacío 236 evacua el vapor a través del segundo conducto 232 y en el tanque de drenaje 242. A medida que el vapor de agua se extrae de la cavidad definida entre el elemento de sellado 94 y la ranura 92, el elemento de sellado 94 se desacopla de la puerta 42. Una vez que el elemento de sellado 94 se desacopla de la puerta 42, el controlador 12 desactiva la bomba de vacío 236 y hace que las válvulas 206, 258, 264, 268 se muevan a la posición cerrada. El controlador 12 permite entonces al usuario acceder a la cámara 22 para extraer los instrumentos y/o dispositivos dispuestos en su interior.
- 35 40 45 Como se describe en detalle anteriormente, la presente invención proporciona un esterilizador de vapor en el que un elemento de calentamiento está dispuesto en una cavidad que rodea a una cámara de esterilización. Se proporciona el elemento de calentamiento para vaporizar el agua dentro de la cavidad para producir vapor. Una parte del calor generado por el elemento de calentamiento se lleva a cabo en la cámara de esterilización. A este respecto, la presente invención proporciona un esterilizador de vapor que hace uso eficiente de la energía durante un ciclo de esterilización por vapor.

REIVINDICACIONES

1. Un esterilizador de vapor (10) para esterilizar instrumentos y dispositivos, constando dicho esterilizador (10) de:

- 5 un recipiente (20) que tiene una pared interior (24) y una pared exterior (26), definiendo dicha pared interior (24) una cámara de esterilización (22), estando dicha pared exterior (26) separada de dicha pared interior (24) para definir una cavidad (28) que rodea dicha cámara de esterilización (22);
 un elemento de calentamiento (46) dispuesto en una parte inferior de dicha cavidad (28), siendo dicho elemento de calentamiento (46) para la vaporización de fluido en dicha cavidad (28); y
 10 un circuito de fluido (150) conectado a dicho recipiente (20), siendo dicho circuito de fluido (150) para transportar fluido a dicha cavidad (28), para el transporte de vapor desde dicha cavidad (28) a dicha cámara de esterilización (22) y para evacuar vapor desde dicha cámara de esterilización (22), incluyendo dicho circuito de fluido (150):
 un conducto (182) que conecta de manera fluida dicha cámara de esterilización (22) a dicha cavidad (28),
 15 una válvula (186) dispuesta en dicho conducto (182) para controlar el flujo de vapor desde dicha cavidad (28) a dicha cámara de esterilización (22),
 una bomba de caldera (172) para transportar un fluido a dicha cavidad (28) de dicho recipiente (20);

caracterizado por:

- 20 un intercambiador de calor (174);
 una primera línea (204, 222) para el drenaje de vapor de dicha cámara de esterilización (22), extendiéndose una porción (222) de dicha primera línea (204, 222) a través de dicho intercambiador de calor (174); y
 una segunda línea (162) que conecta de manera fluida dicha bomba de caldera (172) a dicha cavidad (28),
 25 extendiéndose una porción de dicha segunda línea (162) a través de dicho intercambiador de calor (174), en donde el calor se transfiere entre el vapor de dicha primera línea (204, 222) y el fluido de dicha segunda línea (162).

2. Un esterilizador de vapor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho circuito de fluido (150) comprende, además:

- 30 un intercambiador de calor (234) adicional;
 una porción (232) de dicha primera línea (204, 232) que se extiende a través de dicho intercambiador de calor (234) adicional; y
 35 una línea (252) para transportar a su través un fluido de refrigeración, extendiéndose una porción de dicha línea (252) a través de dicho intercambiador de calor (234) adicional en donde el calor se transfiere entre el vapor de dicha primera línea (204, 232) y el fluido de refrigeración de dicha línea (252).

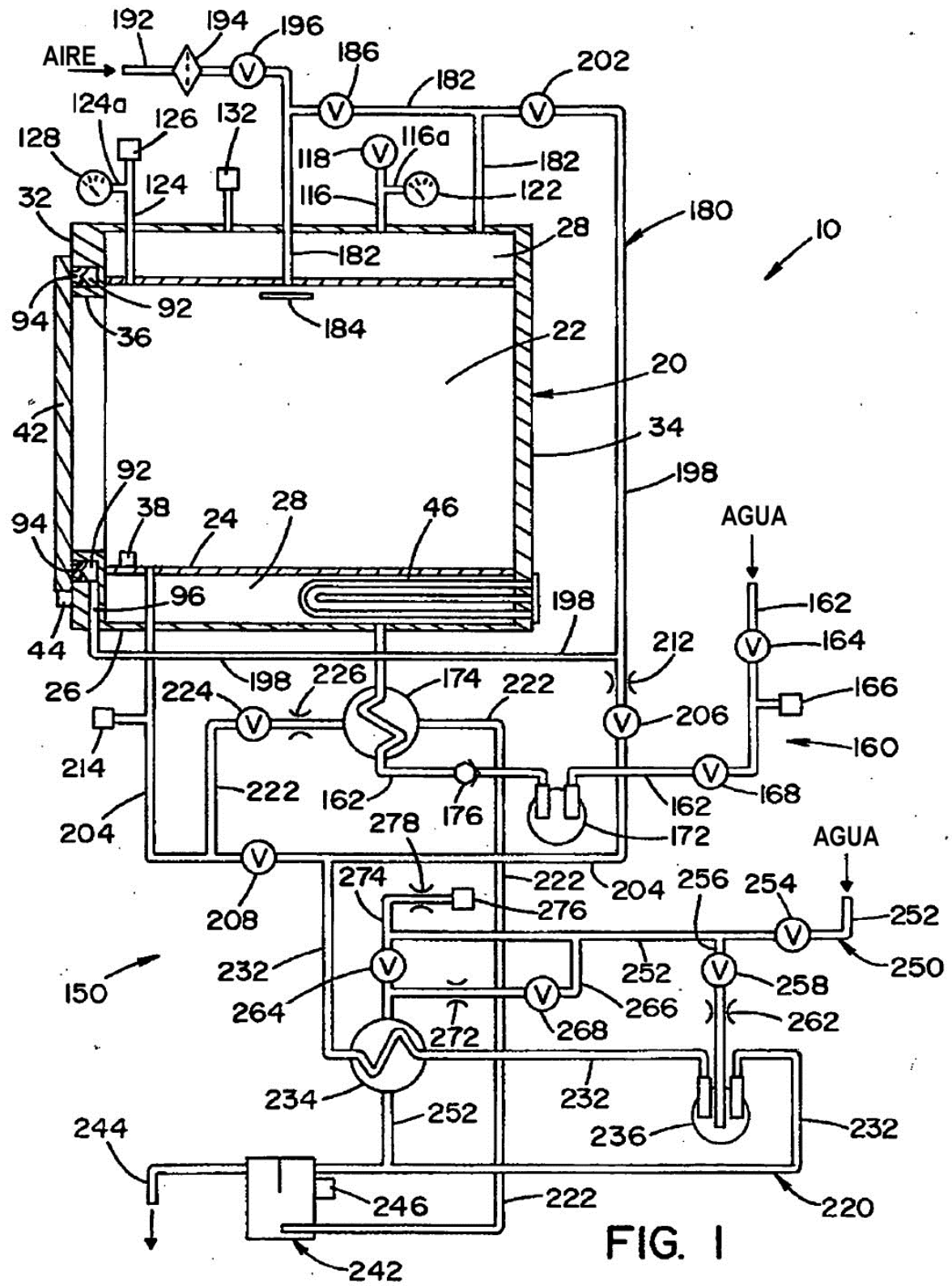
3. Un esterilizador de vapor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho circuito de fluido (150) comprende, además:

- 40 una bomba de vacío (236) para la eliminación de vapor de dicha cámara de esterilización (22).

4. Un esterilizador de vapor (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho circuito de fluido (150) comprende, además:

- 45 una línea (182, 198) para transportar vapor desde dicha cavidad (28) a un conjunto de sellado (94) dispuesto en dicho recipiente (20), estando dicha línea (182, 198) conectada de forma fluida a un extremo de dicha cavidad (28) y en otro extremo a dicho conjunto de sellado (94).

50



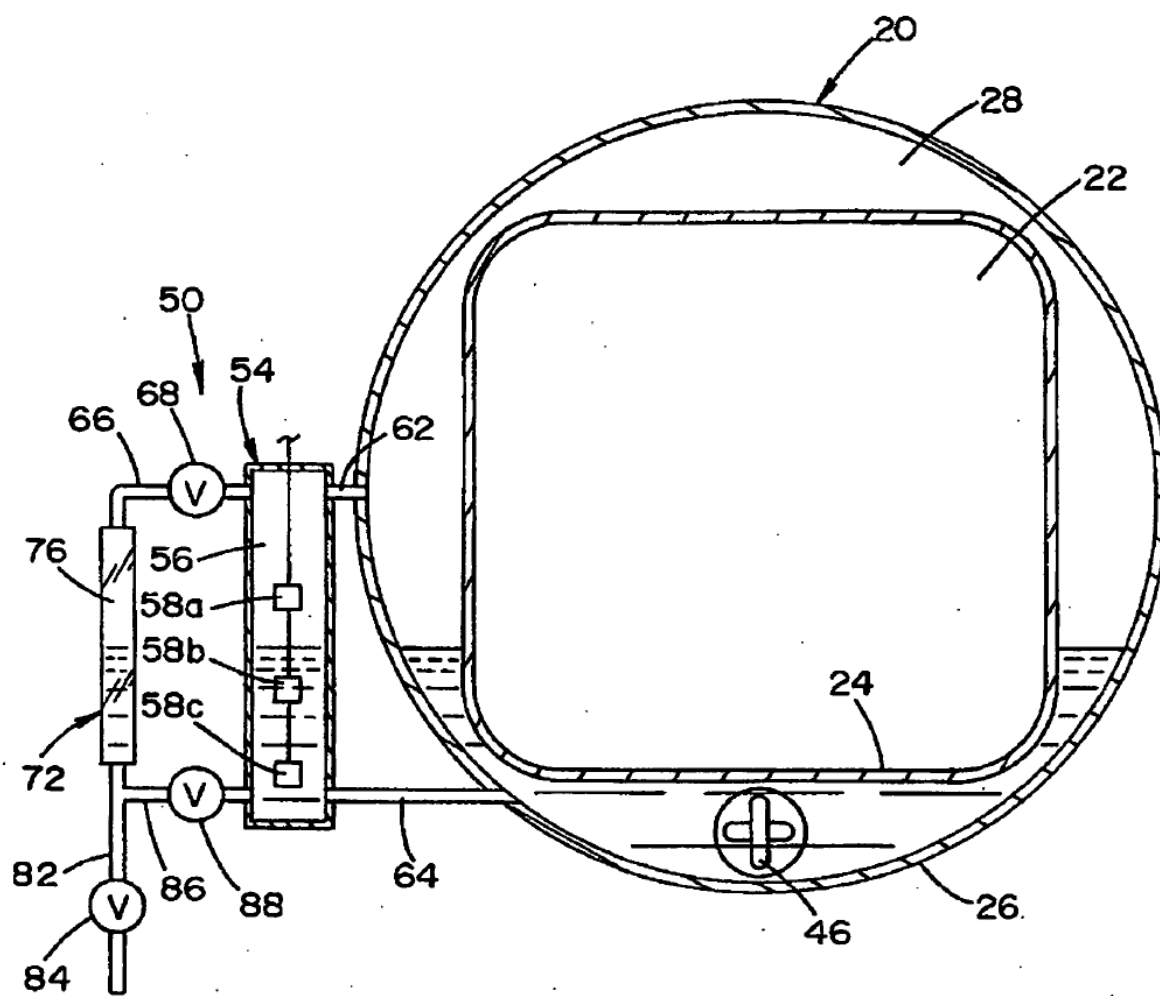


FIG. 2

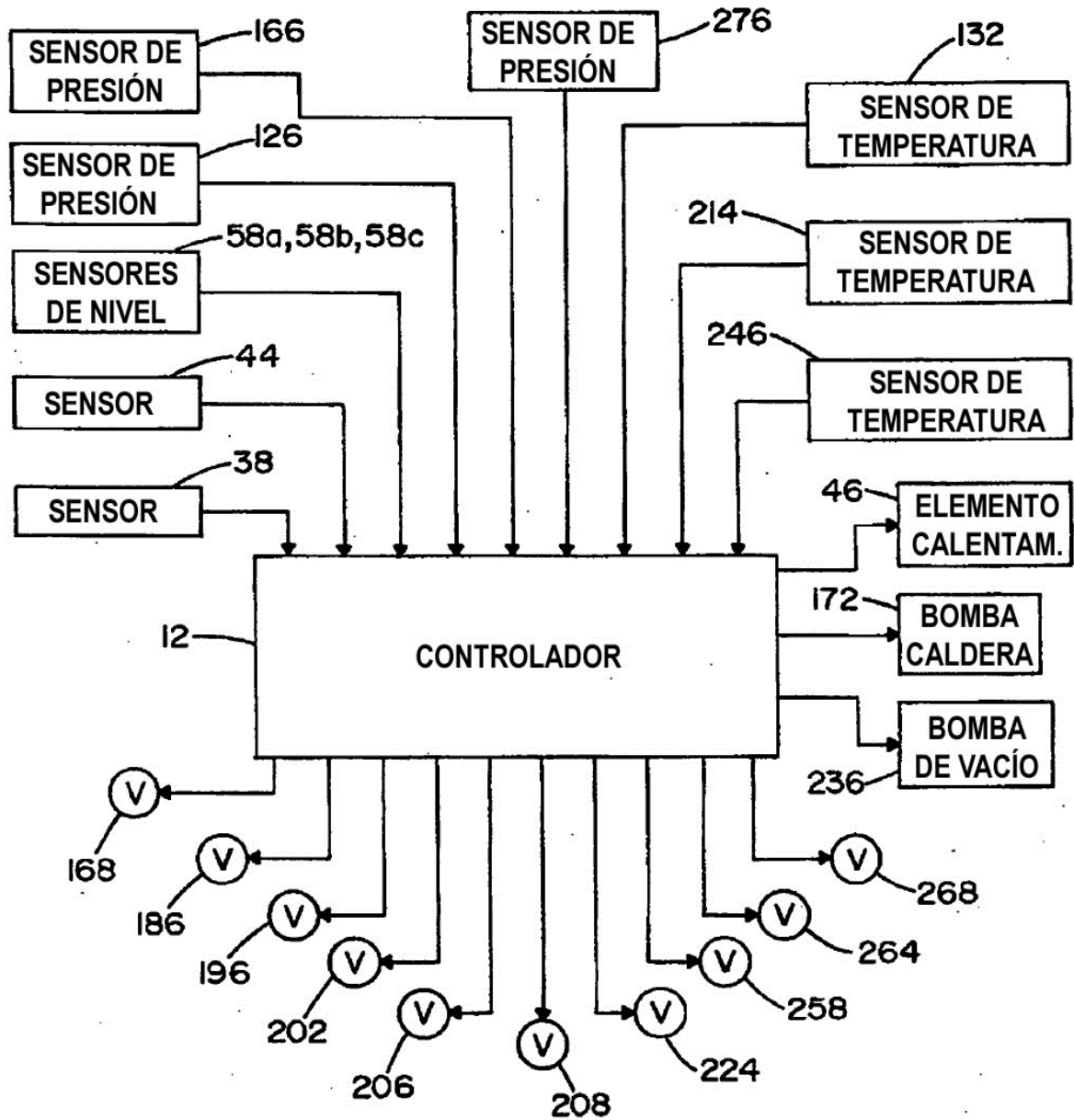


FIG. 3