

ras nuevas y útiles introducidas en el método de evitar la formación de concreciones é incrustaciones en toda clase de calderas de vapor, incluso en las de las locomotoras, y en todos los accesorios de las calderas, como por ejemplo los calentadores del agua de alimentación y las tuberías para ese agua, los economizadores, los condensadores y demás.

Entre los objetos que con el invento se persiguen citaremos los siguientes: proporcionar unos medios sencillos y prácticos de eliminar de una manera positiva la concreción de todas las calderas de vapor y de sus accesorios, y de evitar que se forme esa concreción en las calderas nuevas y asimismo en aquellas en las cuales ya se hayan hecho desaparecer las incrustaciones; conexionar la caldera y sus accesorios, ó bien ambos, en unos predeterminados puntos ó sitios, en serie con una corriente eléctrica alterna ó pulsatoria, sometiendo los aparatos y el agua contenida en ellos á la acción de esa corriente alterna ó pulsatoria, con el fin de perturbar la acción de la corriente eléctrica termoeléctricamente generada en la caldera durante su funcionamiento; establecer unos medios adecuados para conexionar eléctricamente, en unos predeterminados puntos, la caldera y el agua contenida en ella, con un circuito eléctrico externo, con lo que esos puntos quedan en corto circuito y se desvía por ellos la corriente termoeléctrica generada por la caldera, evitándose de ese modo que se lleve á cabo su recorrido usual formador de la concreción por el elemento de agua de la citada caldera; conseguir unos medios de evitar ó de hacer que desaparezca la formación de concreciones ó incrustaciones en las cal-



deras de agua caliente, los aparatos refrigeradores, y los demás aparatos en los que se hace uso de un recipiente de metal para contener líquido, y en los que las superficies metálicas tienden á hacer que en ellas se depositen substancias químicas como consecuencia de la acción de la corriente eléctrica generada termoeléctricamente en esos aparatos; y lograr un método de eliminar y evitar la formación de concreciones ó incrustaciones en las calderas, cuyo coste, en cuanto á su funcionamiento, sea prácticamente nulo, proporcionando al propio tiempo unos medios sencillos para llevar á cabo el citado método.



A fin de que el expresado invento se pueda comprender con toda claridad pasamos á hacer su descripción detallada con ayuda de los adjuntos dibujos, en los que designan:

La figura 1, una sección transversal vertical de un tipo corriente de caldera fija, que ilustra diagramáticamente el circuito eléctrico conectado con ella.

La figura 2, una sección transversal longitudinal de uno de los tambores de la caldera, viéndose uno de los conductores del circuito sumergido en él con el fin de establecer contacto con el agua.

La figura 3, un detalle de un extremo del conductor.

La figura 4, una vista diagramática ilustrativa de la caldera conexcionada con un circuito de alumbrado alterno, en serie con la lámpara del manómetro de vapor.

La figura 5, una vista igual, en la que

se ve el modo de aplicación á un circuito de alumbrado constituido por tres hilos.

La figura 6, la aplicación del invento á la caldera de un locomotora.

La figura 7, una vista seccional y de detalle de la caldera de una locomotora, con el conductor eléctrico establecido en ella.

La figura 8, una vista de detalle del mecanismo sujetador que se emplea para soportar un conductor eléctrico interno.

La figura 9, la aplicación del invento á un condensador.

La figura 10, diagramáticamente, el recorrido que hace la corriente termoeléctrica generada en las condiciones operativas naturales de la caldera.

La figura 11, de una manera diagramática, la aplicación de una corriente alterna externa á la expresada caldera.

La figura 12, diagramáticamente también, el recorrido que hace la corriente termoeléctrica cuando un corto circuito externo se le aplica á unos puntos apropiados del aparato.

La figura 13, asimismo de un modo diagramático, el método de conexionar eléctricamente entre sí dos calderas con el fin de contrarrestar la acción de una caldera por la otra, y

Las figuras 14 y 15, la aplicación de las mejoras á una gran unidad de calderas.

Generalmente no se sabe que la formación y el depósito de concreciones ó incrustaciones en las superficies metálicas interiores de las calde-



ras y sus accesorios se debe á una corriente ó acción eléctrica, generada de por sí ó inducida en la caldera por su funcionamiento y que obedece á la fuerza termoelectromotriz producida por las diferencias de temperatura en las respectivas partes del aparato. A esa corriente se la llama natural por la razón de la propiedad que tienen todas las calderas de vapor y sus accesorios á generar termoeléctricamente una corriente de electricidad. De ahí que le llamemos natural á esa corriente.

Dicha corriente eléctrica natural, al pasar por el agua contenida en la caldera y que forma parte del circuito, tiende á atraer á determinadas moléculas químicas, como el carbonato de calcio y el sulfato cálcico que la misma contiene, y á hacer que dichas moléculas sean atraídas por los electrones del circuito eléctrico natural de la caldera y que marchen ó corran con ellos. Al llegar á las partes metálicas del aparato, esos electrones continúan su paso por ellas, formando dichas partes metálicas parte del circuito eléctrico, pero las partículas físicas, ó las moléculas de los diversos agentes químicos, al entrar en contacto con las citadas partes de metal, se detienen en su movimiento y se adhieren á las mismas.

Toda vez que el paso de la corriente termoelectrónica ó generada es continuo y siempre en la misma dirección, evidente es que en el curso de funcionamiento de la caldera, el depósito constante de las moléculas químicas en las expresadas partes de metal da por resultado la formación de concreciones.

Muchos intentos se han hecho para vencer ese inconveniente mediante el empleo de una co-



corriente eléctrica externa, pero no han dado resultados satisfactorios por la razón de que se operaba con corriente continua ó con una corriente eléctrica producida por un termoacoplamiento, lo que requiere un ajuste crítico y muy exacto. Dichos ajustes son necesarios en esos casos, debido á que la corriente natural generada por todas las calderas de vapor y sus accesorios es siempre comensurada con la intensidad y con las condiciones operatorias de la temperatura con que en la práctica funciona la caldera. Por lo tanto, siguiendo cualquiera de esos sistemas, hay momentos en que la corriente opuesta ó externa puede en realidad ayudar á la acción de la corriente natural ó generada, mientras que en otros momentos puede no ser de suficiente intensidad para sacar partido de ella.



La acción de la corriente natural ó de la caldera, en cuanto al depósito de materias formadoras de concreciones en las partes de metal de dicha caldera, viene á ser idéntica al proceso electroplaqueador. Por lo tanto, los agentes químicos contenidos en el agua y que se pueden someter á la influencia de los electrones al pasar por ellos, son así atraídos y depositados en el elemento del cátodo, que en ese caso es las superficies interiores de la caldera. Si no se hace nada que se oponga á la acción de la corriente eléctrica natural de la caldera, los depósitos de concreciones quedan en capas perfectas, dependiendo el grueso de cada capa del tiempo en que se lleva á cabo, sin interrupción alguna, ese determinado estado de funcionamiento de la caldera.

Ahora bien, sabido es que la corriente eléctrica alterna no se puede utilizar en los proce-

esos electroplaqueadores, puesto que desorganiza y desbarata la obra hecha por la corriente continua.

Se saca partido de esa condicion de la corriente alterna para eliminar y evitar la formación de concreciones y de in-crustaciones en las calderas y en sus accesorios, haciendo que una corriente eléctrica alterna ó pulsatoria circule por el recorrido que hace la corriente natural de la caldera, venciendo así esta última y anulando su acción, de suerte que se interrumpe el proceso revestidor ó formador de concreciones, y las concreciones ya depositadas desaparecen por la acción destructora de dicha corriente alterna.

Con arreglo al método objeto del invento, conviene emplear una corriente eléctrica alterna para que comience á desaparecer la estructura de las concreciones que ya se hayan formado. Después que se hayan eliminado satisfactoriamente todas esas concreciones, los puntos ó sitios apropiados de la caldera se pueden conexionar eléctricamente entre sí, si así se quiere, á fin de proporcionar un circuito eléctrico externo para poner en corto circuito la corriente natural y evitar de ese modo su recorrido por el agua que contenga la caldera. Sin embargo, no es indispensable esa puesta en corto circuito de la corriente natural, y la corriente alterna se puede utilizar de una manera continua.

Los puntos ó sitios apropiados para conexionar el circuito externo con la caldera, son generalmente en lo alto de la línea de agua de esacaldera, en el punto ó cerca del punto de salida principal del vapor, que es también el punto más caliente del



aparato, y por la salida de extracción de la misma caldera, ó cerca de esa salida, que viene á ser aproximadamente el punto ó sitio de temperatura más baja de dicha caldera.

Con referencia á los mencionados dibujos, que ilustran una disposición práctica del invento, lo indica un aparato al cual aparece aplicado el invento, aparato que en el caso que consideramos es una caldera fija, del tipo Sterling, que tiene cuatro respectivos tambores transversales 11, 12, 13 y 14. Esos tambores se conexionan mediante tres bancos de tubos de agua 15. La parte de abajo del tambor 14 tiene el tubo de extracción ó evacuación usual 16.

Para llevar á cabo nuestro método se coloca en lo alto de la línea de agua de uno de los tambores de vapor, inmediatamente por debajo de su conexión de descarga de vapor, un conductor ó elemento 17 para el contacto con el agua, que también obra como punto de distribución y de colección, que en el ejemplo que damos se sitúa en el tambor central 12.

Para equipar las unidades de calderas modernas con nuestro método de aplicar la corriente alterna, puede ser necesario colocar uno ó más de esos elementos, de trecho en trecho, para la mejor distribución y colección ó recogida de la corriente eléctrica por todo el elemento de agua. Asimismo puede ser conveniente su conexión con las partes metálicas de la caldera, por más de un punto, á fin de lograr una distribución y una colección mejor distribuidas de las corrientes eléctricas en las que obran esas partes de nuestro sistema.

El conductor 17 se dispone longitudinal-



mente en el tambor y se soporta en él mediante unos cables 18 que se sujetan, por una de sus extremidades y de cualquier manera adecuada, al tambor, mientras que sus extremos interiores se fijan á unos aisladores 19 establecidos en las extremidades del mismo conductor 17. De ese modo el referido conductor se mantiene en su debida posición en el agua y se aísla eléctricamente de los cables soportadores 18. Un aislador 20 se establece en la pared de arriba del tambor 12, y pasando por él y aislado del tambor mismo va un hilo de conexión 21, una de cuyas puntas se conexiona con el referido conductor 17. Una conexión de hilo 22 se hace con el tubo de evacuación 16, que es el punto más frio de la caldera.



Uniendo las conexiones 21 y 22 con los terminales de un circuito de corriente alterna, el agua del aparato constitutivo de la caldera se pondrá en serie con el conductor 17 y con el casco metálico de dicha caldera, y la acción de esa corriente alterna contrarrestará á la corriente generada por la caldera y evitará que continúe la formación de concreciones. El uso continuado de la expresada corriente alterna durante un adecuado periodo de tiempo hará que se desprendan las concreciones y las incrustaciones depositadas en las superficies interiores de la caldera, quedando las referidas partes de metal libres ó exentas de toda clase de depósitos.

Si la corriente alterna se toma del circuito de alumbrado, las unidades de caldera y agua se podrán poner en serie con uno de los circuitos de alumbrado, preferiblemente en serie con una lámpara 25, la

cual se utiliza para iluminar el manómetro de vapor 26 y forma parte del equipo de todas las calderas. Puesto que la pérdida de corriente al pasar por el elemento de agua del circuito de la caldera, es ninguna, se logra un medio económico de contrarrestar la corriente natural de la caldera. Además, colocando la lámpara 25 en serie con nuestro circuito y con la caldera se consigue un medio práctico y visible para que el encargado de la caldera pueda saber que el agua de ésta alcanza una altura demasiado baja, ya que el descenso de la altura del agua por bajo del conductor 17 interrumpirá la continuidad del circuito y cortará el suministro de corriente á dicho manómetro. Asimismo, esa disposición proporciona el medio positivo y económico para informar á los encargados acerca de cualquier falta en la aplicación de nuestro método, ó si se perturba la continuidad y cuando tiene lugar esa perturbación.



Si se quiere tratar la caldera de una locomotora para la eliminación de las concreciones, el conductor 17 se dispone en la caldera 10a, en su domo ó cúpula de vapor, ó cerca de dicho domo, con preferencia contiguo á la conexión de vapor 28. Dicho conductor se soporta en su debida posición, de cualquier manera adecuada, como por ejemplo, mediante unos dispositivos sujetadores 29 propios para fijarse á los tubos 30 ó á otra parte conveniente de la caldera y recibir los extremos de los cables 18. El aislador 20 se establece en el domo de vapor, ó en el casco de la caldera, como se indica, y permite que la conexión 21 salga hacia fuera, á fin de unirse con un abastecedor adecuado de corriente alterna, en tanto que la conexión 22

se une con la parte de metal de la caldera, en el punto ó en los puntos de temperatura más baja. Para obtener los mejores resultados conviene conexionar el hilo 22 con los extremos de la caldera, como se indica en 32 y 33.

La caldera de locomotora se puede tratar mientras ésta se encuentra en el depósito, en cuyo caso las conexiones 21 y 22 se unen con un abastecedor conveniente de corriente alterna, que puede ser un circuito de alumbrado, ó bien se puede tratar la expresada caldera mientras la locomotora se encuentre en servicio, y entonces las expresadas conexiones se pueden unir con el generador eléctrico que forma parte del equipo corriente de la locomotora. Ese generador, que es del tipo de corriente continua, se puede alterar fácilmente á fin de suministrar una parte de la corriente en una forma alterna, ó se puede establecer un nuevo generador para proporcionar tanto corriente continua como corriente alterna.



En las calderas nuevas para las locomotoras, ó en las calderas en las que se haya quitado el sedimento ó las concreciones, las conexiones 22 y 23 se pueden unir entre sí á fin de establecer un corto circuito y desviar la corriente termoeléctrica por fuera de la caldera y separada de su elemento de agua.

La figura 9 ilustra el método de aplicar el invento á un condensador 34 que tiene una entrada de vapor 35, una salida 36, y unas respectivas conexiones 37 y 38, de entrada y de salida del agua. Uno ó más conductores 17 se pueden utilizar, disponiéndose éstos en la parte de arriba de la cámara de agua, en la que reina el mayor grado de temperatura, mientras que la cone-

xión 22 se une con la cubierta del condensador, como se indica, contiguo á la conexión de entrada del suministro de agua fría, que es el punto más frío del aparato.

Normalmente, la corriente eléctrica natural generada por las condiciones de funcionamiento de la caldera hace el recorrido que con flechas indica la figura 10. Cuando un conductor ó electrodo 17 se coloca en la línea de vapor del elemento de agua, que es el punto ó sitio de temperatura más alta, y se une después, ó se pone en corto circuito, gracias á los hilos 21 y 22, con la parte de metal de la caldera que tiene esencialmente el punto de temperatura más baja, se establece un corto circuito entre los puntos de mayor potencial eléctrico de la corriente eléctrica natural, y ésta se desvía así por fuera de la caldera, como se ve en la figura 12, de modo que esa corriente no puede pasar ya por el elemento de agua y afectar á los agentes químicos formadores de los sedimentos ó concreciones que ese agua contenga,



Si se utilizan dos calderas ó recipientes de metal, las partes metálicas correspondientes de esas calderas se pueden unir entre sí, como lo indica la figura 13, mediante una conexión 39 y unos conductores 40 que se colocan en el contenedor y se aíslan del mismo, pudiéndose unir entre sí por una conexión 41. De ese modo la corriente eléctrica generada por una caldera reacciona en la generada por la otra, neutralizándose ó anulándose así la acción electroquímica de cada caldera y evitándose de ese modo la formación de sedimentos y concreciones en dichas calderas.

En las unidades de calderas relativamen-

te grandes, como lo indican las figuras 14 y 15, conviene, debido á la gran masa de materia que la corriente eléctrica tiene que energizar, aumentar el volumen de esa corriente, lo que se logra recurriendo á un transformador T y conexionando los terminales del circuito primario 44 con las líneas de suministro 45, conexionándose además un terminal del circuito secundario 46, por medio de una conexión 47, con los conductores 48 y con el casco de la unidad de calderas, por uno ó más puntos ó sitios de temperatura alta, según lo indica 49.

El otro terminal del citado circuito secundario 46 se une, mediante una conexión 50, con el casco de metal de la unidad de calderas, en un punto de temperatura relativamente baja, como se ve en 51. De ese modo el circuito excitador eléctrico se conecta por ambos terminales con las partes metálicas de la caldera, en los puntos de mayores extremos de temperatura, y el agua y las partes metálicas se excitan simultáneamente. Utilizando un transformador, el volumen de la corriente eléctrica que se utilice para excitar la caldera puede aumentar de manera que responda á la gran masa de agua ó de metal en las grandes unidades de calderas.

Nuestro método de evitar las concreciones se puede utilizar también en las calderas de vapor y de agua caliente que se emplean para la calefacción, y asimismo en otros aparatos, como por ejemplo, los aparatos refrigeradores que tiene un contenedor de metal para el líquido, que pueda recibir concreciones é incrustaciones producidas por el estado terminal reinante en esos aparatos.

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que seán objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un método de evitar las incrustaciones y concreciones en las calderas y sus conexiones, que comprende la etapa de desviar la corriente eléctrica natural generada en la caldera, por fuera de ésta, y separada del agua de dicha caldera.

2º - Un método de evitar las concreciones y las incrustaciones en las calderas, y sus conexiones, como el reivindicado en el punto anterior, método en el que una corriente eléctrica procedente de un abastecedor externo se le aplica á la caldera en los puntos de diferencia termal.

3º - Un método de evitar las incrustaciones y las concreciones en las calderas y sus conexiones, como el reivindicado en los puntos 1º y 2º, en el que la corriente se aplica entre la parte de metal de la caldera y el agua de la misma.

4º - Un método de evitar las incrustaciones y las concreciones en las calderas y sus conexiones, como el reivindicado en los puntos 1º y 2º, en el que la corriente que se aplica es una alterna y se mantiene hasta que se haya llevado á cabo la pretendida eliminación ó desprendimiento de la incrustación.

5º - Un método de evitar las concreciones y las incrustaciones en las calderas de vapor y sus conexiones, como el reivindicado en los puntos 1º y 2º, que comprende la etapa de conexionar un conductor con una parte de la caldera inmediato á su extremo



inferior; unir un conductor con la caldera inmediato á la línea de nivel del agua; aislar el terminal del segundo conductor con respecto á la caldera, pero conexionándolo con el agua; y hacer que pase corriente alterna por dichos conductores.

6º - Un método de evitar las incrustaciones y las concreciones en las calderas y sus conexiones, que comprende la etapa de unir eléctricamente las partes de metal de diversas calderas, y de conectar eléctricamente también los cuerpos de agua de dichas diversas calderas, con lo que la corriente eléctrica generada naturalmente en una caldera se opone y neutraliza por la corriente eléctrica natural de otra caldera.

7º - Un método de evitar las concreciones y las incrustaciones en las calderas y sus conexiones, esencialmente como el descrito con referencia á los adjuntos dibujos.

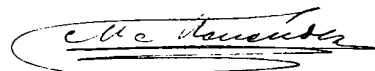
8º - Mejoras en el método de evitar la formación de concreciones é incrustaciones en las calderas de vapor.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid 17 de septiembre de 1925
P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder



SCALA VARIANTE



88153

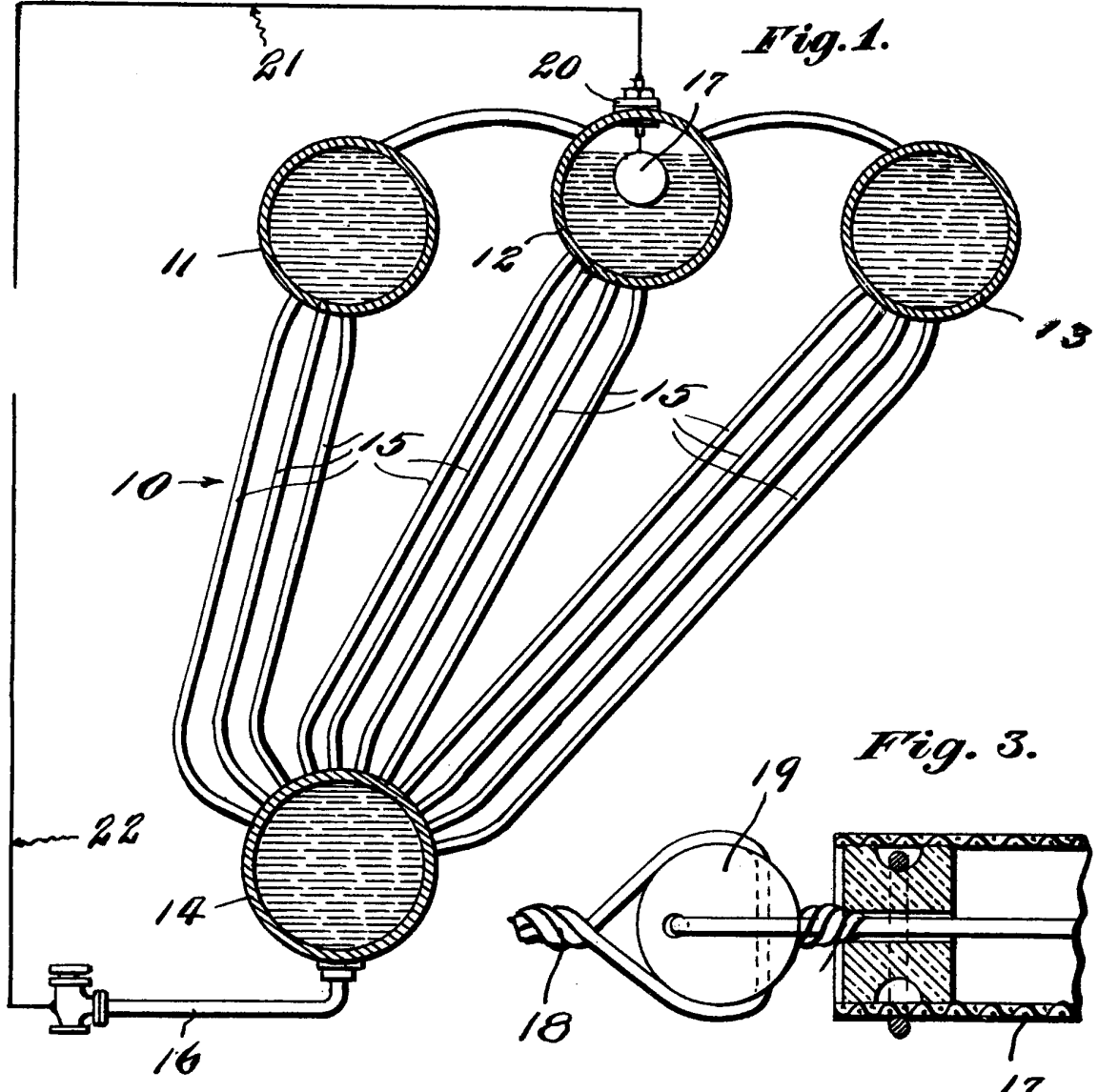


Fig. 1.

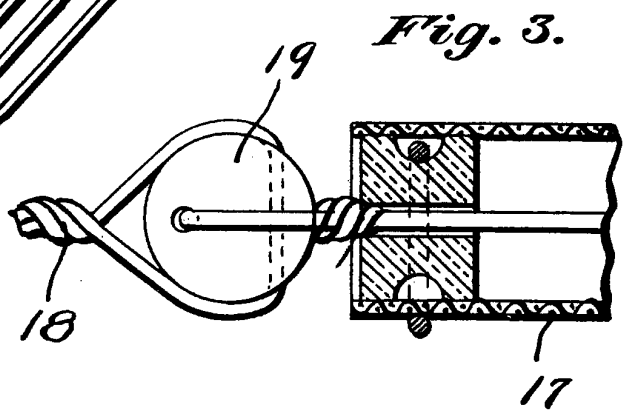


Fig. 3.

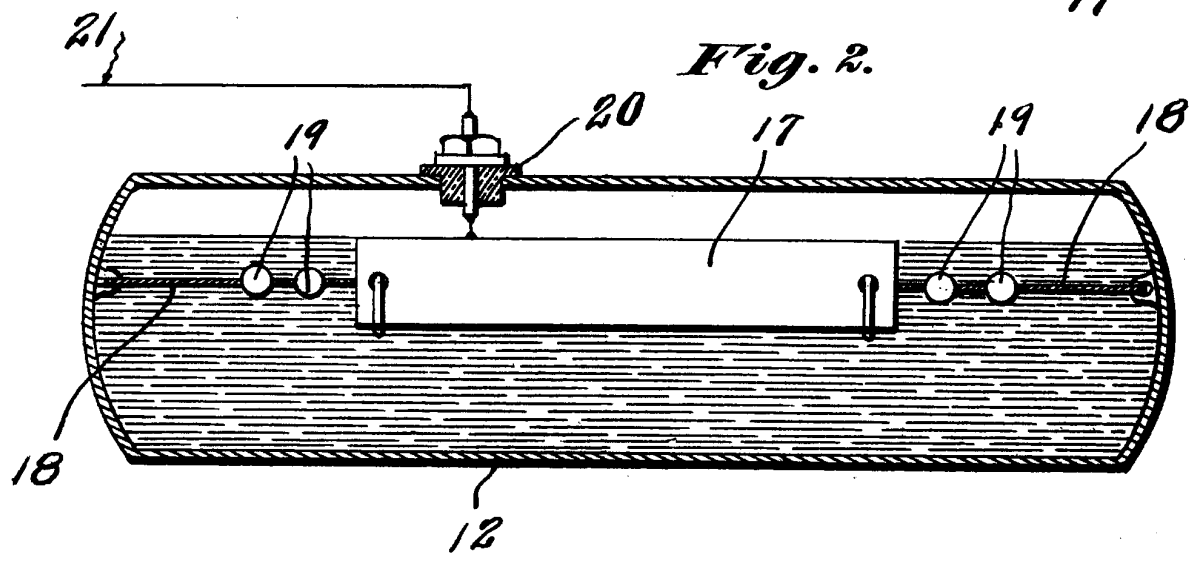


Fig. 2.

Woolley & Hapkins



Fig. 4.

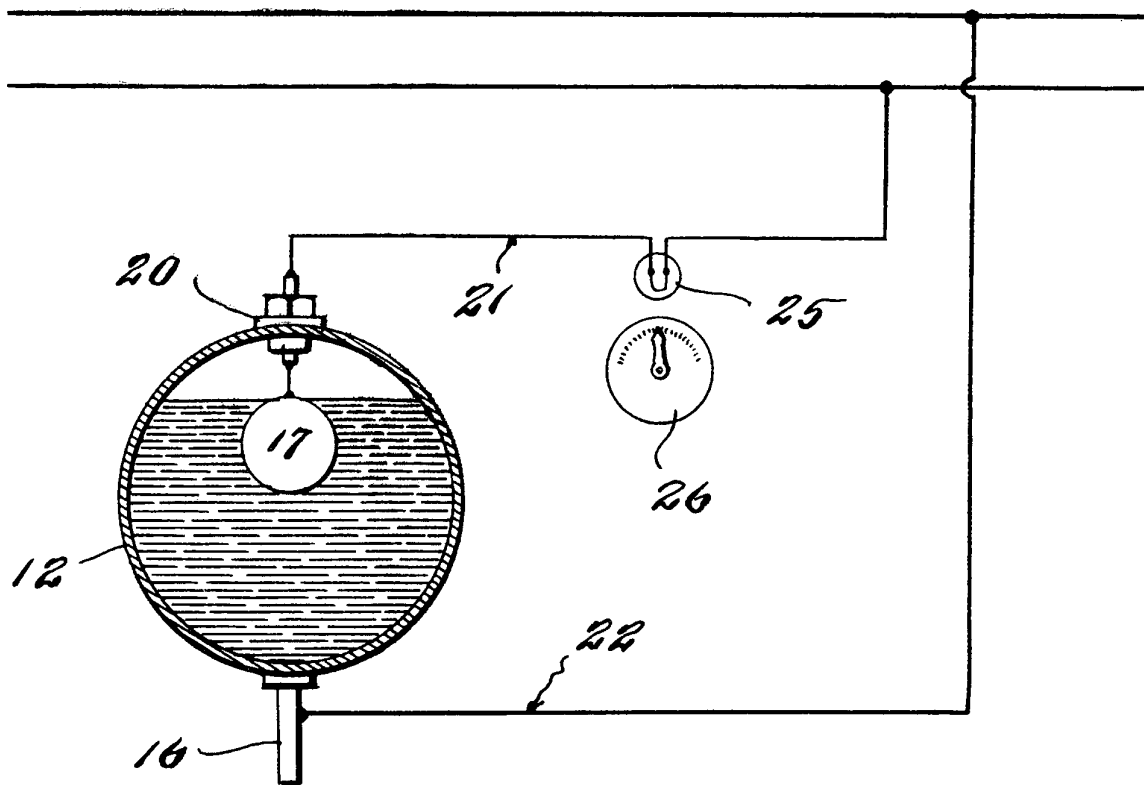
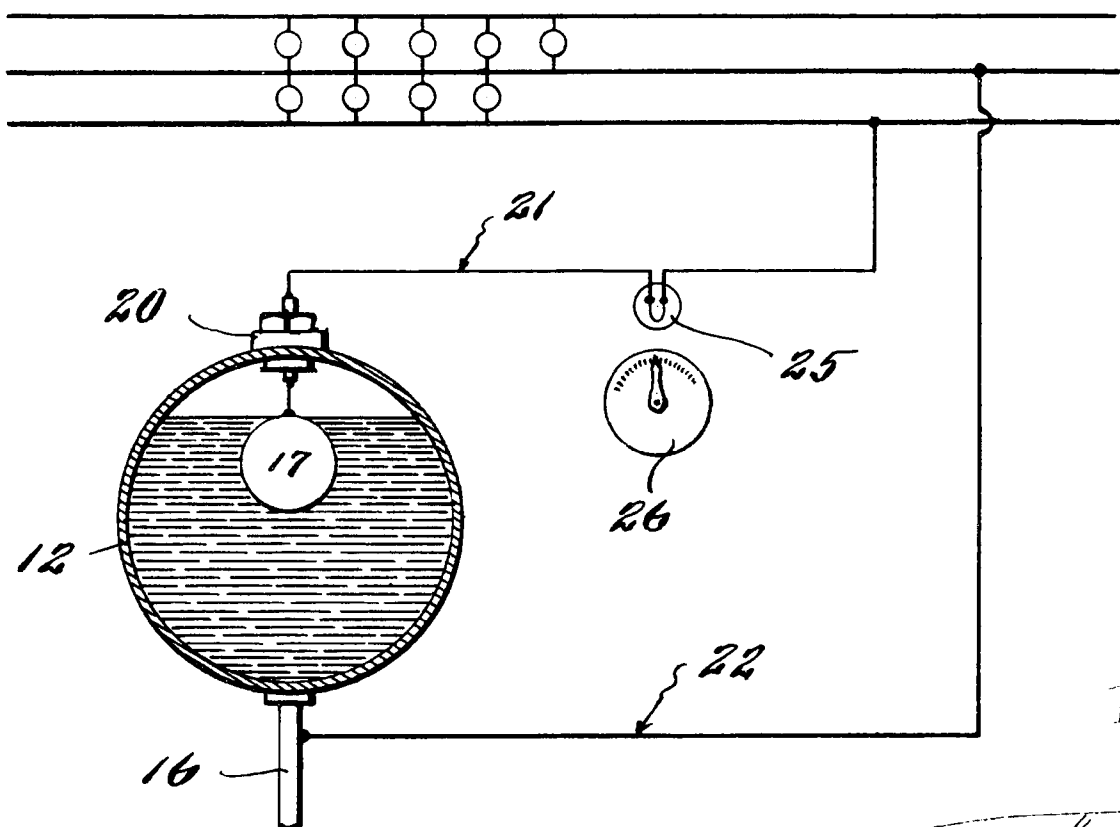


Fig. 5.



W. C. Alexander

Medley & Watkins
Patented Feb 11 1861



82158

Fig. 6.

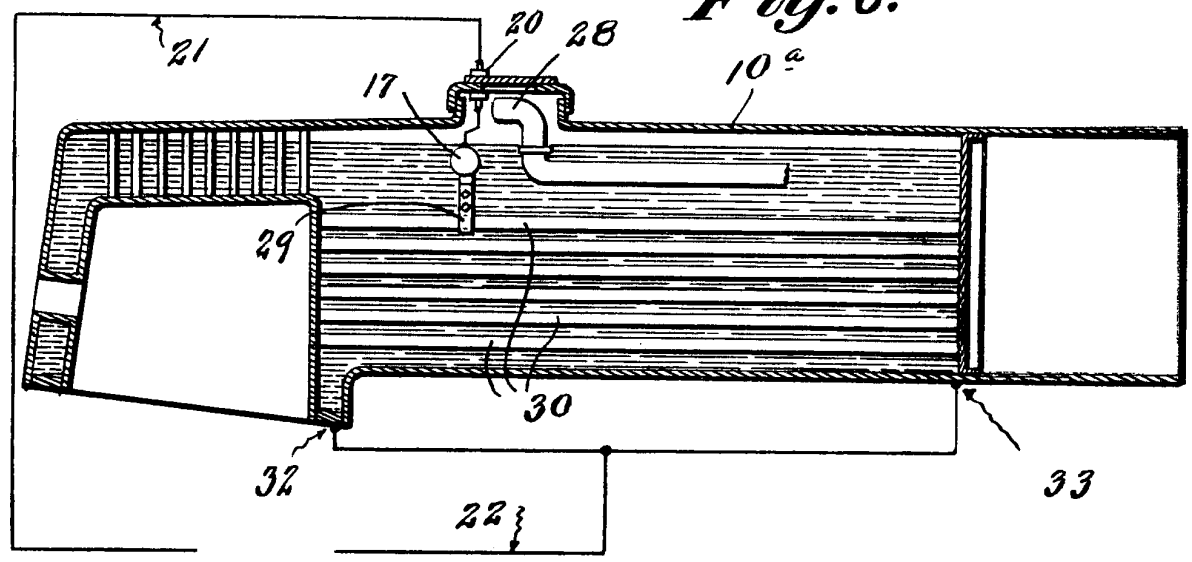


Fig. 7.

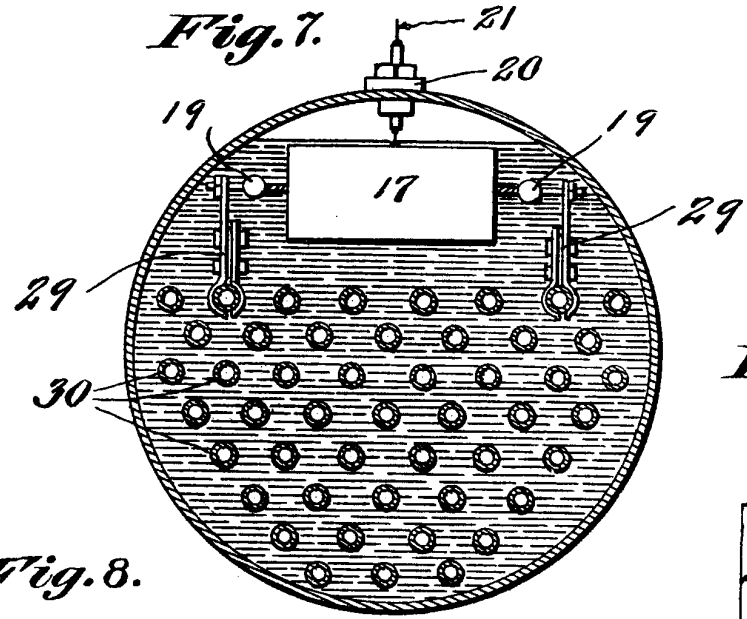


Fig. 8.

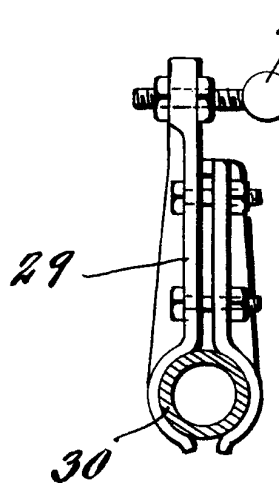
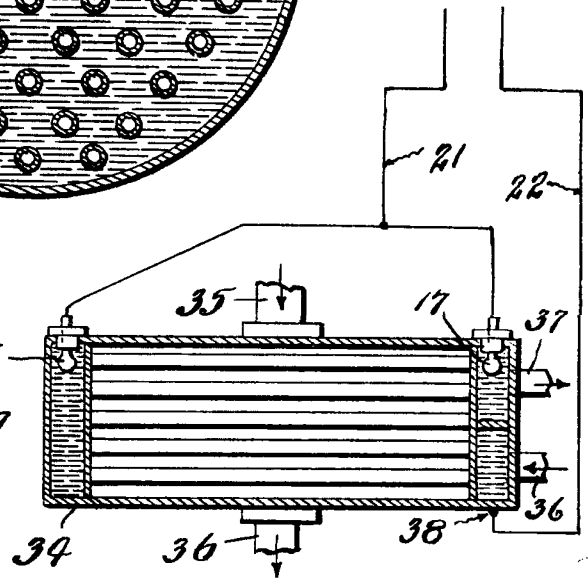


Fig. 9.

Fig. 9



PA

Wm. Medley

Wm. T. Matkin
1888



88756

Fig. 10.

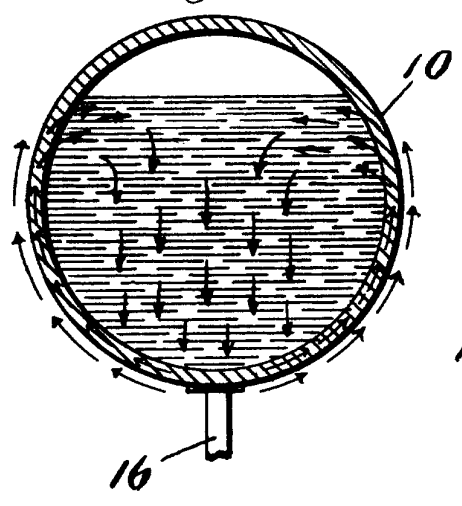


Fig. 12.

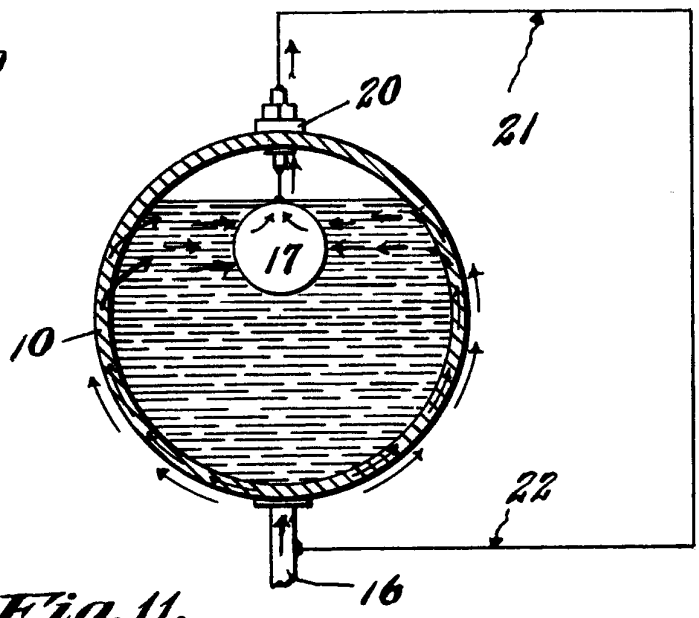


Fig. 11.

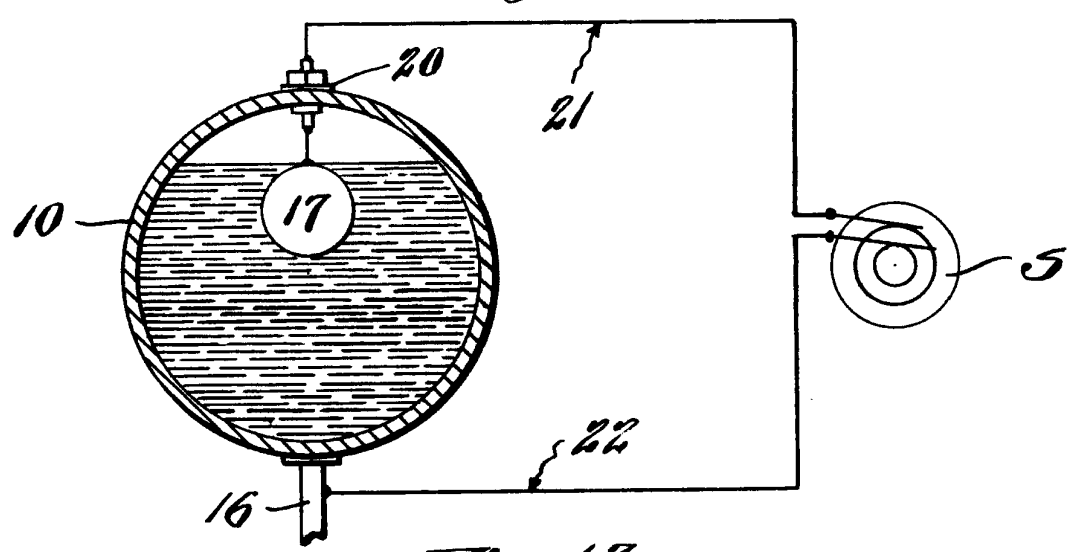
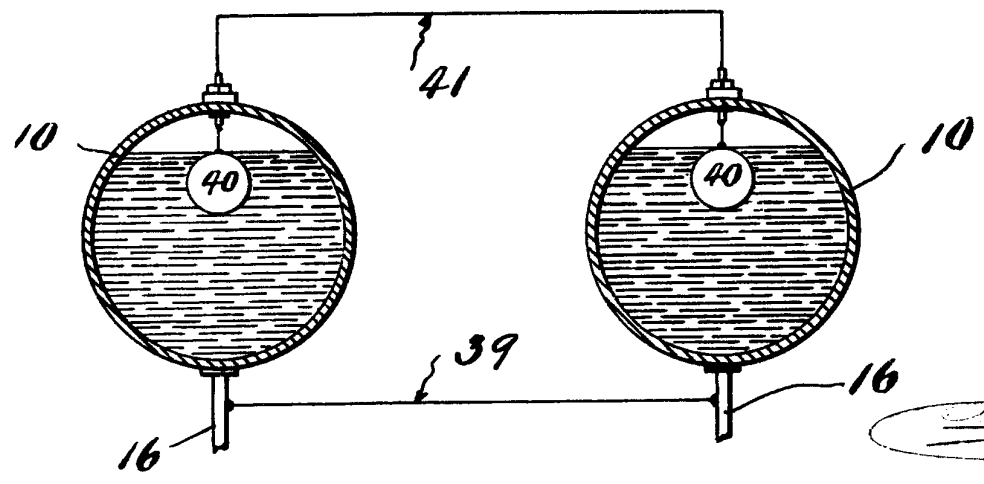


Fig. 13.



PA

Wm. T. Matkin



Fig. 14.

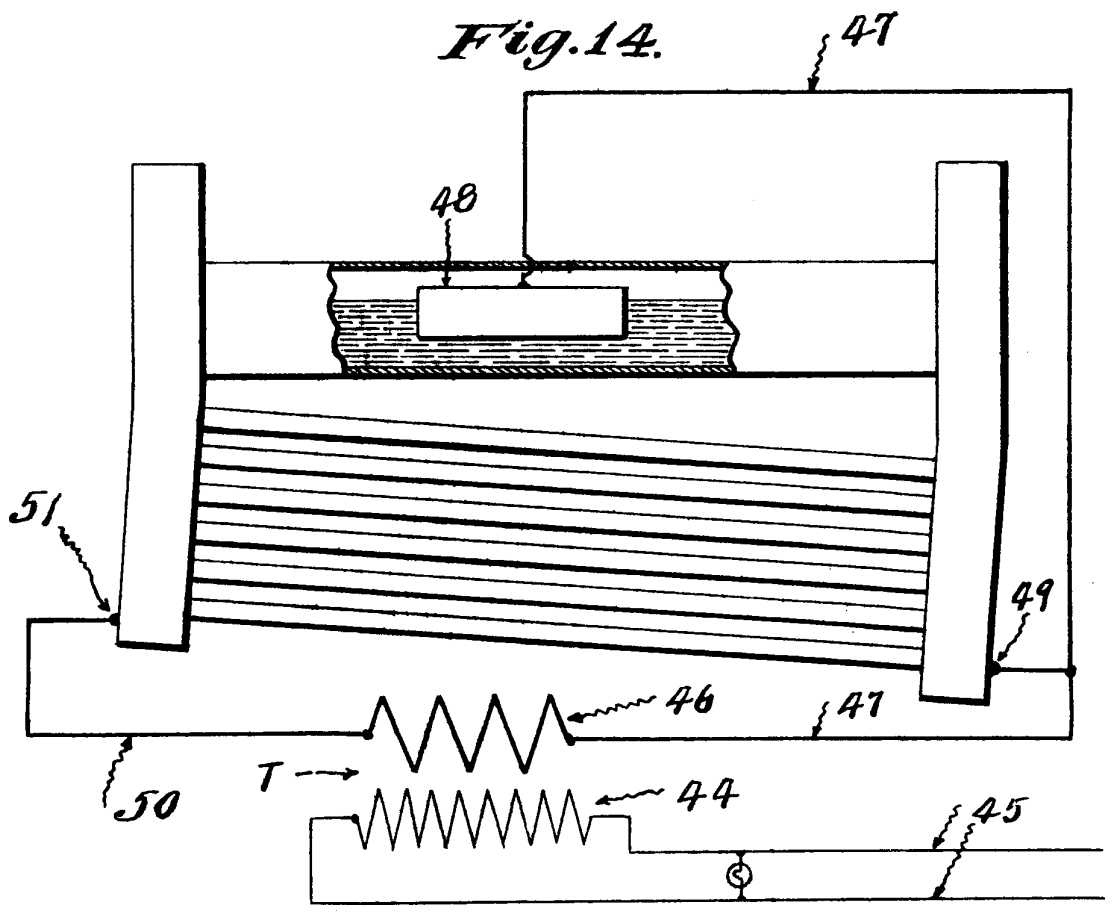
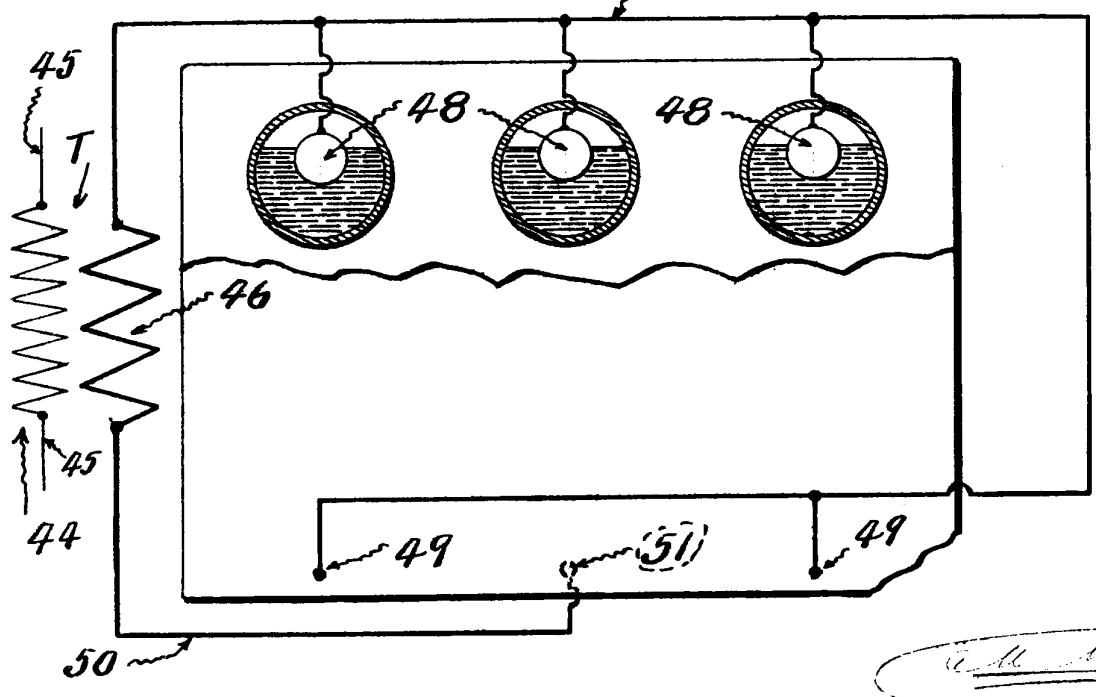


Fig. 15.



PA

E. M. Hoover