

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 375**

51 Int. Cl.:

F23N 5/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2014 PCT/US2014/031561**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14160635**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2014 E 14773891 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2979031**

54 Título: **Sonda de procedimiento con calefacción in situ**

30 Prioridad:

29.03.2013 US 201361806626 P
21.03.2014 US 201414222015

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

21.10.2020

73 Titular/es:

ROSEMOUNT INC. (100.0%)
6021 Innovation Boulevard
Shakopee, MN 55379, US

72 Inventor/es:

KRAMER, JAMES D.;
NEMER, JOSEPH C. y
SIMMERS, DOUGLAS E.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 788 375 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

Sonda de procedimiento con calefacción in situ

Antecedentes

5 Las industrias de procedimientos industriales dependen principalmente de fuentes de energía que incluyen uno o más procedimientos de combustión. Dichos procedimientos de combustión incluyen la operación de un horno o caldera para generar energía a partir de la combustión, que luego se utiliza para el procedimiento. Si bien la combustión proporciona energía de coste relativamente bajo, su uso generalmente está regulado y se busca maximizar la eficiencia de la combustión. En consecuencia, un objetivo de la industria de gestión de procedimientos es reducir el coste del combustible que se quema, lo que también minimiza inherentemente la producción de gases de efecto invernadero al maximizar la eficiencia de combustión de los hornos y calderas existentes.

10 Los analizadores in situ o en procedimiento se usan comúnmente para monitorizar, optimizar y/o controlar procedimientos de combustión. Típicamente, estos analizadores emplean sensores que se calientan a temperaturas relativamente altas y se operan directamente sobre o cerca de la zona de combustión del horno o caldera. Los analizadores conocidos, tal como los vendidos bajo la designación comercial Oxymitter o Model 6888 O2 Combustion Flue Gas Transmitter disponible de Rosemount Analytical, Inc. de Solon, Ohio (una empresa de Emerson Process Management), a menudo emplean sensores de óxido de circonio calentado a una temperatura superior a aproximadamente 736 °Celsius (1300 °Fahrenheit). Si el procedimiento de combustión sufriera una condición de llama, el combustible crudo y el aire podrían quedar expuestos a este sensor que, en virtud de su temperatura elevada, podría convertirse en una fuente de ignición con la posibilidad de precipitar una explosión.

15 20 Algunos analizadores de procedimientos están aprobados para la operación en áreas peligrosas. Algunas aprobaciones incluyen las proporcionadas por la Canadian Standards Association (CSA), Factory Mutual (FM), ATEX, etc. Típicamente, los analizadores aprobados para áreas peligrosas incluyen un supresor de llama que se agrega sobre el difusor con la intención de apagar o inhibir una explosión que podría ocurrir frente a la celda de medición calentada, evitando así la ignición del mayor volumen de combustible en la caldera o zona de combustión. Estos supresores de llama han sido probados y aprobados en el pasado. Sin embargo, se cree que tales supresores pueden mejorarse. Además, la utilización de los supresores de llama puede inhibir, hasta cierto punto, el acceso a la celda de medición, aumentando así el retraso de la medición. Sin embargo, la utilización de supresores de llama agrega gastos y complejidad al sistema.

25 30 Algunos analizadores de procedimientos conocidos utilizan escáneres de llama para detectar una extinción y cesar rápidamente y automáticamente el flujo de combustible y/o aire. Además, algunos esfuerzos se han dirigido a crear automáticamente un amortiguador gaseoso entre la celda de medición y el conducto de tubos al detectar una extinción. Si bien estos sistemas son efectivos, agregan equipos y complejidad adicionales, lo que aumenta el coste del sistema.

35 40 El documento de patente WO 2011/008743 A2 se refiere a un procedimiento para operar un analizador de combustión de procedimiento que tiene una celda de medición. El procedimiento incluye exponer la celda de medición al escape de un procedimiento de combustión donde el combustible y el oxígeno se combinan en un quemador para producir una llama. La celda de medición se calienta a una temperatura superior al punto de inflamación del combustible. Cuando se detecta una condición, como una falla o una situación anormal, el gas se dirige a la celda de medición para formar una barrera gaseosa entre la celda de medición y el combustible no quemado mientras existe la condición detectada. Una vez que la condición disminuye, el flujo de gas se desactiva y se proporcionan mediciones del gas de combustión del procedimiento.

Sumario

45 50 Se proporciona un transmisor de combustión de procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 independiente y un procedimiento para operar un transmisor de combustión de procedimiento in situ de acuerdo con la reivindicación 8 independiente. El transmisor incluye una sonda de procedimiento extensible en un flujo de escape de combustión de procedimiento. La sonda de procedimiento tiene una celda de medición con una temperatura de funcionamiento que está por encima de un punto de inflamación del combustible de combustión del procedimiento. La sonda de procedimiento incluye un calentador configurado para calentar la celda de medición a la temperatura de funcionamiento. Los circuitos electrónicos están acoplados a la celda de medición, un sensor de temperatura y al calentador. La circuitería electrónica está configurada para desconectar la energía del calentador una vez que el calor de combustión del procedimiento es suficiente para mantener la celda de medición a la temperatura de funcionamiento como lo indica el sensor de temperatura que indica que la sonda ha alcanzado un umbral de apagado del calentador, y luego mantener el calentador en un estado desenergizado.

Breve descripción de los dibujos

55 La FIG. 1 es una vista esquemática de un analizador de procedimiento de combustión in situ con el que las realizaciones de la presente invención son particularmente útiles.

La FIG. 2 es una vista esquemática en despiece de un transmisor de oxígeno analítico de procedimiento de acuerdo

con una realización de la presente invención.

La FIG. 3 es una vista esquemática de un analizador de procedimiento de combustión in situ de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para operar un transmisor de oxígeno analítico de procedimiento in situ de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones ilustrativas

La FIG. 1 es una vista esquemática de un analizador de combustión de procedimiento in situ con el que las realizaciones de la presente invención son particularmente útiles. El transmisor 10 puede ser cualquier analizador adecuado, incluyendo el 6888 O2 Combustion Flue Gas Transmitter mencionado anteriormente. El transmisor 10 incluye un conjunto 12 de sonda que está dispuesto dentro de un apilamiento o conducto de tubos 14 y mide al menos un parámetro relacionado con la combustión que ocurre en el quemador 16. Típicamente, el transmisor 10 es un transmisor de oxígeno, pero puede ser cualquier dispositivo que mida cualquier parámetro adecuado relacionado con el procedimiento de combustión. El quemador 16 está acoplado operativamente a una fuente 18 de aire u oxígeno y una fuente 20 de combustible inflamable. Cada una de las fuentes 18 y 20 está preferiblemente acoplada al quemador 16 a través de una válvula de algún tipo para suministrar una cantidad controlada de oxígeno y/o combustible al quemador 16 para controlar el procedimiento de combustión. El transmisor 10 mide la cantidad de oxígeno en el flujo de escape de la combustión y proporciona una indicación del nivel de oxígeno al controlador 22 de combustión. El controlador 22 controla una o ambas válvulas 24, 26 para proporcionar un control de combustión de circuito cerrado. El transmisor 10 incluye un sensor de oxígeno que típicamente emplea un sustrato sensor de óxido de zirconia para proporcionar una señal eléctrica indicativa de la concentración de oxígeno, contenido o porcentaje en el escape. Los sensores de óxido de zirconia funcionan a una temperatura de aproximadamente 700 °Celsius y el transmisor 10 incluye, dentro del conjunto 12 de sonda, un calentador eléctrico que está operativamente acoplado a la fuente 29 de energía de AC. La fuente 29 de energía de AC puede ser una fuente de 110 o 220 VAC que proporciona energía eléctrica a uno o más elementos de calentamiento eléctrico dentro del conjunto 12 de sonda para calentar el sustrato del sensor de óxido de zirconia a una temperatura adecuada.

Como se puede apreciar, si el quemador 16 experimentara una condición de extinción, es posible que el combustible crudo y el aire continúen fluyendo desde las fuentes 20, 18, respectivamente, cuyos materiales podrían entrar en contacto con el sensor de óxido de zirconia caliente, lo que podría proporcionar una fuente involuntaria de ignición. Con el fin de abordar las condiciones de extinción, los procedimientos de la técnica anterior generalmente incluyen un escáner 28 de llama dispuesto para proporcionar una señal indicativa de la presencia de llama 30 en el quemador 16. Esta señal de escáner de llama se ha proporcionado para permitir una reacción adecuada a la condición de extinción. En el pasado, la señal del escáner de llama se usaba para cerrar una válvula de combustible y/o eliminar la energía del analizador, desactivando así el calentador dentro del conjunto 12 de sonda. En muchos casos, esta eliminación de energía permite el enfriamiento rápido del sensor de óxido de zirconia a una temperatura que está por debajo de la temperatura de ignición del combustible, creando así una condición segura.

La FIG. 2 es una vista esquemática de un analizador de combustión de procedimiento in situ de acuerdo con una realización de la presente invención. El conjunto 12 de sonda generalmente está configurado para alojar el conjunto del núcleo del sensor que incluye el difusor 32 dispuesto junto a la celda 36 de medición. Como se describió anteriormente, la celda 36 de medición es operable a una temperatura elevada y la temperatura elevada es proporcionada por el conjunto 38 de calentador eléctrico, durante el arranque. La celda 36 de medición y conjunto 38 de calentador están acoplados eléctricamente a la circuitería electrónica del transmisor 10. La circuitería electrónica se transporta en la placa 42 electrónica en la carcasa 44. Además, el sensor 46 de temperatura también está acoplado a la circuitería electrónica en la placa 42. El sensor 46 de temperatura proporciona una indicación de la temperatura del conjunto 12 de sonda a los circuitos. El sensor 46 de temperatura, en una realización, está separado de y además con respecto al sensor de temperatura dispuesto dentro o cerca del conjunto 38 de calentador para el control térmico del calentador 38 durante la activación. De esta manera, el sensor 46 de temperatura puede proporcionar una indicación del calor del procedimiento que se ve menos afectado por el calor generado por el conjunto 38 de calentador. De acuerdo con una realización de la presente invención, la circuitería electrónica se configura, a través de hardware, software o una combinación de los mismos, para determinar si la temperatura del conjunto 12 de sonda, como lo indica el sensor 46 de temperatura, ha alcanzado un umbral de apagado del calentador y al alcanzar dicho umbral, enganchar o posicionar de otro modo, la energía del calentador en una condición de apagado hasta que el circuito electrónico recibe una señal de reinicio. Así, el calor del procedimiento se convierte en la única fuente de temperatura elevada para la celda 36 de medición. Si la combustión del procedimiento sufriera una condición de extinción, la pérdida de llama rápidamente permitirá que la celda 36 de medición se enfríe de manera que no sea una fuente de ignición no intencionada para combustible no quemado. Esta característica de protección pasiva puede proporcionar una protección mejorada frente a la extinción en entornos donde un escáner de llama no es técnicamente ni económicamente factible. Además, aunque las realizaciones de la presente invención están diseñadas para su uso en condiciones de extinción, generalmente no se emplean durante el arranque del sistema. Sin embargo, el arranque del sistema es generalmente una situación más controlada que una extinción en estado estacionario porque un técnico u operador está presente durante el arranque del sistema.

La FIG. 3 es una vista esquemática de un analizador de procedimiento de combustión in situ de acuerdo con la presente invención. El transmisor 50 incluye el conjunto 52 de sonda que contiene allí un sensor de gas de procedimiento que funciona a una temperatura que es lo suficientemente alta como para encender el combustible no quemado de la fuente 20 en la presencia de aire u oxígeno de la fuente 18 si se pierde la llama 30. El analizador de procedimiento de combustión mostrado en la FIG. 3 de acuerdo con la presente invención no requiere una señal de escáner de llama y, por lo tanto, el escáner de llama se omite del sistema de control/monitorización de combustión. El transmisor 50, de acuerdo con la presente invención, una vez reiniciado, permitirá que su calentador funcione hasta el momento en que determine que el calor del procedimiento de la llama 30 es suficiente para mantener una temperatura elevada adecuada de celda 36 de medición, dentro del conjunto 52 de sonda. Una vez que el calor del procedimiento es suficiente, el calentador 38 se desacopla y luego se mantiene en tal condición hasta que se restablece el transmisor 50. Tal reinicio puede ser en la forma de un técnico que opera un botón o control de reinicio dispuesto en el transmisor 50 o enviando un comando de reinicio adecuado al transmisor 50 a través de un circuito de comunicación de procedimiento u otro canal de comunicación adecuado. Generalmente, el técnico proporcionará esta señal de reinicio cuando se inicie el procedimiento de combustión y, por lo tanto, se produce bajo la supervisión del técnico. Dado que las realizaciones de la presente invención proporcionan protección contra las condiciones de extinción sin la necesidad de una señal de escáner de llama o una conexión constante a una fuente de gas, tal como la calibración o el gas de purga, se cree que las realizaciones de la presente invención pueden utilizarse en más aplicaciones que los sistemas anteriores debido a la simplicidad y al menor coste. Además, algunas realizaciones de la presente invención pueden ser practicables sin requerir el gasto adicional de un supresor de llama.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para operar un transmisor de oxígeno analítico de procedimiento in situ de acuerdo con la presente invención. El procedimiento 80 comienza en el bloque 82 donde se inicializa el transmisor in situ. Dicha inicialización puede incluir un encendido inicial del transmisor o, en el caso de que el transmisor ya tenga energía, la provisión de una señal de reinicio, localmente o mediante técnicas de comunicación adecuadas. Una vez inicializado, el transmisor in situ permitirá que su calentador se acople, como se indica en el bloque 84. Esto permite que la celda de medición alcance rápidamente su temperatura de funcionamiento de manera que se puedan proporcionar mediciones de procedimiento útiles. En el bloque 86, el transmisor comienza a proporcionar información variable del procedimiento, tal como el contenido de oxígeno en los gases de combustión, a un controlador de procedimiento, tal como el controlador 22 u otro dispositivo adecuado. En el bloque 88, el transmisor determina si el calor del procedimiento es suficiente para mantener una temperatura elevada de la celda de medición. Si el calor del procedimiento no es suficiente, el control lo retorna al bloque 86 a través de la línea 90, y el procedimiento entra en circuito hasta que haya suficiente calor del procedimiento. Una vez que hay suficiente calor de procedimiento, el control pasa al bloque 92, donde el calentador se engancha en un estado apagado o desenergizado. La determinación de si hay suficiente calor de procedimiento, en una realización, se realiza automáticamente por el transmisor 52. En tal caso, el transmisor 52 mide una temperatura dentro o cerca de la sonda 52 y compara la temperatura medida con un valor umbral. Si la temperatura medida es igual o superior al valor umbral, por ejemplo, el calentador puede desenergizarse y permanecer así hasta que el transmisor reciba un reinicio. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención también incluyen otras técnicas mediante las cuales el calentador puede acoplarse. Por ejemplo, el transmisor puede recibir una señal de "calentador apagado" del controlador de combustión, que ha determinado que el calor de combustión es suficiente para mantener la celda de medición a una temperatura elevada adecuada para la operación. Una vez que el calentador se apaga, el control pasa al bloque 94 donde el transmisor de combustión del procedimiento continúa proporcionando información variable del procedimiento con respecto a los gases de combustión del procedimiento, tal como el contenido de oxígeno, mientras el calentador está desenergizado.

REIVINDICACIONES

1. Un transmisor (10) de combustión de procedimiento que comprende:

5 una sonda (12) de procedimiento extensible a un flujo de escape de combustión de procedimiento, donde la sonda (12) de procedimiento tiene una celda (36) de medición con una temperatura de funcionamiento que está por encima del punto de inflamación del combustible (20) de combustión de procedimiento, en el que la sonda (12) de procedimiento incluye un calentador (38) configurado para calentar la celda (36) de medición a la temperatura de funcionamiento; y

circuitos electrónicos acoplados a la celda (36) de medición, un sensor (46) de temperatura y al calentador (38) **caracterizados porque:**

10 la circuitería electrónica está configurada para desacoplar la energía al calentador (38) una vez que el calor de combustión del procedimiento es suficiente para mantener la celda (36) de medición a la temperatura de funcionamiento o por encima, como lo indica el sensor (46) de temperatura que indica que la sonda (12) ha alcanzado un umbral de apagado del calentador y, posteriormente, para mantener el calentador (38) en un estado desenergizado.

15 2. El transmisor (10) de combustión de procedimiento de la reivindicación 1, en el que la celda (36) de medición incluye un sensor de oxígeno.

3. El transmisor (10) de combustión de procedimiento de la reivindicación 2, en el que el sensor de oxígeno es un sensor calentado con una temperatura de funcionamiento igual o superior a aproximadamente 700 grados Celsius.

4. El transmisor (10) de combustión de procedimiento de la reivindicación 1 en el que el sensor (46) de temperatura está dispuesto dentro de la sonda de procedimiento (12).

20 5. El transmisor (10) de combustión de procedimiento de la reivindicación 1, en el que el circuito electrónico está configurado para mantener el calentador (38) en el estado desenergizado hasta que se reciba una señal de reinicio.

6. El transmisor (10) de combustión de procedimiento de la reivindicación 5, en el que la señal de reinicio se genera localmente en el transmisor (10) de combustión de procedimiento.

25 7. El transmisor (10) de combustión de procedimiento de la reivindicación 5, en el que la circuitería electrónica está configurada para recibir la señal de reinicio a través de un circuito de comunicación de procedimiento.

8. Un procedimiento (80) para operar un transmisor (10) de combustión de procedimiento in situ que tiene una celda (36) de medición con una temperatura de operación por encima de un punto de inflamación del combustible (20) de combustión, y circuitos electrónicos acoplados a la celda (36) de medición, un sensor (46) de temperatura y un calentador (38), comprendiendo el procedimiento (80):

30 iniciar el transmisor (10) para comenzar a proporcionar una salida variable de combustión del procedimiento y calentar el celda (36) de medición a la temperatura de funcionamiento,

caracterizado porque la circuitería electrónica realiza los siguientes pasos:

35 determinar si el calor de combustión del procedimiento es suficiente para mantener la celda (36) de medición en o por encima de la temperatura de funcionamiento, como lo indica el sensor (46) de temperatura que indica que la sonda (12) ha alcanzado un umbral de apagado del calentador; y

posicionar el calentador (38) en un estado desenergizado cuando el calor de combustión del procedimiento es suficiente para mantener la celda (36) de medición en o por encima de la temperatura de operación y luego manteniendo el calentador (38) en el estado desenergizado.

40 9. El procedimiento (80) de la reivindicación 8, en el que el transmisor (10) de combustión del procedimiento realiza la determinación de si el calor de combustión del procedimiento es suficiente para mantener la celda (36) de medición a o por encima de la temperatura de funcionamiento.

10. El procedimiento (80) de la reivindicación 8, en el que la temperatura de funcionamiento es de aproximadamente 700 grados Celsius.

45 11. El procedimiento (80) de la reivindicación 8, en el que la salida de la variable de combustión del procedimiento es indicativa de un contenido de oxígeno en el escape de combustión.

12. El procedimiento (80) de la reivindicación 8, en el que la inicialización del transmisor (10) de combustión del procedimiento incluye proporcionar un reinicio al transmisor (10) de combustión del procedimiento.

13. El procedimiento (80) de la reivindicación 12, en el que el reinicio se proporciona localmente al transmisor (10) de combustión del procedimiento.

14. El procedimiento (80) de la reivindicación 12, en el que el reinicio se proporciona al transmisor (10) de combustión de procedimiento a través de un canal de comunicación de procedimiento.

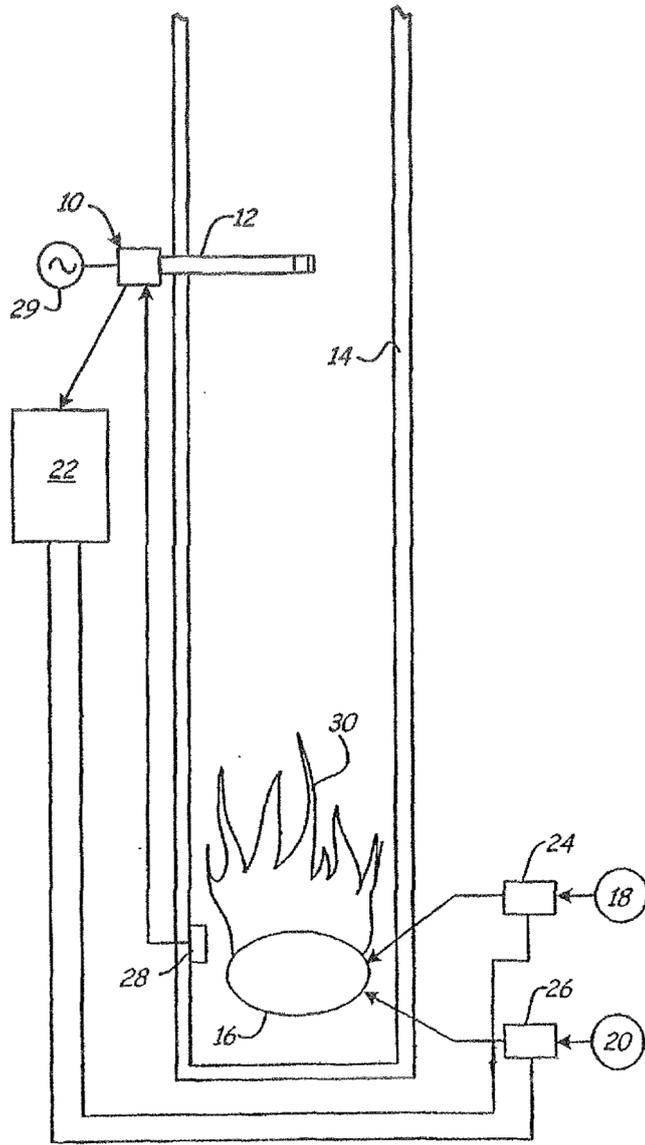


Fig.1

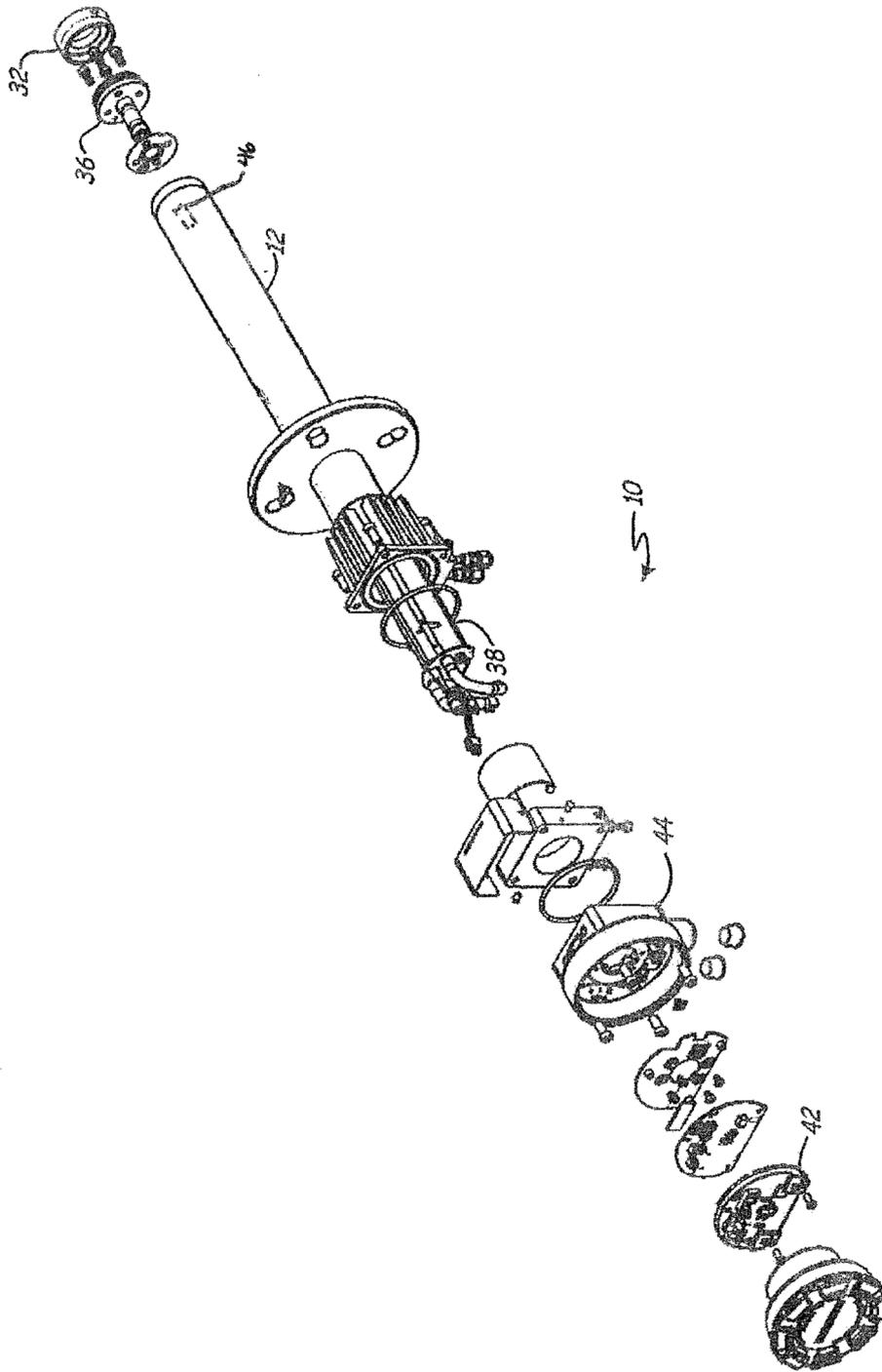


Fig. 2

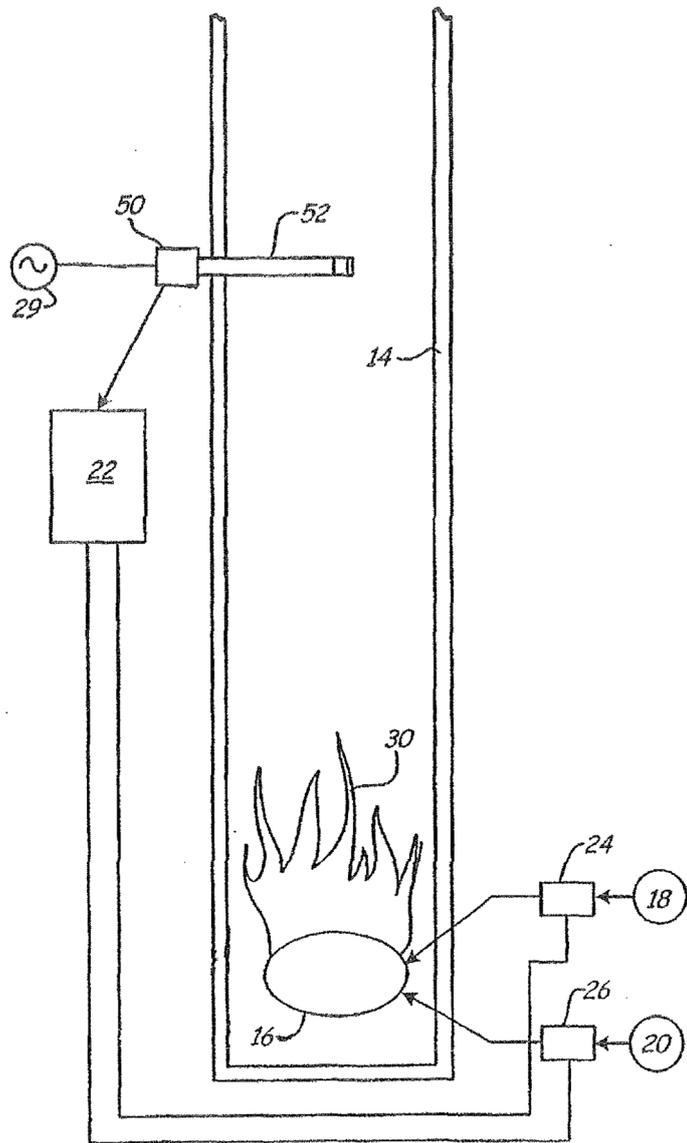


Fig. 3

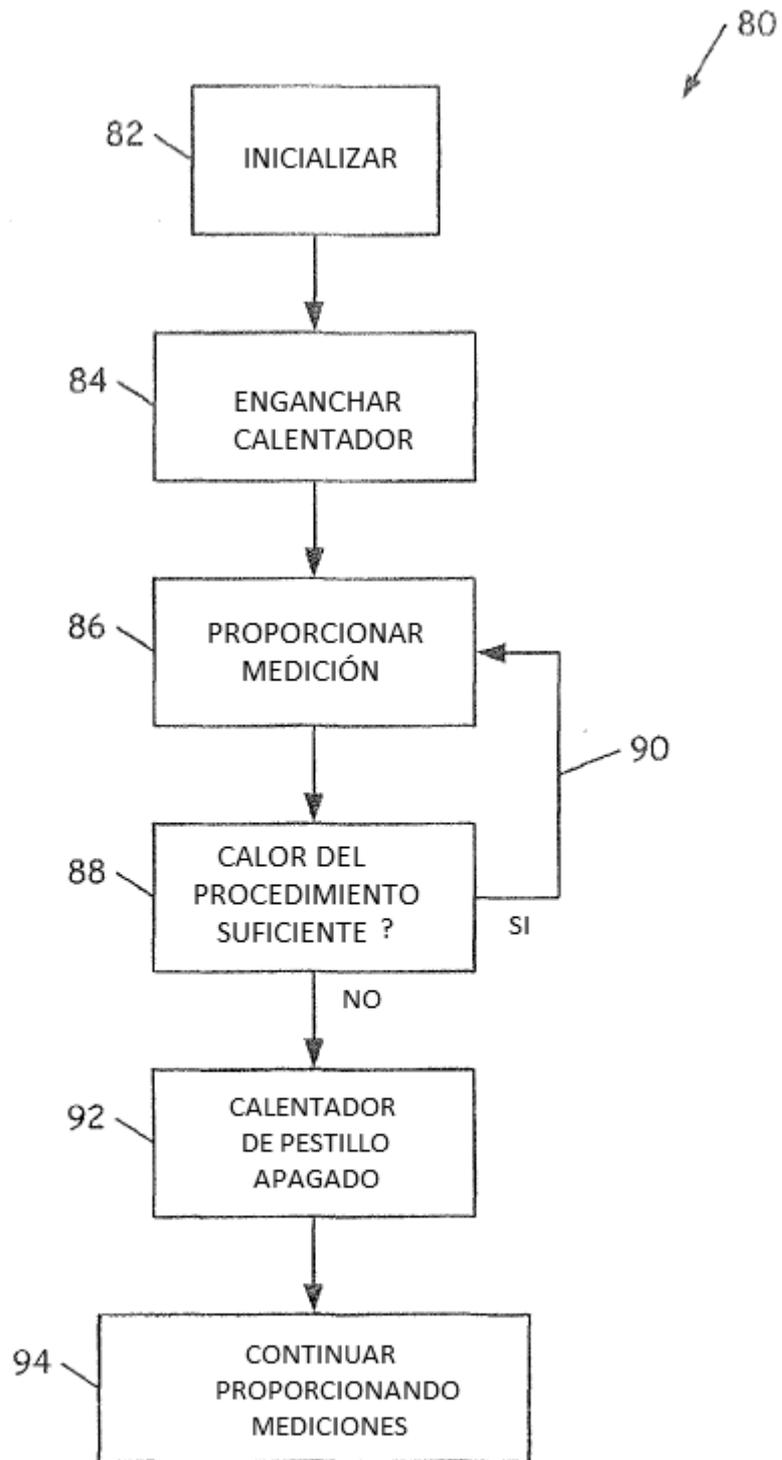


FIG. 4