

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 275**

51 Int. Cl.:

**F17C 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2010 E 10252123 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2339222**

54 Título: **Recipiente a presión con sensor de presión**

30 Prioridad:

**21.12.2009 GB 0922355**

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

**05.10.2015**

73 Titular/es:

**LINDE AG (100.0%)  
Klosterhofstrasse 1  
80331 München, DE**

72 Inventor/es:

**TRAUTZ, SIMONE y  
LEIBENBERG, ADRIENNE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 547 275 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**

Recipiente a presión con sensor de presión

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un recipiente a presión para almacenar un gas comprimido.

- 5 El término "gas", tal como se utiliza en esta memoria, incluye dentro de su alcance una mezcla de gases. El gas puede ser un gas permanente, en cuyo caso se puede almacenar en un recipiente a presión totalmente en estado gaseoso, o un gas no permanente, en cuyo caso puede existir bajo presión en el recipiente de almacenamiento como una fase líquida en equilibrio con una fase gaseosa de acuerdo con la presión de almacenamiento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Por supuesto, recipientes a presión para el almacenamiento de gases comprimidos, son muy conocidos y se les alude comúnmente como "cilindros de gas", ya que de forma convencional, pero no necesariamente, tienen una forma cilíndrica. Un cilindro de gas es típicamente capaz de almacenar gas a una presión de hasta 200 bares o 300 bares. Un cilindro de gas está formado convencionalmente como un recipiente de una sola pieza, simétrico alrededor de un eje longitudinal, de un acero adecuado. Las paredes del recipiente tienen un espesor adecuado para ser capaces de soportar el reciclaje de la presión desde la presión atmosférica hasta una presión máxima de almacenamiento, que como se ha dicho antes, puede ser tan alta como 300 bares. El cilindro tiene una abertura axial en la que está instalada una válvula, que tiene típicamente un cuerpo de latón con roscas de tornillo externas que se acoplan a roscas de tornillo complementarias en la boca del cilindro. Hay varios tipos diferentes de válvula del cilindro, pero todos los tipos son capaces de ser abiertos para permitir la descarga controlada de gas desde el cilindro y también, cuando el cilindro está vacío, para que pueda ser relleno. Algunas válvulas de los cilindros tienen un regulador de presión integral para permitir al usuario establecer la presión a la que se suministra gas. Alternativamente, la válvula del cilindro puede tener una lumbra en la que puede ser acoplado un regulador de la presión separado. El regulador de la presión puede incluir un manómetro para indicar la presión de suministro a un usuario. Un manómetro de este tipo no está en comunicación continua con el interior del cilindro.
- 25 El cilindro de gas de acero tradicional es pesado y puede ser incómodo de manejar. Se conocen alternativas de peso más ligero y se utilizan cada vez más, en particular para el almacenamiento de gases medicinales. Un cilindro de gas ligero comprende un recipiente interno, a veces conocido como un forro, que está reforzado con un material fibroso adecuado, por ejemplo fibra de carbono, y que está encerrado en una envoltura de plástico exterior. El recipiente interior está hecho típicamente de acero, pero debido a la fibra de refuerzo, tiene un espesor de pared más pequeño que el cilindro de gas de acero tradicional. El recipiente interno se forma típicamente en dos piezas que se sueldan juntas.
- 30

Es una característica tanto del cilindro de gas de acero tradicional como de su alternativa de peso ligero, que cuando no está en uso, no hay forma sencilla de decir lo completo o lo vacío que está, siendo la masa del gas, incluso en un cilindro lleno, pequeña o despreciable en comparación con la masa del propio cilindro.

- 35 El documento US 2002/0170347 describe una bombona de gas que comprende un sensor de presión y temperatura con una pantalla asociada para mostrar el tiempo que queda hasta agotar el contenido de la bombona.

COMPENDIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de recipiente a presión para el almacenamiento de gas comprimido, que comprende:

- 40 (a) un recipiente a presión para contener el gas comprimido;
- (b) una válvula de cierre en acoplamiento con la boca del recipiente a presión;
- (c) un dispositivo sensor de presión externo para detectar la presión en el recipiente, estando el dispositivo sensor de presión en comunicación continua con el interior del recipiente a presión y estando adaptado para generar una primera señal que es una función de la presión detectada en el recipiente a presión;
- 45 (d) un dispositivo sensor de la temperatura para detectar la temperatura del gas en el recipiente, estando el dispositivo sensor de la temperatura en comunicación térmica con el interior del recipiente a presión y estando adaptado para generar una segunda señal que es una función de la temperatura detectada del gas;

- (e) un dispositivo informático programable para el cálculo de la información relativa a la cantidad de contenidos en el recipiente a presión a partir de dichas señales primera y segunda;
- (f) una pantalla de visualización asociada operativamente con el dispositivo informático para la visualización de dicha información, caracterizado por que el recipiente a presión comprende un forro interior reforzado con fibras o envuelto en fibras y una envoltura de plástico exterior que encierra al forro, en donde la envoltura tiene una par de asas integrales verticales, y la pantalla tiene una posición debajo de una de las asas de manera que está protegida por dicho un asa de los impactos desde arriba.

El aparato de acuerdo con la invención es, por lo tanto, mediante una simple inspección de la pantalla de visualización, capaz de impartir al observador información acerca de la cantidad de contenido presente en el recipiente. En el ejemplo de un gas permanente, el dispositivo informático puede ser programado para calcular la masa de gas en el cilindro a partir de la ecuación del gas real. Esta masa calculada puede ser comparada con la masa del gas en el recipiente a presión cuando está lleno, y se puede hacer una visualización pictórica, gráfica o digital de la información, por ejemplo, como una posición sobre un total a escala vacía.

Si el gas no es permanente, y una fase líquida está presente en el recipiente a presión, el aparato de acuerdo con la invención puede comprender adicionalmente un detector del nivel para detectar el nivel de líquido en el recipiente a presión, estando adaptado el detector de nivel para generar una señal que es una función del nivel detectado de líquido en el recipiente a presión y para transmitir la señal al dispositivo informático programable.

La pantalla de visualización, en un recipiente de peso ligero, está retraída preferiblemente dentro de la envuelta de plástico.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describirá ahora a modo de ejemplo un aparato de recipiente a presión de acuerdo con la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 es una vista esquemática, parcialmente en despiece ordenado, vista en perspectiva de un recipiente a presión de acuerdo con la invención;

la Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de una porción superior del recipiente mostrado en la Figura 1;

la Figura 3 es un alzado en sección esquemática de parte de una pared del recipiente a presión que ilustra el sensor de presión y el sensor de temperatura del aparato de acuerdo con la invención;

la Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes eléctricos incluidos en el recipiente.

Los dibujos no están a escala.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia a la Figura 1, un cilindro de gas o recipiente a presión de peso ligero comprende un forro interior 2 envuelto o reforzada de otro modo con fibras 4 adecuadas, por ejemplo fibras de carbono o fibras de un material sintético adecuado. El forro 2 está formado típicamente de un acero adecuado. El forro 2 está encerrado dentro de una envoltura de plástico exterior 6 que comprende un cubo 8 y una tapa 10. El forro 2 es de forma generalmente cilíndrica y es simétrico alrededor de su eje longitudinal. Tiene una boca 12 que está conformada típicamente con roscas de tornillo interna (no mostradas) que se acoplan a una válvula de cilindro 14 de un tipo que tiene un volante de mano 16. La boca 12 puede estar provista de un manguito que está soldado a las paredes de una lumbrera complementaria en la parte superior del forro 2. La válvula de cilindro 14 tiene un cuerpo con roscas de tornillo externas complementarias a las de la boca 12 del cilindro, con el fin de permitir un acoplamiento estanco a los fluidos que debe hacerse entre la boca 12 del cilindro y la válvula 14. En general, el recipiente de presión puede ser del mismo tipo y puede hacerse de la misma forma que el recipiente a presión que es el objeto de la patente US 6 386 384B.

Como se muestra mejor en la Figura 2, la tapa 10 de la envuelta 6 comprende asas 18 y 20 con el fin de facilitar la elevación manual del recipiente a presión. La tapa 10 está asegurada al cubo 8 y aloja un dispositivo de pantalla de visualización digital 22 debajo del asa 18. El asa 18 es todavía capaz de proteger la pantalla 22 frente a impactos accidentales desde arriba. El dispositivo de pantalla de visualización 22 está asociado operativamente con un

dispositivo sensor de presión externo 24 y un dispositivo sensor de temperatura externo 26 tal como se ilustra en la Figura 3.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se forma una posición del hombro 28 del forro 2 con una primera lumbrera 30 no axial de detección a través del mismo. La lumbrera de detección 30 recibe en acoplamiento estanco a los fluidos con el mismo al dispositivo sensor de presión 24. En una disposición alternativa (no mostrada) la lumbrera 30 se forma a través de la boca 12 del forro en el lado del recipiente de la válvula de cilindro 14.

El dispositivo sensor de presión 24 es preferiblemente de un tipo basado en la flexión de una membrana de material cerámico, por ejemplo, de óxido de aluminio. Este material tiene una buena elasticidad y está casi libre de histéresis. La cara superior de la membrana tiene una disposición de puente (no mostrada) de resistores eléctricos unidos a la misma. La flexión de la membrana en respuesta a la presión en el recipiente de presión hace que los resistores se deformen con el resultado de que su resistividad eléctrica varía. Una tensión de entrada se aplica al puente y una tensión de salida, que depende del grado de flexión de la membrana y, por lo tanto, de la presión en el recipiente a presión, es extraída desde el puente de una manera conocida. La tensión de salida es conducida a circuitos eléctricos asociados que amplifican la tensión y proporcionan una señal representativa de la presión al dispositivo de pantalla de visualización 22. El dispositivo sensor de la presión 24 es generalmente similar al descrito en el documento US-B-6 978 678 a cuyo documento se remite al lector para más información.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 3, la porción de hombro 28 del forro 2 también tiene una segunda lumbrera de detección 32 no axial a través del mismo. La lumbrera de detección 32 recibe el dispositivo sensor de temperatura 26 en acoplamiento estanco a los fluidos con el mismo. El dispositivo sensor de temperatura 26 puede incluir un manguito 34 que contiene un termopar 36. El manguito 34 puede depender de un tapón 38 que se acopla con la lumbrera 32. Los cables del termopar se pueden extender a través del tapón 38 a circuitos eléctricos asociados (no mostrados) en el extremo proximal del tapón que amplifican la señal eléctrica generada por el termopar 36, cuyo tamaño de la señal eléctrica depende de la temperatura del gas dentro del recipiente a presión. Los cables eléctricos (no mostrados) del tapón 38 pueden extenderse entre el forro 2 y la tapa 10 de la envuelta 6.

En una disposición (no mostrada) alternativa a la mostrada en la Figura 3, la segunda lumbrera 32 se puede formar no adyacente a la primera lumbrera 30, sino en su lugar en el hombro opuesto del forro 2. En este caso, los cables eléctricos desde el dispositivo sensor de temperatura 26 al dispositivo de pantalla de visualización 22 pueden estar alojados entre el forro 2 y la tapa 10 de la envuelta 6.

Si el gas es un gas permanente, la masa del gas se puede calcular a partir de conocer la presión detectada, la temperatura detectada, el volumen del recipiente de presión y la composición del gas con la que se llena el cilindro o recipiente a presión. Si el gas no es un gas permanente, sin embargo, y si parte del gas está presente en el recipiente a presión en la fase líquida, entonces el rendimiento de un cálculo de este tipo requiere un conocimiento del volumen de líquido presente. En un ejemplo de este tipo, el dispositivo sensor de temperatura 26 también puede incorporar un sensor de nivel o sensores de nivel (no mostrados). Por lo tanto, el tapón 38 puede recibir cables de un termistor (no mostrado) que se utiliza para detectar el nivel del líquido en el cilindro o recipiente a presión. Se pueden utilizar dispositivos de detección del nivel alternativos, por ejemplo, uno que enfatice la detección sónica del nivel de líquido.

El dispositivo de pantalla de visualización 22 incluye un dispositivo informático 40 programable para el cálculo de la masa de gas en el recipiente a presión a partir de las señales de presión y temperatura detectadas (y, en caso apropiado, el nivel de líquido) y para alimentar señales que representan los resultados de los cálculos a la pantalla 42 del dispositivo de pantalla 22. La pantalla 42 utiliza típicamente diodos emisores de luz (LEDs) y/o una pantalla de cristal líquido (no mostrada). El dispositivo de pantalla de visualización 22 también puede alojar una batería (no mostrada) para la activación de la pantalla de visualización 42. La batería puede ser desechable o recargable y también puede ser utilizada para proporcionar energía eléctrica a los sensores.

El dispositivo informático 40 puede también calcular parámetros relativos a la masa de gas en el cilindro o recipiente a presión. Por ejemplo, el dispositivo 40 puede ser programado con la masa de gas presente cuando el cilindro estaba lleno, y calcular que tan completo está el cilindro en cualquier momento, por ejemplo en una escala de 0-100, siendo 0 vacía y siendo 100 lleno. Esta información se puede mostrar numéricamente como un porcentaje, tal como se indica por el número de referencia 46 en la Figura 3, o gráficamente tal como se indica por el número de referencia 48. Se pueden realizar otros cálculos. Por ejemplo, si el gas está destinado para uso como gas protector en la soldadura de arco eléctrico, entonces se puede calcular y visualizar el periodo de tiempo durante el cual se puede extraer gas del cilindro antes de que se agote. En otro ejemplo, si el gas está destinado para uso en el llenado de globos, la masa de gas presente en el cilindro en un momento dado puede expresarse en términos del número de globos que pueden ser llenados antes de que el cilindro se quede sin gas.

La pantalla de visualización 42 se puede iluminar de forma permanente o puede estar provista de botones de control 50 de tal manera que un parámetro o parámetros particulares se mostrarán sólo cuando los botones 50 están pulsados.

5 Las disposiciones eléctricas se ilustran esquemáticamente en la Figura 4. Todos los requisitos de energía eléctrica se cumplen de una batería eléctrica recargable DC o desechable 60. La batería suministra la energía eléctrica necesaria para hacer funcionar el dispositivo sensor de presión 24 y el dispositivo sensor de temperatura 26. La batería 60 también proporciona la energía eléctrica necesaria para hacer funcionar el dispositivo de pantalla de visualización 22. El dispositivo de pantalla de visualización 22 incluye un circuito convertidor de analógico a digital 62 que convierte las señales de los sensores 24 al 26 en forma digital. El circuito convertidor 62 está asociado  
10 operativamente con un microprocesador programable 64 que incluye un dispositivo RAM (siglas inglesas de memoria de acceso aleatorio) del dispositivo (no mostrado) y se interpone con un teclado de entrada 66 y dispositivos de salida que incluyen una pantalla de visualización de cristal líquido 42, una pantalla de diodo emisor de luz 68 para proporcionar una señal de alarma visual y un zumbador 70 para producir una señal de alarma audible. La tensión proporcionada por la batería 60 puede ser transformada en una primera tensión DC más grande por el transformador 72 con el fin de proporcionar energía eléctrica a los sensores 24 y 26 y el convertidor de analógico a digital 62, y a una segunda tensión DC más grande por parte del transformador 74 con el fin de proporcionar energía eléctrica al microprocesador 64 y los dispositivos de salida.

El aparato recipiente a presión de acuerdo con la invención es así capaz de dar al usuario de un cilindro una indicación visual de su contenido, es decir, lo lleno que está, a petición en cualquier momento.

20 Diversos cambios y modificaciones se pueden hacer al aparato mostrado en los dibujos. Por ejemplo, no es necesario disponer las lumbreras de detección en el hombro del recipiente a presión. Una alternativa es proporcionar un conjunto de válvula de cierre (o válvula del cilindro principal) que incluye la lumbrera o lumbreras de detección en el lado de presión de la válvula principal del cilindro. El dispositivo de pantalla de visualización también puede ser incorporado en el conjunto de la válvula o en cualquier protección para la válvula, o puede aún estar colocado en la  
25 tapa 10 de la envoltura 6.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de recipiente a presión para el almacenamiento de gas comprimido, que comprende:
  - (a) un recipiente a presión para contener el gas comprimido;
  - (b) una válvula de cierre (14) en acoplamiento con la boca (12) del recipiente a presión;
  - 5 (c) un dispositivo (24) sensor de presión externo para detectar la presión en el recipiente, estando el dispositivo (24) sensor de presión en comunicación continua con el interior del recipiente a presión y estando adaptado para generar una primera señal que es una función de la presión detectada en el recipiente a presión;
  - 10 (d) un dispositivo (26) sensor de la temperatura para detectar la temperatura del gas en el recipiente, estando el dispositivo (26) sensor de la temperatura en comunicación térmica con el interior del recipiente a presión y estando adaptado para generar una segunda señal que es una función de la temperatura detectada del gas;
  - 15 (e) un dispositivo informático (40) programable para el cálculo de la información relativa a la cantidad de contenidos en el recipiente a presión a partir de dichas señales primera y segunda;
  - (f) una pantalla (22) de visualización asociada operativamente con el dispositivo informático para la visualización de dicha información,  
 caracterizado por que el recipiente a presión comprende un forro (2) interior reforzado con fibras o envuelto en fibras y una envoltura (6) de plástico exterior que encierra al forro (2), en donde la envoltura (6) tiene una par de asas integrales verticales (18, 20), y la pantalla (22) tiene una posición debajo de una de las asas (18) de manera que está protegida por dicho un asa de los impactos desde arriba.
  - 20
  
2. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo informático (40) está programado para calcular la masa de gas en el recipiente a presión.
  
3. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el dispositivo informático (40) programable es capaz de comparar la masa calculada de gas con la del recipiente a presión cuando está lleno.
  
- 25 4. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la comparación con la masa calculada de gas dentro del recipiente a presión cuando está lleno es capaz de ser desplazada de forma pictórica, gráfica o digital por parte del dispositivo de pantalla (22) de visualización.
  
5. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gas es un gas permanente.
  
- 30 6. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el gas es no permanente y una fase líquida está presente en el recipiente de presión, comprendiendo adicionalmente el aparato un detector del nivel para detectar el nivel de líquido en el recipiente a presión, estando adaptado el detector de nivel para generar una señal que es una función del nivel detectado de líquido en el recipiente a presión y para transmitir la señal al dispositivo informático (40) programable.
  
- 35 7. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pantalla (22) de visualización está retraída dentro de un rebajo de la envuelta (6) de plástico.
  
8. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los sensores de presión (24) y temperatura (26) están dispuestos dentro de una lumbrera o lumbreras (30, 32) de detección en un hombro del recipiente a presión.
  
- 40 9. Un aparato de recipiente a presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los sensores de presión (24) y temperatura (26) están dispuestos dentro de una lumbrera o lumbreras de detección en la válvula de cierre (14) en su cara de presión.

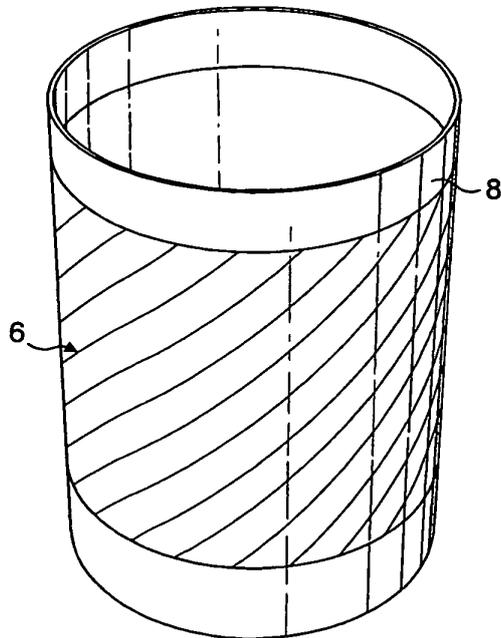
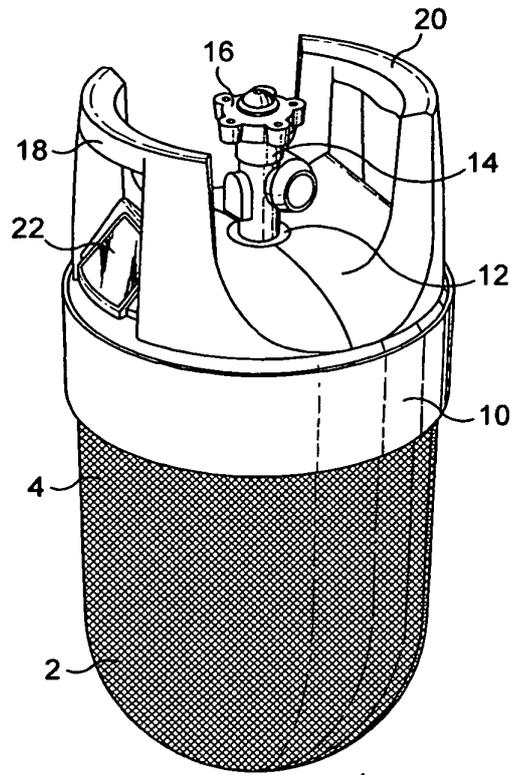


FIG. 1

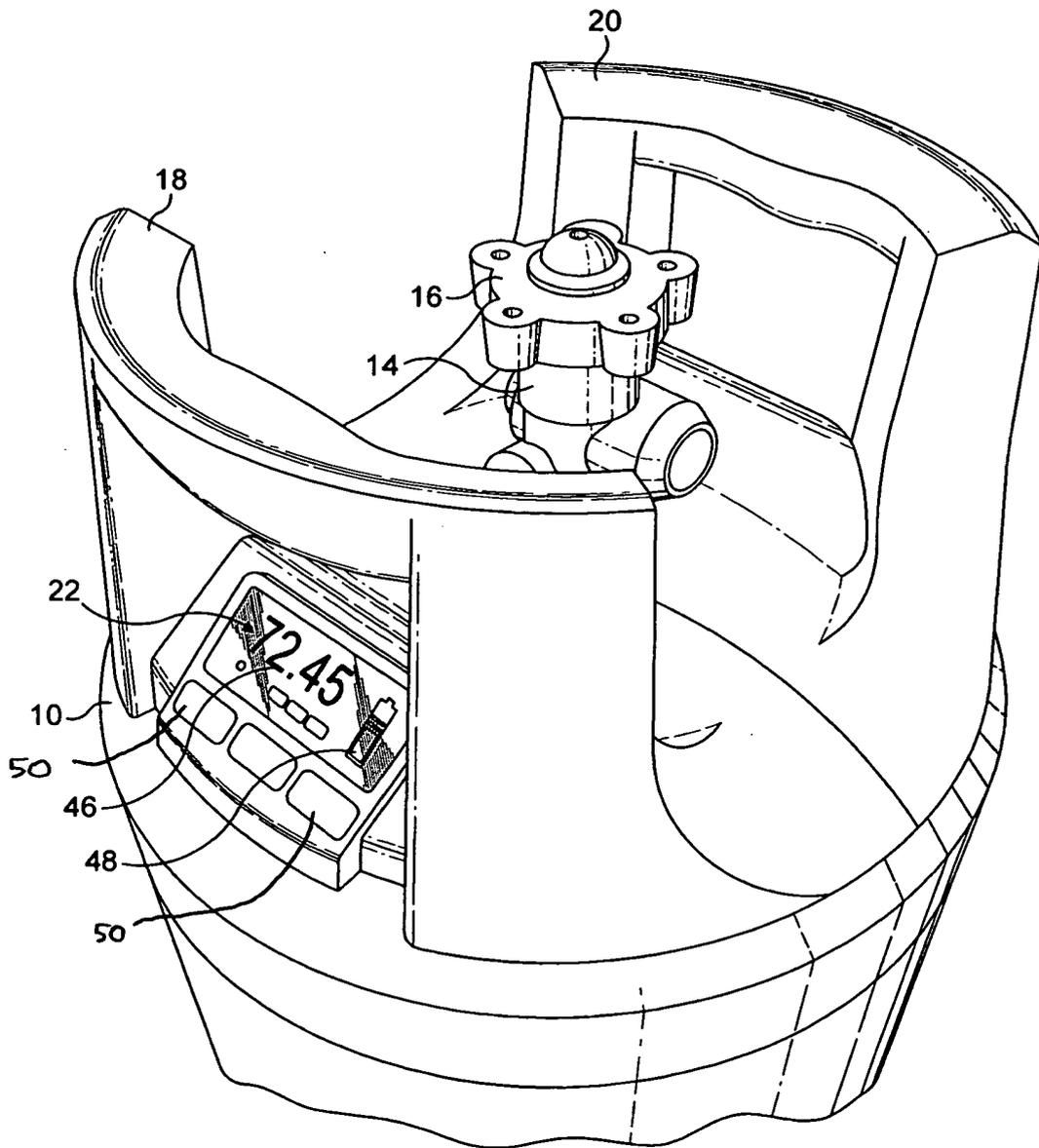


FIG. 2

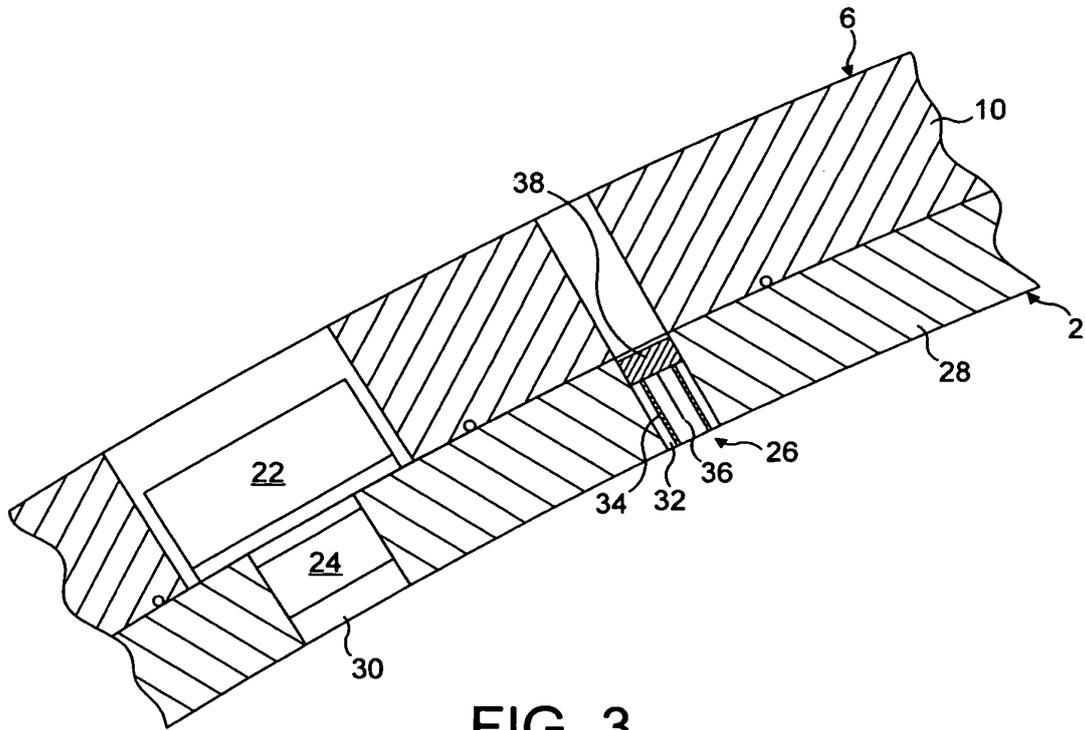


FIG. 3

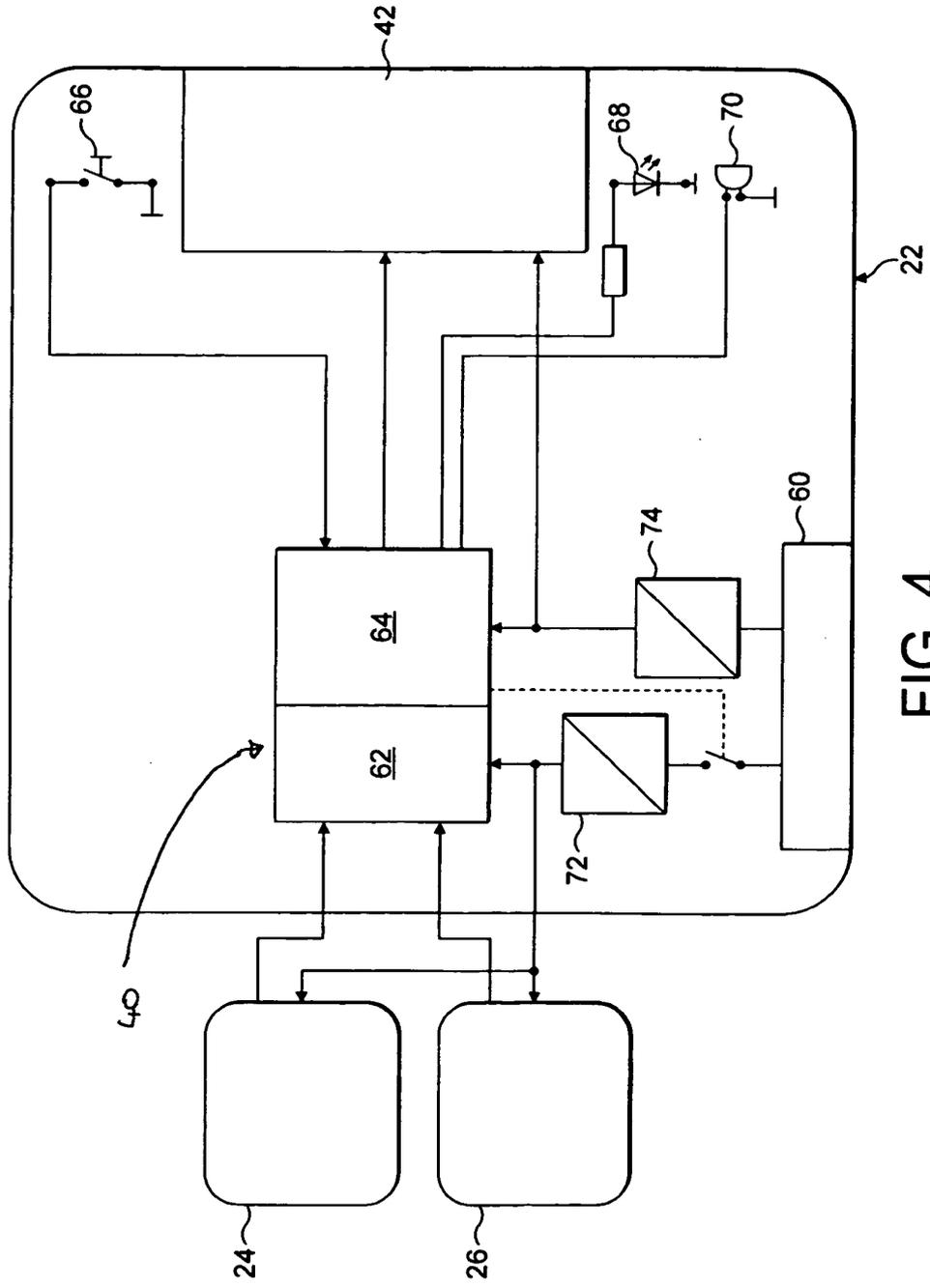


FIG. 4