

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 003**

51 Int. Cl.:

G01N 30/06	(2006.01)
G01N 1/22	(2006.01)
G01N 33/22	(2006.01)
G01N 1/24	(2006.01)
G01N 1/10	(2006.01)
G01N 30/28	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2013 PCT/US2013/023220**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.08.2013 WO13112888**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2013 E 13704298 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2807481**

54 Título: **Muestreo compuesto de fluidos**

30 Prioridad:

27.01.2012 US 201261591809 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2016

73 Titular/es:

**SGS NORTH AMERICA INC. (100.0%)
201 Route 17 North 7th Floor
Rutherford, NJ 07070, US**

72 Inventor/es:

**KRIEL, WAYNE A. y
LATAIRE, SVEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 588 003 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

Muestreo compuesto de fluidos

CAMPO TÉCNICO

Esta descripción se refiere a la formación y el análisis de una muestra compuesta de un fluido.

5 ANTECEDENTES

El análisis se realiza sobre una variedad de fluidos transferidos a través de conductos para evaluar distintas características del fluido, incluyendo la composición, los niveles de impureza, y similares. Un ejemplo incluye el análisis de la composición del gas natural licuado (LNG) para determinar su valor comercial. Muchas reservas de gas natural se encuentran en ubicaciones remotas o en alta mar, y el gas natural se transporta a nivel mundial a las áreas de mercado a través de buques de LNG. El gas natural es transportado en condiciones que permiten una relación volumétrica de 600 veces la del producto en condiciones de temperatura y presión estándar. Esto se consigue con condiciones de almacenamiento de -162 °C. Grandes buques de este tipo transportan de 2 a 3 billones de pies cúbicos de gas natural. Los análisis de composición realizados sobre valores calculados de rendimientos de LNG incluyen: compresibilidad del gas, peso específico, valor de la unidad térmica británica (BTU), galones de líquido por cada mil pies cúbicos (GPM), índice de Wobbe, número de metano, y punto de condensación. Mientras las instalaciones de embarcaciones y de terminales tienen capacidades de ensayo para realizar tales análisis de composición de LNG, los análisis están típicamente limitados, y remesas enteras pueden ser asumidas erróneamente por ser bastante uniformes en composición por motivos de simplicidad.

La Patente Norteamericana nº 7.874.221 B1 describe un sistema de bomba de muestra para medir la cantidad de muestra tomada de un proceso de fluido presurizado tal como una tubería de gas natural o similar, el sistema de bomba de muestra diseñado para inmersión, directa o indirectamente, en la corriente de fluido presurizado de modo que el muestreo se toma a la presión y a la temperatura predominantes de la corriente de fluido. Se proporciona además un dispositivo de cilindro de muestra puntual que emplea un método de recogida en el que el volumen de cilindro inicial del recipiente de recogida o del cilindro de muestreo es cero. El cilindro de muestra puntual se inserta en la fuente de gas presurizado (o fluido), empleando dicho cilindro de muestra un pistón o extremo móvil configurado de tal manera que no se requiere la purga de la cavidad de muestra de cilindro, ya que el volumen de la cavidad de muestra es eliminado esencialmente antes del muestreo por la ubicación del pistón dentro de la cavidad, expandiéndose la cavidad durante el muestreo a través del movimiento del pistón dentro de la cavidad.

RESUMEN

30 En un aspecto, la presente invención se refiere a un aparato como se ha descrito en la reivindicación 1.

Las implementaciones pueden incluir una o más de las siguientes características. Por ejemplo, en algunos casos, el aparato transfiere la muestra compuesta desde el recipiente al cromatógrafo de gas a través de la válvula. El volumen de cada una de las muestras discretas es seleccionable por el usuario. En ciertos casos, el volumen de cada una de las muestras discretas es seleccionado para ser el mismo. El intervalo seleccionado puede estar basado en el tiempo transcurrido, y puede corresponder a una tasa de muestreo de la bomba. La tasa de muestreo de la bomba puede ser seleccionable por el usuario. En algunos ejemplos, la bomba es una bomba de jeringa. La bomba de jeringa puede ser programable.

El recipiente está acoplado a la válvula de forma que se puede retirar. Por ejemplo, el recipiente se puede acoplar a la válvula con un accesorio de conexión rápida, de tal manera que la muestra compuesta puede ser retenida y/o transportada fuera del sitio (por ejemplo, para análisis adicional) después de la recogida y/o el análisis por el cromatógrafo de gas. El cromatógrafo de gas también está acoplado a la entrada, y el aparato entrega una muestra no compuesta del fluido que fluye a través del conducto al cromatógrafo de gas. Así, una muestra puntual puede ser analizada antes, durante, o después de la recogida de una muestra discreta para la muestra compuesta. El aparato puede incluir una entrada adicional para recibir un fluido adicional procedente de una fuente adicional, en la que el cromatógrafo de gas está acoplado a la entrada adicional y recibe una muestra del fluido adicional. El fluido adicional puede ser, por ejemplo, una de varias tuberías de transferencia desde un buque que transporta gas natural licuado a una instalación de terminal. El aparato puede evaluar la composición de la muestra compuesta, de la muestra no compuesta, y/o de la muestra del fluido adicional.

El aparato recoge automáticamente las dos o más muestras discretas del fluido en el recipiente. El aparato puede incluir además una interfaz de usuario y un controlador, el controlador acoplado operativamente a la válvula, a la bomba y al cromatógrafo de gas y configurado para controlar la recogida de las dos o más muestras discretas del fluido en el recipiente. En algunos casos, el aparato está acoplado a un ordenador, para permitir el accionamiento o la programación a distancia del aparato y/o el tratamiento de datos adicional.

55 El aparato es portátil y puede ser autónomo. En un ejemplo, el aparato puede ser hecho funcionar de forma continua en ausencia de una fuente de alimentación externa durante al menos 6-8 horas. En algunos casos, se suministra energía de

la línea exterior al aparato a través de un cable de alimentación. El aparato portátil permite el muestreo rápido y el análisis de una variedad de fluidos (líquidos, líquidos criogénicos, gases) en ubicaciones remotas.

5 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un método como se ha descrito en la reivindicación 15. Así, una muestra compuesta es recogida automáticamente en un recipiente acoplado a un conducto (por ejemplo, el recipiente puede ser parte de un aparato acoplado a un conducto), sin recoger de forma separada y transferir múltiples muestras desde un primer recipiente a un segundo recipiente.

10 Las implementaciones incluyen una o más de las siguientes características. El primer intervalo puede estar basado en el tiempo transcurrido. Por ejemplo, el fluido que fluye a través del conducto puede ser muestreado a una tasa de muestreo previamente seleccionada. En algunos casos, la muestra compuesta es recogida y transportada a una segunda ubicación para análisis. En ciertos casos, una composición de la muestra compuesta es evaluada sin transportar la muestra y/o sin desacoplar el recipiente del aparato que proporciona las muestras discretas al recipiente. Por ejemplo, se puede evaluar una composición de la muestra compuesta mientras el recipiente está acoplado al conducto, mientras el recipiente está acoplado a un aparato acoplado al conducto, o mientras el recipiente está acoplado a una parte de un aparato (por ejemplo, una válvula) que estaba acoplada al conducto durante la recogida de la muestra compuesta.
15 Evaluar una composición de la muestra compuesta puede incluir proporcionar la muestra compuesta a un cromatógrafo de gas acoplado al conducto, o acoplado al recipiente durante la recogida de la muestra compuesta. Cuando el fluido es un líquido (por ejemplo, un líquido criogénico tal como gas natural licuado), el fluido es vaporizado antes de introducir la muestra al cromatógrafo de gas o antes de que se recojan las muestras discretas en el recipiente.

20 En algunos casos, se recogen una o más muestras discretas adicionales del fluido procedente del conducto en el recipiente en uno o más intervalos adicionales desde la primera muestra discreta, añadiendo de este modo las una o más muestras discretas adicionales del fluido a la muestra compuesta en el recipiente antes de evaluar la composición de la muestra compuesta. En ciertos casos, se proporciona una muestra del fluido que fluye a través del conducto a un cromatógrafo de gas acoplado al conducto (o al recipiente). Esta característica permite la evaluación de muestras puntuales del fluido durante la recogida de la muestra compuesta. Si el fluido es un líquido, el fluido es vaporizado antes de evaluar la composición de la muestra puntual.
25

30 En otro aspecto, un aparato incluye una entrada configurada para recibir una parte de un fluido que fluye a través de un conducto, una válvula acoplada a la entrada, una bomba acoplada a la válvula, un recipiente acoplado a la válvula, un cromatógrafo de gas acoplado a la válvula, y un controlador acoplado operativamente a la válvula, a la bomba y al cromatógrafo de gas. El controlador está configurado para proporcionar, al recipiente, dos o más muestras discretas del fluido que fluye a través del conducto, cada una de las muestras discretas recogida en un intervalo de tiempo seleccionado a partir de al menos otra muestra discreta, formando de este modo una muestra compuesta en el recipiente.

35 Las implementaciones pueden incluir una o más de las siguientes características. Por ejemplo, el controlador puede estar configurado además para transferir la muestra compuesta desde el recipiente al cromatógrafo de gas mientras el recipiente está acoplado a la válvula. El controlador puede ser hecho funcionar para controlar el volumen de cada una de las muestras discretas, el intervalo de tiempo seleccionado, o ambos.

40 El aparato puede incluir además un regulador de presión, un vaporizador, o ambos entre la entrada y la válvula. En algunos casos, el cromatógrafo de gas está acoplado a la entrada y el procesador está configurado además para proporcionar una muestra no compuesta del fluido que fluye a través del conducto al cromatógrafo de gas. El aparato también puede incluir una entrada adicional para recibir un fluido adicional procedente de un conducto adicional. El cromatógrafo de gas está acoplado a la entrada adicional y recibe una muestra del fluido adicional procedente del conducto adicional.

45 El aparato puede ser hecho funcionar para evaluar la composición de la muestra compuesta, de la muestra no compuesta, y de la muestra del fluido adicional. El aparato es autónomo y portátil, y puede incluir además un ordenador acoplado operativamente al controlador.

50 Como se ha descrito aquí, el muestreo compuesto permite la recogida en tiempo real, automática de una muestra compuesta de un fluido que fluye a través de un conducto, de modo que puedan ser evaluadas las propiedades compuestas del fluido. La recogida de la muestra compuesta como se ha descrito permite la evaluación precisa, eficaz de las propiedades del compuesto de una gran corriente de fluido, y la retención de una muestra compuesta según se necesite para un análisis posterior. Los análisis en tiempo real de muestras puntuales proporcionan información adicional cuando el fluido fluye a través del conducto.

55 Estos aspectos generales y específicos pueden ser implementados utilizando un dispositivo, sistema o método, o cualquier combinación de dispositivos, sistemas, o métodos. Los detalles de una o más realizaciones están descritos en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características, objetos, y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los conceptos pueden ser comprendidos aquí de forma más completa en consideración de la descripción detallada siguiente de distintas realizaciones en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 representa un aparato para la recogida y el análisis de una muestra de un fluido que fluye a través de un conducto;

5 La fig. 2 representa un trayecto de flujo de gas portador para el aparato mostrado en la fig. 1;

La fig. 3 representa componentes diseñados para conseguir un recinto de presión positiva para el aparato mostrado en la fig. 1;

Las figs. 4 y 5 representan vistas exteriores de un ejemplo del aparato mostrado en la fig. 1;

Las figs. 6 y 7 representan vistas interiores del aparato mostrado en la fig. 4;

10 La fig. 8 representa un ejemplo de un trayecto de flujo de gas portador en una realización de un analizador; y

La fig. 9 representa un ejemplo de un diagrama de cableado para un analizador con el trayecto de flujo de gas portador mostrado en la fig. 8.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 El analizador 100, mostrado esquemáticamente en la fig. 1, puede ser utilizado para recoger y analizar muestras puntuales y compuestas de un fluido que fluye a través de un conducto de acuerdo con normas conocidas en la técnica, tales como ASTM D1945, GPA 2261, D2163, e ISO 8943. El analizador 100 puede ser utilizado para evaluar propiedades tales como la composición (por ejemplo, hidrocarburos C1 a C5, hidrocarburos de más de C6), el valor BTU, el peso específico, y el índice de Wobbe, así como la presencia de impurezas, tales como CO₂ y N₂. El fluido puede ser, por ejemplo, gas natural licuado (LNG), gas natural, gas de petróleo licuado (LPG), gases químicos (por ejemplo, gases de hidrocarburos, gases especiales, y gases de vertedero), gas de esquisto, gas combustible de turbina de gas, gas de prueba de pozo, líquidos de gas comprimido (CGL), o similares.

20 El analizador 100 puede ser utilizado para la determinación en tiempo real, in situ del valor comercial de un fluido (por ejemplo, evaluación o verificación de la calidad del buque/costa o del envejecimiento del LNG), la evaluación de la calidad de la tubería y la mezcla de gas (por ejemplo, de gas natural), y la detección de impurezas o de materiales peligrosos en el fluido. El analizador puede ser utilizado en una ubicación fija, a la que se entregan las muestras para análisis, o como una unidad autónoma en ubicaciones remotas para análisis in situ, obviando de este modo la necesidad de transportar muestras para análisis. Para análisis in situ, el analizador 100 puede ser transportado a mano al sitio y ser acoplado a un conducto (por ejemplo, tubería de transferencia, tubería, instalación de transporte) por un operador. El analizador 100 es alimentado por un paquete de baterías y puede funcionar de forma continua en el campo durante 6-8 horas o recibir alimentación de línea externa a través de un cable de alimentación, recoger automáticamente una muestra compuesta durante el período de tiempo deseado y también analizar muestras directamente desde uno o más conductos o fuentes de fluido en intervalos de tiempo previamente seleccionados.

25 Como se ha mostrado en la fig. 1, el analizador 100 puede ser una unidad autónoma, portátil contenida en un recinto 102 resistente a la intemperie. La entrada 104 puede estar acoplada al conducto 106, a través del cual fluye un fluido que ha de ser analizado. En algunos casos, el analizador 100 incluye una o más entradas 108 adicionales, que pueden estar acopladas a una o más fuentes 110 de fluido discretas adicionales. Cada fuente 110 de fluido puede ser de forma independiente, por ejemplo, un conducto para el producto o un cilindro de muestra presurizado. El conducto 106 (y la fuente 110 de fluido, si es el caso) puede ser una tubería de transferencia. El fluido que fluye a través del conducto 106 (y la fuente de fluido 110, si es el caso) puede proceder de una fuente común (por ejemplo, un recipiente tal como un camión cisterna) o proceder de fuentes discretas, separadas. En algunos ejemplos, el fluido que fluye a través del conducto 106 (y 110, si es el caso) es un líquido o un líquido criogénico (por ejemplo, LNG). En otros ejemplos, el fluido que fluye a través del conducto 106 (y 110, si es el caso) es un gas (por ejemplo, gas de esquisto).

30 El fluido procedente de la entrada 104 fluye al regulador de presión 112. En algunos casos, el fluido procedente del conducto 106 es proporcionado al regulador de presión 112 a una presión de hasta 3000 psig, y el fluido sale del regulador de presión 112 a una presión de 15 psig o menos. En ciertos casos, por ejemplo, cuando el fluido en el conducto 106 es un líquido criogénico, el regulador 112 puede ser calentado, funcionando de este modo como un vaporizador. Desde el regulador de presión 112, el fluido procedente del conducto 106 fluye al cromatógrafo de gas 114. Los cromatógrafos de gas adecuados incluyen generalmente un detector de conductividad térmica (TCD) y un conjunto de columnas que proporciona la separación de los parámetros que están siendo evaluados para un tipo determinado de fluido.

35 El cromatógrafo de gas 114 está configurado en una configuración de muestreo estático o en una configuración de flujo continuo. En la configuración de muestreo estático, el gas de muestra no fluye de forma continua a través del cromatógrafo de gas 114 antes del inicio del análisis. Más bien, una cantidad de gas de muestra (por ejemplo, aproximadamente 50-100 cc) fluye a través del cromatógrafo de gas 114 antes del análisis. En la configuración de flujo

continuo, el gas de muestra fluye a través (por ejemplo, se deriva) del cromatógrafo de gas 114 a una tasa constante, y se dirige a la columna a intervalos de muestreo seleccionados. Así, la configuración de flujo continuo permite una purga a fondo de las tuberías de gas antes del análisis de una muestra. Cuando el fluido es un producto criogénico, tal como LNG, puede ser preferible hacer funcionar el cromatógrafo de gas 114 en una configuración de flujo continuo de modo que se mantenga el flujo adecuado del producto criogénico a través del regulador 112 (y así la gasificación apropiada). Los residuos procedentes del cromatógrafo de gas 114 salen del analizador 100 a través de la salida 116.

Para la recogida y el análisis de una muestra compuesta formada combinando dos o más muestras puntuales (o muestras no compuestas), el fluido procedente del regulador 112 fluye a la válvula 118. En un ejemplo, la válvula 118 es una válvula de cuatro vías. La bomba 120 y el recipiente 122 están acoplados a la válvula 118. En algunos casos, el recipiente 122 está acoplado a la válvula 118 de forma que se puede retirar (por ejemplo, con un accesorio de conexión rápida). La bomba 120 es una bomba volumétrica tal como, por ejemplo, una jeringa de muestreo automatizada con volúmenes de extracción/infusión programables y tasa de recogida. La bomba 120 es capaz de comprimir el fluido muestreado (es decir, gas), y se puede utilizar para evacuar partes del analizador 100 (por ejemplo, tuberías de transferencia). Ejemplos adecuados de la bomba 120 incluyen una variedad de bombas de jeringa programables disponibles en Harvard Apparatus (Holliston, MA). En un ejemplo, el recipiente 122 es un MiniCans™ MC450SQT disponible en Entech Instruments (Simi Valle, CA). En algunos casos, el recipiente 122 está ubicado dentro del recinto 102. En otros casos, sin embargo, como se ha mostrado en la fig. 1, el recipiente 122 está ubicado fuera del recinto 102, facilitando de este modo el desacoplamiento del recipiente 122 del analizador 100 (por ejemplo, de la válvula 118).

Durante el funcionamiento del analizador 100, la bomba 120 proporciona muestras discretas de fluido procedente del conducto 106 al recipiente 122, formando de este modo una muestra compuesta en el recipiente 122. Como se utiliza aquí, una "muestra compuesta" recogida en el recipiente 122 incluye generalmente dos o más muestras discretas de fluido procedente del conducto 106, teniendo cada muestra discreta un volumen conocido, y siendo cada muestra discreta tomada del conducto 106 en un intervalo distinto de cero seleccionado a partir de al menos otra muestra discreta. Los volúmenes de las muestras discretas pueden ser los mismos o diferentes, y el intervalo entre un primer par de muestras discretas puede ser seleccionado para ser el mismo o diferente que el intervalo entre un segundo par de muestras discretas. El intervalo entre dos muestras discretas puede estar basado en un tiempo transcurrido entre muestras (por ejemplo, una tasa de muestreo), o en el volumen de flujo de fluido a través del conducto 106. El volumen de una muestra discreta es típicamente del orden de 5 cc a 100 cc, o de otra manera como sea adecuado para una aplicación seleccionada. También se puede seleccionar la tasa de muestreo o el intervalo entre muestras discretas. En un ejemplo, se recoge un volumen de muestra de 50 cc a intervalos de 1 hora.

Para recoger una muestra compuesta, la válvula 118 y la bomba 120 son hechas funcionar de tal manera que un volumen seleccionado del fluido es extraído a la bomba 120, y luego transferido al recipiente 122. Este proceso se repite en un intervalo seleccionado, de tal manera que se transfieren muestras adicionales del fluido al recipiente 122, formando de este modo una muestra compuesta. Entre (o durante) la recogida de dos muestras discretas en el recipiente 122, una muestra no compuesta o puntual procedente del conducto 106 puede ser analizada por el cromatógrafo de gas 114.

Una muestra completa puede incluir una multiplicidad de muestras puntuales (no compuestas) recogidas durante un período de tiempo a una tasa de muestreo seleccionada. Así, para un fluido tal como LNG que está siendo transferido desde un camión cisterna a una instalación de terminal, se puede recoger una muestra compuesta a lo largo de la duración del proceso de transferencia. En algunos casos, la tasa de muestreo es seleccionada para formar una muestra compuesta en porcentajes de descarga seleccionados desde el recipiente (por ejemplo, 25% de descarga, 50% de descarga, y 75% de descarga). Después de completar la recogida de la muestra compuesta, se proporciona la muestra compuesta al cromatógrafo de gas 114 a través de la válvula 118 y del puerto de muestra 104', permitiendo el análisis de la muestra compuesta sin desacoplar el recipiente 122 del analizador 100. Es decir, se recoge la muestra compuesta en tiempo real (se combinan muestras puntuales o no compuestas para formar la muestra compuesta de forma creciente, cuando el fluido fluye a través del conducto 106) y se analiza por el analizador 100 mientras el recipiente 122 está acoplado a la válvula 118, sin separar el recipiente 122 del analizador 100. En algunos casos, una muestra compuesta es transferida desde el recipiente 122 a través de la válvula 118 al cromatógrafo de gas 114 mientras el analizador 100 está acoplado al conducto 106.

En algunos casos, puede ser deseable retirar el recipiente 122 del analizador 100 para retención de muestra y/o para análisis adicional fuera de sitio. El análisis adicional puede incluir, por ejemplo, la detección de compuestos de azufre, de especies iónicas y/o seleccionar especies de hidrocarburos que no son identificadas por el conjunto de columna en el cromatógrafo de gas 114.

Una o más entradas 108 pueden estar acopladas a una o más fuentes 110 de fluido, respectivamente, para el análisis puntual de muestras procedentes de las fuentes de fluido de una manera similar a la descrita para el análisis puntual de fluido procedente del conducto 106. Las fuentes 110 de fluido incluyen, por ejemplo, un conducto a través del cual fluye un fluido, un cilindro que contiene un fluido, y similares. En ciertos casos, una o más entradas 108 pueden incluir un accesorio de conexión rápida en el conducto o cilindro. El fluido procedente de las fuentes 110 de fluido fluye a través de los reguladores de presión 112, que también pueden servir como vaporizadores, a puertos 108' de muestra del cromatógrafo de gas 114, para el análisis. Como con las muestras procedentes del conducto 106, el cromatógrafo de gas 114 puede estar programado para analizar muestras procedentes de las fuentes 110 de fluido a intervalos previamente

seleccionados.

El analizador 100 incluye una interfaz de usuario 124 acoplada operativamente a uno o más controladores 126. El controlador o controladores 126 tienen uno o más procesadores 126' y unidades de memoria 126". La unidad o unidades de memoria 126" almacenan instrucciones para controlar el cromatógrafo 114, la válvula 118, y la bomba 120, y el controlador o controladores 126 cooperan con el cromatógrafo 114, la válvula 118, y la bomba 120, de tal manera que el analizador funciona automáticamente para recoger y analizar muestras. Los parámetros (por ejemplo, la corriente de muestra que ha de ser analizada y el modo de análisis (por ejemplo, funcionamiento de flujo estático o continuo) del cromatógrafo de gas 114, la tasa de muestreo y el volumen de muestra para las muestras discretas que han de ser recogidas en el recipiente 122 y el número de muestras que han de ser recogidas antes de que la muestra compuesta sea proporcionada al cromatógrafo de gas) pueden ser previamente seleccionados o introducidos por un usuario. En algunos casos, el procesador o procesadores 126 están acoplados operativamente al ordenador 128, de tal manera que el analizador 100 es controlado a distancia.

El analizador 100 puede incluir una o más baterías 130 para funcionamiento autónomo remoto durante un período de tiempo (por ejemplo, de 6-8 horas). El analizador 100 también puede incluir una o más baterías de reserva para funcionamiento prolongado. En algunos casos, el analizador 100 es alimentado por tensión de línea a través de un cable de alimentación.

Se puede utilizar helio como un gas portador para el cromatógrafo de gas 114. El helio permite el funcionamiento de un detector de conductividad térmica (TCD) en el cromatógrafo de gas 114, así como medios para conseguir la separación de componentes. La fig. 2 es un diagrama esquemático que representa componentes de gas portador del analizador 100. Como se ha representado en la fig. 2, el analizador 100 incluye dos depósitos 200 de helio. Los depósitos 200 de helio pueden tener, por ejemplo, una capacidad total de 224 litros de helio a una temperatura y presión estándar. Este volumen de helio puede proporcionar hasta 6 días de tiempo de uso continuo para el analizador 100. Los depósitos 200 de helio se pueden llenar a través de la entrada 202. La válvula 204 de flujo de retorno está posicionada en línea, inhibiendo de este modo el flujo de helio desde los depósitos 200 a la entrada 202, y permitiendo llenar directamente los depósitos 200 con helio. Una vez que la presión se estabiliza (por ejemplo, a una presión de llenado máxima de 1200 psig), la fuente de helio se puede desconectar de la entrada 202.

Los depósitos 200 de helio están instalados en el analizador 100 con accesorios de conexión rápida. Los depósitos son intercambiables y pueden ser desconectados de forma independiente uno de otro, proporcionando de este modo helio adicional sin interrumpir el funcionamiento del analizador 100. Los depósitos 200 agotados pueden ser reemplazados por depósitos nuevos o rellenados.

Durante el funcionamiento, el helio procedente de los depósitos 200 de helio fluye más allá del medidor 206 y al cromatógrafo de gas 114 a través de la entrada 208 de muestra. El helio sale del cromatógrafo de gas 114 a través de los orificios de ventilación 210 de columna y de los orificios de ventilación 212 de puerto del medidor, y el gas de muestra sale del cromatógrafo de gas a través del agujero de ventilación 214 de muestra.

El analizador 100 está diseñado con un recinto de presión positiva para funcionar en entornos clasificados como) áreas ambientes de Clase 1, División 2. La fig. 3 representa componentes de un sistema de purga en el analizador 100, incluyendo el rotámetro 300 y el manómetro 302. El flujo de gas inerte (por ejemplo, nitrógeno o aire) procedente de una fuente acoplada a la entrada 304 en el analizador 100 es controlado por el rotámetro 300, y el manómetro 302 vigila la presión de gas en el recinto 102. Una válvula de control en el rotámetro 300 es accionada para conseguir un flujo de gas inerte a través del recinto 102 suficiente para cumplir los requisitos de presión positiva. El gas es ventilado a través de la purga 306 de gas inerte, que está acoplada al manómetro 302.

Las figs. 4 y 5 representan vistas exteriores del analizador 400, un ejemplo del analizador 100 descrito con respecto a las figs. 1-3. Como se ha mostrado en la fig. 4, el analizador 400 incluye el recinto 402 que tiene dimensiones de aproximadamente 50 cm x 50 cm x 32 cm. El asa 404 facilita la portabilidad del analizador 400. El PC táctil 406 corresponde a la interfaz de usuario 124 representada en la fig. 1. El PC táctil 406 también puede incluir uno o más controladores, procesadores, y/o unidades de memoria representados en la fig. 1. El rotámetro 408 y el manómetro 410 corresponden al rotámetro 300 y al manómetro 302 mostrados en la fig. 3. La fig. 5 muestra otra vista exterior del analizador 400, incluyendo el PC táctil 406 y el segundo asa 404' opuesta al asa 404 mostrada en la fig. 4. El puerto eléctrico 500 incluye un conector eléctrico 502 de 120 V de CA a través del cual, por ejemplo, el analizador 400 puede ser alimentado o una o más de las baterías 130 representadas en la fig. 1 pueden ser cargadas. El panel de tabique 504v incluye entradas (por ejemplo, entradas que corresponden a las entradas 104 y 108 mostradas en la fig. 1, a la entrada 202 mostrada en la fig. 2, a la entrada 304 mostrada en la fig. 3, y a las entradas GC1-S1, GC2-S2, GC3-S3, CARRIER (PORTADOR), PRG-IN, y a CALGAS mostradas en la fig. 8) y a las salidas (por ejemplo, salidas que corresponden a la salida 116 mostrada en la fig. 1, a la salida 214 mostrada en la fig. 2, a la salida 306 mostrada en la fig. 3, y COMP-S1 y VACUUM mostradas en la fig. 8).

Las figs. 6 y 7 representan vistas interiores del analizador 400. El asa 404, el rotámetro 408, y el manómetro 410 son visibles dentro del recinto 402. La batería 600 en la puerta 602 del recinto 402 corresponde a la batería 130 en la fig. 1. La batería 600 puede ser, por ejemplo, una batería de iones de litio de 14,8 VCC. El analizador 400 también incluye la

fuentes de alimentación 604 y el convertidor 606 de CC-CC así como la unidad 608 de adquisición digital, el módulo de entrada analógica 610, y el módulo de relé 612. La fuente de alimentación 604 puede ser, por ejemplo, una VCA 120 para la fuente de alimentación VCC 19, y el convertidor CC-CC 606 puede ser, por ejemplo, un convertidor CC-CC de 12V a 24V. El cromatógrafo de gas 614 corresponde al cromatógrafo de gas 114 mostrado en la fig. 1. La bomba programable 616 y la jeringa de acero inoxidable 618 juntas corresponden a la bomba 120 mostrada en la fig. 1 y al conjunto de jeringa/bomba 813 mostrado en la fig. 8. Una válvula de solenoide de dos vías 620 corresponde a las válvulas de solenoide de 2 vías 804₁, 804₂, y 804₃, mostradas en la fig. 8. Los transductores de presión 622 (por ejemplo 0-100 PSIG) y 624 (por ejemplo, 14,5-0 PSIG) están posicionados próximos al regulador 626, que corresponde al regulador 112 mostrado en la fig. 1. El regulador 626 puede ser, por ejemplo, un regulador de una sola etapa (por ejemplo, 0-500 PSIG). La fig. 7 muestra una vista interior del analizador 400 con el depósito 700 de helio acoplado al cromatógrafo de gas 614. El depósito 700 de helio corresponde a uno de los depósitos 200 de helio mostrado en la fig. 2.

La fig. 8 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de flujo de gas en el analizador 800, con válvulas de aguja 801, accesorios en T 802, accesorios transversales 803, válvulas de solenoide 804 de 2 vías, sensor de presión 805, sensor de vacío 806, conjunto 808 de jeringa/bomba, depósito 809 de gas portador, sistema de purga 810, caudalímetro 811, regulador de presión 812, cromatógrafo de gas 813, válvulas de retención 814, acumulador de muestreo (bote de mezcla) 815, y válvulas de dosificación 816. La entrada GC1-S1 puede estar acoplada a un conducto de producto a través del cual fluye un fluido que ha de ser analizado. En algunos casos, el analizador 800 incluye una o más entradas adicionales (GC2, GC3, y CALGAS), que pueden estar acopladas a una o más fuentes de fluido discretas, adicionales. Cada fuente de fluido puede ser de forma independiente un conducto de producto o un cilindro de muestra presurizada. El conducto de producto puede ser una tubería de transferencia de fluido. El fluido que fluye a través del conducto de producto que conduce al múltiple puede proceder de una fuente común (por ejemplo, un camión cisterna) o de fuentes discretas, separadas. En algunos ejemplos, el fluido que fluye a través del conducto es un líquido o un líquido criogénico (por ejemplo, LNG). En otros ejemplos, el fluido que fluye a través del conducto de producto es un gas (por ejemplo, gas de esquistos).

El fluido procedente de la entrada GC1-S1 fluye al bote de mezcla 815. En algunos casos, el fluido procedente del conducto de producto entrará en GC1-S1, GC2-S2, o GC3-S3 a una presión de hasta 450 psig, y tuberías de pequeño calibre y equipo mecánico en línea reducen la presión efectiva a 15 psig o menos. Cuando el conducto de producto es muestreado a través de GC1-S1 y entra en el bote de mezcla 815, fluye luego desde el bote de mezcla 815 a través del accesorio transversal 803. Desde el accesorio transversal 803₁ el fluido pasa a través de la válvula de solenoide 804₁ de 2 vías, luego a través de la válvula de comprobación 814. El fluido pasa luego a través de un segundo accesorio transversal 803₂, a través de una segunda válvula de solenoide 804₂ de 2 vías, y luego a través de un accesorio en T 802₂. A partir de ese punto el fluido entra al cromatógrafo de gas 813. Los cromatógrafos de gas adecuados incluyen generalmente un detector de conductividad térmica (TCD) y un conjunto de columna que proporciona separación de los parámetros que están siendo evaluados para un tipo de fluido dado.

El cromatógrafo de gas 813 está configurado en una configuración de muestreo estático o en una configuración de flujo continuo. En la configuración de muestreo estático, el gas de muestra no fluye de forma continua a través del cromatógrafo de gas 813 antes del inicio del análisis. En su lugar, una cantidad de gas de muestra (por ejemplo, aproximadamente 50-100 cc) fluye a través del cromatógrafo de gas 813 antes del análisis. En la configuración de flujo continuo, el gas de muestra fluye a través (por ejemplo, se deriva) del cromatógrafo de gas 813 a una tasa constante, y se dirige a la columna a intervalos de muestreo seleccionados. Así, la configuración de flujo continuo permite una purga a fondo de las tuberías de gas antes del análisis de una muestra. Cuando el fluido es un producto criogénico, tal como LNG, puede ser preferible hacer funcionar el cromatógrafo de gas 813 en una configuración de flujo continuo de modo que el flujo adecuado del producto criogénico a través de las tuberías del sistema, accesorios, y otro equipo mecánico del sistema se mantenga para vaporización adecuada. Los residuos procedentes del cromatógrafo de gas 813 salen del analizador 800 a través de la salida COMP-S1.

Para la recogida y el análisis de una muestra compuesta formada combinando dos o más muestras puntuales (o muestras no compuestas), el fluido procedente de los flujos a través del bote de mezcla 815, a través del accesorio transversal 803₁, a través de la válvula de solenoide 804₂ de 2 vías, a través de la válvula de retención 814, a través del accesorio transversal 803₂, y al conjunto 808 de jeringa/bomba, que es una jeringa de muestreo automatizada con volúmenes de infusión de extracción y tasas de recogida programables. Una parte alícuota de la muestra es luego empujada por el conjunto 808 de jeringa/bomba a través del accesorio transversal 803₂, a través de la válvula de solenoide 804₃ de 2 vías, a través del accesorio transversal 803₃, y luego hacia fuera del vacío etiquetado de la posición del múltiple. El conjunto 808 de jeringa/bomba es capaz de comprimir el fluido muestreado (es decir, gas) y evacuar ciertas tuberías y contenedores (tales como el contenedor de recogida de muestra compuesta descrito en este párrafo). Ejemplos adecuados de un conjunto de jeringa/bomba viable incluyen una variedad de sistemas de jeringa/bomba automáticos disponibles en Harvard Apparatus (Holliston, MA). Un bote de recogida es fijado al múltiple utilizando una conexión del tipo de conexión rápida. En un ejemplo, el bote es un MiniCans™ MC450SQT disponible en Entech Instruments (Simi Valle, CA). En algunos casos, el recipiente de muestra compuesta puede estar ubicado dentro del recinto del analizador. En otros casos, sin embargo, el recipiente para la muestra compuesta está ubicado fuera del recinto del analizador, facilitando de este modo el desacoplamiento del contenedor de muestra compuesta del analizador.

Durante el funcionamiento del analizador, el conjunto 808 de jeringa/bomba proporciona muestras discretas de fluido procedentes del conducto de producto al bote de muestra compuesta, formando de este modo una muestra compuesta en el bote de muestra compuesta. Como se ha utilizado aquí, una "muestra compuesta" recogida en el bote de muestra compuesta incluye generalmente dos o más muestras discretas de fluido procedentes del conducto de producto, teniendo cada muestra discreta un volumen conocido, y siendo cada muestra discreta tomada del conducto de producto en un intervalo distinto de cero seleccionado a partir de al menos otra muestra discreta. Los volúmenes de las muestras discretas pueden ser los mismos o diferentes, y el intervalo entre un primer par de muestras discretas puede ser seleccionado para ser el mismo o diferente que el intervalo entre un segundo par de muestras discretas. El intervalo entre dos muestras discretas puede estar basado en un tiempo transcurrido entre muestras (por ejemplo, una tasa de muestreo), o en el volumen de fluido que fluye a través del conducto de producto. El volumen de una muestra discreta es típicamente del orden de 5 cc a 100 cc, o de otra manera como sea adecuado para una aplicación seleccionada. También se puede seleccionar la tasa de muestreo o el intervalo entre muestras discretas. En un ejemplo, un volumen de muestra de 50 cc es recogido a intervalos de 1 hora.

Para recoger una muestra compuesta, el conjunto 808 de jeringa/bomba es hecho funcionar de tal manera que un volumen seleccionado del fluido es extraído a la jeringa, y luego transferido al bote de muestra compuesta. Este proceso es repetido en un intervalo seleccionado, de tal manera que se transfieren muestras adicionales del fluido al bote de muestra compuesta, formando de este modo una muestra compuesta. Entre (o durante) la recogida de dos muestras discretas en el bote de muestra compuesta, una muestra no compuesta o puntual procedente del conducto de producto del cliente puede ser analizada por el cromatógrafo de gas 813.

Una muestra compuesta puede incluir una multiplicidad de muestras puntuales (no compuestas) recogidas durante un período de tiempo a una tasa de muestreo seleccionada. Así, para un fluido tal como LNG que es transferido desde un camión cisterna a una instalación de terminal, una muestra compuesta puede ser recogida a lo largo de la duración del proceso de transferencia. En algunos casos, la tasa de muestreo es seleccionada para formar una muestra compuesta en porcentajes de descarga seleccionados desde el recipiente (por ejemplo, 25% de descarga, 50% de descarga, y 75% de descarga). Después de completar la recogida de muestras, la muestra compuesta es proporcionada al cromatógrafo de gas 813 a través del accesorio transversal 803₃, de la válvula de solenoide 804₃ de 2 vías, del accesorio transversal 803₂, y al conjunto 808 de jeringa/bomba. La muestra es luego descargada desde el conjunto 808 de jeringa/bomba al accesorio transversal 803₂, a través de la válvula de retención 814, a través de la válvula de solenoide 804₂ de 2 vías, a través del accesorio en T 802₂, y al cromatógrafo de gas 813. La muestra compuesta es recogida en tiempo real (muestras puntuales o no compuestas son combinadas para formar la muestra compuesta de forma creciente, cuando el fluido fluye a través del conducto de producto) y analizada por el analizador 800 mientras el bote de muestra compuesta está acoplado a la válvula y la configuración de tuberías descrita aquí, sin separar el bote de muestra compuesta del analizador. En algunos casos, una muestra compuesta es transferida desde el bote de muestra compuesta a través de GC2-S2 o de GC3-S3 al cromatógrafo de gas 813 mientras el analizador está acoplado al conducto de producto a través de GC1-S1.

En algunos casos, puede ser deseable retirar el bote de muestra compuesta del analizador para la retención de muestra y/o para el análisis adicional fuera de sitio. Los análisis adicionales pueden incluir, por ejemplo, la detección de compuestos de azufre, de especies iónicas, y/o seleccionar especies de hidrocarburos que no están identificadas por el conjunto de columna en el cromatógrafo de gas 813.

Una o más de las entradas GC1-S1, GC2-S2, GC3-S3, y CALGAS pueden estar acopladas a una o más fuentes de fluido, respectivamente para análisis puntuales de muestras procedentes de las fuentes de fluido de una manera similar a la descrita para análisis puntual de fluido procedente del conducto de producto. Las fuentes de fluido incluyen, por ejemplo, un conducto a través del cual fluye un fluido, un cilindro que contiene un fluido, y similares. En ciertos casos, una o más entradas pueden incluir un accesorio de conexión rápida para permitir el acoplamiento conveniente a un conducto o cilindro para análisis puntual de fluido en el conducto o cilindro. Como con las muestras procedentes del conducto de producto descritas aquí, el cromatógrafo de gas 813 puede ser programado para analizar muestras gaseosas procedentes de las otras fuentes de fluido a intervalos previamente seleccionados. El analizador puede estar configurado con botes de mezcla adicionales para manejar múltiples muestras de líquido.

Se puede utilizar helio como un gas portador para el cromatógrafo de gas 813. El helio permite el funcionamiento de un detector de conductividad térmica (TCD) en el cromatógrafo de gas 813, así como un medio para conseguir la separación de componentes. Como se ha representado en la fig. 8, el analizador 800 incluye uno o más depósitos 809 de gas portador (por ejemplo, helio). El helio se utiliza típicamente como el gas portador. El depósito 809 de gas portador puede tener, por ejemplo, una capacidad total de 224 litros de helio a temperatura y presión estándar. Este volumen de helio puede proporcionar hasta 6 días de tiempo de funcionamiento continuo para el analizador. El depósito 809 de gas portador puede ser llenado a través del PORTADOR de entrada. Una vez que la presión se estabiliza (por ejemplo, a una presión de llenado máxima de 1200 psig), la fuente de gas portador puede ser desconectada del PORTADOR de entrada. El depósito 809 de gas portador se instala en el analizador 800 con accesorios de conexión rápida. Un depósito 809 de gas portador agotado se puede sustituir por depósitos nuevos o rellenados.

Durante el funcionamiento, el gas portador procedente del depósito 809 de gas portador fluye a través del regulador de presión 812 y al cromatógrafo de gas 813 a través del CAR de entrada. El gas portador sale del cromatógrafo de gas 813

a través de los agujeros de ventilación descritos con respecto a la fig. 2.

La fig. 9 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de cableado eléctrico en el analizador 800, con un enchufe 901 de 120 VAC, el inversor 902, el bloque de terminal 903, los relés 904 y 905, el módulo de entrada analógico 906, las válvulas de solenoide 804 de 2 vías, el sensor de presión 805, el sensor de vacío 806, el bloque de terminales 910, el módulo 911 de adquisición de datos, el conjunto 808 de jeringa/bomba, el ordenador 913, el cromatógrafo de gas 813, la parada de emergencia 915, el sistema de purga 810, el termopar 917, y las almohadillas calentadoras 918. Una interfaz de usuario está acoplada operativamente al ordenador 913. El ordenador 913 tiene uno o más procesadores y unidades de memoria. La unidad o unidades de memoria almacenan instrucciones para controlar el cromatógrafo de gas 813, las válvulas de solenoide 804₁, 804₂ y 804₃ de 2 vías, y el conjunto 808 de jeringa/bomba. El ordenador 913 coopera con el cromatógrafo de gas 813, y con el conjunto 808 de jeringa/bomba, de tal manera que el analizador funciona automáticamente para recoger y analizar muestras. Los parámetros (por ejemplo, la corriente de muestra que ha de ser analizada y el modo de análisis (por ejemplo, funcionamiento estático o de flujo continuo) del cromatógrafo de gas 813, la tasa de muestreo y el volumen de muestra para las muestras discretas que han de ser recogidas en el bote de muestra compuesto, y el número de muestras que han de ser recogidas antes de que la muestra compuesta sea proporcionada al cromatógrafo de gas pueden ser previamente seleccionados o introducidos por un usuario.

El analizador 800 puede incluir una o más baterías para funcionamiento autónomo remoto durante un periodo de tiempo (por ejemplo, de 6-8 horas). En algunos casos, el analizador 800 tiene una o más baterías de reserva para funcionamiento prolongado. En ciertos casos, el analizador 800 es alimentado por tensión de línea a través de un enchufe 901.

Las implementaciones del objeto y las operaciones descritas en esta memoria se pueden implementar en circuitos electrónicos digitales, o en un software, un firmware, o un hardware de ordenador, incluyendo las estructuras descritas en esta memoria y sus equivalentes estructurales, o en combinaciones de uno o más de ellos. Las implementaciones del objeto descritas en esta memoria se pueden implementar como uno o más programas informáticos, es decir, uno o más módulos de instrucciones de programa informático, codificados en un medio de almacenamiento informático para ejecución por, o para controlar el funcionamiento del, aparato de tratamiento de datos. Alternativa o adicionalmente, las instrucciones de programa se pueden codificar en una señal propagada, generada artificialmente, por ejemplo, una señal eléctrica, óptica, o electromagnética generada por una máquina que es generada para codificar información para la transmisión a un aparato receptor adecuado para ejecución por un aparato de tratamiento de datos. Un medio de almacenamiento de ordenador puede ser, o estar incluido en, un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, un sustrato de almacenamiento legible por ordenador, una agrupación o dispositivo de memoria de acceso aleatorio o en serie, o una combinación de uno o más de ellos. Además, mientras el medio de almacenamiento informático no es una señal propagada, un medio de almacenamiento de ordenador puede ser una fuente o un destino de instrucciones de programa informático codificadas en una señal propagada generada artificialmente. El medio de almacenamiento informático también puede ser, o estar incluido en, uno o más componentes o medios físicos separados (por ejemplo, múltiples CD, discos, u otros dispositivos de almacenamiento).

Las operaciones descritas en esta memoria pueden ser implementadas como operaciones realizadas por un aparato de tratamiento de datos sobre datos almacenados en uno o más dispositivos de almacenamiento legibles por ordenador o recibidos desde otras fuentes.

El término "aparato de tratamiento de datos" abarca todos los tipos de aparatos, dispositivos, y máquinas para tratar datos, incluyendo a modo de ejemplo un procesador programable, un ordenador, un sistema en un chip, o múltiples, o combinaciones, de los anteriores. El aparato puede incluir circuitos lógicos de propósito especial, por ejemplo, un FPGA (agrupación de puerta programable de campo) o un ASIC (circuito integrado de aplicación específica). El aparato también puede incluir, además del hardware, un código que crea un entorno de ejecución para el programa informático en cuestión, por ejemplo, el código que constituye el firmware de procesador, un apilamiento de protocolos, un sistema de gestión de base de datos, un sistema operativo, un entorno de tiempo de ejecución de plataforma cruzada, una máquina virtual, o una combinación de uno o más de ellos. El aparato y el entorno de ejecución pueden realizar distintas infraestructuras de modelo de cálculo diferentes, tales como servicios web, cálculo distribuido e infraestructuras de cálculo de red.

Un programa informático (también conocido como un programa, un software, una aplicación software, una secuencia de comandos, o un código) puede ser escrito en cualquier forma de lenguaje de programación, incluyendo lenguajes compilados o interpretados, lenguajes declarativos o de procedimiento, y puede ser desplegado en cualquier forma, incluyendo como un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina, objeto, u otra unidad adecuada para utilizar en un entorno informático. Un programa informático puede, pero no necesita, corresponder a un archivo en un sistema de archivos. Un programa se puede almacenar en una parte de un archivo que contiene otros programas o datos (por ejemplo, una o más secuencias de comandos almacenadas en un documento de lenguaje de marca), en un solo archivo dedicado al programa en cuestión, o en múltiples archivos coordinados (por ejemplo, archivos que almacenan uno o más módulos, subprogramas, o partes de código). Se puede desplegar un programa informático para ser ejecutado en un ordenador o en múltiples ordenadores que están ubicados en un sitio o distribuidos a través de múltiples sitios e interconectados por una red de comunicación.

Los procesos y flujos lógicos descritos en esta memoria pueden ser realizados por uno o más procesadores programables que ejecutan uno o más programas informáticos para realizar acciones operando sobre datos de entrada y generando salida. Los procesos y flujos lógicos también se pueden realizar por, y el aparato se puede implementar como, circuitos lógicos de propósito especial, por ejemplo, un FPGA (agrupación de puerta programable de campo) o un ASIC (circuito integrado de aplicación específica).

Los procesadores adecuados para la ejecución de un programa informático incluyen, a modo de ejemplo, tanto microprocesadores de propósito general como especial, y uno o más procesadores de cualquier tipo de ordenador digital. Generalmente, un procesador recibirá instrucciones y datos desde una memoria de sólo lectura o desde una memoria de acceso aleatorio o desde ambas. Los elementos esenciales de un ordenador son un procesador para realizar acciones de acuerdo con instrucciones y uno o más dispositivos de memoria para almacenar instrucciones y datos. Generalmente, un ordenador también incluirá, o estará acoplado operativamente para recibir datos desde o transferir datos a, o ambas cosas, uno o más dispositivos de almacenamiento en masa para almacenar datos, por ejemplo, discos magnéticos, discos magneto-ópticos, o discos ópticos. Sin embargo, un ordenador no necesita tener tales dispositivos. Además, un ordenador puede estar integrado en otro dispositivo, por ejemplo, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor de audio o de video móvil, una consola de juegos, un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), o un dispositivo de almacenamiento portátil (por ejemplo, una memoria flash de un bus en serie universal (USB)), por nombrar sólo unos pocos. Los dispositivos adecuados para almacenar instrucciones de programa informático y datos incluyen todas las formas de memoria no volátil, medios y dispositivos de memoria, incluyendo a modo de ejemplo dispositivos de memoria semiconductores, por ejemplo, EPROM, EEPROM, y dispositivos de memoria flash; discos magnéticos, por ejemplo, discos duros internos o discos extraíbles; discos magneto-ópticos; y discos CD-ROM y DVD-ROM. El procesador y la memoria pueden estar complementados por, o incorporados en, circuitos lógicos de propósito especial.

Para proporcionar interacción con un usuario, las implementaciones del objeto descritas en esta memoria pueden ser implementadas en un ordenador que tiene un dispositivo de presentación, por ejemplo, un CRT (tubo de rayos catódicos) o un monitor LCD (pantalla de cristal líquido), para presentar información para el usuario y un teclado y un dispositivo de señalización, por ejemplo, un ratón o una bola de desplazamiento, por el que el usuario puede proporcionar entrada al ordenador. También se pueden utilizar otros tipos de dispositivos para proporcionar interacción con un usuario; por ejemplo, la realimentación proporcionada al usuario puede ser cualquier forma de realimentación sensorial, por ejemplo, realimentación visual, realimentación auditiva, o realimentación táctil; y la entrada del usuario puede ser recibida de cualquier forma, incluyendo una entrada acústica, de voz, o táctil. Además, un ordenador puede interactuar con un usuario enviando documentos a y recibiendo documentos desde un dispositivo que es utilizado por el usuario; por ejemplo, enviando páginas web a un navegador de Internet en un dispositivo de cliente del usuario en respuesta a solicitudes recibidas desde el navegador de Internet.

Las implementaciones del objeto descritas en esta memoria de pueden implementar en un sistema informático que incluye un componente de "back-end" (de procesamiento de la entrada), por ejemplo, como un servidor de datos, o que incluye un componente "middleware", por ejemplo, un servidor de aplicación, o que incluye un componente de "front-end" (de interacción con el usuario), por ejemplo, un ordenador de cliente que tiene una interfaz gráfica de usuario o un navegador de Internet a través del cual un usuario puede interactuar con una implementación del objeto descrita en esta memoria, o cualquier combinación de uno o más componentes de "back-end", "middleware", o "front-end". Los componentes del sistema pueden estar interconectados por cualquier forma o medio de comunicación de datos digital, por ejemplo, una red de comunicación. Los ejemplos de redes de comunicación incluyen una red de área local ("LAN") y una red de área amplia ("WAN"), una inter-red (por ejemplo, la Internet), y redes punto a punto (por ejemplo, redes punto a punto ad hoc).

El sistema informático puede incluir clientes y servidores. Un cliente y un servidor están generalmente a distancia uno de otro e interactúan típicamente a través de una red de comunicación. La relación de cliente y servidor se produce en virtud de programas informáticos que se ejecutan en los ordenadores respectivos y que tienen una relación cliente-servidor entre ellos. En algunas implementaciones, un servidor transmite datos (por ejemplo, una página HTML) a un dispositivo de cliente (por ejemplo, para propósitos de presentar datos y recibir entradas de usuario a partir de un usuario que interactúa con el dispositivo de cliente). Los datos generados en el dispositivo de cliente (por ejemplo, un resultado de la interacción de cliente) pueden ser recibidos desde el dispositivo de cliente en el servidor.

Así, se han descrito implementaciones particulares del objeto. Otras implementaciones están dentro del marco de las siguientes reivindicaciones. En algunos casos, las acciones enumeradas en las reivindicaciones pueden ser realizadas en un orden diferente y aún consiguen resultados deseables. Además, los procesos representados en las figuras adjuntas no requieren necesariamente el orden particular mostrado, o el orden secuencial, para conseguir resultados deseables. En ciertas implementaciones, el tratamiento multitarea y paralelo puede ser ventajoso.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

una entrada (104) para recibir una parte de un fluido que fluye a través de un conducto (106);

una válvula (118) acoplada a la entrada (104);

5 una bomba (120) acoplada a la válvula (118);

un recipiente (122) acoplado a la válvula (118); y

un cromatógrafo de gas (114) acoplado a la válvula (118),

10 en el que el aparato comprende además un controlador (126) configurado para controlar la recogida de una muestra compuesta en el recipiente (122), comprendiendo la muestra compuesta dos o más muestras discretas del fluido, siendo cada una de las muestras discretas recogida en un intervalo seleccionado a partir de al menos otra muestra discreta y teniendo un volumen seleccionado, y en el que el intervalo está basado en un tiempo transcurrido entre las muestras discretas o en el volumen de fluido que fluye a través del conducto (106).

15 2. El aparato según la reivindicación 1, en el que el controlador (126) está acoplado operativamente a la válvula (118), a la bomba (120), y al cromatógrafo de gas (114), y en el que el controlador (126) está configurado además para transferir la muestra compuesta desde el recipiente al cromatógrafo de gas (114) mientras el recipiente (122) está acoplado a la válvula (118).

3. El aparato según la reivindicación 2, en el que el controlador (126) puede ser hecho funcionar para controlar el volumen de cada una de las muestras discretas.

20 4. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que el controlador (126) puede ser hecho funcionar para controlar el intervalo seleccionado, siendo dicho intervalo un intervalo de tiempo.

5. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el cromatógrafo de gas (114) está acoplado a la entrada (104) y el controlador (126) está configurado además para proporcionar una muestra no compuesta del fluido que fluye a través del conducto (106) del cromatógrafo de gas (114).

25 6. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato está configurado para transferir la muestra compuesta desde el recipiente (122) al cromatógrafo de gas (114) a través de la válvula (118).

7. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el volumen de cada una de las muestras discretas es seleccionable por el usuario.

8. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el intervalo seleccionado está basado en el tiempo transcurrido.

30 9. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la bomba (120) es una bomba de jeringa.

10. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente (122) está acoplado a la válvula (118) de forma que se puede retirar.

35 11. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cromatógrafo de gas (114) está acoplado a la entrada (104) y el controlador está configurado además para proporcionar una muestra no compuesta del fluido que fluye a través del conducto (106) al cromatógrafo de gas (114).

12. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una entrada adicional (108) para recibir un fluido adicional procedente de una fuente adicional (110), en el que el cromatógrafo de gas (114) está acoplado a la entrada adicional (108) para recibir una muestra del fluido adicional.

40 13. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el aparato evalúa la composición de la muestra compuesta, de la muestra no compuesta, y/o de la muestra del fluido adicional.

14. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un regulador de presión (112) y/o un vaporizador entre la entrada (104) y la válvula (118).

15. Un método que comprende:

proporcionar un aparato según la reivindicación 1,

45 recoger, en el recipiente (122) acoplado a un conducto (106) a través del cual está fluyendo un fluido, una primera muestra discreta del fluido procedente del conducto, teniendo la primera muestra discreta un primer volumen

seleccionado,

- 5 recoger, en el recipiente(122) y en un primer intervalo a partir de la primera muestra, una segunda muestra discreta del fluido procedente del conducto (106), teniendo la segunda muestra discreta un segundo volumen seleccionado, formando de este modo una muestra compuesta en el recipiente (122) mientras el recipiente está acoplado al conducto, comprendiendo la muestra compuesta la primera muestra discreta y la segunda muestra discreta, y en el que el primer intervalo está basado en un tiempo transcurrido entre las muestras discretas o en el volumen de flujo de fluido a través del conducto (106).

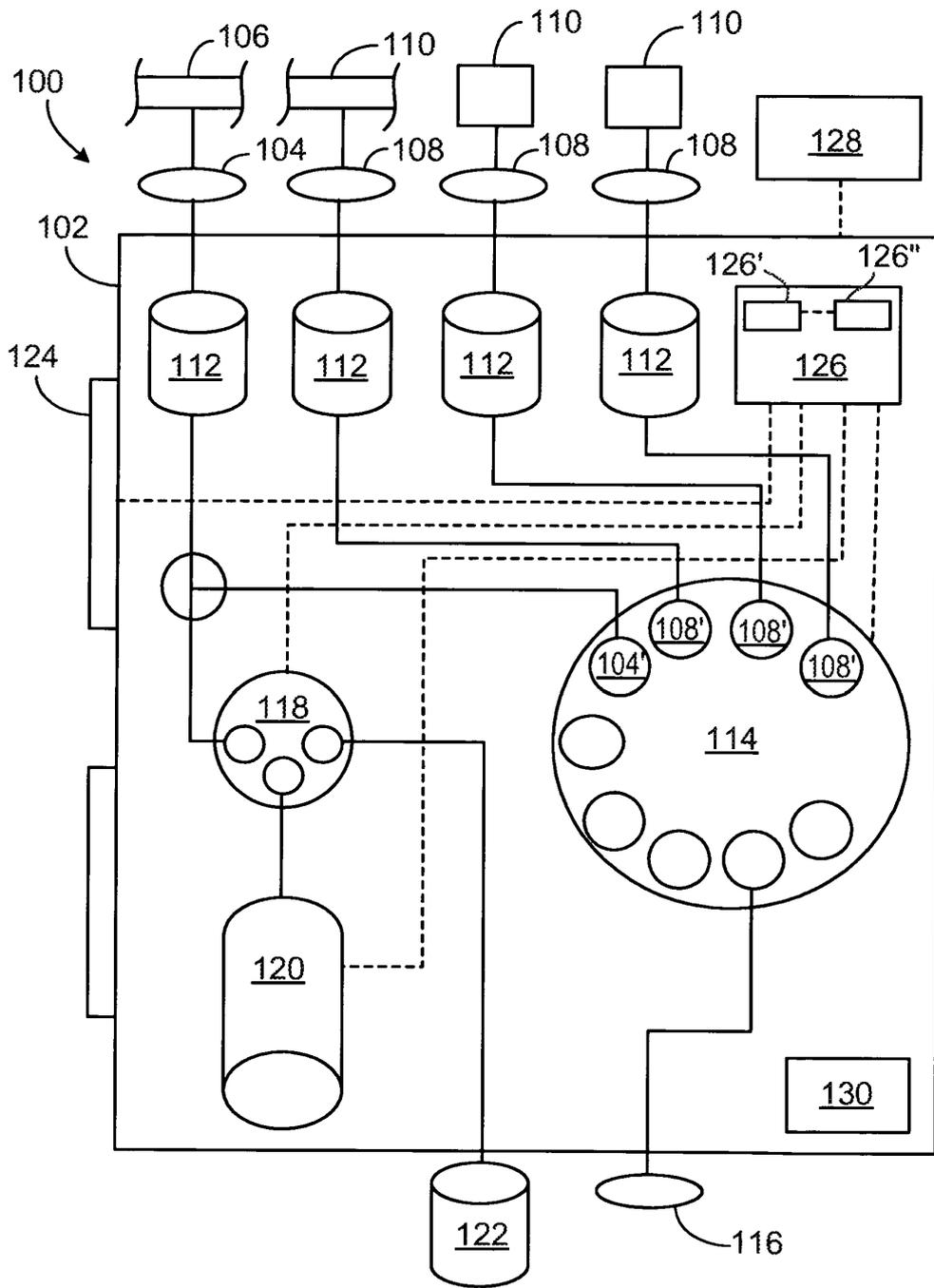


FIG. 1

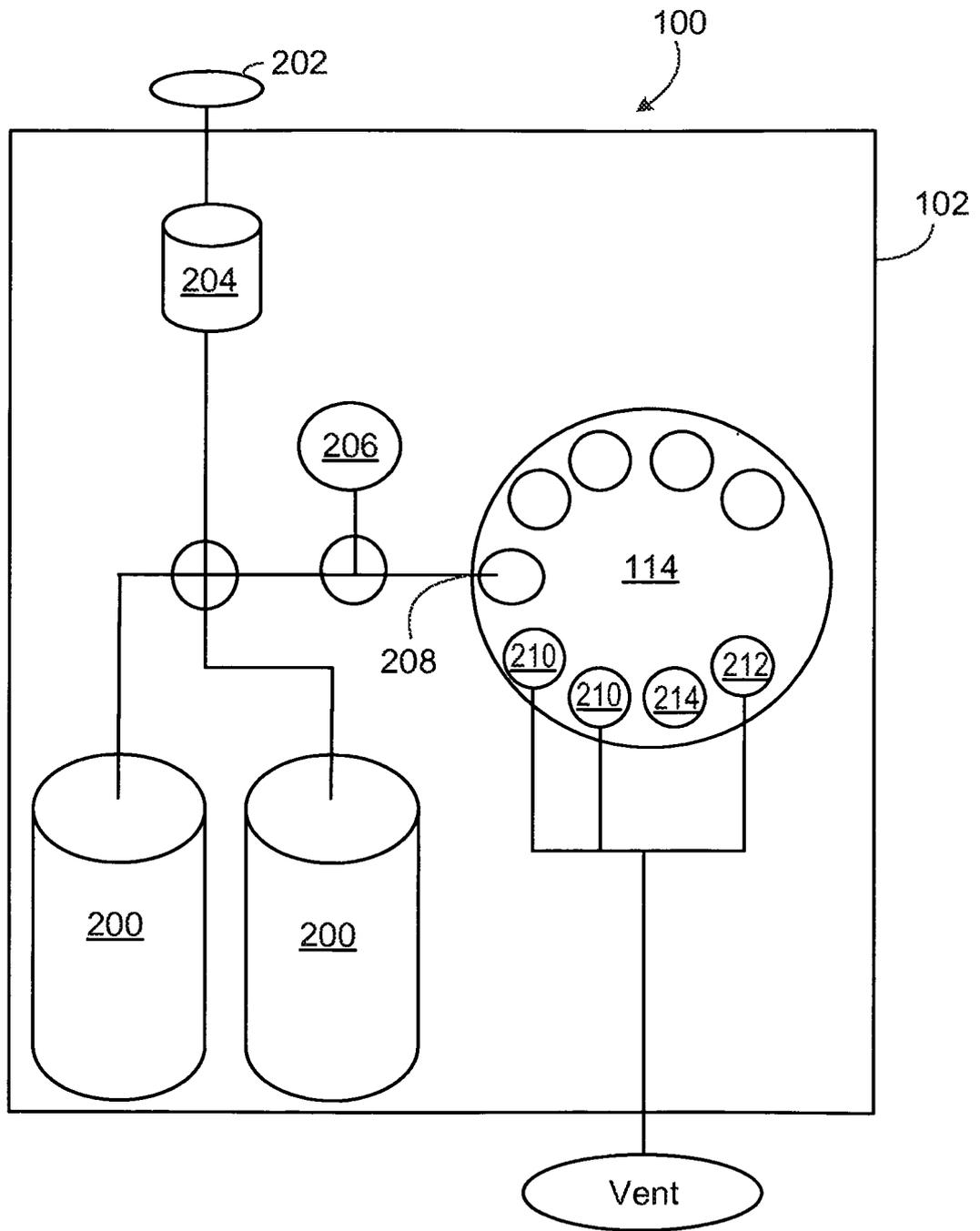


FIG. 2

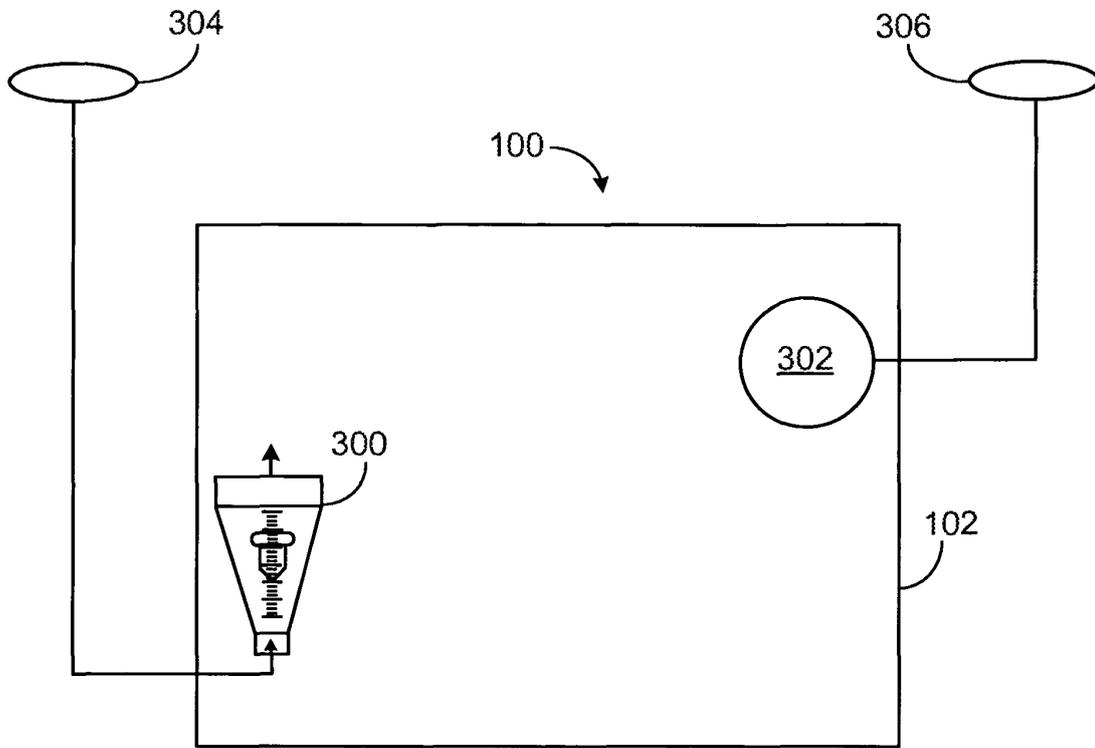


FIG. 3

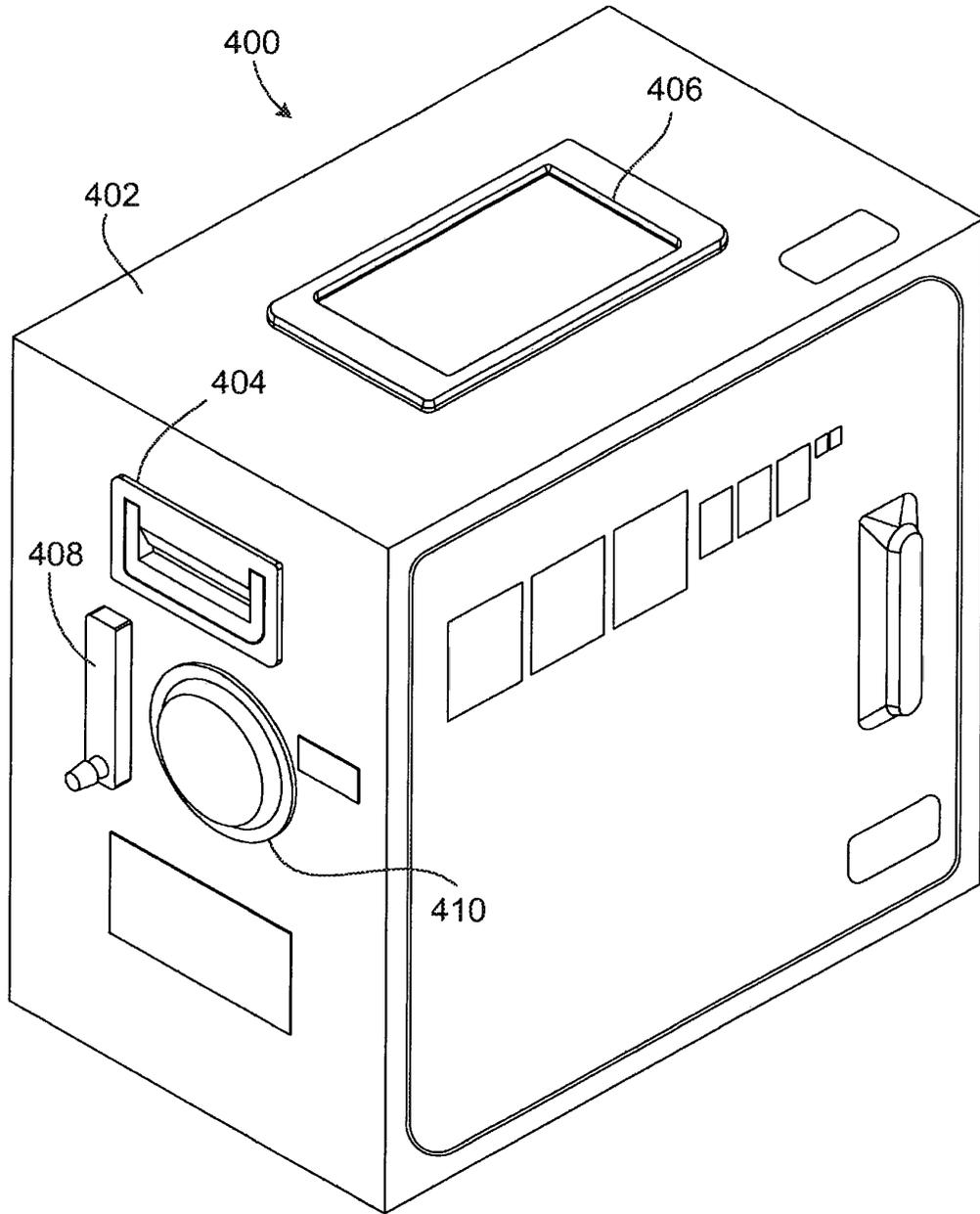


FIG. 4

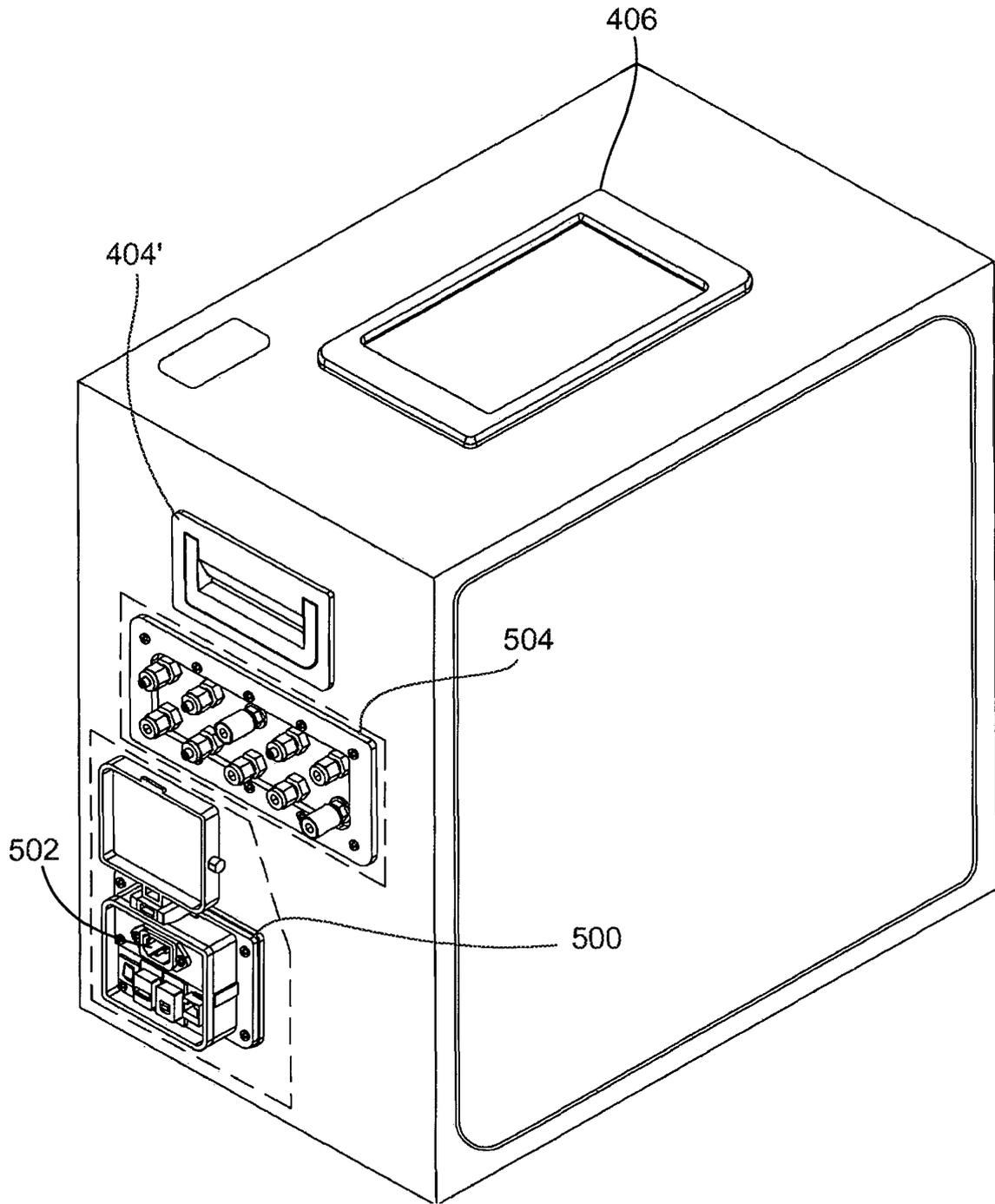


FIG. 5

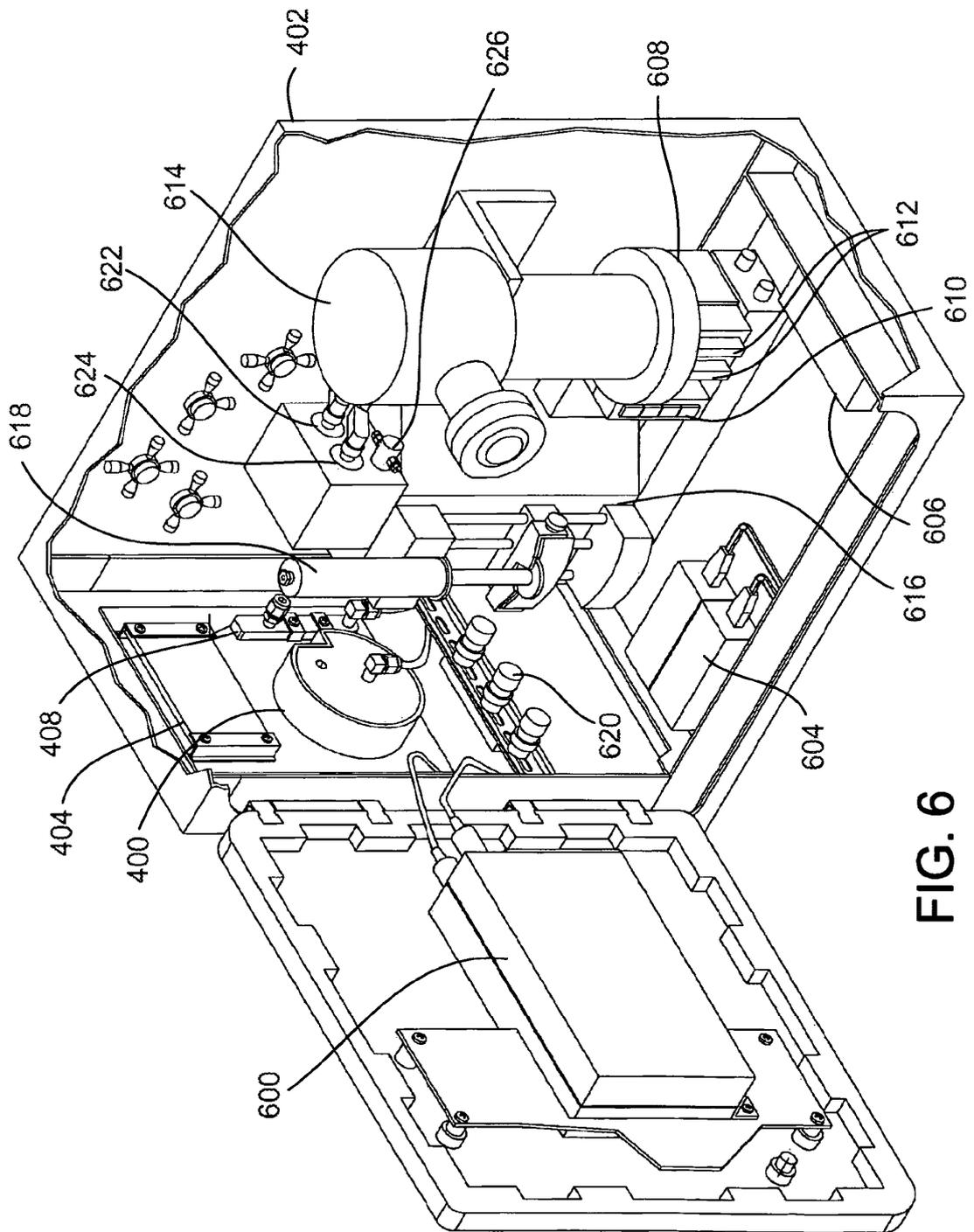


FIG. 6

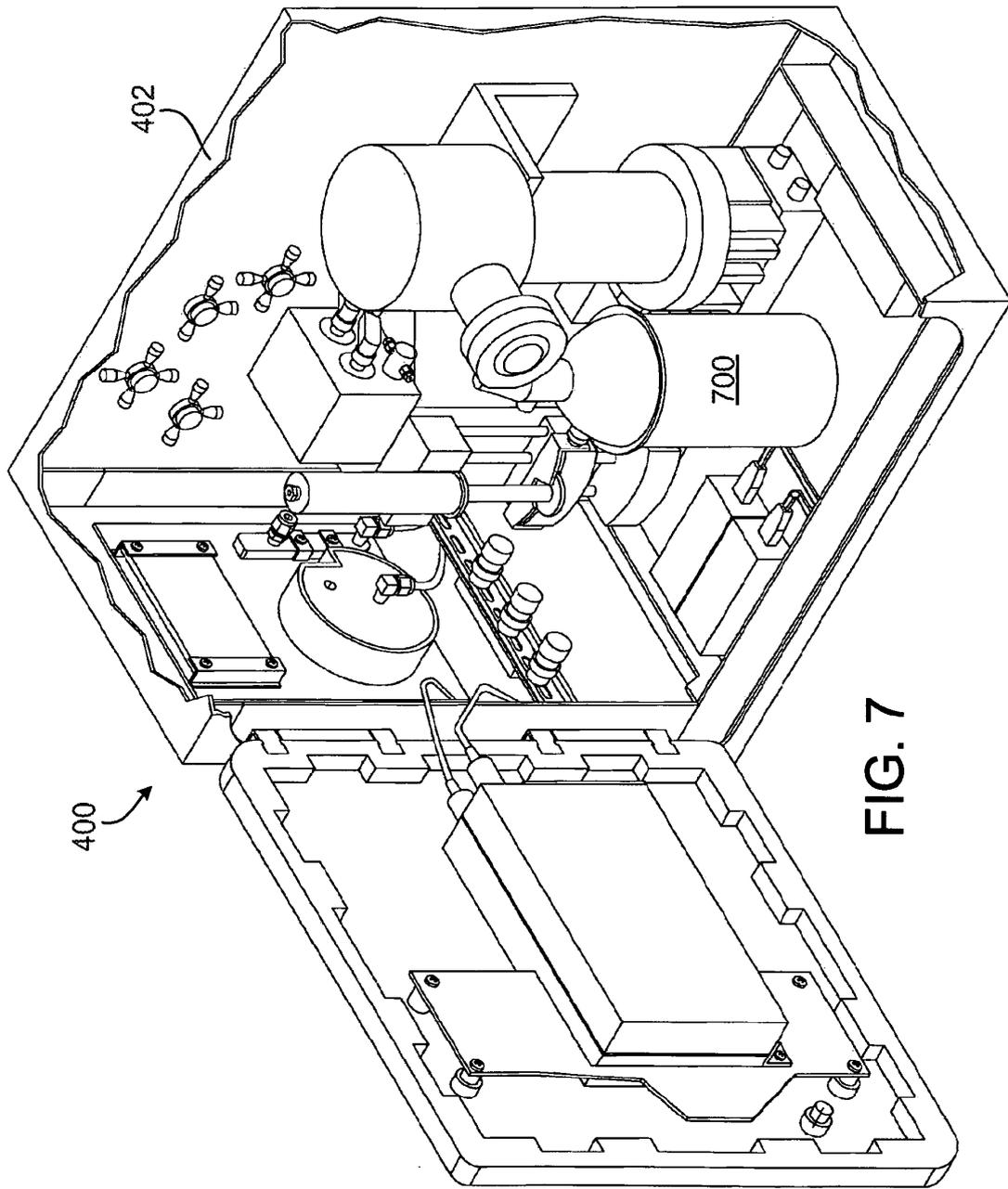


FIG. 7

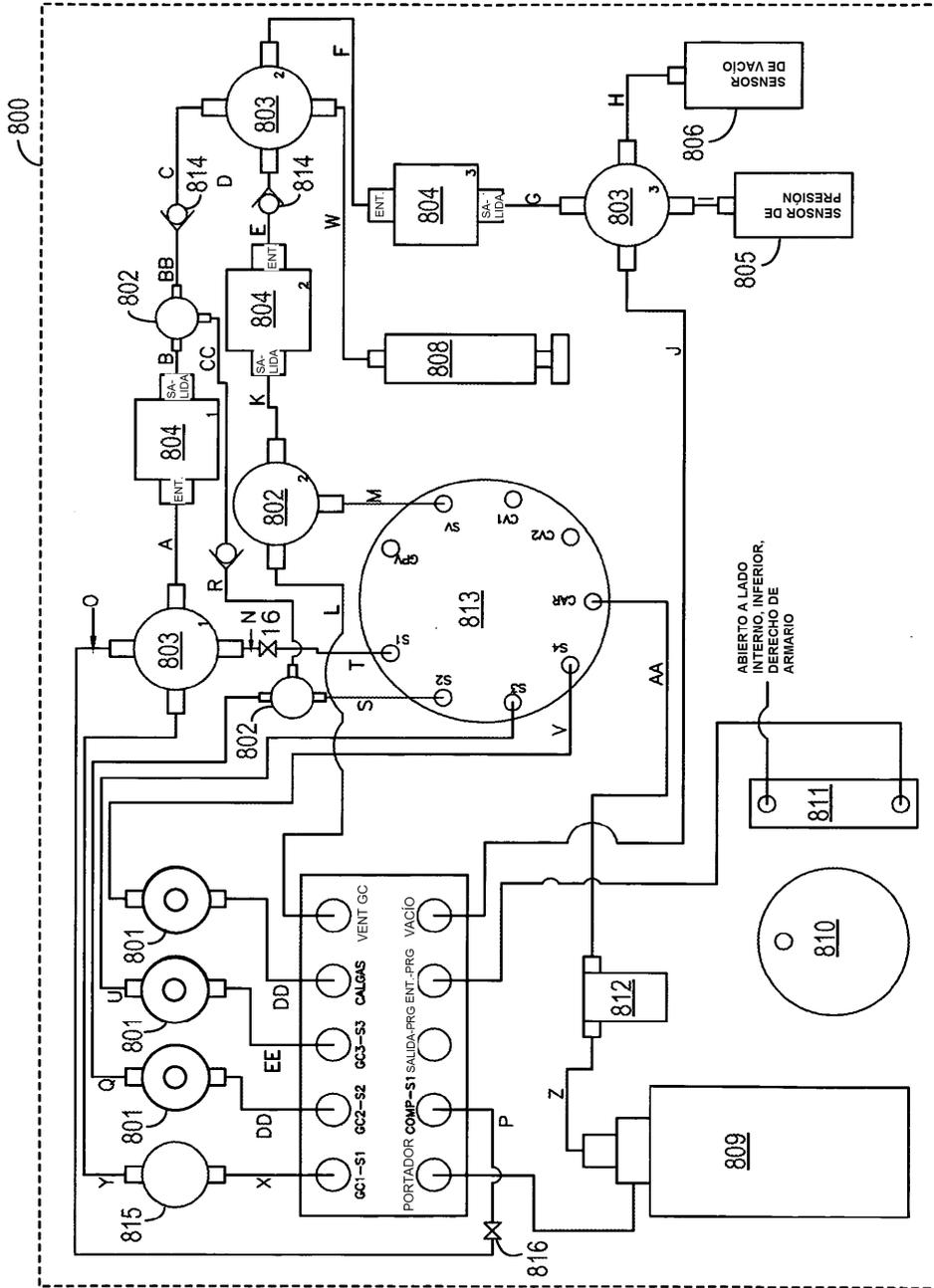


FIG. 8

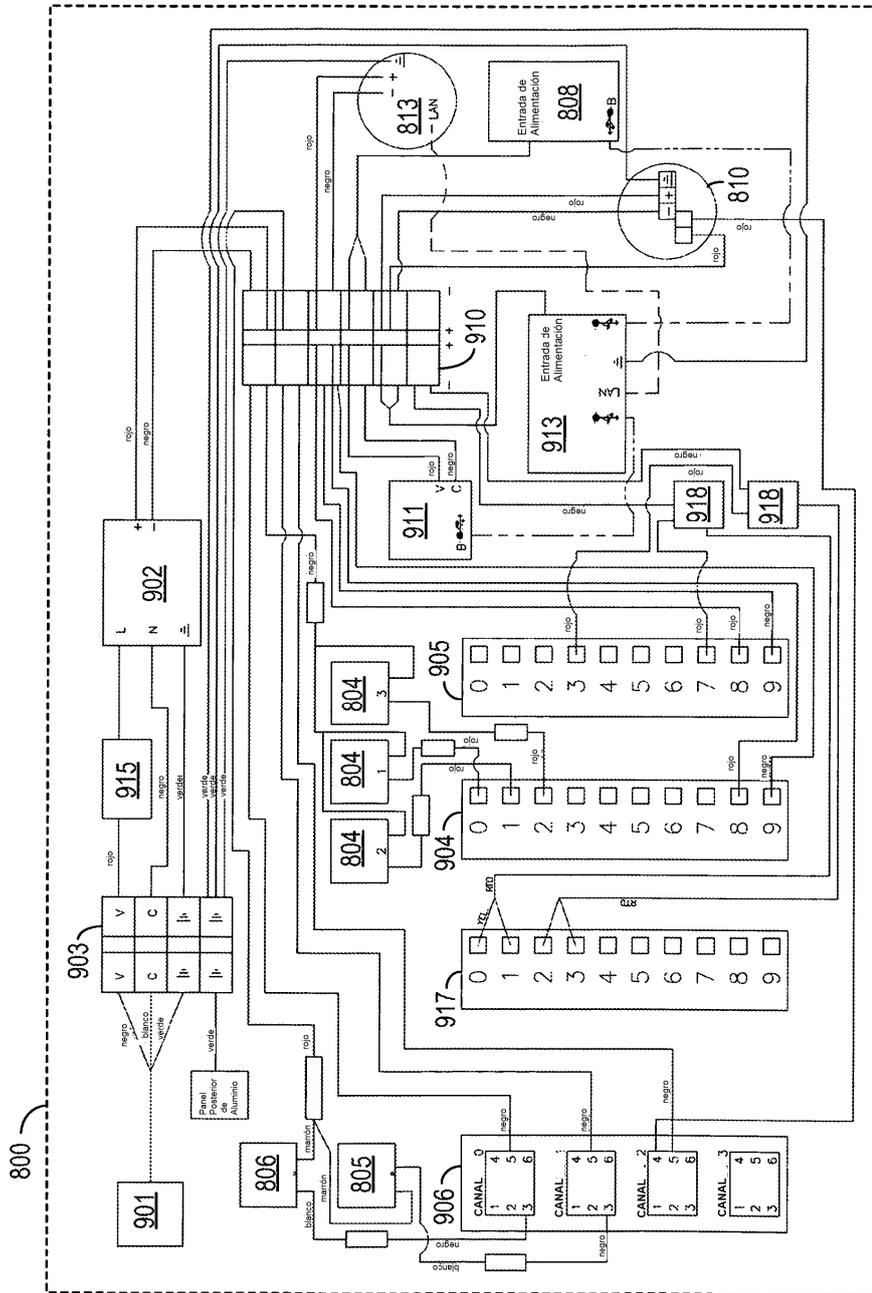


FIG. 9