



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 908**

51 Int. Cl.:
H01M 8/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06820301 .7**

96 Fecha de presentación : **17.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1949482**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Instalación consumidora de energía eléctrica que utiliza una pila de combustible y procedimiento de alimentación de tal instalación.**

30 Prioridad: **10.11.2005 FR 05 53420**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2010

73 Titular/es: **L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme Pour
l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges
Claude
75, quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es: **Touvard, Frédéric**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

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

Instalación consumidora de energía eléctrica que utiliza una pila de combustible y procedimiento de alimentación de tal instalación.

La presente invención se refiere a una instalación funcional consumidora de energía eléctrica, que utiliza una pila de combustible, así como un procedimiento para alimentar energía a tal instalación.

La invención se refiere más particularmente a una instalación funcional consumidora de energía eléctrica que utiliza una pila de combustible, que comprende un órgano consumidor de energía eléctrica, una pila de combustible conectada al órgano consumidor para alimentar energía eléctrica a éste último, siendo la pila de combustible del tipo de combustible gaseoso, particularmente hidrógeno gaseoso y una primera reserva de combustible gaseoso destinada a alimentar por defecto la pila.

Ciertas instalaciones consumidoras de energía eléctrica son alimentadas mediante una pila de combustible que produce electricidad a partir de hidrógeno y aire. La utilización de una pila de combustible puede ser preferida a otras fuentes de energía eléctrica (como una red eléctrica), particularmente cuando la instalación está demasiado alejada de una red eléctrica o por razones de seguridad o de intolerancia a fallos de alimentación.

Estas instalaciones se refieren, por ejemplo, a relés de telecomunicaciones, sedes bancarias, laboratorios o instrumentos médicos, etc.

Para producir electricidad, una pila de combustible debe ser alimentada de combustible, por ejemplo hidrógeno gaseoso.

Tradicionalmente, en las instalaciones anteriormente citadas, se prevé una reserva de combustible para alimentar la pila. No obstante, las instalaciones conocidas son más satisfactorias en lo que se refiere a la gestión de la reserva de alimentación de combustible de la pila. En efecto, las instalaciones conocidas pueden estar sometidas a fallos de alimentación de combustible (particularmente en el caso de fugas). Para resolver este problema, una solución conocida consiste en sobredimensionar la reserva de combustible destinada a alimentar la pila. Esta solución no es demasiado satisfactoria ya que necesita inmovilizar un volumen considerable de combustible (en general, varias series de bombonas a presión). Además, esta solución a veces es incompatible con el espacio disponible para la reserva de combustible.

Además, para estimar la autonomía restante de la pila en instalaciones conocidas, es necesario medir la presión de la reserva con medios que deben ser compatibles con las elevadas presiones medidas. Estos medios de medición son en general costosos. El documento JP 2001268721 describe una instalación que comprende una pila de combustible con dos reservas de hidrógeno. El documento NO 2005018034 describe un procedimiento para alimentar energía eléctrica a una instalación con una pila de combustible y dos reservas de combustible.

El objetivo de la presente invención es paliar la totalidad o parte de los inconvenientes de la técnica anterior anteriormente expuestos.

Con este fin, la instalación según la invención, además de ser conforme a la definición genérica que se proporciona en el preámbulo anterior, se caracteriza esencialmente porque comprende una segunda re-

serva de combustible gaseoso para la pila, medios de distribución selectiva de combustible a la pila a partir de las reservas primera o segunda, medios de distribución que son sensibles a una deficiencia de alimentación o a una alimentación insuficiente a partir de la primera reserva y medios de conmutación automática de la distribución de combustible a partir de la segunda reserva durante tal alimentación insuficiente o defectuosa de la primera reserva, y porque la primera reserva de combustible gaseoso está conectada a la pila por medio de un primer conducto de alimentación que comprende los primeros medios de regulación de la presión y/o de expansión a una primera presión de expansión, la segunda reserva de combustible gaseoso está conectada a una pila por medio de un segundo conducto de alimentación que comprende unos segundos medios de regulación de la presión y/o de expansión a una segunda presión, distinta de la primera presión.

Además, la invención puede comprender una o varias de las características siguientes:

- la instalación comprende medios de detección de una alimentación insuficiente de combustible de la primera reserva,

- el órgano consumidor, la pila de combustible y la segunda reserva están dispuestos sensiblemente en el mismo recipiente o de forma sensiblemente adyacente en una primera zona,

- la primera reserva está relativamente alejada del conjunto que comprende el órgano consumidor, la pila de combustible y la segunda reserva,

- la instalación comprende medios de medición o de estimación de la cantidad de combustible gaseoso consumido en tiempo real por la pila, medios de tratamiento de datos que reciben de los medios de medición o de estimación la cantidad de combustible consumido en tiempo real por la pila y conformados para calcular el momento de un umbral de combustible insuficiente en la primera reserva, estando los medios de tratamiento de datos conectados a medios de distribución de combustible para activar la conmutación de la distribución de combustible de la primera reserva a la segunda reserva cuando el umbral de combustible es o se vuelve insuficiente en la primera reserva,

- medios de tratamiento de datos comprenden medios de almacenamiento y de transmisión de datos adecuados para comunicar con un sistema de supervisión de un conjunto de instalaciones,

- la instalación comprende medios de determinación y/o de adquisición de la cantidad inicial de combustible en la primera reserva,

- la instalación comprende medios de detección de caudal y/o de la presión de salida de la segunda reserva,

- la instalación comprende medios de medición de la presión de gas en la segunda reserva,

- la primera reserva de combustible gaseoso está conectada a la pila por medio de un primer conducto de alimentación que comprende unos primeros medios de regulación de la presión y/o de expansión a una primera presión de expansión,

- la segunda reserva de combustible gaseoso está conectada a una pila por medio de un segundo conducto de alimentación que comprende unos segundos medios de regulación de la presión y/o de expansión a una segunda presión,

- la alimentación de la pila de combustible se realiza mediante equilibrado de la presión,

- los conductos primero y segundo de alimentación comprenden partes aguas abajo distintas conectadas, respectivamente, a las reservas primera y segunda y se reúnen en una parte común aguas abajo conectada a la pila, siendo la primera presión de expansión superior a la segunda presión de expansión, de forma que se provoque, por una parte, una alimentación de la pila por defecto a partir de la primera reserva cuando la presión de combustible en la primera reserva es superior a la primera presión de expansión y, por otra parte, una alimentación de la pila a partir de la segunda reserva cuando la presión de combustible en la primera reserva es inferior a la primera presión de expansión,

- la parte común aguas abajo comprende unos terceros medios de regulación de la presión y/o de expansión a una tercera presión de expansión,

- el procedimiento comprende una etapa de conmutación de la distribución de combustible de la primera reserva a la segunda reserva cuando se determina un umbral de combustible insuficiente en la primera reserva.

Otro objetivo de la invención es proponer un procedimiento para alimentar energía a esta instalación funcional.

Con esta finalidad, el procedimiento de alimentación se refiere a una instalación funcional consumidora de energía eléctrica que utiliza una pila de combustible, que comprende un órgano consumidor de energía eléctrica, una pila de combustible conectada al órgano consumidor para alimentar energía eléctrica a éste último, siendo la pila de combustible del tipo de combustible gaseoso, particularmente hidrógeno gaseoso, unas reservas primera y segunda de combustible gaseoso adecuadas para alimentar la pila, comprendiendo el procedimiento:

- una etapa que consiste en alimentar por defecto la pila a partir de la primera reserva,

- una etapa de detección o de determinación de una alimentación de combustible insuficiente o defectuosa a partir de la primera reserva,

- una etapa de conmutación de la alimentación de combustible a partir de la segunda reserva cuando la alimentación de combustible a partir de la primera reserva es susceptible de ser insuficiente o defectuosa, la etapa de detección o de determinación de una alimentación de combustible insuficiente o defectuosa comprende una detección de un caudal únicamente a la salida de la segunda reserva.

Según otras particularidades:

- el procedimiento comprende una etapa de determinación de la cantidad inicial de combustible en la primera reserva, una etapa de medición o estimación de la cantidad de combustible consumido en tiempo real por la pila y una etapa de determinación de un umbral de combustible insuficiente alcanzado en la primera reserva, en función de la cantidad inicial de combustible consumido en tiempo real,

- la etapa de detección o de determinación de una alimentación de combustible insuficiente o defectuoso comprende una detección de un caudal a la salida de la segunda reserva.

Otras particularidades y ventajas se apreciarán mejor mediante la lectura de la descripción que sigue, que hace referencia a las figuras en las cuales:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva y esquemática de un ejemplo de instalación según la invención,

- la figura 2 representa una vista esquemática que ilustra la estructura y el funcionamiento de una instalación del tipo de la figura 1,

- la figura 3 representa un detalle de una instalación del tipo de las figuras 1 y 2 que ilustra un ejemplo de estructura de una parte de un circuito de alimentación de combustible.

La figura 1 representa un armario 9 que contiene al menos un órgano 1 consumidor de energía eléctrica, por ejemplo dispositivos electrónicos que forman un relé o una antena de radiocomunicaciones para teléfono inalámbrico.

El armario contiene al menos una pila de combustible 3 prevista para asegurar la alimentación eléctrica del órgano 2 consumidor. La pila de combustible 3 produce tradicionalmente electricidad a partir de hidrógeno gaseoso y del aire. Esta pila de combustible es, por ejemplo, una pila de tipo PEM ("Proton Exchange Membrane").

Preferentemente, la pila 3 está dispuesta de forma adyacente o al menos próxima al órgano 2 consumidor. De esta forma, las conexiones entre la pila 3 y el órgano 2 pueden ser simplificadas y reducidas. Además, en este caso, en período frío, el calor generado por la pila 2 puede ser utilizado para recalentar el recinto y los aparatos fríos.

La pila 3 es alimentada normalmente (por defecto) mediante una primera reserva 4 de hidrógeno gaseoso almacenado a presión. Por ejemplo, el hidrógeno es almacenado en una primera reserva 4 a una presión de al menos 10 bares. La primera reserva 4 comprende, por ejemplo, una o varias bombonas de gas y, preferentemente, al menos una serie constituida por una pluralidad de bombonas (esquemática en la figura 1).

De forma ventajosa, la primera reserva 4 puede estar dispuesta de forma relativamente alejada del armario 9 que contiene la pila 3 y el órgano consumidor. Por ejemplo, a algunos metros de distancia o a varias decenas de metros. Desplazando de esta forma la primera reserva 4, es posible alimentar las pilas 2 situadas en zonas inadecuadas para adaptar una reserva 4 relativamente voluminosa así como las operaciones de sustitución o mantenimiento de las series 4 de bombonas.

Según la invención, la instalación comprende igualmente una segunda reserva 5 de hidrógeno gaseoso dispuesta, preferentemente, en las proximidades de la pila 3 y, ventajosamente, igualmente en el armario 9. La segunda reserva comprende, por ejemplo, al menos una bombona o depósito de hidrógeno gaseoso bajo presión y, preferentemente, varias bombonas.

La segunda reserva 5 constituye una reserva de reemplazo destinada a asegurar la continuidad de la alimentación de hidrógeno a la pila 3, en caso de fallo de la primera reserva 4. La segunda reserva 5 está dimensionada, por ejemplo, para permitir una autonomía de alimentación suficiente para permitir la intervención de un equipo de mantenimiento o de distribución de gas a presión (por ejemplo, de 24 a 48 horas). Preferentemente, la segunda reserva 5 tiene una capacidad inferior a la primera reserva (y, por tanto, un volumen inferior). Preferentemente, la relación entre la cantidad de combustible de la primera reserva 4 y la cantidad de combustible de la segunda reserva 5 está comprendida entre 1/3 y 1/100 veces.

La figura 2 representa de forma simplificada según la invención.

Por motivos de concisión, los elementos iguales a los descritos con anterioridad son indicados con las mismas referencias numéricas y no se describen en detalle una segunda vez.

Según la invención, la instalación comprende medios 6 de distribución selectiva de combustible a la pila 3 a partir de las reservas primera 4 o segunda 5. Estos medios 6 de distribución son preferentemente sensibles a un defecto de alimentación o a una alimentación insuficiente desde la primera reserva 4, para conmutar automáticamente la distribución de combustible a partir de la segunda reserva 5 cuando la primera reserva 4 falla o va a fallar.

Esta disposición estructural presenta numerosas ventajas. En efecto, en lugar de utilizar dos reservas de tamaño considerable, de las que una permanece inmovilizada y llena durante largos períodos, la segunda reserva 5 permite prever una reserva de repuesto más reducida, optimizando la inmovilización de gas en el sitio de la instalación.

Preferentemente, la instalación está equipada con medios 10 de medición de la presión de gas en el interior o a la salida de la segunda reserva 5. Por ejemplo, un sensor de presión 10 registra la presión del gas a la salida de la segunda reserva 5. Esta información es transmitida ventajosamente a unos medios 7 de tratamientos de datos de la instalación. Preferentemente, estos medios 7 de tratamiento de datos comprenden medios de almacenamiento y de transmisión 17 de datos adecuados para comunicar con un sistema conocido de supervisión de un conjunto de depósitos o una instalación. Por ejemplo, una antena 17 permite una comunicación inalámbrica de los datos de la instalación hacia un sistema conocido de centralización y de tele-supervisión de varias instalaciones análogas o no (no presentadas), con el fin de gestionar el suministro de gas o con el fin de realizar operaciones de mantenimiento.

Ventajosamente, la instalación según la invención puede comprender medios 8 de medición o estimación de la cantidad de combustible gaseoso consumido en tiempo real por la pila 3. Estos medios 8 de medición o estimación pueden estar situados al nivel de la propia pila 3, por ejemplo supervisando la cantidad de electricidad suministrada en tiempo real por la pila 3 (siendo la electricidad producida por la pila sensiblemente proporcional a la cantidad de combustible consumido).

Los medios 7 de tratamiento de datos (que comprenden un ordenador o análogo) están conectados a los medios 8 de medición o estimación y reciben información D referida a la cantidad de combustible consumido en tiempo real por la pila 3. Los medios 7 de tratamiento de datos pueden calcular el momento de un umbral de combustible insuficiente en la primera reserva 4. Esta cantidad inicial puede ser adquirida durante el suministro de la instalación (adquirida o completada automáticamente por medios de soporte de información portados por las bombonas, por ejemplo).

Los medios 7 de tratamiento de datos pueden detectar igualmente un fallo de la instalación, por ejemplo una fuga de combustible tras su salida de la primera reserva 4.

En estas situaciones, los medios 7 de tratamiento de datos regulan el desplazamiento de la distribución

de combustible de la primera reserva 4 a la segunda reserva 5.

La figura 3 ilustra más precisamente un ejemplo de realización del circuito de distribución de combustible entre las dos reservas 4 y 5 y al menos una pila 3.

Por motivos de brevedad, los elementos iguales a los descritos con anterioridad son indicados mediante las mismas referencias numéricas y no se describen en detalle una segunda vez.

La primera reserva 4 de combustible gaseoso está conectada a la pila 3 por medio de un primer conducto 11 de alimentación. El primer conducto 11 de alimentación comprende, de aguas arriba a aguas abajo (es decir, en dirección inversa hacia la pila 3), unos primeros medios 12 de regulación de la presión y/o de expansión. Estos primeros medios 12 comprenden, por ejemplo, una válvula de expansión y están conformados para expandir el gas a una primera presión P1 de expansión (por ejemplo, 8 bares aproximadamente). El primer conducto 11 comprende medios 26 que forman una válvula sin retorno y una derivación hacia la atmósfera C accionada por una primera válvula 27 de purga. Aguas abajo, el primer conducto 11 comprende una válvula 18 de cierre, por ejemplo manual. Aguas abajo, el primer conducto 11 de alimentación está formado por una parte 15 aguas abajo que comprende, de aguas arriba a aguas abajo, un expansor 19 aguas abajo, un sensor 20 de presión, una válvula de seguridad 21 hacia la atmósfera A, una válvula 22 de purga que puede estar conectada a la atmósfera A y una válvula 23 de seguridad. Aguas abajo de la válvula 23 de seguridad, la parte 15 aguas abajo comprende dos conductos paralelos provistos cada uno de una válvula 25 anti-retorno y de un extremo de conexión a una respectiva pila 3. En efecto, la figura 3 ilustra el hecho de que la instalación puede alimentar más de una pila 3 de combustible.

La segunda reserva 5 de combustible gaseoso está conectada a las pilas 3 por medio de un segundo conducto 13 de alimentación. La segunda reserva 5 comprende, de aguas arriba a aguas abajo (es decir, en dirección inversa hacia las pilas 3), medios 10 de medición de la presión de gas a la salida de la segunda reserva 5 y unos segundos medios 14 de regulación de la presión y/o de expansión a una segunda presión P2. Los segundos medios 14 de regulación de la presión y/o de expansión comprenden, por ejemplo, un expansor de tipo conocido.

Estos segundos medios 14 de expansión están conformados para expandir el gas a una segunda presión P2 de expansión inferior a la primera presión P1 de expansión (por ejemplo, 5 bares aproximadamente).

Aguas abajo, el segundo conducto 13 de alimentación comprende medios 10 de medición de la presión del gas aguas abajo del expansor, seguido de un orificio 28 calibrado para limitar el caudal de gas. Aguas abajo del orificio 28 calibrado, el segundo conducto 13 de alimentación comprende una válvula 29 de seguridad hacia la atmósfera A, una válvula 30 de purga hacia la atmósfera A y una válvula 31 de cierre, por ejemplo manual. Después de la válvula 31 de cierre, el segundo conducto se reúne con la parte 15 aguas abajo. Es decir, que la parte 15 aguas abajo recibe el gas procedente de los conductos primero 11 y segundo 13.

Preferentemente, la alimentación de combustible a las pilas 3 se realiza mediante equilibrado de la presión a partir de las reservas primera 4 o segunda 5.

El expansor 19 aguas abajo está conformado para expandir el gas a una tercera presión P3 de expansión inferior a la segunda presión P2 de expansión (por ejemplo, 1 bar aproximadamente).

Debido a las diferencias de presión entre las presiones primera P1 y segunda P2 de expansión y a la presencia de la válvula 26 anti-retorno, cuando la presión de combustible en la primera reserva 4 es superior a la primera presión P1 de expansión, la pila 3 es alimentada por defecto a partir de la primera reserva 4. Es decir, que el gas a la primera presión P1 de expansión circula prioritariamente por el conducto 11, 15 de alimentación. Por el contrario, cuando la presión de combustible en la primera reserva 4 es inferior a la primera presión P1 de expansión, el gas no pasa aguas abajo del primer expansor 12, dejando la posibilidad de que el gas procedente de la segunda reserva circule por el conducto 13, 15 de alimentación hacia las pilas 3.

Por tanto, se puede concebir fácilmente que la invención, siendo una estructura sencilla y poco costosa, permite una mejor gestión de la alimentación de combustible a una instalación.

La instalación es en particular más ventajosa que

una instalación que comprenda dos reservas asociadas a una central de inversión a presión elevada para una alimentación a partir de una reserva hasta la otra. El empleo de una central de inversión a presión elevada de este tipo, que es particularmente costosa, puede ser evitado mediante la instalación según la invención.

Además, esta configuración con una central de inversión a presión elevada, serían necesario medir la presión de las dos reservas para no reducir la autonomía restante de combustible.

Según la invención, es necesaria una sola medición de la presión 10 en la segunda reserva (no es necesaria la medición de la presión al nivel de la primera reserva). Esta única medición 10 puede estar conectada a un sistema inteligente de teletransmisión de datos 7, 17 para supervisar la autonomía restante de la instalación. Esto permite conocer de forma fiable y poco costosa el momento en que la primera reserva 4 está vacía y debe ser sustituida por una reserva llena. La instalación según la invención permite igualmente indicar cualquier anomalía de consumo (particularmente fugas). En efecto, en cuanto la segunda reserva 5 alimenta la pila (indicado por la información del sensor 10 de presión de la segunda reserva), esto indica que la primera reserva 4 "es insuficiente".

La invención puede ser aplicada a cualquier otro tipo de instalación consumidora de energía.

REIVINDICACIONES

1. Instalación funcional consumidora de energía eléctrica, que utiliza una pila de combustible y que comprende un órgano (2) consumidor de energía eléctrica, una pila de combustible (3) conectada al órgano (4) consumidor para alimentar energía eléctrica a éste último, siendo la pila de combustible (3) del tipo de combustible gaseoso, particularmente de hidrógeno gaseoso, una primera reserva (4) de combustible gaseoso almacenado a presión destinado a alimentar la pila (3) por defecto, **caracterizada** porque comprende una segunda reserva (5) de combustible gaseoso almacenado a presión para la pila (3), medios (6) de distribución selectiva de combustible a la pila a partir de las reservas primera (4) o segunda (5), siendo sensibles los medios (6) de distribución a un fallo de alimentación o a una alimentación insuficiente a partir de la primera reserva (4), y medios de conmutación automática de la distribución de combustible a partir de la segunda reserva (5) durante tal alimentación insuficiente o defectuosa de la primera reserva (4), y porque la primera reserva (4) de combustible gaseoso está conectada a la pila por medio de un primer conducto (11) de alimentación que comprende unos primeros medios (12) de regulación de la presión y/o de expansión a una primera presión (P1) de expansión, la segunda reserva (5) de combustible gaseoso está conectada a la pila (3) por medio de un segundo conducto (13) de alimentación que comprende unos segundos medios (14) de regulación de la presión y/o de expansión a una segunda presión (P2), distinta de la primera presión (P1).

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la alimentación de la pila de combustible se realiza mediante equilibrado de la presión.

3. Instalación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el primer conducto (11) de alimentación comprende un elemento anti-retorno (26) tal como una válvula que evita el desplazamiento de combustible de la segunda reserva hacia la primera reserva.

4. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada** porque los conductos primero (11) y segundo (13) de alimentación comprenden partes aguas abajo distintas conectadas, respectivamente, a las reservas primera (4) y segunda (5) y se reúnen en una parte común (15) aguas abajo conectada a la pila (3), siendo la primera presión (P1) de expansión superior a la segunda presión (P2) de expansión.

5. Instalación según la reivindicación 4, **caracterizada** porque la parte común aguas abajo comprende unos terceros medios de regulación de la presión y/o de expansión a una tercera presión de expansión.

6. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque comprende medios de detección de una alimentación insuficiente de combustible de la primera reserva (4).

7. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el órgano (2) consumidor, la pila de combustible (3) y la segunda reserva (5) están dispuestos en un mismo recipiente (9) o de forma adyacente en una primera zona.

8. Instalación según la reivindicación 7, **caracterizada** porque la primera reserva (4) está alejada del conjunto que comprende el órgano (4) consumidor, la pila de combustible (3) y la segunda reserva (5).

9. Instalación según una cualquiera de las reivindi-

caciones anteriores, **caracterizada** porque comprende medios (8) de medición o de estimación de la cantidad de combustible gaseoso consumido en tiempo real por la pila (3), medios (7) de tratamiento de datos que reciben de los medios (8) de medición o de estimación la cantidad de combustible consumido en tiempo real por la pila (3) y conformados para calcular el momento de un umbral de combustible insuficiente en la primera reserva (4), estando los medios (7) de tratamiento de datos conectados a los medios (6) de distribución para activar la conmutación de la distribución de combustible de la primera reserva (4) a la segunda reserva (5) cuando el umbral de combustible es o se vuelve insuficiente en la primera reserva (4).

10. Instalación según la reivindicación 9, **caracterizada** porque los medios (7) de tratamiento de datos comprenden medios de almacenamiento y de transmisión (17) de datos adecuados para comunicar con un sistema de supervisión de un conjunto de instalaciones.

11. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende medios (10) de determinación y/o de adquisición de la cantidad inicial de combustible en la primera reserva (4).

12. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende medios (10) de detección del caudal y/o de la presión a la salida de la segunda reserva (5).

13. Instalación según la reivindicación 12, **caracterizada** porque los medios (10) de detección de una alimentación insuficiente de combustible de la primera reserva (4) comprenden o están constituidos únicamente por medios (10) de detección del caudal y/o de la presión a la salida de la segunda reserva.

14. Procedimiento para alimentar energía eléctrica a una instalación funcional consumidora de energía eléctrica que utiliza una pila de combustible, que comprende un órgano (2) consumidor de energía eléctrica, una pila de combustible (3) conectada al órgano consumidor para alimentar energía eléctrica a éste último, siendo la pila de combustible (3) del tipo de combustible gaseoso, particularmente de hidrógeno gaseoso, unas reservas primera (4) y segunda (5) de combustible gaseoso adecuadas para alimentar la pila (3), comprendiendo el procedimiento:

- una etapa que consiste en alimentar por defecto la pila (3) a partir de la primera reserva (4),

- una etapa de detección o de determinación de una alimentación de combustible insuficiente o defectuosa a partir de la primera reserva (4),

- una etapa de conmutación de la alimentación de combustible a partir de la segunda reserva (5) cuando la alimentación de combustible a partir de la primera reserva (4) es susceptible de ser insuficiente o es defectuosa;

caracterizado porque la etapa de detección o de determinación de una alimentación de combustible insuficiente o defectuosa a partir de la primera reserva (4) consiste en detectar únicamente una alimentación de gas a partir de la segunda reserva mediante una medición de la presión y/o del caudal en el interior y/o a la salida de la segunda reserva (5).

15. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque comprende una etapa de determinación de la cantidad inicial de combustible en la primera reserva (4), una etapa de medición o de estimación de la cantidad de combustible consumido

en tiempo real por la pila (3) y una etapa de determinación de un umbral de combustible insuficiente que se alcanza en la primera reserva (4) en función de la cantidad inicial de combustible y de la cantidad de combustible consumido en tiempo real.

16. Procedimiento según una cualquiera de las rei-

5

vindicaciones 14 ó 15, **caracterizado** porque la etapa de detección o de determinación de una alimentación de combustible insuficiente o defectuosa comprende una detección de un caudal a la salida de la segunda reserva (5).

10

15

20

25

30

35

40

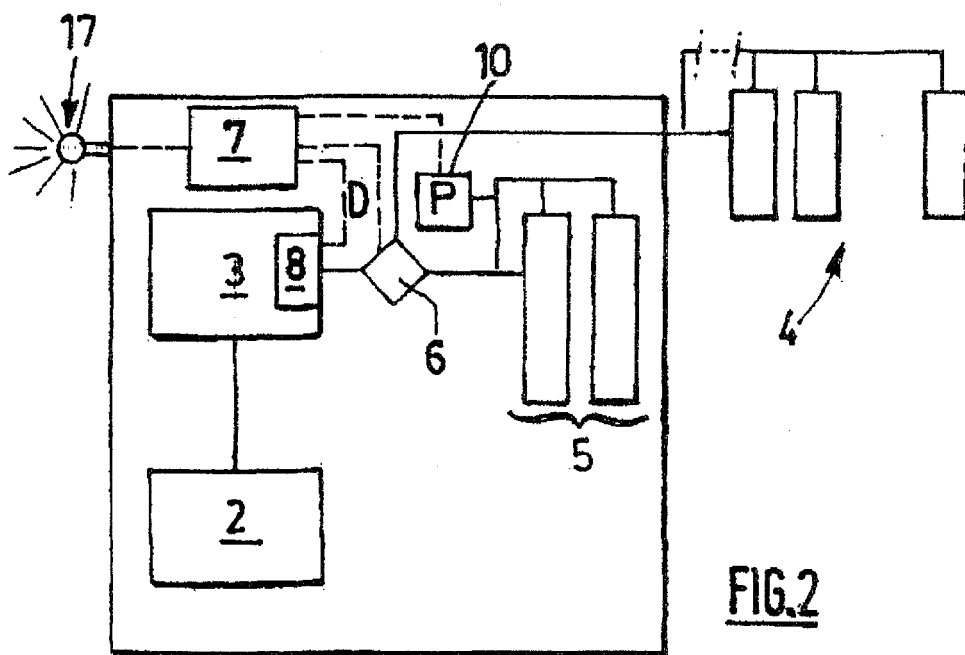
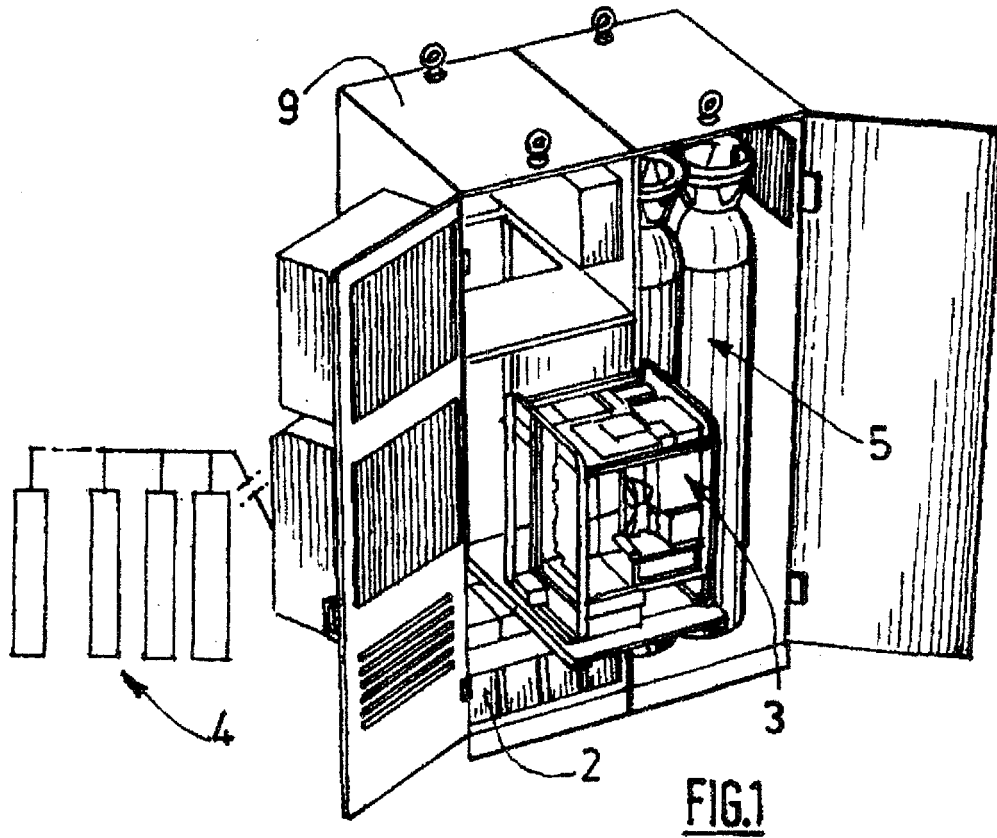
45

50

55

60

65



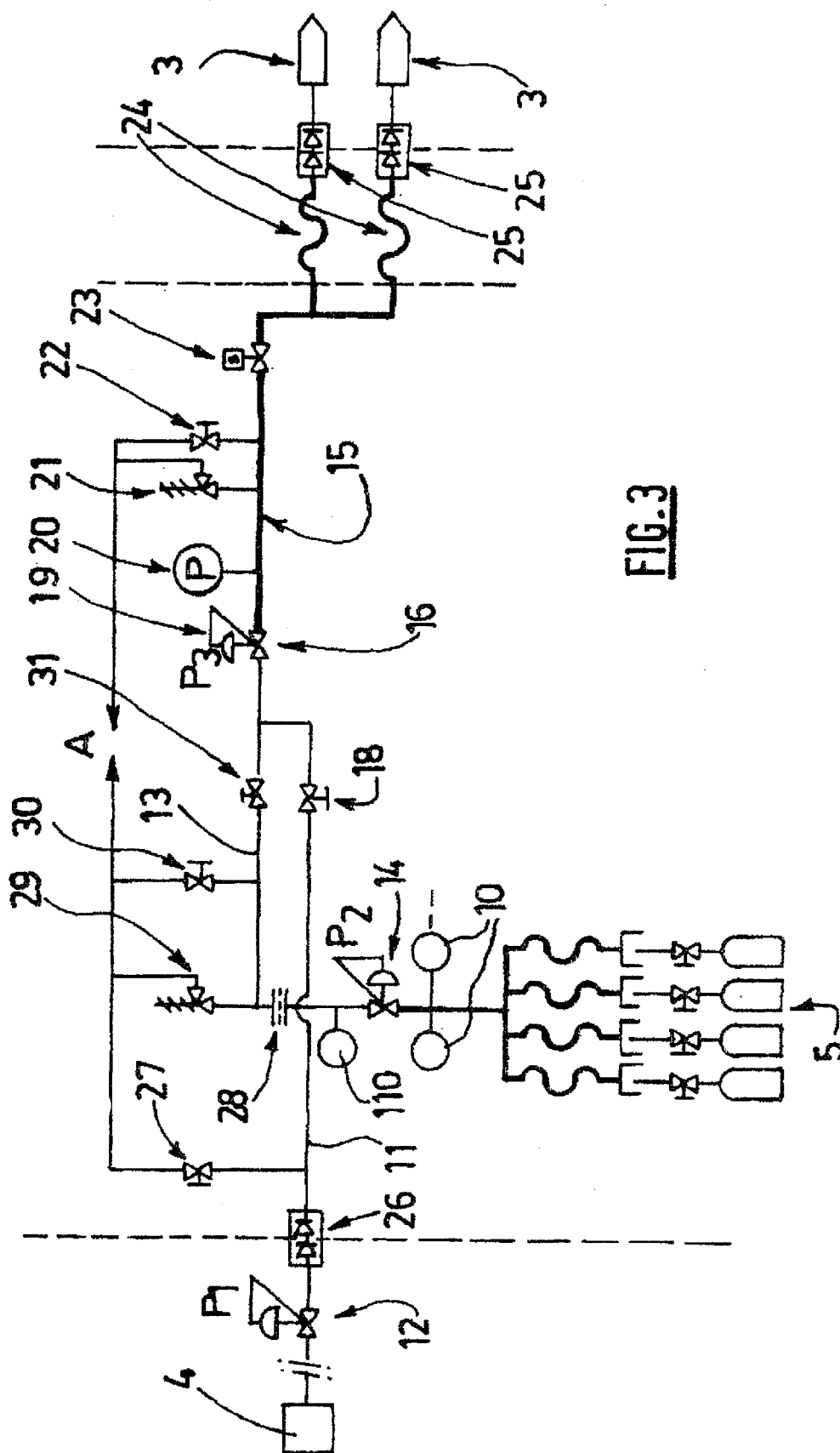


FIG. 3