

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 518**

51 Int. Cl.:
B67D 7/04 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09755718 .5**
- 96 Fecha de presentación: **28.05.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2291322**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2011**

54 Título: **Procedimiento y aparato para monitorizar una restricción en un sistema de recuperación de vapores de combustible de fase II**

30 Prioridad:
28.05.2008 US 56522 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.05.2012

73 Titular/es:
**Franklin Fueling Systems, Inc.
3760 Marsh Road
Madison WI 53718**

72 Inventor/es:
**MELLONE, Joseph, A. y
BOUCHER, Randall, S.**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 380 518 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

Procedimiento y aparato para monitorizar una restricción en un sistema de recuperación de vapores de combustible de fase II

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de un procedimiento y un aparato para monitorizar un sistema de recuperación de vapores de combustible de fase II para detectar una obstrucción parcial o total del sistema. Un procedimiento para monitorizar la operación de tal sistema de recuperación de vapores se da a conocer, por ejemplo, en el documento US-B-6 167 923.

Antecedentes de la invención

10 Históricamente, cuando se dispensaba combustible en el depósito de combustible de un vehículo, típicamente desde un tanque subterráneo de almacenamiento (TSA), el vapor del depósito de combustible del vehículo escapaba a la atmósfera. Para evitar esto, se desarrollaron sistemas de recuperación de vapores de fase II para recoger este vapor y devolverlo al TSA.

15 Los sistemas de recuperación de vapores de fase II recuperan el vapor de combustible liberado del depósito de combustible de un vehículo mientras se echa combustible al depósito de combustible del vehículo. Como se sabido, los sistemas de recuperación de vapores de combustible de fase II pueden ser un sistema de tipo equilibrio o un sistema de tipo asistido por el vacío. Típicamente, los sistemas de recuperación de vapores de fase II solo se instalan en zonas urbanas en las que las fugas de vapores de combustible pueden representar una mayor amenaza para el entorno.

20 En un esfuerzo adicional para evitar que haya fugas de vapores de combustible a la atmósfera en las zonas en las que no son frecuentes los sistemas de recuperación de vapores de fase II, se ha requerido que los automóviles y, después, los camiones ligeros vendidos en Estados Unidos incluyan un sistema de recuperación incorporada de vapores de repostaje (RIVR), que es un sistema de control de las emisiones del vehículo que captura los vapores de combustible procedentes del depósito de gasolina del vehículo durante el repostaje. No hay ninguna fuga de vapores
25 de combustible de los depósitos de combustible en tales vehículos equipados con RIVR.

Resulta deseable detectar si hay una obstrucción parcial o completa en la vía de retorno de vapores de un sistema de recuperación de vapores de fase II. Sin embargo, puede resultar difícil distinguir una vía de retorno de vapores obstruida o restringida de otra manera de la del repostaje de un vehículo equipado con RIVR.

Resumen

30 En una realización ejemplar de la presente revelación se proporciona un sistema para detectar una restricción en un sistema de recuperación de vapores de combustible de fase II. En otra realización ejemplar de la presente revelación se proporciona un procedimiento para detectar una restricción en un sistema de recuperación de vapores de combustible de fase II. En una realización ejemplar de la presente revelación se proporciona un medio legible por ordenador que incluye instrucciones que, cuando son ejecutados por un controlador, son usadas para detectar una
35 restricción en un sistema de recuperación de vapores de combustible de fase II.

En otra realización ejemplar de la presente revelación se proporciona un procedimiento para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema de recuperación de vapores para un sistema surtidor de combustible que distribuye combustible desde una pluralidad de boquereles surtidores en vehículos equipados y no equipados con RIVR, incluyendo el procedimiento la determinación en un periodo de tiempo, para cada boquerel surtidor, una relación de penetración de RIVR de relaciones A/L por debajo de un primer umbral con respecto a relaciones A/L por encima del primer umbral; señalar uno de los boquereles surtidores si se determina que ha habido una serie de relaciones A/L detectadas en el susodicho boquerel surtidor por debajo del primer umbral; tras la finalización del periodo de tiempo, determinar una media de las relaciones de penetración de RIVR de los boquereles surtidores no señalizados; determinar una relación de penetración aceptable de RIVR como función de la relación determinada de penetración
40 media de RIVR; comparar la relación de penetración de RIVR de cada una de los boquereles surtidores señalizados con la relación de penetración de RIVR; y proporcionar una indicación para un boquerel surtidor señalado dado si la relación de penetración para el boquerel surtidor señalado es mayor que la relación de penetración aceptable de RIVR. En un ejemplo, el periodo de tiempo es un día. En otro ejemplo, el periodo de tiempo es una semana. En un ejemplo adicional, la indicación es una alarma. En otro ejemplo adicional, la función de la relación de penetración media es igual a $[(1 - \text{relación de penetración media})/x + \text{relación de penetración media}]$, siendo $x =$ un número mayor que 1. En una variación, $x = 2$. En otro ejemplo adicional, el procedimiento es realizado por un controlador.

En otra realización ejemplar adicional de la presente revelación, se proporciona un sistema para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema de recuperación de vapores para un sistema surtidor de combustible que distribuye combustible desde una pluralidad de boquereles surtidores en vehículos equipados y no equipados con
55 RIVR, comprendiendo el sistema un controlador. El controlador determina en un periodo de tiempo, para cada

boquerel surtidor, una relación de penetración de RIVR de relaciones A/L por debajo de un primer umbral con respecto a relaciones A/L por encima del primer umbral; señala uno de los boquereles surtidores si se determina que ha habido una serie de relaciones A/L detectadas en el susodicho boquerel surtidor por debajo del primer umbral; tras la finalización del periodo de tiempo, determina una media de las relaciones de penetración de RIVR de los boquereles surtidores no señalizados; determina una relación de penetración aceptable de RIVR como función de la relación determinada de penetración media de RIVR; compara la relación de penetración de RIVR de los boquereles surtidores señalizados con la relación de penetración aceptable de RIVR; y proporciona una indicación para un boquerel surtidor señalizado dada si la relación de penetración para el boquerel surtidor señalizado es mayor que la relación de penetración aceptable. En un ejemplo, el periodo de tiempo es un día. En otro ejemplo, el periodo de tiempo es una semana. En un ejemplo adicional, la indicación es una alarma. En otro ejemplo adicional, la función de la relación de penetración media es igual a $[(1 - \text{relación de penetración media})/x + \text{relación de penetración media}]$, siendo $x = \text{un número mayor que 1}$. En una variación, $x = 2$.

En otra realización ejemplar adicional de la presente revelación, se proporciona un procedimiento para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema de recuperación de vapores para un sistema surtidor de combustible que distribuye combustible desde una pluralidad de boquereles surtidores en vehículos equipados y no equipados con RIVR, comprendiendo el procedimiento, para cada transacción de carga de combustible, determinar en un periodo de tiempo una media de la relación A/L para cada transacción de carga de combustible, ya sea por debajo de un umbral inferior o por encima de un umbral superior, siendo el umbral superior mayor que el umbral inferior; determinar si un número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera un número umbral; incluir transacciones de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior en la media de las relaciones A/L si el número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera el número umbral, continuando tal inclusión hasta que se determine una transacción de carga de combustible que tenga una relación A/L por debajo del umbral inferior o por encima del umbral superior; comparar la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un primer umbral inferior de prueba y a un primer umbral superior de prueba; y proporcionar una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del primer umbral inferior de prueba o por encima del primer umbral superior de prueba. En un ejemplo, el número umbral de las transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales superior e inferior es once. En otro ejemplo, el periodo de tiempo es un día. En un ejemplo adicional, el procedimiento comprende, además, determinar una media semanal de RIVR como una media de siete medias diarias consecutivas; comparar la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un segundo umbral inferior de prueba y a un segundo umbral superior de prueba; y proporcionar una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del segundo umbral inferior de prueba o por encima del segundo umbral superior de prueba.

En otra realización ejemplar adicional de la presente revelación, se proporciona un sistema para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema de recuperación de vapores para un sistema surtidor de combustible que distribuye combustible desde una pluralidad de boquereles surtidores en vehículos equipados y no equipados con RIVR, comprendiendo el sistema un controlador. El controlador, para cada boquerel surtidor, determina en un periodo de tiempo una media de la relación A/L para cada transacción de carga de combustible, ya sea por debajo de un umbral inferior o por encima de un umbral superior, siendo el umbral superior mayor que el umbral inferior; determina si un número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera un número umbral; incluye transacciones de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior en la media de las relaciones A/L si el número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera el número umbral, continuando tal inclusión hasta que se determine una transacción de carga de combustible que tenga una relación A/L por debajo del umbral inferior o por encima del umbral superior; compara la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un primer umbral inferior de prueba y a un primer umbral superior de prueba; y proporciona una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del primer umbral inferior de prueba o por encima del primer umbral superior de prueba. En un ejemplo, el número umbral de las transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales superior e inferior es once. En otro ejemplo, el periodo de tiempo es un día. En un ejemplo adicional, el controlador determina una media semanal de RIVR como una media de siete medias diarias consecutivas; compara la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un segundo umbral inferior de prueba y a un segundo umbral superior de prueba; y proporciona una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del segundo umbral inferior de prueba o por encima del segundo umbral superior de prueba.

Breve descripción de los dibujos

Las características y las ventajas de la presente invención, mencionadas en lo que antecede, y otras, y la manera de lograrlas, se harán más evidentes, y la propia invención será mejor entendida, con referencia a la siguiente descripción de una realización de la invención tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema surtidor de combustible según la presente invención;

las Figuras 2 y 3 representan secuencias de procesamiento de un controlador del sistema surtidor de combustible.

Descripción detallada de la realización preferente

5 Aunque la presente invención es susceptible de realizaciones de muchas formas diferentes, se muestran en los dibujos y se describirán con detalle en el presente documento realizaciones preferentes de la invención con el entendimiento de que la presente revelación ha de ser considerada como una ejemplificación de los principios de la invención y no se pretende que limite los amplios aspectos de la invención a las realizaciones ilustradas.

10 En la Figura 1 se ilustra un sistema surtidor 10 de combustible como el usado en una gasolinera convencional de venta al detalle. El sistema surtidor de combustible incluye múltiples surtidores 12 de combustible (solo se ilustra uno), teniendo cada uno dos puntos surtidores 14 (es decir, dos conjuntos, comprendiendo cada uno una manguera convencional 16 y un boquerel 18, para distribuir combustible desde un TSA 20. El boquerel puede ser un boquerel Healy 900 de la serie EVR/ORVR, vendido por Franklin Fueling Systems, Inc., de Madison, Wisconsin. El TSA 20 se llena de combustible a través de un tubo 31 de combustible que introduce el combustible en una porción inferior del TSA 20 a través del extremo 33 del tubo. El TSA 20 incluye un sensor convencional 22 del nivel de combustible para medir del nivel de combustible 24 en el TSA 20.

15 El sistema surtidor 10 de combustible también incluye un sistema 30 de distribución de combustible para transferir combustible 24 desde el TSA 20 a cada uno de los puntos surtidores 14. Típicamente, el sistema 30 de distribución de combustible incluye una conducción 32 de suministro de combustible para proporcionar un conducto común para la distribución de combustible desde el TSA 20 hasta un ramal 34 asociado de combustible con un sendo surtidor de cada uno de los surtidores 12. Se proporciona una bomba 35 en el TSA 20 para bombear combustible a través de una conducción 32 de suministro de combustible a los surtidores 12. Cada uno de los ramales 34 de combustible se bifurca entonces en dos conducciones 36 de distribución de combustible para proporcionar combustible a cada uno de los puntos surtidores 14 de un surtidor particular de los surtidores 12. Cada una de las conducciones 36 de distribución de combustible incluye un sensor 38 de flujo de combustible. Cada uno de los sensores 38 de flujo de combustible genera una señal eléctrica indicativa de la cantidad de combustible que fluye a través del sensor 38 y, así, que se suministra al vehículo (no mostrado). En una realización, los sensores 38 son sensores de volumen. Las señales procedentes de los sensores de flujo de combustible son comunicadas a un controlador 26 basado en un microprocesador, como el indicador automático de depósito TS-5 de Franklin Electric Co., Inc., que ejecuta un soporte lógico de manera convencional. Típicamente, el controlador 26 y la memoria convencional asociada 27 están situados en las dependencias de la gasolinera.

El sistema surtidor 10 de combustible también incluye un sistema 40 de recuperación de vapores de fase II. El sistema 40 de recuperación de vapores puede ser o bien un sistema de tipo equilibrio o un sistema de tipo asistido por el vacío.

35 De forma similar al sistema 30 de distribución de combustible, el sistema 40 de recuperación de vapores incluye una conducción común 42 de retorno de vapores para proporcionar un conducto común de retorno de vapores para devolver el vapor de combustible procedente de cada uno de los puntos surtidores 14 al TSA 20. Cada uno de los puntos surtidores 14 tiene una conducción asociada 44 de retorno de vapores del punto surtidor. Las dos conducciones 44 de retorno de vapores del punto surtidor para cada uno de los puntos surtidores 14 asociados con un surtidor respectivo de los surtidores 12 se conectan con una conducción 46 de retorno de vapores de surtidores. Cada una de las conducciones 46 de retorno de vapores de surtidores se conecta con la conducción común 42 de retorno de vapores.

40 Se coloca un sensor 48 del flujo de retorno en línea con cada una de las conducciones 46 de retorno de vapores del surtidor (es decir, con cada uno de los surtidores hay asociado un solo sensor del flujo de retorno). Los sensores 48 del flujo de retorno generan señales eléctricas indicativas de la magnitud del flujo de retorno de vapores a través de su conducción de vapores del surtidor asociado hacia el TSA 20. En una realización, el sensor 48 es un sensor de volumen. Estas señales eléctricas procedentes de los sensores del flujo de retorno también son transmitidas eléctricamente al controlador 26. En una realización, cada surtidor 12 incluye componentes electrónicos 11 de bombeo que monitorizan la condición (activa o inactiva) de cada uno de los puntos surtidores 14, sensores 38 y 48 y las salidas de visualización del surtidor 12 para el cliente.

50 Tal como se ha expuesto en lo que antecede, los vehículos actualmente en circulación o bien están equipados con una recuperación incorporada de vapores de repostaje (RIVR) o no lo están. En un vehículo que no está equipado con RIVR, cuando se suministra combustible al depósito de combustible del vehículo (una transacción que no es de RIVR), el vapor de combustible procedente del depósito de combustible del vehículo es desplazado por el combustible suministrado y es devuelto al TSA por medio del sistema de recuperación de vapores.

55 En un vehículo equipado con RIVR, se evita que el vapor del combustible se escape a la atmósfera del depósito de combustible del vehículo. Así, cuando se suministra combustible al depósito de combustible del vehículo equipado con RIVR (una transacción de RIVR), no se devuelve ningún vapor de combustible al TSA 20.

“A/L” (aire/líquido) es una relación del volumen de vapor devuelto al TSA 20 desde un punto surtidor 14 particular dividido por la cantidad de combustible suministrada desde ese punto surtidor 14. El presente sistema incluye un medio diagnóstico en las dependencias de la gasolinera (ISD) para monitorizar los valores de A/L de los puntos surtidores 14 para monitorizar la presencia de una restricción, ya sea total o parcial, en la vía de retorno de vapores (una “condición restringida”). Para esto, el ISD utiliza los sensores 48 del flujo de retorno en cada una de las conducciones 46 de retorno de vapores del surtidor y los sensores 38 de flujo de combustible en cada una de las conducciones 36 de distribución de combustible. Tal como se ha expuesto en lo que antecede, el controlador 26 recibe una señal procedente de cada uno de los sensores 48 del flujo de retorno y de cada uno de los sensores 38 de flujo de combustible. Dado que cada sensor 48 del flujo de retorno está en línea con dos puntos surtidores, el controlador 26 ignora una señal del flujo de retorno si están activos ambos puntos surtidores 14 asociados con el sensor común 48 del flujo de retorno.

Una dificultad de la detección de una condición restringida es que la relación A/L en el caso de una condición restringida puede no ser significativamente diferente de la relación A/L cuando se reposta un vehículo equipado de RIVR. La presente invención contempla dos sistemas de detección para distinguir entre una condición restringida y el repostaje de un vehículo equipado de RIVR. EL primer sistema de detección está particularmente adaptado para su uso en conjunción con un sistema de recuperación de vapores de tipo equilibrio, y el segundo sistema de detección está particularmente adaptado para su uso en conjunción con un sistema de recuperación de vapores de tipo asistido. Sin embargo, esto no quiere decir que cualquiera de los dos sistemas de detección pueda ser usado únicamente en conjunción ya sea con un sistema de recuperación de vapores del tipo equilibrio o de un sistema de recuperación de vapores de tipo asistido.

El primer sistema de detección

Con referencia a la Fig. 2, el controlador 26 lleva a cabo la siguiente prueba (representada por el bloque 100) para detectar una condición restringida. Específicamente, el controlador determina un “porcentaje de penetración de RIVR” (número de transacciones de RIVR dividido por el número total de transacciones) para cada punto surtidor (según representa el bloque 102). Para los fines de esta determinación, el controlador 26 calcula el porcentaje de penetración de RIVR para cada punto surtidor 14 registrando en la memoria 27, para cada punto surtidor, las transacciones que tengan relaciones A/L mayores que un primer umbral, por ejemplo mayor o igual a 0,50, como transacciones sin RIVR y registrando en la memoria 27, para cada punto surtidor, las transacciones que tengan relaciones A/L menores que el primer umbral, por ejemplo menor que 0,50, como transacciones RIVR (tal como se representa por medio del bloque 104).

Si el controlador 26 detecta un número preestablecido, como seis, de transacciones RIVR consecutivas (tal como se representa por medio del bloque 106), un número de vehículos equipados con RIVR que es estadísticamente improbable que sean reabastecidos de combustible en el mismo punto surtidor, el controlador 26 “señaliza” automáticamente el punto surtidor 14 (tal como se representa por medio del bloque 108). Una vez que un punto surtidor 14 es señalado, permanece señalado el resto del periodo de prueba, típicamente un día.

Al final de cada periodo de prueba (tal como se representa por medio del bloque 110), el controlador 26 calcula un “porcentaje de penetración colectiva de RIVR” de los porcentajes de penetración de RIVR de todos los puntos surtidores 14 no señalizados (tal como se representa por medio del bloque 112). En una realización, el porcentaje de penetración colectiva de RIVR se determina sumando el porcentaje de penetración de RIVR para cada punto surtidor 14 no señalado y dividiendo por el número total de puntos surtidores 14 no señalizados. A continuación, el controlador 26 compara el porcentaje de penetración de RIVR de cada punto surtidor 14 no señalado con un porcentaje de penetración mínima de RIVR requerido para fallar como una función del porcentaje de penetración de RIVR según la siguiente fórmula:

$$\left(1 - \%RIVR_{psNoSeñalizados}\right) / 2 + \%RIVR_{psNoSeñalizados}$$

Debería hacerse notar que podrían usarse otras fórmulas. Por ejemplo, x podría ser un número mayor que 1, pero distinto de 2.

Para que falle un punto surtidor particular 14 señalado, el controlador 26 debe determinar que el porcentaje de penetración de RIVR del punto surtidor particular 14 señalado ($\%RIVR_{psSeñalizado}$) es mayor que $1 - \frac{\%RIVR_{psNoSeñalizados}}{2}$ más el porcentaje de penetración colectiva de RIVR de los puntos surtidores 14 no señalizados ($\%RIVR_{psNoSeñalizados}$).

La siguiente tabla ilustra el porcentaje de penetración mínima de RIVR requerido para que el controlador 26 rechaza un punto surtidor 14 señalado (Col. C) en base a diversos porcentajes de penetración colectiva de RIVR de puntos surtidores 14 no señalizados (Col. A).

ES 2 380 518 T3

Col. A	Col. B	Col. C
Porcentaje de penetración colectiva de RIVR (puntos no señalizados)	% umbral sobre la población de RIVR (Col. C - Col. A)	Porcentaje de penetración mínima de RIVR requerido para fallar
20%	40%	60%
25%	38%	63%
30%	35%	65%
35%	33%	68%
40%	30%	70%
45%	28%	73%
50%	25%	75%
55%	23%	78%
60%	20%	80%
65%	18%	83%
70%	15%	85%
75%	13%	88%
80%	10%	90%
85%	8%	93%
90%		Automático
95%		Automático
100%		Automático

Según la tabla anterior, si el porcentaje de penetración colectiva de RIVR es del 90% o mayor, el controlador 26 rechazará cualquier punto surtidor señalado. Alternativamente, el controlador 26 podría seguir efectuando el cálculo anterior para estos valores.

- 5 En el caso de que ningún punto surtidor 14 esté señalado, no se realiza ninguna comparación y el controlador 26 no rechaza ninguno de los puntos surtidores, con independencia del porcentaje de penetración de RIVR de cualquiera de los puntos surtidores.

- 10 En el caso de que todos los puntos surtidores 14 estén señalizados, el controlador 26 compara entonces el porcentaje de penetración de RIVR de cada punto surtidor 14 con un porcentaje preestablecido de penetración (tal como se representa por medio del bloque 116). El porcentaje preestablecido de penetración se basa en una estimación del porcentaje de penetración de RIVR por parte de la Junta de Recursos Aéreos de California (CARB), y es como sigue para los años 2008 - 2020:

AÑO	% DE RIVR
2008	55
2009	60
2010	65
2011	70
2012	74
2013	78
2014	81
2015	85
2016	87
2017	89
2018	91
2019	93
2020	94

En tal caso, si el controlador determina que el porcentaje de penetración de RIVR de cualquiera de los puntos surtidores 14 es mayor que el porcentaje de penetración de RIVR estimado para el año dado, el controlador rechaza ese punto surtidor 14.

- 15 En el caso de que el controlado 26 rechace uno o más puntos surtidores 14, el controlador 26 notifica a la debida entidad, como el gerente de la gasolinera. En una realización, se proporciona una alarma en el emplazamiento central que incluye al controlador 26, como las dependencias de la gasolinera. La alarma puede ser una o más de tipos sonoro, visual y táctil. En una realización, hay una alarma sonora y una luz visible. En una realización, se apaga el punto surtidor 14 rechazado hasta que se corrija la condición de alarma. En una realización, la condición de alarma puede ser comunicada a la debida entidad por medio de una red. Ejemplos incluyen un mensaje de correo electrónico, un mensaje de fax, un mensaje de voz, un mensaje de texto, un mensaje instantáneo o cualquier otro tipo de comunicación por mensajería.
- 20

El segundo sistema de detección

Con referencia a la Fig. 3, según el segundo sistema de detección, el controlador 26 determina una relación A/L “media diaria” para cada punto surtidor (tal como se representa por medio del bloque 200). Esta media diaria es una aproximación de la relación A/L para las transacciones sin RIVR en el transcurso de un día. El controlador 26 también determina una relación A/L “media semanal”, que es simplemente una media de las relaciones A/L medias diarias en el transcurso de una semana. Para los fines de esta aproximación, se supone que las relaciones A/L mayores que 0,50 son transacciones legítimas sin RIVR y se supone que las relaciones A/L menores de 0,15 son consecuencia de una condición restringida. Este intervalo de A/L de 0,15-0,50 se denominará intervalo de RIVR. La clasificación de transacciones se representa en el bloque 202. Se supone que las relaciones A/L dentro del intervalo de RIVR son transacciones de RIVR legítimas.

Para determinar la media diaria y semanal para cada punto surtidor 14, el controlador 26 calcula una media móvil de todas las transacciones A/L fuera del intervalo de RIVR, así como de ciertas transacciones dentro del intervalo de RIVR.

Específicamente, en el cálculo de la media móvil, el controlador 26 ignora inicialmente todas las transacciones dentro del intervalo de RIVR (tal como se representa por medio del bloque 204), suponiendo que son transacciones RIVR. Sin embargo, si el controlador 26 detecta un número preestablecido de transacciones A/L consecutivas, como once, dentro del intervalo de RIVR (tal como se representa por medio del bloque 206), el controlador 26 empieza a incluir las transacciones consecutivas subsiguientes dentro del intervalo de RIVR en el cálculo de la media móvil (tal como se representa por medio del bloque 208) hasta tal momento en el que el controlador 26 detecte otra transacción A/L fuera del intervalo de RIVR, es decir, o bien mayor que 0,50 o menor que 0,15. Tras la detección de una transacción A/L subsiguiente fuera del intervalo de RIVR, el controlador 26 solo incluye subsiguientemente transacciones A/L fuera del intervalo de RIVR en el cálculo de la media móvil (tal como se representa en general por medio del bloque 210) hasta tal momento en que el controlador 26 detecte otra serie de once transacciones A/L dentro del intervalo de RIVR, momento en el que se repite lo anterior.

Al final del día (tal como se representa en general por medio del bloque 212), el controlador 26 compara la media diaria de cada uno de los puntos surtidores 14 con un valor A/L umbral (tal como se representa en general por medio del bloque 214).

El boquerel Healy de la serie 900 ha sido autorizado por la CARB para proporcionar una relación A/L entre 0,95 y 1,15 cuando se carga combustible en vehículos no equipados con RIVR. La CARB también ha establecido requisitos mínimos para monitorizar una condición de “Fallo grave” y para monitorizar una condición de “Degradación”.

Monitorizar una condición de fallo grave se lleva a cabo de manera diaria utilizando la media diaria. La norma CARB CP-201 establece un valor umbral inferior de la media diaria un 75% por debajo de la relación inferior A/L autorizada (es decir, un 75% por debajo de 0,95 para un boquerel Healy de la serie 900) y establece un valor umbral superior de la media diaria un 75% por encima de la relación superior A/L autorizada (es decir, un 75% por encima de 1,15 para un boquerel de la serie Healy). Para el presente sistema que utiliza un boquerel Healy de la serie 900, se calcula que esto es 0,24 (25% de 0,95) y 2,0 (175% de 1,15), respectivamente. Según la CARB, si la media diaria está por debajo del valor umbral inferior o por encima del valor umbral superior para dos periodos consecutivos de evaluación (típicamente de un día cada uno), debe hacerse sonar una alarma y debe cesar el suministro desde la respectiva bomba surtidora.

El controlador 26 del presente sistema utiliza una normativa más estricta. Específicamente, el controlador 26 utiliza un valor umbral inferior de 0,33 (65% por debajo de 0,95 para el boquerel Healy de la serie 900) y un valor umbral superior de 1,90 (65% por encima de 1,15 para el boquerel Healy de la serie 900), y solo durante un único día.

Si el controlador 26 determina que la media A/L diaria para un boquerel 18 dado está por debajo de 0,33 o por encima de 1,90, el controlador desencadena una alarma que indica una condición de Fallo grave. En una realización, se proporciona una alarma en el emplazamiento central que incluye al controlador 26, tal como las dependencias de la gasolinera. La alarma puede ser una o más de tipos sonoro, visual y táctil. En una realización, hay una alarma sonora y una luz visible. En una realización, la condición de alarma puede ser comunicada a la debida entidad por medio de una red. Ejemplos incluyen un mensaje de correo electrónico, un mensaje de fax, un mensaje de voz, un mensaje de texto, un mensaje instantáneo o cualquier otro tipo de comunicación por mensajería. El controlador también puede llevar a cabo otras etapas que se consideren necesarias, tales como el apagado del punto surtidor 14 rechazado hasta que se corrija la condición de alarma.

Cuando monitoriza la presencia de una condición de Degradación, el controlador 26 determina una media móvil A/L semanal. La media A/L semanal se determina como la media A/L diaria, presentada más arriba, solo que durante un periodo de siete días, típicamente desde el domingo a primera hora de la mañana hasta el siguiente sábado a última hora de la noche. En una realización, se determina la media A/L semanal usando las técnicas expuestas en el presente documento para determinar la media A/L diaria, salvo en que el periodo de tiempo es durante una semana, no un día.

5 Para monitorizar la presencia de una condición de Degradación, la CARB ha establecido un valor umbral inferior de la media A/L semanal al menos un 25% por debajo de la relación inferior A/L autorizada (es decir, un 25% por debajo de 0,95 para el boquerel Healy de la serie 900) y un valor umbral superior de la media A/L semanal al menos un 25% por encima de la relación superior A/L autorizada (es decir, un 25% por encima de 1,15 para el boquerel Healy de la serie 900). Para el presente sistema que utiliza un boquerel Healy de la serie 900, se calcula que esto es 0,71 (75% de 0,95) y 1,44 (125% de 1,15), respectivamente.

Si la media semanal para cualquiera de los puntos surtidores 14 está por debajo de este valor umbral semanal inferior o por encima de valor umbral semanal superior, la CARB requiere que se determine una condición de degradación.

10 El controlador 26 también usa valores umbral semanales más estrictos para determinar una condición de Degradación. Específicamente, el controlador 26 utiliza un valor umbral semanal inferior de 0,81 (15% por debajo de 0,95 para el boquerel Healy de la serie 900) y un valor umbral semanal superior de 1,32 (15% por encima de 1,15 para el boquerel Healy de la serie 900).

15 Si el controlador 26 determina que la media A/L semanal para un boquerel 18 dado está por debajo de 0,81 o por encima de 1,32, el controlador 26 desencadena una alarma que indica una condición de Degradación. En una realización, se proporciona una alarma en el emplazamiento central que incluye al controlador 26, tal como las dependencias de la gasolinera. La alarma puede ser una o más de tipos sonoro, visual y táctil. En una realización, hay una alarma sonora y una luz visible. En una realización, la condición de alarma puede ser comunicada a la debida entidad por medio de una red. Ejemplos incluyen un mensaje de correo electrónico, un mensaje de fax, un
20 mensaje de voz, un mensaje de texto, un mensaje instantáneo o cualquier otro tipo de comunicación por mensajería. El controlador 26 también puede llevar a cabo otras etapas que se consideren necesarias, tales como el apagado del punto surtidor 14 rechazado hasta que se corrija la condición de alarma.

A partir de lo que precede, se observará que pueden efectuarse numerosas variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como es definida por las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que
25 no se pretende ni debería inferirse que haya limitación alguna con respecto al aparato específico ilustrado en el presente documento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Para un sistema surtidor (10) de combustible para distribuir combustible desde una pluralidad de boquereles surtidores (14) en vehículos equipados y no equipados con RIVR, incluyendo el sistema surtidor (10) de combustible un sistema (40) de recuperación de vapores, un procedimiento para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema (40) de recuperación de vapores que comprende:
- determinar en un periodo de tiempo, para cada boquerel surtidor, una relación de penetración de RIVR de relaciones A/L por debajo de un primer umbral con respecto a relaciones A/L por encima del primer umbral;
- señalizar uno de los boquereles surtidores si se determina que ha habido una serie de relaciones A/L detectadas en el susodicho boquerel surtidor por debajo del primer umbral;
- 10 tras la finalización del periodo de tiempo, determinar una media de las relaciones de penetración de RIVR de los boquereles surtidores no señalizados;
- determinar una relación de penetración aceptable de RIVR como función de la relación determinada de penetración media de RIVR;
- 15 comparar la relación de penetración de RIVR de cada uno de los boquereles surtidores señalizados con la relación de penetración de RIVR; y
- proporcionar una indicación para un boquerel surtidor señalizado dado si la relación de penetración para el boquerel surtidor señalizado es mayor que la relación de penetración aceptable de RIVR.
2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el periodo de tiempo es un día.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el periodo de tiempo es una semana.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la indicación es una alarma.
5. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la función de la relación de penetración media es igual a $[(1 - \text{relación de penetración media})/x + \text{relación de penetración media}]$, siendo $x =$ un número mayor que 1.
6. El procedimiento de la reivindicación 5 en el que $x = 2$.
7. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el procedimiento es realizado por un controlador.
- 25 8. Un sistema surtidor (10) de combustible para distribuir combustible desde una pluralidad de boquereles surtidores (14) en vehículos equipados y no equipados con RIVR, incluyendo el sistema surtidor (10) de combustible un sistema (40) de recuperación de vapores y un sistema para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema (40) de recuperación de vapores que comprende:
- un controlador, en el que el controlador:
- 30 determina en un periodo de tiempo, para cada boquerel surtidor, una relación de penetración de RIVR de relaciones A/L por debajo de un primer umbral con respecto a relaciones A/L por encima del primer umbral;
- señaliza uno de los boquereles surtidores si se determina que ha habido una serie de relaciones A/L detectadas en el susodicho boquerel surtidor por debajo del primer umbral;
- 35 tras la finalización del periodo de tiempo, determina una media de las relaciones de penetración de RIVR de los boquereles surtidores no señalizados;
- determina una relación de penetración aceptable de RIVR como función de la relación determinada de penetración media de RIVR;
- 40 compara la relación de penetración de RIVR de los boquereles surtidores señalizados con la relación de penetración aceptable de RIVR; y
- proporciona una indicación para un boquerel surtidor señalizado dado si la relación de penetración para el boquerel surtidor señalizado es mayor que la relación de penetración aceptable.
9. El sistema de la reivindicación 8 en el que el periodo de tiempo es un día.
10. El sistema de la reivindicación 8 en el que el periodo de tiempo es una semana.
- 45 11. El sistema de la reivindicación 8 en el que la indicación es una alarma.

12. El sistema de la reivindicación 8 en el que la función de la relación de penetración media es igual a $[(1 - \text{relación de penetración media})/x + \text{relación de penetración media}]$, siendo $x =$ un número mayor que 1.
13. El sistema de la reivindicación 12 en el que $x = 2$.
- 5 14. Para un sistema surtidor (10) de combustible para distribuir combustible desde un boquerel surtidor (14) en vehículos equipados y no equipados con RIVR, incluyendo el sistema surtidor (10) de combustible un sistema (40) de recuperación de vapores, un procedimiento para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema (40) de recuperación de vapores que comprende:
- 10 para cada transacción de carga de combustible, determinar en un periodo de tiempo una media de la relación A/L para cada transacción de carga de combustible, ya sea por debajo de un umbral inferior o por encima de un umbral superior, siendo el umbral superior mayor que el umbral inferior;
- determinar si un número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera un número umbral;
- 15 incluir transacciones de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior en la media de las relaciones A/L si el número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera el número umbral, continuando tal inclusión hasta que se determine una transacción de carga de combustible que tenga una relación A/L por debajo del umbral inferior o por encima del umbral superior;
- comparar la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un primer umbral inferior de prueba y a un primer umbral superior de prueba; y
- 20 proporcionar una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del primer umbral inferior de prueba o por encima del primer umbral superior de prueba.
15. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que el número umbral de las transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales superior e inferior es once.
- 25 16. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que el periodo de tiempo es un día.
17. El procedimiento de la reivindicación 14 que comprende:
- determinar una media semanal de RIVR como una media de siete medias diarias consecutivas;
- comparar la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un segundo umbral inferior de prueba y a un segundo umbral superior de prueba; y
- 30 proporcionar una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del segundo umbral inferior de prueba o por encima del segundo umbral superior de prueba.
18. Un sistema surtidor (10) de combustible para distribuir combustible desde un boquerel surtidor (14) en vehículos equipados y no equipados con RIVR, incluyendo el sistema surtidor (10) de combustible un sistema (40) de recuperación de vapores y un sistema para monitorizar la presencia de una restricción en el sistema (40) de recuperación de vapores que comprende:
- 35 un controlador, en el que el controlador:
- para cada transacción de carga, determina en un periodo de tiempo una media de la relación A/L para cada transacción de carga de combustible, ya sea por debajo de un umbral inferior o por encima de un umbral superior, siendo el umbral superior mayor que el umbral inferior;
- 40 determina si un número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera un número umbral;
- incluye transacciones de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior en la media de las relaciones A/L si el número de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales inferior y superior supera el número umbral, continuando tal inclusión hasta que se determine una transacción de carga de combustible que tenga una relación A/L por debajo del umbral inferior o por encima del umbral superior;
- 45 compara la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un primer umbral inferior de prueba y a un primer umbral superior de prueba; y

ES 2 380 518 T3

proporciona una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del primer umbral inferior de prueba o por encima del primer umbral superior de prueba.

19. El sistema de la reivindicación 18 en el que el número umbral de transacciones secuenciales de carga de combustible que tienen relaciones A/L que se encuentran entre los umbrales superior e inferior es once.
- 5 20. El sistema de la reivindicación 18 en el que el periodo de tiempo es un día.
21. El sistema de la reivindicación 18 en el que el controlador:
- determina una media semanal de RIVR como una media de siete medias diarias consecutivas;
- compara la media determinada de las relaciones A/L con respecto a un segundo umbral inferior de prueba y a un segundo umbral superior de prueba; y
- 10 proporciona una indicación si la media determinada de las relaciones A/L está por debajo del segundo umbral inferior de prueba o por encima del segundo umbral superior de prueba.

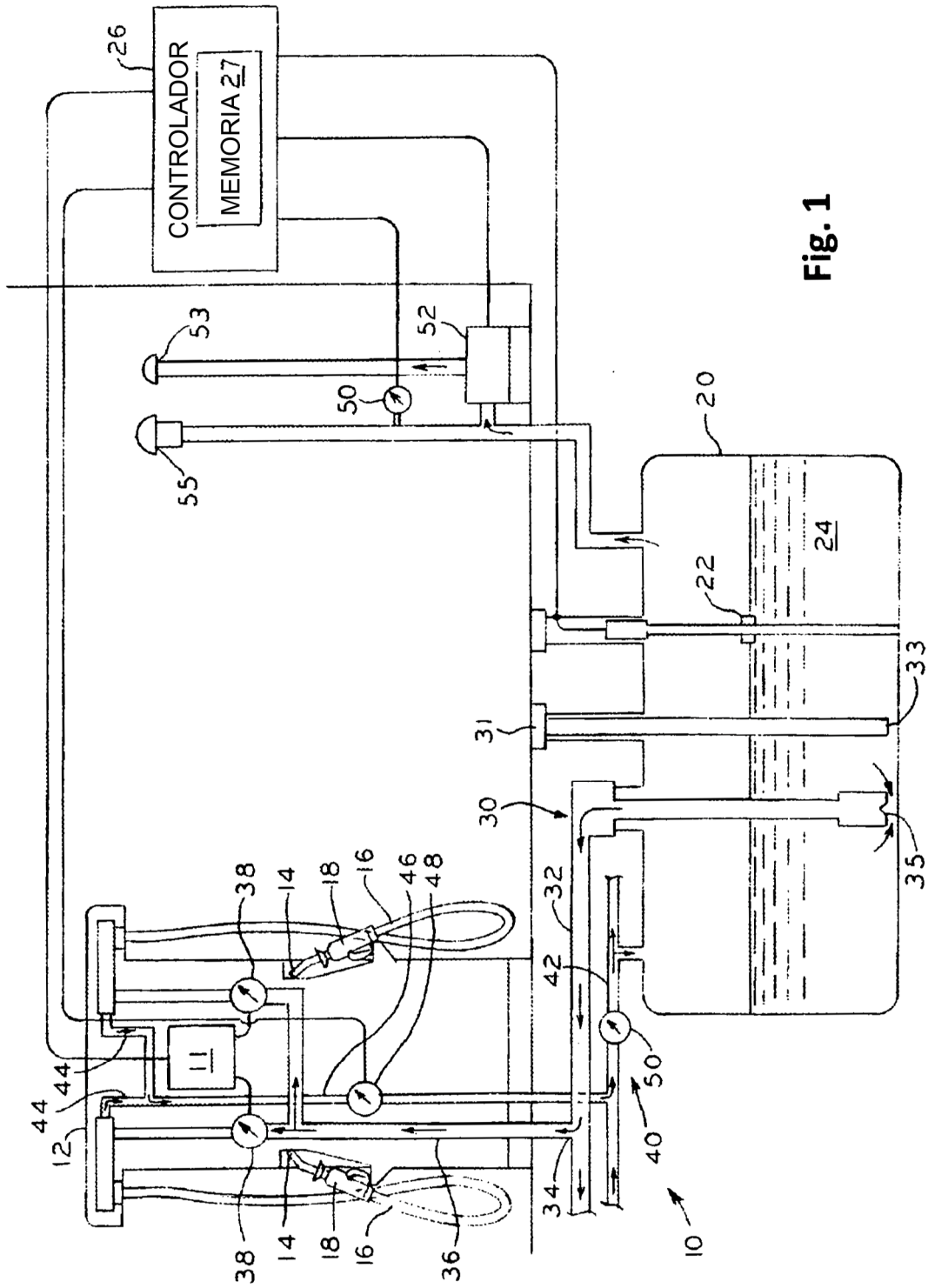


Fig. 1

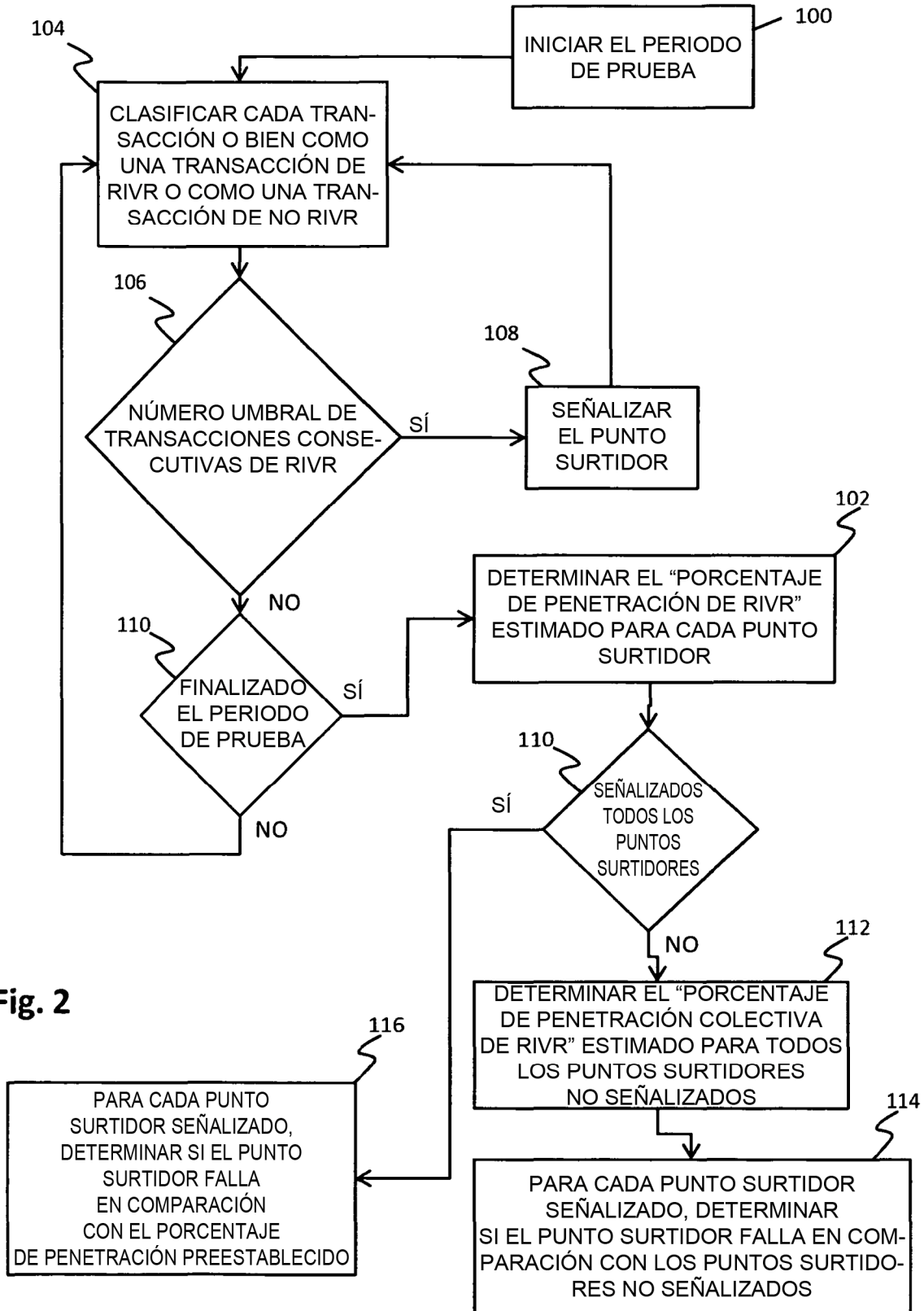


Fig. 2

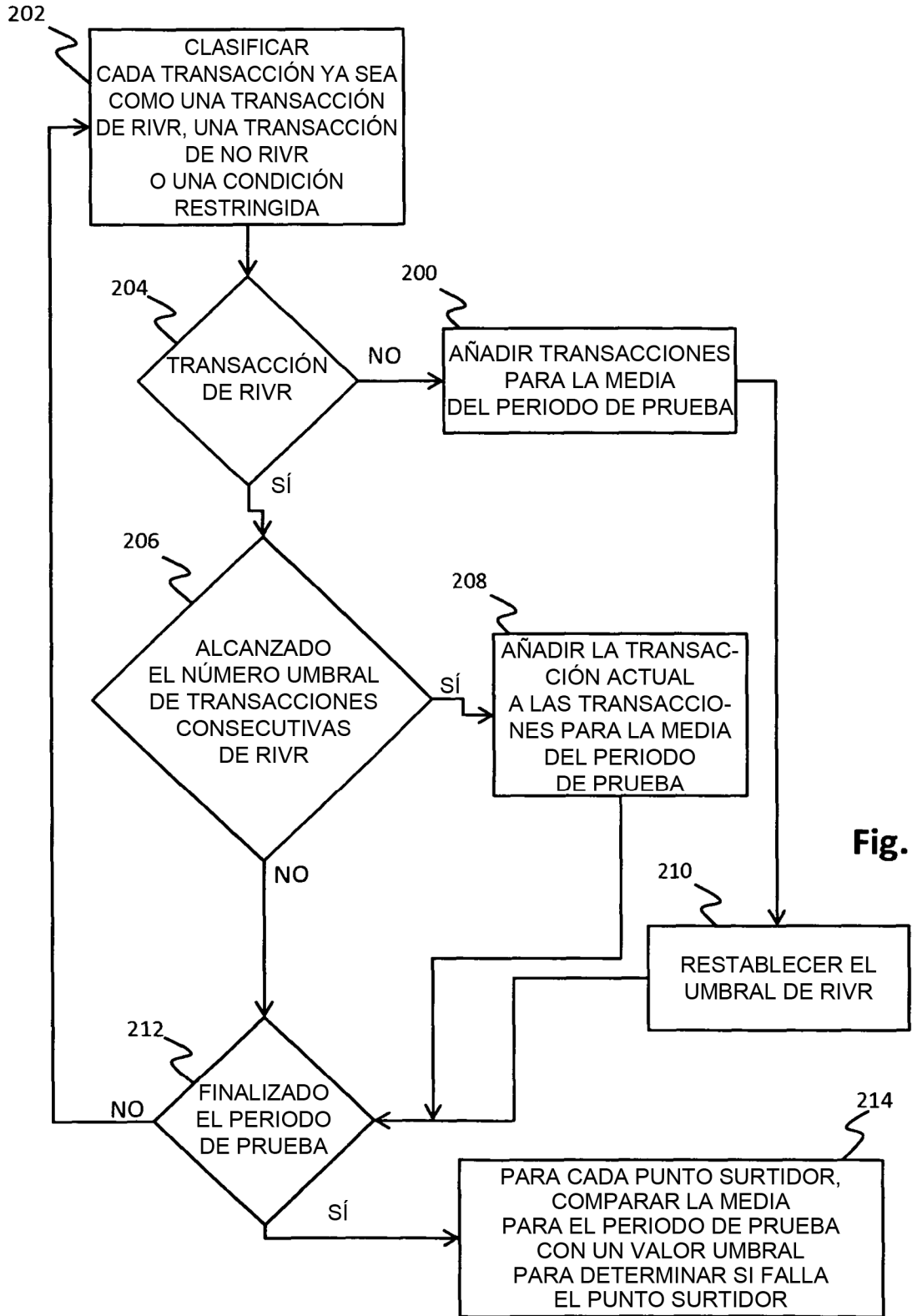


Fig. 3