

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 261**

51 Int. Cl.:

F02M 25/022 (2006.01)

F02M 25/025 (2006.01)

C02F 1/00 (2013.01)

C02F 1/42 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2019 PCT/EP2019/064101**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2019 WO19229186**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2019 E 19728635 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024 EP 3803092**

54 Título: **Sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección**

30 Prioridad:

30.05.2018 FR 1854644

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2025

73 Titular/es:

**PLASTIC OMNIUM ADVANCED INNOVATION AND RESEARCH (100.00%)
Rue de la Fusée, 98-100
1130 Bruxelles, BE**

72 Inventor/es:

**LEONARD, STÉPHANE y
DUEZ, LAURENT**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 999 261 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

Sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección

5 **1. Campo de la invención**

La invención se refiere a un sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo
automóvil y a un procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema de inyección de dicha
disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil. Más particularmente, la invención se refiere a un
10 sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil que comprende un
medio de desmineralización de la disolución acuosa.

La invención puede usarse concretamente a bordo de los vehículos automóviles que comprenden un motor de
inyección de gasolina, más particularmente a bordo de los vehículos automóviles que comprenden un motor de
15 inyección de gasolina con turbocompresión.

2. Soluciones de la técnica anterior

Se conoce inyectar agua en el circuito de admisión de aire del motor. Este agua se mezcla con el gas de admisión y
permite reducir las temperaturas de combustión y las emisiones de contaminantes denominados NOx, y aumentar el
20 rendimiento, por ejemplo, de un motor de gasolina reduciendo la sensibilidad a la detonación. Un sistema de inyección
de este tipo se describe en el documento de patente FR2801076A1.

No obstante, para garantizar el correcto funcionamiento de un sistema de inyección tradicional, se conoce llenar el
depósito de almacenamiento con agua desmineralizada con el fin de no taponar el circuito de inyección con
incrustaciones. Esto no resulta satisfactorio. En efecto, llenar el depósito con agua desmineralizada resulta restrictivo.
El usuario de un vehículo automóvil equipado con un sistema de inyección de este tipo debe llevar consigo bidones
de agua desmineralizada cuando sale de viaje ya que deben preverse aproximadamente 3 litros de agua
desmineralizada para 1000 kilómetros recorridos. Evidentemente, puede comprarse agua desmineralizada en las
30 estaciones de servicio, pero el usuario no encontrará en todas las estaciones de servicio.

El documento US2006/0266307 describe un sistema de inyección de agua para motor diésel equipado con un
elemento de purificación del agua procedente de un depósito de agua, antes de su inyección.

El documento WO2017/137100 A1 describe un sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de
inyección para vehículo automóvil que comprende un medio de desmineralización situado entre el depósito y al menos
un inyector, comprendiendo dicho sistema un circuito de circulación complejo de la disolución acuosa.

40 **3. Objetivos de la invención**

La invención tiene concretamente por objetivo aliviar estos inconvenientes de la técnica anterior.

Más precisamente, un objetivo de la invención, al menos en una de sus realizaciones, es proporcionar un sistema de
inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil que comprende un circuito de
45 circulación simplificado de la disolución acuosa.

Otro objetivo de la invención, al menos en una de sus realizaciones, es poner en práctica un procedimiento de
desmineralización de una disolución acuosa en un sistema de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de
inyección para vehículo automóvil.

50 **4. Descripción de la invención**

La invención se refiere a un sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo
automóvil que comprende un depósito, un medio de inyección de la disolución acuosa que se inyecta en un conducto
55 que conecta el depósito a al menos un inyector, comprendiendo dicho conducto un medio de desmineralización de la
disolución acuosa.

Según la invención, dicho sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo
automóvil es tal que el medio de inyección también es un medio de aspiración hacia el depósito de la disolución acuosa
60 en el conducto que conecta el depósito a al menos un inyector y es tal que dicho conducto comprende un dispositivo
de caracterización de la disolución acuosa que permite, en función de las características de la disolución acuosa,
inyectar o aspirar la disolución del conducto, estando dicho dispositivo de caracterización situado entre el medio de
desmineralización y el al menos un inyector y/o entre el medio de desmineralización y el medio de inyección y de
aspiración de la disolución acuosa, preferiblemente entre el medio de desmineralización y el al menos un inyector.

65 El principio general de la invención se basa en el uso de un medio de inyección y también de aspiración de la disolución

acuosa en el conducto que conecta el depósito a al menos un inyector pero también en la presencia de un dispositivo de caracterización de la disolución acuosa que permite, en función de las características de la disolución acuosa, inyectar o aspirar la disolución del conducto.

5 Por tanto, la invención se basa en un enfoque totalmente novedoso e inventivo de un sistema de un sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil. El sistema según la invención permite inyectar en el motor una disolución acuosa desmineralizada y dicho sistema presenta una circulación de la disolución acuosa lo más simplificada posible. Por la expresión "circulación de la disolución acuosa lo más simplificada posible", se entiende designar el hecho de que el sistema de inyección carece de un segundo conducto entre el depósito y el al menos un inyector que permite el retorno de la disolución acuosa en el depósito. Por la expresión "disolución acuosa desmineralizada", se entiende designar una disolución acuosa que tiene una conductividad inferior a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C. El medio de inyección y de aspiración de la disolución acuosa puede comprender al menos dos bombas, una que funciona en modo de inyección y la otra que funciona en modo de aspiración. Preferiblemente, el medio de inyección y de aspiración de la disolución acuosa es una bomba de movimiento reversible.

15 Según la invención, el dispositivo de caracterización comprende al menos un sensor de calidad adecuado para medir una característica de la disolución acuosa, siendo esta característica la conductividad eléctrica de la disolución acuosa y/o su impedancia. El dispositivo de caracterización también comprende una unidad de control electrónico (ECU) que permite controlar los datos procedentes del medio de caracterización y desencadenar, en función de los mismos, diferentes acciones tales como una parada del medio de inyección y de aspiración, un funcionamiento del medio de inyección y de aspiración en modo de inyección, un funcionamiento del medio de inyección y de aspiración en modo de aspiración o bien enviar una señal que indica que el medio de desmineralización debe verificarse o incluso reemplazarse.

25 Por tanto, un dispositivo de caracterización de este tipo permite detectar el agotamiento (o el desgaste) del medio de desmineralización. Por los términos "agotamiento (o desgaste) del medio de desmineralización", se entiende designar el hecho de que la medida de la característica de la disolución acuosa, preferiblemente de la conductividad eléctrica de la disolución acuosa y/o su impedancia, no varía antes y después del paso a través del medio de desmineralización mediante inyección y/o aspiración. Más particularmente, por los términos "agotamiento (o desgaste) del medio de desmineralización", se entiende designar el hecho de que el valor de la medida de la característica de la disolución acuosa tras el paso a través del medio de desmineralización es superior a un valor umbral, más específicamente, dicho valor umbral es, por ejemplo, de 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el caso de una medida de conductividad eléctrica.

35 Según una realización preferible, el sistema de inyección según la invención es tal que el medio de desmineralización de la disolución acuosa es amovible.

Por tanto, un medio de desmineralización de la disolución acuosa amovible de este tipo permite realizar el mantenimiento del medio de desmineralización o el reemplazo del medio de desmineralización.

40 Según una realización preferible de la realización anterior, el sistema de inyección según la invención es tal que comprende un medio que permite evitar un flujo de la disolución acuosa cuando el medio de desmineralización de la disolución acuosa se retira del conducto que conecta el depósito a al menos un inyector. Dicho medio que permite evitar un flujo de la disolución acuosa puede ser un empalme de tipo empalme rápido de válvulas cónicas.

45 Por tanto, durante el mantenimiento o el reemplazo del medio de desmineralización, se evita una pérdida de la disolución acuosa en el sistema de inyección.

Según una realización preferible, el sistema de inyección según la invención es tal que el medio de desmineralización de la disolución acuosa comprende una resina de intercambio iónico.

50 Por tanto, un medio de desmineralización de este tipo que comprende una resina de intercambio iónico permite disponer de un medio de desmineralización simple que además puede reacondicionarse. Por la expresión "resina de intercambio iónico", se entiende designar una resina catiónica o una resina aniónica o una mezcla de estos dos tipos de resinas, preferiblemente una mezcla de resina catiónica y aniónica que tiene una capacidad de intercambio superior a 330 mEq, donde mEq representa la cantidad en miligramos de un soluto igual a 1/1000 de su peso equivalente en gramos teniendo en cuenta la valencia de los iones.

55 Según una realización preferible, el sistema de inyección según la invención es tal que el medio de inyección y de aspiración de la disolución acuosa es una bomba de movimiento reversible.

60 Por tanto, un medio de inyección y de aspiración de la disolución acuosa tal como una bomba de movimiento reversible permite la purga del circuito hidráulico con el fin de proteger los inyectores y la línea en caso de congelación.

65 Según una realización preferible de la realización anterior, el sistema de inyección según la invención es tal que el medio de inyección y de aspiración está situado en el interior del depósito.

Por tanto, una bomba situada en el interior del depósito presenta la ventaja, por un lado, de una compacidad más importante del sistema de inyección y, por otro lado, también permite ofrecer una protección de la bomba.

5 Según una realización preferible, el sistema de inyección según la invención es tal que el conducto que conecta el depósito a al menos un inyector y/o el medio de desmineralización de la disolución acuosa comprende un medio de calentamiento adecuado para calentar la disolución acuosa. Preferiblemente, el medio de calentamiento se elige de un medio de calentamiento eléctrico y/o un medio de calentamiento que comprende un fluido caloportador tal como un líquido de refrigeración del motor o un gas de escape procedente del motor.

10 Por tanto, el medio de calentamiento permite el funcionamiento en frío del sistema de inyección de agua. Por la expresión "funcionamiento en frío", se entiende designar que el medio de calentamiento va a permitir descongelar el agua y, por tanto, funcionar aunque la temperatura ambiente sea inferior a 0°C.

15 Según una realización particular, el sistema de inyección según la invención es tal que comprende una línea de "derivación" del medio de desmineralización en caso de purga del conducto que conecta el depósito a al menos un inyector.

Por tanto, durante una purga, el medio de desmineralización sigue manteniéndose con agua.

20 Un segundo objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil.

25 El procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil según la invención es tal que comprende las siguientes etapas:

a. inyectar dicha disolución acuosa en un conducto que conecta un depósito a al menos un inyector de un motor de inyección,

30 b. desmineralizar dicha disolución mediante paso a través de un medio de desmineralización,

c. medir al menos una característica de la disolución acuosa tras el paso a través del medio de desmineralización,

35 d. si la medida de la característica de la disolución acuosa es superior a un valor de referencia, aspirar la disolución acuosa hacia el depósito o detener la inyección,

y la característica de la disolución acuosa medida es una conductividad eléctrica y/o una impedancia.

40 Por tanto, el procedimiento según la invención permite proteger los inyectores, el motor y los catalizadores frente a depósitos sólidos al tiempo que se optimiza el uso del medio de desmineralización y reduciendo la longitud del circuito de circulación de la disolución acuosa.

45 Según un modo de puesta en práctica preferido, el procedimiento de desmineralización según la invención es tal que las etapas a, b, c, d se repiten n veces (correspondiente a una etapa e), siendo n un número entero, hasta que la propiedad medida sea inferior o igual al valor de referencia en el caso de una aspiración de la disolución acuosa hacia el depósito. El espacio de tiempo entre la n-ésima etapa de inyección y la n-ésima etapa de aspiración es preferiblemente superior a 3600 segundos, más preferiblemente superior a 1800 segundos, lo más preferiblemente superior a 600 segundos.

50 Por tanto, el procedimiento según la invención permite reducir la longitud del circuito de circulación de la disolución acuosa al tiempo que se optimiza el uso del medio de desmineralización.

55 Según un modo de puesta en práctica preferido, el procedimiento de desmineralización según la invención es tal que la etapa e) se detiene si la propiedad medida es constante entre n-1 y n, siendo dicha propiedad superior al valor de referencia, entonces se detiene el medio de inyección y de aspiración y se reemplaza el medio de desmineralización. Dicho valor de referencia es igual a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el caso de una medida de conductividad.

60 El conjunto de las etapas mencionadas anteriormente se gestionan por una unidad de control electrónico (ECU) que permite controlar los datos procedentes del medio de caracterización y desencadenar, en función de los mismos, diferentes acciones tales como una parada del medio de inyección y de aspiración, un funcionamiento del medio de inyección y de aspiración en modo de inyección, un funcionamiento del medio de inyección y de aspiración en modo de aspiración o bien enviar una señal que indica que el medio de desmineralización debe verificarse o incluso reemplazarse.

65 Ventajosamente, se realiza una etapa de purga por aspiración de la disolución presente en el medio de desmineralización y en el conducto situado entre el medio de desmineralización y el al menos un inyector.

La invención también se refiere a los vehículos automóviles que comprenden sistemas de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección tales como los descritos anteriormente.

5 **5. Lista de las figuras**

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán más claramente de la lectura de la siguiente descripción de una realización preferible, facilitada a modo de simple ejemplo ilustrativo y no limitativo, y de los esquemas presentados en las figuras 1 y 2.

- 10
- La figura 1 ilustra un sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil según la invención.
 - 15 • La figura 2 ilustra de manera esquemática un modo de puesta en práctica del procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil según la invención

6. Descripción de al menos una realización de la invención

20 Haciendo referencia a la figura 1, se presenta una realización de un sistema de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil (1) según la invención, comprendiendo dicho sistema (1) un depósito (2), un medio de inyección de la disolución acuosa (3) en un conducto (4) que conecta el depósito (2) a al menos un inyector (no representado en la figura) y comprendiendo dicho conducto (4) un medio de desmineralización (5) de la disolución acuosa. El medio de inyección (3) también es un medio de aspiración de la disolución acuosa en el conducto (4) que conecta el depósito (2) a al menos un inyector. Preferiblemente, el medio de inyección (3) y de aspiración (3) de la disolución acuosa en el conducto (4) es una bomba de movimiento reversible, preferiblemente una bomba de movimiento rotatorio, estando la bomba preferiblemente situada en el interior del depósito (2). Dicho conducto (4) comprende un dispositivo de caracterización de la disolución acuosa (no representado en la figura) que permite, en función de las características de la disolución acuosa, inyectar o aspirar la disolución del conducto, estando dicho dispositivo de caracterización situado entre el medio de desmineralización (5) y el al menos inyector y/o entre el medio de desmineralización (5) y el medio de inyección y de aspiración (3) de la disolución acuosa, preferiblemente entre el medio de desmineralización (5) y el al menos un inyector. El dispositivo de caracterización (no representado) comprende al menos un sensor de calidad (no representado) adecuado para medir una característica de la disolución acuosa. Preferiblemente, el sensor de calidad es adecuado para medir la conductividad eléctrica de la disolución acuosa y/o su impedancia. El medio de desmineralización (5) está montado amovible en el conducto (4) de la disolución acuosa. Preferiblemente, el medio de desmineralización (5) comprende una resina de intercambio iónico, siendo dicha resina una resina catiónica o una resina aniónica o una mezcla de estos dos tipos de resinas. Preferiblemente, la resina de intercambio iónico está constituida por una mezcla de resina catiónica y de resina aniónica. Ventajosamente, el conducto que conecta el depósito a al menos un inyector y/o el medio de desmineralización de la disolución acuosa comprende un medio de calentamiento adecuado para calentar la disolución acuosa. Preferiblemente, el medio de calentamiento se elige de un medio de calentamiento eléctrico y/o un medio de calentamiento que comprende un fluido caloportador tal como un líquido de refrigeración del motor o un gas de escape procedente del motor.

45 Evidentemente, la invención no se limita a los ejemplos de realización mencionados anteriormente.

La invención también se aplica a un procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil. La figura 2 ilustra esquemáticamente un procedimiento de desmineralización. Dicho procedimiento comprende una etapa de inyección de la disolución acuosa en un conducto que conecta un depósito a al menos un inyector de un motor de inyección (a). Esta etapa de inyección (a) va seguida por una etapa de desmineralización de la disolución mediante paso a través de un medio de desmineralización, a continuación se realiza una medida de al menos una característica de la disolución acuosa tras el paso de la disolución acuosa a través del medio de desmineralización. Si la medida de la característica de la disolución acuosa es superior a un valor de referencia, 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el caso de una conductividad eléctrica, se realiza la aspiración de la disolución acuosa hacia el depósito o bien una parada de la inyección.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) de inyección de una disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil, comprendiendo dicho sistema un depósito (2), un medio de inyección (3) de la disolución acuosa, inyectándose dicha disolución acuosa en un conducto (4) que conecta el depósito (2) a al menos un inyector y comprendiendo dicho conducto (4) un medio de desmineralización (5) de la disolución acuosa, caracterizado porque
- el medio de inyección (3) también es un medio de aspiración hacia el depósito (2) de la disolución acuosa en el conducto (4) que conecta el depósito (2) a al menos un inyector y porque dicho conducto (4) comprende un dispositivo de caracterización de la disolución acuosa que permite, en función de las características de la disolución acuosa, inyectar o aspirar la disolución del conducto (4), estando dicho dispositivo de caracterización situado entre el medio de desmineralización (5) y el al menos un inyector y/o entre el medio de desmineralización (5) y el medio de inyección y de aspiración de la disolución acuosa, preferiblemente entre el medio de desmineralización (5) y el al menos un inyector, y el dispositivo de caracterización comprende al menos un sensor de calidad adecuado para medir la conductividad eléctrica de la disolución acuosa y/o su impedancia.
2. Sistema (1) de inyección según la reivindicación anterior, tal que el medio de desmineralización (5) de la disolución acuosa es amovible.
3. Sistema (1) de inyección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, tal que el medio de desmineralización (5) de la disolución acuosa comprende una resina de intercambio iónico.
4. Sistema (1) de inyección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, tal que el medio de inyección y de aspiración de la disolución acuosa es una bomba de movimiento reversible.
5. Sistema (1) de inyección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, tal que el medio de inyección y de aspiración está situado en el interior del depósito (2).
6. Sistema (1) de inyección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, tal que el conducto (4) que conecta el depósito (2) a al menos un inyector y/o el medio de desmineralización (5) de la disolución acuosa comprende un medio de calentamiento adecuado para calentar la disolución acuosa.
7. Procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema (1) de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil que comprende las siguientes etapas sucesivas:
- a. inyectar dicha disolución acuosa en un conducto (4) que conecta un depósito (2) a al menos un inyector de un motor de inyección,
 - b. desmineralizar dicha disolución mediante paso a través de un medio de desmineralización (5),
 - c. medir al menos una característica de la disolución acuosa tras el paso a través del medio de desmineralización (5),
 - d. si la medida de la característica de la disolución acuosa es superior a un valor de referencia, aspirar la disolución acuosa hacia el depósito (2),
- en el que la característica de la disolución acuosa medida es una conductividad eléctrica y/o una impedancia.
8. Procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema (1) de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil según la reivindicación 7, tal que comprende una etapa e. durante la cual se repiten n veces las etapas a, b, c, d, siendo n un número entero, hasta que la propiedad medida sea inferior o igual al valor de referencia.
9. Procedimiento de desmineralización de una disolución acuosa en un sistema (1) de inyección de dicha disolución acuosa en un motor de inyección para vehículo automóvil según la reivindicación 8; tal que la etapa e) se detiene si la propiedad medida es constante entre n-1 y n, siendo dicha propiedad superior al valor de referencia, entonces se detiene el medio de inyección y de aspiración y se reemplaza el medio de desmineralización.

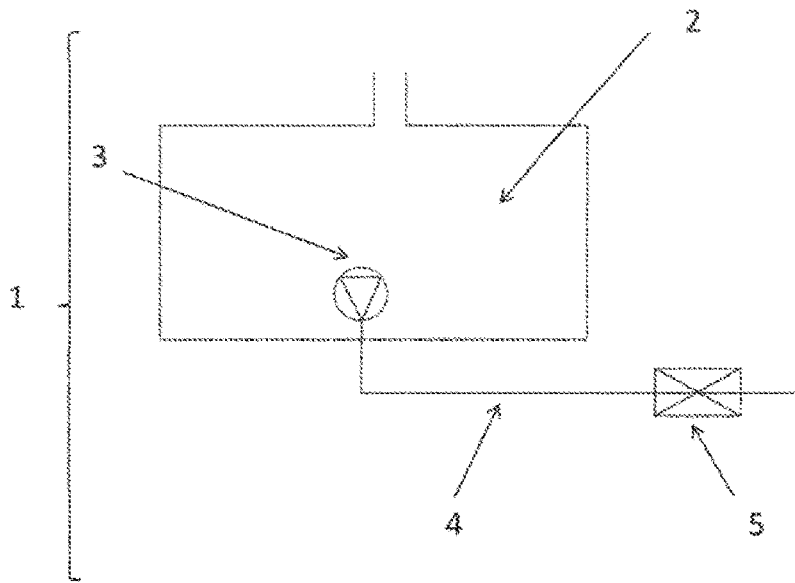


Figura 1

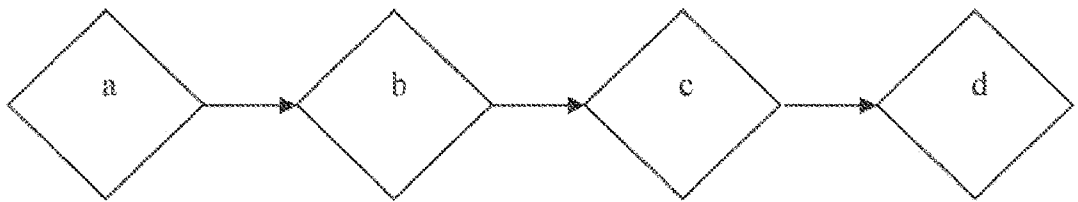


Figura 2