



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ N.º de publicación: **ES 2 079 308**

⑫ Número de solicitud: 9302269

⑬ Int. Cl.⁶: G05D 11/13

H02P 3/10

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A2

⑫ Fecha de presentación: **29.10.93**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.01.96**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.01.96

⑰ Solicitante/s: **Universidad de Granada y
en su representación González Lodeiro
Hospital Real, Cuesta del Hospicio s/n
18071 Granada, ES**

⑱ Inventor/es: **Capitán Vallvey, Luís Fermín;
Valencia Mirón, Carmen y
Gutierrez del Moral, Gregorio**

⑲ Agente: **No consta.**

⑳ Título: **Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos.**

㉑ Resumen:

Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos. Se plantea un método que permite la selección, inserción o mezcla de fluidos de una manera automática mediante una, dos, tres o más válvulas rotatorias controladas mediante un programa informático.

Este método permite manejar flujos de forma sencilla y económica. El sistema está integrado por una parte mecánica constituida por una válvula rotatoria, un motor eléctrico y un desmultiplicador; una parte eléctrica que consta de una fuente de alimentación; una parte electrónica con circuito interruptor e inversor y un ordenador conectado mediante una interfase o cualquier otro procedimiento de control de relés. Se puede aplicar este método a cualquier tipo de válvulas rotatorias tanto convencionales como miniaturizadas, así como a otros mecanismos que precisen para su control del giro de un eje.

De forma opcional es posible regular el flujo, operando parcialmente la válvula a través del control del tiempo que actúa el motor.

Este método permite conexiones en serie y/o en paralelo de un conjunto opcionalmente numerosos de válvulas.

ES 2 079 308 A2

DESCRIPCION

Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos.

Estado de la técnica

Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos

Existen múltiples sistemas para la mezcla, inserción y selección de caudales fluidos mediante el empleo de válvulas rotatorias o lineales. Por otro lado, se conocen muchas posibilidades para el control automático de movimientos de rotación o de traslación basados en la tecnología de los servomecanismos.

Se dispone de sistemas que controlan automáticamente válvulas rotatorias o lineales pero son excesivamente complejos. La mayoría de estos sistemas rotatorios o lineales están basados en mecanismos neumáticos que precisan de una fuente de gas a presión (compresor o bala de gas) y conducciones presurizadas. En ellos la salida del gas se controla mediante una válvula eléctrica, obteniéndose el movimiento a través de un émbolo que permite solo dos posiciones extremas. Por otra parte, los sistemas lineales pueden estar basados en grandes solenoides y los sistemas rotatorios pueden emplear complicados motores paso a paso (1-9).

Descripción de la invención

Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos

El objeto de la presente invención es disponer de una válvula operada eléctricamente que permita manejar flujos de forma mas sencilla y económica que los empleados actualmente. La solución alternativa aquí ofrecida simplifica notoriamente el mecanismo, abarata el costo y permite el control proporcional de la válvula, en la que un circuito electrónico controlado por relés, alimenta el motor del sistema.

El sistema está integrado, según el esquema 1, por: una parte mecánica constituida por una válvula rotatoria [3], un motor eléctrico [1], un desmultiplicador [2] y un eje [6] que conecta con la válvula rotatoria; una parte eléctrica constituida por una fuente de alimentación [4] que suministra la energía necesaria para mover el motor y una parte electrónica [5] que consta de un circuito interruptor e inversor de la alimentación controlable a través de una interfase y un ordenador o cualquier otro procedimiento.

Parte mecánica

- a) Válvula rotatoria: Cualquier válvula rotatoria como pueden ser válvulas de dos, tres, cuatro o seis vías, puede ser accionada mediante este sistema de forma total o parcial.
- b) Motor eléctrico: Se precisa un motor de corriente continua que pueda girar en ambas direcciones y con la potencia necesaria dependiendo de la válvula.
- c) Desmultiplicador: Estará constituido por un juego de ruedas dentadas que aumentan el par suministrado por el motor y disminuyen la velocidad de rotación y cuyas características dependerán de las necesidades de la aplicación.

- d) Eje: El eje deberá transmitir el movimiento desde el desmultiplicador hasta la válvula.

Parte eléctrica

Fuente de alimentación: Suministra la fuerza electromotriz continua necesaria para el movimiento del motor.

Parte electrónica

Usa un circuito con dos transistores de potencia, dos diodos de potencia, dos resistencias, un fusible y dos relés según el Esquema 2 y un ordenador conectado a través de una interfase y provisto del "software" y "hardware" adecuado que permita el telecomando de los relés que circunstancialmente pueden ser operados por otros medios, así sistemas manuales o mediante un temporizador.

Debe tenerse en cuenta que el sistema eléctrico y electrónico no funciona nunca en régimen estacionario, lo que permite suministrar mas energía de la que se podría obtener en régimen estacionario.

Aplicaciones

El método es aplicable a todo tipo de válvulas rotatorias, tanto miniaturizadas como convencionales, como puede ser en los cromatógrafos líquidos de alta resolución (HPLC) o en configuraciones para análisis por inyección en flujo (FIA) que emplean distintos sistemas de detección y a otros mecanismos que necesiten para su control del giro de un eje.

En el caso de la aplicación a válvulas, el método es útil siempre que haya que controlar un flujo líquido o gaseoso. Ya ha sido establecidas por los inventores diversas configuraciones en sistemas de análisis por inyección en flujo.

Forma de realización práctica

El sistema desarrollado permite la inserción y mezcla de fluidos diferentes en una misma línea de fluidos con una buena precisión y con la posibilidad de controlar el volumen inyectado a través del control del tiempo de apertura de la válvula.

El sistema se ha aplicado a la inserción y mezcla de reactivos en un sistema de análisis continuo del tipo denominado de inyección en flujo (FIA).

Se ha diseñado el sistema de válvulas de forma modular, de manera que pueda ser sustituido, en caso de avería, con facilidad. Cada válvula servirá para la inserción de alguna disolución en el líquido portador.

El ejemplo desarrollado permite el análisis continuo de una especie que se encuentre en disolución acuosa. Se basa en la formación de un producto de reacción de la especie a analizar con un reactivo, el cual es transportado hasta la cubeta de medida de un espectrofotómetro UV-VIS donde hay empaquetado un adsorbente adecuado que lo retiene. De manera continua se mide la absorbancia de ese producto de reacción a la longitud de onda de máxima absorción. Una vez se ha retenido todo el producto y se ha alcanzado la máxima señal será necesario proceder a eluir el producto fijado antes de hacer un nuevo análisis.

Según el esquema 3, el sistema está integrado por una bomba peristáltica Gilson Minipuls 2 de cuatro canales [5] que trabaja a una velocidad de flujo constante, tres válvulas de volumen variable Rheodyne modelo 5041 controladas electro-

mecánicamente y un espectrofotómetro UV-VIS de doble haz Bausch & Lomb Spectronic 2000 equipado con una cubeta de flujo apropiada. El eje de cada una de las válvulas gira solidariamente con un sistema motor de corriente continua de 6 voltios, con un par de 4 kg.cm y un consumo de 4 vatios. Tanto las válvulas como el espectrofotómetro van conectados a un microprocesador a través de una interfase RS-232C. Las válvulas son controladas por dos relés cada una y estos son comandados a su vez, por una interfase GSIOC que se comunica con el ordenador mediante una puerta serie RS-232C.

El procedimiento básico para llevar a cabo el análisis de la especie consiste en insertar un volumen dado de problema, que se encuentra en un bucle de tubo de PTFE [8] de longitud apropiada mediante una válvula rotatoria de seis vías [7], en el flujo de líquido portador [3] que recorre continuamente el sistema. A la vez se introduce un volumen dado de disolución del reactivo [2] para lo cual se abre durante un tiempo dado la válvula [6]. Para ello el programa desarrollado para el ordenador transmite el código adecuado mediante la puerta RS-232C a la interfase de los relés. El sentido de giro de cada válvula es controlado por un relé que cuando se cierra, gira la válvula. Girando dos válvulas simultáneamente se inserta un volumen de reactivo en el circuito de manera que confluya con la muestra a través de una conexión en Y. El programa controla el tiempo que deben permanecer cerrados los relés para que las válvulas giren totalmente; controla también el tiempo que deben permanecer giradas las válvulas y finalmente cierra los relés necesarios para conseguir el giro inverso de las válvulas hasta la posición inicial. Después de pasar a través de un tubo de reacción [9] de la longitud apropiada para dar tiempo a que se forme el producto de reacción, este alcanza la cubeta de flujo [11] del espectrofotómetro donde se retiene en un adsorbente adecuado, midiéndose de manera continua el aumento de absorbancia a la longitud de onda de medida.

Una vez se ha alcanzado el máximo de absorbancia, el producto de reacción es rápidamente eluido utilizando un agente desorbente [4] in-

troducido a través la válvula rotatoria de seis vías [10] que opera durante un tiempo dado y deja todo el sistema dispuesto para una nueva inyección de muestra. Igualmente esta válvula gira controlada por dos relés, comandados por el programa. Cerrando el primer relé durante el tiempo necesario, la válvula gira permitiendo la entrada del eluyente en el circuito. El programa controla el tiempo de elución y finalmente cierra el segundo relé durante el tiempo necesario para devolver la válvula a la posición inicial.

Bibliografía

- 1.- Pizziola, A., "Electrónica Industrial y servomecanismos", Biblioteca Profesional E.P.S., 1974.
- 2.- Monpín Poblet, "Electrónica y automática industrial", Marcombo 1979.
- 3.- Guy Seguíer, "Electrónica de potencia", Gustavo Gili, 1982
- 4.- Deppert, W. y Stoll, K., "Dispositivos neumáticos", Marcombo, 1990.
- 5.- McIntyre, R.L., "Control de motores eléctricos", Marcombo, 1990.
- 6.- Aguilar Peña, J., "Iniciación al estudio de servosistemas por ordenador y su aplicación práctica", Memoria UG/EUITI/CE/04.87
- 7.- Alvarez-Ossorio, A., Rincón, F., Salva, F. y Cerdá, V., "Hardware and software of a system for automatic control of injection valves used in FIA and HPLC", Química Analítica, 8 (4), 519-528 (1989).
- 8.- Tomoda, M., Uchida, K., Fukushima, K. y Saito, S., "Application of a manually operated sample injector employing a pair of six-way valve systems", J. Flow Injection Anal., 4 (2), 120-129 (1987).
- 9.- Valcarcel, M. y Luque de Castro, M.D., "Análisis por inyección en flujo", Caja de Ahorros de Córdoba, 1984.

REIVINDICACIONES

1. Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos, consistente en un sistema que consta de un motor eléctrico de corriente continua, un desmultiplicador, un eje, un circuito que alimenta el motor y un ordenador, **caracterizado** por controlar el movimiento de un eje mediante energía eléctrica prescindiendo totalmente de cualquier otra fuente de energía.

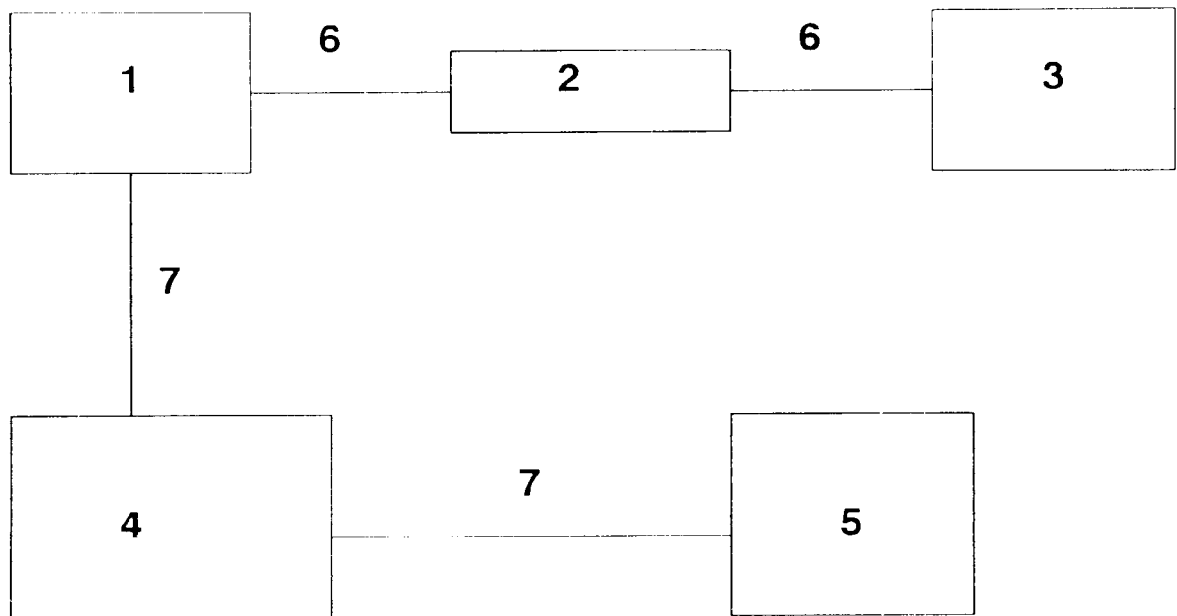
2. Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos según reivindicación 1, **caracterizado** por controlar una corriente de alta intensidad mediante otra de baja y constituido por dos transistores de potencia, dos diodos de potencia, dos resistencias y dos relés telecomandados según Esquema 2.

3. Método de control electromecánico de vál-

vulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque opcionalmente es posible regular el flujo de fluido que atraviese la válvula, a través del control de tiempo que actúa el motor.

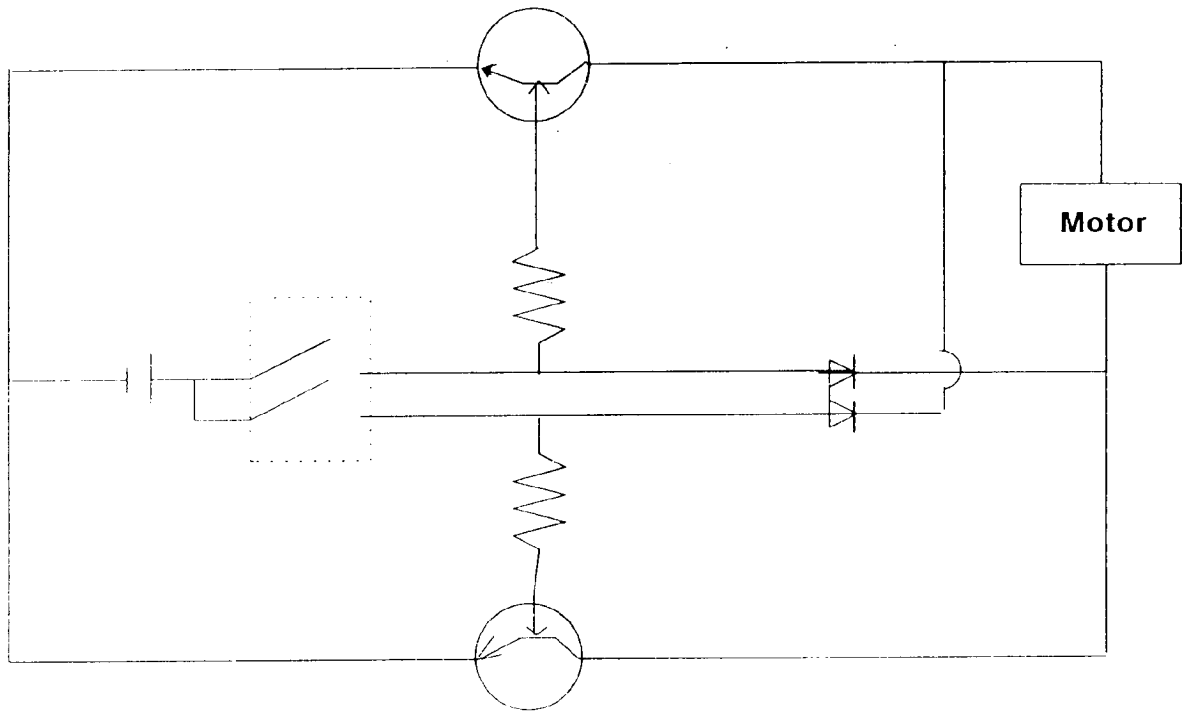
4. Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos según reivindicaciones 1, 2 y 3 y **caracterizado** por permitir la selección, inserción y/o mezcla de caudales de fluidos de manera automática y tanto simultánea como secuencialmente mediante válvulas controladas electromecánicamente, y situadas tanto en serie como en paralelo.

5. Método de control electromecánico de válvulas rotatorias para la inserción o mezcla de fluidos según reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, y **caracterizado** porque opcionalmente es posible utilizar un sistema de control diferente del ordenador como puede ser un distribuidor de dos posiciones.

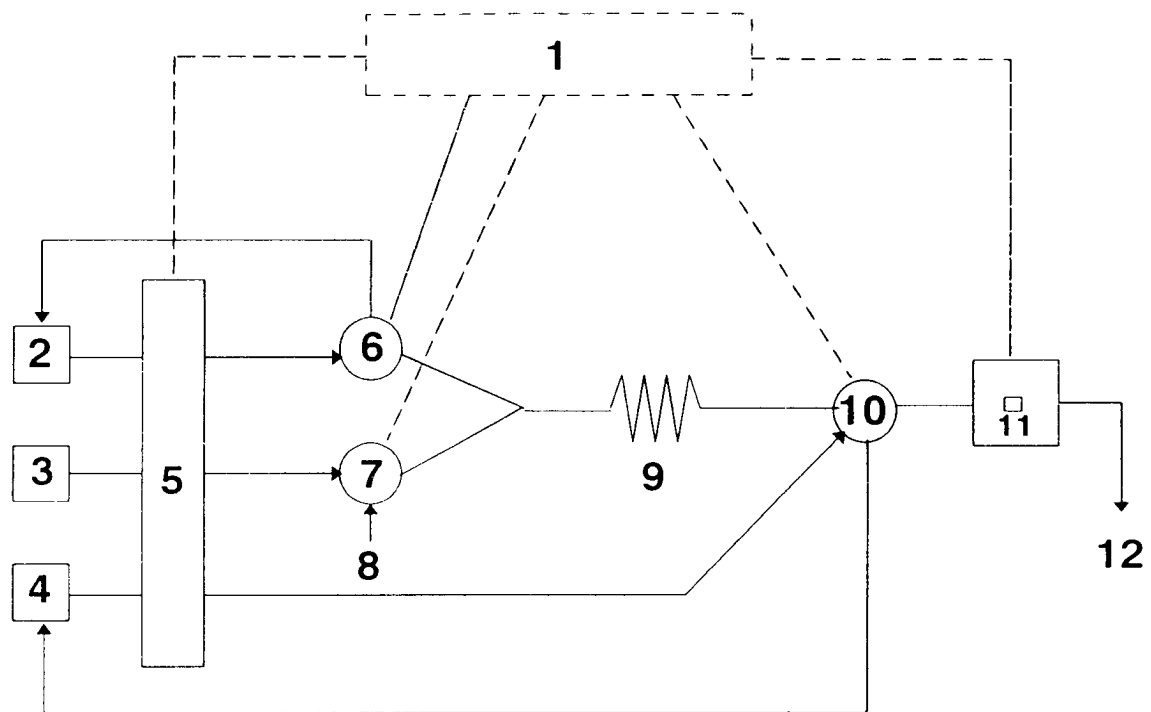


ESQUEMA 1

ES 2 079 308 A2



ESQUEMA 2



ESQUEMA 3