

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 851**

21 Número de solicitud: 201631541

51 Int. Cl.:

G05B 15/02 (2006.01)

G05B 19/02 (2006.01)

G09B 25/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

01.12.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.06.2018

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)
CTT-OTRI - CASA DEL ESTUDIANTE C/ REAL DE
BURGOS S/Nº
47001 VALLADOLID ES**

72 Inventor/es:

**PONCELA MÉNDEZ, Alfonso Valentín y
AGUADO LAGUNA, Jesús**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **DISPOSITIVO DE PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS**

57 Resumen:

Dispositivo de programación de autómatas que comprende una base (2) que a su vez comprende: un autómata programable (1); un potenciómetro (8) configurado para suministrar una señal de consigna analógica de entrada al autómata programable (1); un motor (3); un volante de inercia (7) acoplado al motor (3) por medio de una caja reductora (4); un sensor (5) de posición y velocidad; un driver de potencia (6) conectado al autómata programable (1) y configurado para alimentar y controlar el motor (3); una fuente (11) para alimentación del sensor (5) y del driver de potencia (6); una botonera (9) conectada al autómata programable (1), configurada para suministrar señales de entrada todo-o-nada al autómata programable (1) y; un bornero (10) conectado al autómata programable (1), configurado para aportar señales de salida provenientes del autómata programable (1).

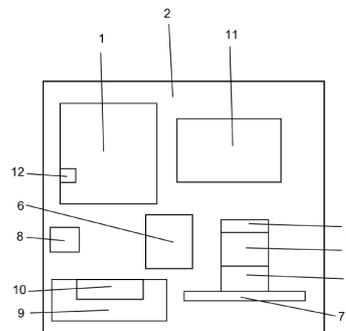


FIG.1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de programación de autómatas

Objeto de la invención

5

La presente invención se refiere a un dispositivo de programación de autómatas programables, de tipo portátil, utilizable como equipo de sobremesa en laboratorios.

10

El dispositivo de programación de autómatas objeto de la presente invención tiene aplicación en el ámbito de la industria y la docencia, estando especialmente indicado para el aprendizaje del manejo de autómatas programables y su aplicación al control de instalaciones industriales.

Problema técnico a resolver y Antecedentes de la invención

15

20

La no existencia en el mercado de equipamiento docente de equipos físicos sobre los cuales trabajar de forma práctica real la programación de autómatas programables industriales sin necesidad de requerir nada más que una toma de corriente y un ordenador personal (o red de datos) al cual conectar el equipo, junto con la necesidad de disponer del citado equipo para tareas formativas en aulas informáticas convencionales (o el propio hogar del estudiante en su mesa de trabajo), ha dado como resultado el dispositivo objeto de la presente patente. Los autómatas programables son elemento fundamental de toda automatización industrial y el conocimiento de su programación y manejo son una parte necesaria de la formación de cualquier técnico relacionado con ese entorno.

25

30

En la actualidad es conocido que el trabajo con autómatas programables reales (no virtuales ni simulados) precisa conectar diversos dispositivos tales como fuentes de alimentación, una CPU, módulos de entradas y salidas digitales y analógicas, procesador de comunicaciones, botoneras, borneros, sensores, actuadores, etc.

35

En las instalaciones industriales que emplean autómatas programables para el control de motores y otros sistemas, el espacio no suele ser un problema a tener en cuenta para la implantación de los equipos de control.

No obstante, en centros de carácter educativo en donde los laboratorios/aulas docentes suelen presentar ciertas restricciones de espacio, no se dan habitualmente las condiciones necesarias para la instalación de sistemas de control de equipamiento industrial y de programación de autómatas programables.

5

Descripción de la invención

Con objeto de aportar una solución a la problemática citada anteriormente, se presenta el siguiente dispositivo de programación de autómatas.

10

El dispositivo de programación de autómatas comprende una base que a su vez incluye:

15

- un autómata programable;

- un potenciómetro configurado para suministrar una señal de consigna analógica de entrada al autómata programable;

20

- un motor;

- un volante de inercia;

- una caja reductora de acoplamiento del volante de inercia al motor;

25

- un sensor de posición y velocidad, acoplado al motor;

- un driver de potencia configurado para alimentar y controlar el motor;

- una fuente de alimentación del sensor y del driver de potencia;

30

- una botonera conectada al autómata programable, configurada para suministrar señales de entrada todo-o-nada al autómata programable, y;

ES 2 670 851 A1

- un bornero conectado al autómata programable, configurado para aportar señales de salida (preferentemente de tipo todo-o-nada) provenientes del autómata programable.

5 Según una realización preferente, el dispositivo está configurado para, mediante el driver de potencia y mediante el procesamiento (o tratamiento por programa) de una señal analógica proveniente del potenciómetro, y de las señales digitales provenientes del sensor acoplado al motor, hacer girar al motor tanto en sentido horario como en sentido antihorario, a velocidad constante o variable y posicionar el volante de inercia
10 en cualquier posición deseada, de forma que permite aprender de forma práctica real no simulada, la utilidad de los autómatas programables en el control de posición y velocidad de sistemas.

15 El dispositivo de programación de autómatas está preferentemente configurado para controlar, mediante el driver de potencia, una corriente eléctrica consumida por el motor.

Preferentemente, el autómata programable comprende un puerto integrado de
20 conexión de datos, configurado para la conexión de un cable de datos a una red externa de datos o consola externa de programación. Para ello, el autómata programable incluye también preferentemente un servidor web integrado.

El dispositivo de programación de autómatas está preferentemente configurado para
25 permitir, mediante el puerto de datos integrado, una monitorización y un gobierno remotos del autómata programable. Para ello, se hace uso preferentemente del servidor web y de un programa de usuario, o bien se hace uso de herramientas específicas suministradas por el proveedor del dispositivo.

30 El dispositivo descrito está diseñado y desarrollado utilizando preferentemente un autómata programable de tipo industrial compacto, de última generación, con acceso a red de datos integrada.

El dispositivo presenta una característica portátil, adecuada para su aplicación en
35 actividades didácticas y/o industriales, y está materializado preferentemente sobre una base de dimensiones mínimas (equivalentes a un ordenador portátil de 15 pulgadas aproximadamente), listo para ser empleado como equipo de sobremesa en

laboratorios docentes equipados con ordenadores personales (usados a modo de consola de programación) o en mesas de estudio particulares.

5 El presente dispositivo está especialmente orientado a la adquisición de habilidades, capacidades y destrezas relacionadas con el manejo y programación de autómatas programables industriales, trabajando sobre equipo físico real, no virtual ni simulado.

10 El dispositivo objeto de la presente invención incluye en un solo conjunto (portátil y de sobremesa), todos los componentes necesarios para cumplir con el objetivo fijado de adquirir destrezas, capacidades y habilidades relacionadas con el manejo y programación de autómatas programables industriales y comerciales de uso industrial. La existencia de señales tanto analógicas (potenciómetro, driver) como digitales (botonera, bornero, driver) directamente cableadas al autómata programable, así como la presencia del conjunto dinámico formado por el volante de inercia, la caja reductora, 15 el motor y el sensor de velocidad/posición, junto con la fuente de alimentación del driver, permite mostrar de una forma más efectiva y realista el funcionamiento programado del autómata programable, y asimismo adiestrar al usuario en la programación de este tipo de dispositivos ampliamente usados en la gran mayoría de automatismos industriales. La presencia del puerto de datos integrado permite la 20 programación de comunicaciones tanto con el usuario como con otros autómatas programables o equipos informáticos de gestión.

Breve descripción de las figuras

25 Como parte de la explicación de al menos una forma de realización preferente del dispositivo de programación de autómatas, se ha incluido la siguiente figura.

Figura 1: Muestra una representación esquemática de los diferentes elementos comprendidos en una forma de realización preferente del dispositivo de programación 30 de autómatas.

Descripción detallada

La presente invención se refiere, como ya se ha mencionado anteriormente, a un dispositivo de programación de autómatas.

5

Según una forma de realización preferente del dispositivo de programación de autómatas, el dispositivo comprende una base (2) o placa de montaje, con estructura envolvente, que a su vez comprende los siguientes elementos:

- 10 - un autómata programable (1) industrial compacto, montado preferentemente sobre un carril DIN normalizado;
- un potenciómetro (8), montado preferentemente con escuadra;
- 15 - un conjunto dinámico que comprende volante de inercia (7), caja reductora (4), motor (3) y sensor (5) de posición y/o velocidad, donde el conjunto está dotado a su vez preferentemente de escuadra para su montaje;
- una fuente (11) de alimentación, dotada de medios de fijación (por ejemplo tornillos) a la base (2);
- 20 - un driver de potencia (6), una botonera (9) y un bornero (10), montados preferentemente mediante tornillos e incorporando preferentemente separadores entre dichos elementos y la base (2);

25

El dispositivo de programación de autómatas presenta conexasión eléctrica entre el sensor (5) de posición y velocidad del conjunto dinámico y el autómata programable (1). Asimismo, también el autómata programable (1) está conexasión eléctrica con el driver de potencia (6) del motor (3), los cuales obviamente están también conexasión eléctrica entre sí. Los pulsadores/selectores de la botonera (9) están también conexasión eléctrica con el autómata programable (1) en su zona de entradas, en tanto que la zona de salidas del autómata programable (1) está conexasión eléctrica con el bornero (10).

30

ES 2 670 851 A1

Tanto el autómata programable (1) como la fuente (11) de alimentación incorporan conectores eléctricos, preferentemente agrupados en un único cable, para su conexión con la red eléctrica (no representada) disponible en la zona de uso del dispositivo.

- 5 El autómata programable (1) comprende un puerto (12) de datos mediante el cual el autómata programable (1) está configurado para conectarse, a través de un cable estándar de datos, a una red de datos o a una consola de programación (no representados).
- 10 El driver de potencia (6) está configurado para suministrar corriente al motor (3) de acuerdo con el sentido de giro requerido fijado por el autómata (1).

El potenciómetro (8) está configurado para generar una primera señal analógica en tensión que hace de consigna externa al motor (3). Dicha primera señal analógica es

15 indicativa de una determinada velocidad de giro deseada para el motor (3) (velocidad variable, en un sentido u otro de giro, indicada externamente por un usuario) o de un determinado ángulo de giro (especificado por el usuario) con el que se desea posicionar al volante de inercia (7).

- 20 Una segunda señal analógica en tensión transmitida desde el driver de potencia (6) al autómata programable (1) permite leer y procesar el consumo de corriente del motor (3) en cada instante.

Mediante la botonera (9) se permite suministrar señales todo-o-nada al autómata

25 programable (1), para indicación por parte del usuario del modo de funcionamiento deseado.

Por su parte, mediante el mencionado bornero (10), se permite conectar al autómata programable (1) unos actuadores todo-o-nada externos, caso de ser requeridos o

30 deseados adicionalmente por el usuario.

La fuente (11) de alimentación abastece de potencia eléctrica al motor (3) y al sensor (5) de posición y velocidad.

- 35 El autómata programable (1) no requiere fuente externa de alimentación, conectándose directamente a la red eléctrica por un lado y a la consola de programación o red de datos por otro lado, mediante el puerto (12) de datos integrado, y por medio de un cable de datos estándar.

La utilización del dispositivo de programación de autómatas implica típicamente la realización de un test de verificación de señales, seguido de la carga de un programa de prueba en el autómata programable (1) que permite, al menos, verificar si el autómata programable (1) está operativo y si el motor (3) gira en ambos sentidos de giro con ayuda del driver de potencia (6) y su fuente (11) de alimentación.

Mediante el dispositivo descrito, y mediante una adecuada programación, a desarrollar por el usuario, el usuario es capaz de controlar el funcionamiento del motor (3) así como de cualquier otro dispositivo adicional que se desee conectar al bornero (10).

Una adecuada programación permite mostrar cómo debe programarse un autómata programable industrial para controlar el movimiento de motores usando un sensor de velocidad en un caso (control de velocidad), y/o el sensor de posición en otro caso (control de posición).

Para el control de la velocidad de giro del motor se recurre típicamente la técnica de modulación de ancho de pulso (PWM), compatible con el autómata programable (1) y con el driver de potencia (6).

El consumo de potencia por parte del motor (3) puede monitorizarse e incluirse en un lazo de control para ser tenido en cuenta como variable de seguridad, o para otros usos adicionales.

El control de velocidad y la consideración de señales analógicas procedentes del potenciómetro (8) y del driver de potencia (6) permiten a un usuario/estudiante adquirir destrezas para el manejo de señales analógicas con autómatas programables industriales.

Asimismo, mediante el dispositivo descrito, se permite también al usuario programar otras acciones sobre los actuadores adecuados, todo-o-nada o analógicos, que pueden acoplarse al dispositivo a través del bornero (10), localmente o bien remotamente a través del puerto (12) de datos integrado.

La conexión del autómata programable (1) a la red de datos mediante el puerto (12) integrado permite también la realización de interfaces hombre-máquina, así como el intercambio de datos entre distintos autómatas programables o sistemas informáticos, sin la necesidad de recurrir a equipamiento adicional.

Mediante el dispositivo descrito se permite programar el autómata para el accionamiento del motor como una acción todo-o-nada, a velocidad máxima, velocidad variable, giro horario o antihorario, o bien mediante lazo cerrado con control
5 proporcional-integral (PI) para el lazo de control de velocidad, o con control proporcional-integral-derivativo (PID) para el lazo de control de posición.

Asimismo, el dispositivo descrito permite la programación del autómata programable (1) haciendo uso de lenguajes, tanto de alto nivel (que incluyen el empleo de texto
10 estructurado) como de bajo nivel, o según cualquiera de las otras tres formas restantes que la norma de programación de autómatas IEC 61131 contempla.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de programación de autómatas **caracterizado** por que comprende una base (2) que a su vez comprende:

5

- un autómata programable (1);
- un potenciómetro (8) configurado para suministrar una señal de consigna analógica de entrada al autómata programable (1);

10

- un motor (3);
- un volante de inercia (7);

15

- una caja reductora (4) de acoplamiento del volante de inercia (7) al motor (3)
- un sensor (5) de posición y velocidad acoplado al motor (3);

20

- un driver de potencia (6) configurado para alimentar y controlar el motor (3);
- una fuente (11) de alimentación del sensor (5) y del driver de potencia (6);

25

- una botonera (9) conectada al autómata programable (1), configurada para suministrar señales de entrada todo-o-nada al autómata programable (1), y;

30

- un bornero (10) conectado al autómata programable (1), configurado para aportar señales de salida todo-o-nada provenientes del autómata programable (1).

2. Dispositivo de programación de autómatas según la reivindicación 1, **caracterizado** por que está configurado para, mediante el driver de potencia

35

(6), y el procesamiento de una señal analógica proveniente del potenciómetro, y las señales provenientes del sensor (5) de posición y velocidad hacer girar al motor (3) tanto en sentido horario como en sentido antihorario, a velocidad constante o variable y/o posicionar el volante de inercia en la posición deseada.

5

3. Dispositivo de programación de autómatas según la reivindicación 1, **caracterizado** por que está configurado para controlar, mediante el driver de potencia (6), una corriente eléctrica consumida por el motor (3).

10

4. Dispositivo de programación de autómatas según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el autómata programable (1) comprende un puerto (12) integrado de conexión de datos, configurado para la conexión de un cable de datos a una red externa de datos o consola externa de programación.

15

5. Dispositivo de programación de autómatas según la reivindicación 4, **caracterizado** por que está configurado para permitir, mediante el puerto (12) de datos integrado, una monitorización y un gobierno remotos del autómata programable (1).

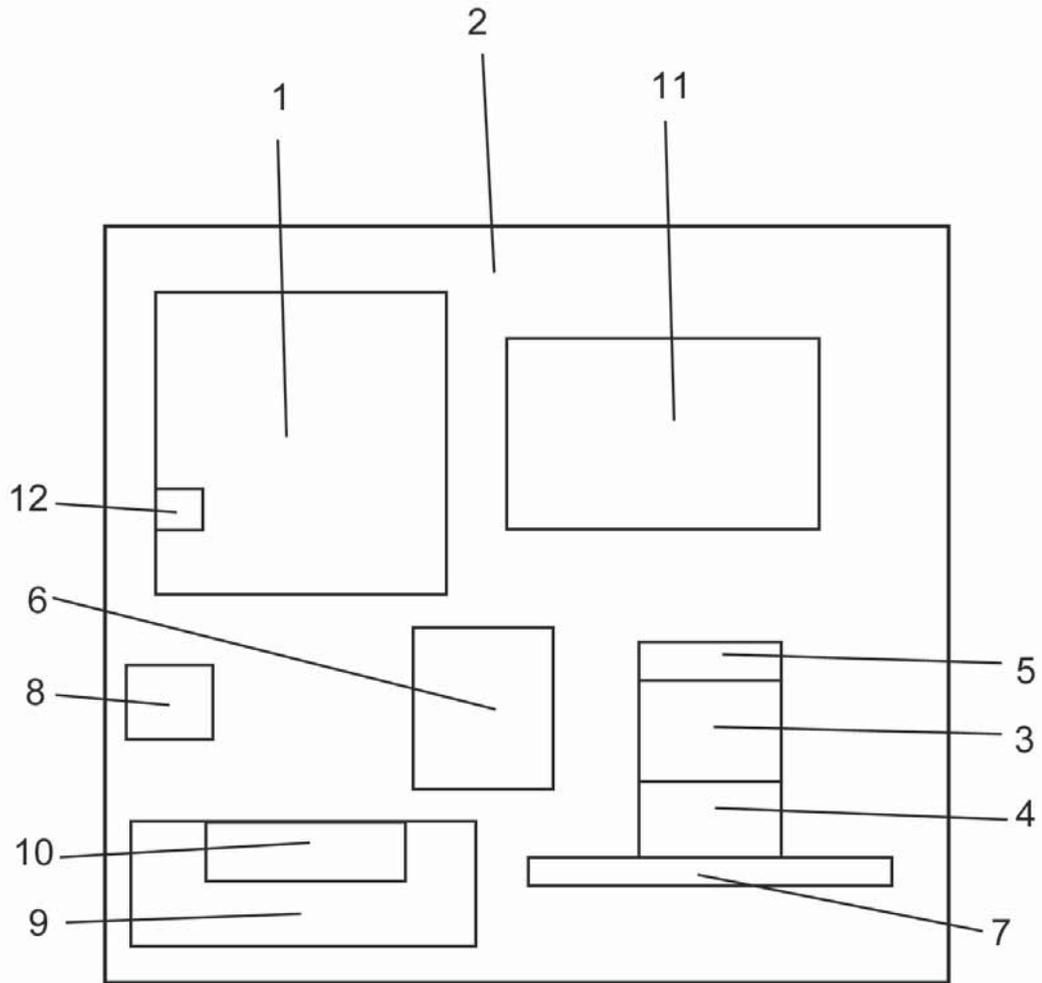


FIG.1



②¹ N.º solicitud: 201631541

②² Fecha de presentación de la solicitud: 01.12.2016

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 205670410U U (UNIV ANHUI POLYTECHNIC) 02/11/2016, Resumen, figuras. Recuperado de World Patent Index En Epoque Database.	1-3
A	CN 203300107U U (SHANGHAI BAOSTEEL IND TECHNOLOGICAL SERVICE CO LTD) 20/11/2013, resumen, figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1-3
A	CN 201163468Y Y (TIANJIN ELECTRONIC INFORMATION) 10/12/2008, resumen, figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1-3
A	CN 201868010U U (QIRONG FENG et al.) 15/06/2011, Resumen, figuras. Recuperado de World Patent Index En Epoque Database.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
06.04.2017

Examinador
M. J. Lloris Meseguer

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G05B15/02 (2006.01)

G05B19/02 (2006.01)

G09B25/02 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G05B, G09B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.04.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	CN 205670410U U (UNIV ANHUI POLYTECHNIC)	02.11.2016
D02	CN 203300107U U (SHANGHAI BAOSTEEL IND TECHNOLOGICAL SERVICE CO LTD)	20.11.2013
D03	CN 201163468Y Y (TIANJIN ELECTRONIC INFORMATION)	10.12.2008
D04	CN 201868010U U (QIRONG FENG et al.)	15.06.2011

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que el documento D01 es uno de los más próximos a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con este documento.

Reivindicación 1

El documento D01 describe un aparato que permite mostrar el funcionamiento de un autómata programable. El aparato presenta, entre otros elementos, un autómata programable con un módulo de salida conectado a un motor, una pantalla de salida, un convertor de frecuencia, medios de alimentación, un módulo de detección de temperatura y un relé.

La reivindicación 1 de la solicitud se diferencia del documento D01 en que indica que el dispositivo de programación de autómatas presenta una base que es la que comprende: un autómata programable, un potenciómetro configurado para suministrar una señal analógica de entrada, un motor, un volante de inercia, una caja reductora de acoplamiento del volante de inercia al motor, un sensor de posición y velocidad acoplado al motor, un driver de potencia para alimentar y controlar el motor, una fuente de alimentación del sensor y del driver de potencia, una botonera para suministrar señales de entrada todo-o-nada al autómata programable y un bornero, conectado al autómata programable, configurado para aportar señales de salida todo-o-nada provenientes del autómata programable.

De esta manera, mediante el driver de potencia y a partir de la señal analógica proveniente del potenciómetro y de las señales digitales provenientes del sensor de posición y velocidad acoplado al motor, se puede controlar el sentido de giro del motor, su velocidad y posicionar el volante de inercia en una posición deseada. Además de poder controlar el funcionamiento del motor, es posible controlar otro dispositivo adicional que se conecte al bornero y la botonera permite suministrar señales de entrada todo-o-nada al autómata programable.

Los documentos D02-D04 describen otras realizaciones que incluyen un motor y permiten comprender el funcionamiento de un autómata programable.

A la vista de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, ninguno de estos documentos, o cualquier combinación relevante de ellos, revela un dispositivo de programación de autómatas con una base que comprende los elementos mencionados anteriormente. Por lo tanto, la reivindicación 1 se considera que presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicaciones 2-5

Las reivindicaciones dependientes 2-5 dependen de la reivindicación 1 y, en consecuencia, también presentan novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.