



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 282 053**

② Número de solicitud: 200700592

⑤ Int. Cl.:

**H04N 1/034** (2006.01)

**G06K 15/00** (2006.01)

**G06K 15/10** (2006.01)

**B41J 2/045** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A2

② Fecha de presentación: **07.03.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2007**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **01.10.2007**

⑦ Solicitante/s: **FUNDACIÓN CETENA**  
**Polígono Mocholi**  
**Plaza CEIN, nº 4**  
**31110 Noain, Navarra, ES**

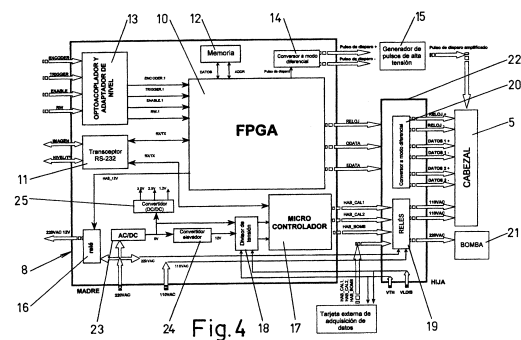
⑦ Inventor/es: **Zudaire Latienda, María Puy y**  
**Mota Adrados, Jorge**

⑦ Agente: **Ungría López, Javier**

⑤ Título: **Sistema para el control de un cabezal de impresión.**

⑤ Resumen:

Sistema para el control de un cabezal de impresión, del tipo de los que desde la máquina de inyección envían unas señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir la correspondiente imagen configurada en un ordenador y que a través de un software se le da el formato adecuado para que sea correctamente interpretada y entendida por la electrónica de control, teniendo por objeto inyectar materiales funcionales sobre sustratos no porosos, estando los sustratos transportados a velocidad lineal constante sobre una cinta transportadora, que incorpora una FPGA (10), un transceptor RS-232 (11), una memoria (12), un optoacoplador y adaptador de nivel (13), un convertidor (14), un relé (16), controlado por la FPGA (10), un microcontrolador (17) y que presenta una "tarjeta hija" (22) por cada uno de los cabezales (5) de inyección de tinta a controlar.



ES 2 282 053 A2

## DESCRIPCIÓN

Sistema para el control de un cabezal de impresión.

### Objeto de la invención

La siguiente invención, según se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un sistema para el control de un cabezal de impresión, siendo del tipo de cabezales de impresión de tinta que desde la máquina de inyección reciben unas señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir la correspondiente imagen configurada en un ordenador y que a través de un software se le da el formato adecuado para que sea correctamente interpretada y entendida por la electrónica de control.

### Campo de aplicación

En la presente memoria se describe un sistema para el control de un cabezal de impresión, siendo del tipo de cabezales de impresión de tinta que desde la máquina de inyección envían unas señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir la correspondiente imagen configurada en un ordenador y que a través de un software se le da el formato adecuado para que sea correctamente interpretada y entendida por la electrónica de control, teniendo por objeto inyectar materiales funcionales (tintas y otros líquidos) sobre sustratos no porosos, estando los sustratos transportados a velocidad lineal constante sobre una cinta transportadora.

### Antecedentes de la invención

Como es conocido mediante las máquinas de inyección de tinta se trata de imprimir la imagen deseada sobre una superficie, de manera que al tratarse de láminas transportadas por una cinta transportadora a velocidad lineal constante, el cabezal de impresión queda montado en un pórtico bajo el que pasan las láminas sobre las que se va a imprimir la imagen deseada.

Así, junto con el cabezal de impresión se monta un detector de presencia, de manera que cuando el detector de presencia detecta una lámina emite una señal que indica al cabezal que puede empezar a inyectar tinta.

Para ello, para el control del cabezal de impresión la máquina de impresión incorpora un dispositivo programable al que le llegan unas señales de la máquina y de la imagen que se quiere imprimir, generando las señales que precisa el cabezal de impresión para activar los inyectores y que se imprima la imagen deseada.

Así, desde la máquina de inyección se obtienen cuatro señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir y desde un ordenador se configurará la imagen que se desea imprimir y a través de un software se le da el formato adecuado para que pueda ser correctamente interpretada y entendida por el dispositivo programable.

A partir de estas señales el dispositivo programable genera cuatro señales de salida hacia el cabezal de impresión para activar los inyectores e imprimir la imagen deseada.

La actuación eléctrica se convierte en impulsos mecánicos al líquido mediante actuadores piezoeléctricos. El sistema de control genera las tensiones adecuadas y a la frecuencia justa para el correcto funcionamiento de estos dispositivos.

### Descripción de la invención

En la presente memoria se describe un sistema para el control de un cabezal de impresión, siendo del

tipo de cabezales de impresión de tinta que desde la máquina de inyección envían unas señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir la correspondiente imagen configurada en un ordenador y que a través de un software se le da el formato adecuado para que sea correctamente interpretada y entendida por la electrónica de control, de forma que el sistema se basa en una "tarjeta madre" de control que incorpora:

- una FPGA (Field-Programmable Gate Array) que controla y genera cada una de las señales precisas para cada uno de los cabezales de inyección;
- un transceptor RS-232 a través del cual se lee la imagen que se quiere imprimir, cuya imagen ha sido generada en un ordenador comunicado con él;
- una memoria en la que se almacena la imagen que se quiere imprimir;
- un optoacoplador y adaptador de nivel al que llegan las señales digitales de la máquina de inyección;
- un convertor a modo diferencial que manda al generador de pulsos de alta tensión las señales de actuación sobre el piezoeléctrico generados por la FPGA;
- un relé, controlado por la FPGA, para el encendido del cabezal alimentado con una fuente externa, y;
- un microcontrolador de gobierno del nivel y temperatura de la tinta,

asimismo, presenta una "tarjeta hija" por cada uno de los cabezales a controlar, cuya "tarjeta hija" incorpora:

- un convertor a modo diferencial a través del cual pasan los datos que genera la FPGA al correspondiente cabezal inyector, y;
- un relé de control en el llenado y calentamiento de la tinta del depósito cuya señal proviene del microcontrolador de la "tarjeta madre".

La FPGA que incorpora la tarjeta de control es el elemento esencial y genera todas las señales que necesitan cada uno de los cabezales para imprimir, de manera que toma como datos de entrada las señales que llegan de la máquina de inyección y la imagen que se quiere imprimir.

Así, la FPGA a partir de las señales de entrada que le llegan de la máquina inyectora y de la imagen que se quiere imprimir genera las señales que precisa el cabezal de impresión para activar los inyectores.

Desde el transceptor RS-232 se pasa la imagen a imprimir a la FPGA, utilizando este mismo transceptor para enviar/recibir los datos referentes a la temperatura y el nivel de la tinta en el cabezal hacia el microcontrolador.

La memoria en la que se almacena la imagen que se quiere imprimir esta controlada por la FPGA a través de un bus de datos y otro de direcciones.

Así, la FPGA va almacenando en la memoria la imagen conforme la recibe y la lee de la memoria para hacer cada impresión.

Por otra parte, mediante el optoacoplador y adaptador de nivel al que llegan las señales digitales de la máquina de inyección se adapta el nivel de tensión necesario para su entrada en la FPGA.

Asimismo, mediante el relé, controlado por la FPGA, se asegura que el cabezal nunca se encienda antes que la tarjeta de control.

A través del transceptor RS-232, igualmente, se comunica al microcontrolador los valores de nivel y temperatura óptimos que tiene que tener la tinta del depósito y con estos datos actuar en consecuencia para ajustarla a ellos.

Así, el control de los valores de nivel y temperatura óptimos que tiene que tener la tinta del depósito se lleva a cabo para cada uno de los cabezales por separado.

La tarjeta de control es alimentada a 220 VAC y a través de un convertidor de tensión alterna a continua (AC/DC) se obtienen 5V para alimentación de los diferentes elementos de la tarjeta, y, asimismo, la tarjeta de control incorpora un convertidor elevador para obtener 12V y un convertidor para obtener tres tensiones de entrada en la FPGA.

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, de un juego de planos, en cuyas figuras de forma ilustrativa y no limitativa, se representan los detalles más característicos de la invención.

#### Breve descripción de los diseños

Figura 1. Muestra una vista en planta de un sustrato sobre el que se va a inyectar la imagen deseada, depositado sobre una cinta transportadora y que al pasar bajo el cabezal inyector, montado en un pórtico, se producirá la inyección de tinta.

Figura 2. Muestra una vista en alzado frontal de la figura anterior pudiendo observar la cinta transportadora portadora de la lámina sobre la que se inyectará la imagen y el pórtico que monta el cabezal inyector.

Figura 3. Muestra una vista de un esquema de control de un cabezal de impresión, pudiendo observar el flujo de señales electrónicas entre los elementos componentes del sistema.

Figura 4. Muestra una vista del sistema de control de un cabezal inyector, estando basado en una tarjeta de control, cuyo elemento principal es una FPGA.

#### Descripción de una realización preferente

A la vista de las comentadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada podemos observar como, partiendo de una estructura convencional en la que las láminas 1 de fibra de vidrio y resina epoxi sobre las que se va a inyectar tinta conductora son conducidas por una cinta transportadora 2 a velocidad lineal constante, controlada por un servomotor 3, y pasan bajo un pórtico 4 en el que monta un cabezal 5 de impresión y un detector 6 de presencia, siendo enviadas al citado cabezal 5 de impresión las señales necesarias para la activación de los inyectores.

Así, cuando el detector 6 de presencia detecta la presencia de una lámina 1 la máquina 7 de inyección emite una señal (Trigger) para que el cabezal 5 de impresión comience a inyectar tinta generando la imagen deseada.

Además, de la señal trigger de presencia o no de lámina sobre la que se va a imprimir, la máquina 7 de inyección emite tres señales más hacia el dispositivo programable (tarjeta madre 8 de control), cuyas seña-

les se corresponden con el encendido de la máquina (Enable), con la velocidad a la que se mueve la cinta transportadora y con la precisión de la imagen a imprimir (Encoder) y con la carga de datos de la imagen que se desea imprimir en el dispositivo programable y con la comunicación de dichos datos al cabezal (Read/Write).

Así, en la figura 3 de los diseños podemos observar el esquema del flujo de señales electrónicas que forman parte del control del cabezal 5 de impresión, de manera que desde la máquina 7 de inyección se obtienen cuatro señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir y como desde un ordenador 9 se configurará la imagen que se quiere imprimir y a través de un software se le da el formato adecuado para que pueda ser correctamente interpretada y entendida por la electrónica por un interface de comunicación al dispositivo programable, al cual, también llegan, las cuatro señales generadas por la máquina de inyección.

De esta forma, el dispositivo programable se basa en una tarjeta madre 8 de control cuyo elemento principal es una FPGA 10 (Field-Programmable Gate Array) que a partir de las señales que le llegan de la máquina 7 de inyección y de la imagen que se quiere imprimir genera unas señales hacia el cabezal 5 de impresión para activar los inyectores y que se imprima la imagen deseada.

Así, la FPGA 10 genera los datos que indican a cada inyector de cada cabezal 5 de inyección si tiene que imprimir o no en cada momento, un reloj que permite sincronizar todos los inyectores y el pulso que después de amplificarlo moverá los piezoeléctricos para que salga la tinta.

Asimismo, la tarjeta madre 8 de control incorpora un transceptor RS-232 11 a través del cual se lee la imagen que se quiere imprimir, cuya imagen ha sido generada en el ordenador 9 comunicado con él.

La imagen que se quiere imprimir, que ha sido generada en el ordenador 9, es almacenada en una memoria 12 de la tarjeta madre 8, habiendo utilizado, para pasarla a la tarjeta madre 8 de control, el citado puerto RS-232 11.

La tarjeta madre 8 incorpora un optoacoplador y adaptador de nivel 13 al que llegan las señales digitales de la máquina 7 de inyección, de manera que en primer lugar se optoacoplan para eliminar posibles ruidos o interferencias no deseadas que provengan de la máquina, y, a continuación, se adaptan al nivel de tensión necesario para entrar en la FPGA 10.

La tarjeta madre 8, asimismo, incorpora un conversor 14, a modo de diferencial, que manda al generador 15 de pulsos de alta tensión las señales de actuación sobre un piezoeléctrico generados por la FPGA 10.

Por otra parte, la tarjeta madre 8 incorpora un relé 16, controlado por la FPGA 10, para el encendido del cabezal 5 de inyección de tinta, estando alimentado el relé 16 con una fuente externa a la tarjeta madre 8, de manera que de esta forma se asegura que el cabezal 5 de inyección nunca se encienda antes que la tarjeta madre 8 de control.

Igualmente, la tarjeta madre 8 de control incorpora un microcontrolador 17 de gobierno del nivel y temperatura de la tinta que hay en el tanque de cada cabezal. A través de las señales de nivel y temperatura de la tinta del tanque de cada cabezal, adaptadas con un divisor de tensión 18, se realiza su lectura.

Por otra parte, a través del transceptor RS-232 11 se comunica al microcontrolador 17 los valores de nivel y temperatura óptimos que tiene que tener la tinta, de manera que con dichos datos genera las señales que permiten calentar la tinta o activar la bomba que llena el depósito de tinta.

Asimismo, a través del transceptor RS-232 11 se puede ver en el ordenador 9 los valores en que se encuentra en cada momento la tinta, de cada uno de los cabezales por separado.

Las señales de nivel y temperatura de la tinta además de llegar al microcontrolador 17, llegan a la FPGA 10 y a un conector donde se conecta una tarjeta externa de adquisición de datos, tarjeta que se encuentra conectada al ordenador.

Como complemento a ello las señales de habilitación de los relés (19 de la tarjeta hija 22 de accionamiento de los calentadores y de la bomba 21) llegan desde la FPGA 10 y desde otro conector (indicar cual) al que se conecta la tarjeta externa de adquisición de datos, además de llegar desde el microcontrolador 17, por lo que el control del nivel de tinta y temperatura del cabezal se puede realizar desde el microcontrolador 17, desde la FPGA 10 o desde el ordenador 9.

Por cada uno de los cabezales 5 de inyección de tinta que se quiera controlar, la tarjeta madre 8 de control, dispone de una tarjeta hija 22, permitiendo controlar hasta cuatro cabezales 5 de inyección, de mane-

ra que cada una de las tarjetas hija 22 incorpora:

- un convertor 20, a modo diferencial, a través del cual pasan los datos que genera la FPGA 10 al correspondiente cabezal 5 inyector, y;
- un relé 19 de control en el llenado y calentamiento de la tinta del depósito cuya señal proviene del microcontrolador 17 de la tarjeta madre 8 de control.

La tarjeta madre 8 de control se alimenta con 220V de la fuente de alimentación general y a través de un AC/DC 23 se obtienen 5V que se utilizan en diferentes elementos de la tarjeta madre 8 de control y también a partir de ellos se generan el resto de alimentaciones necesarias.

Por un lado se usa un convertidor/elevador 24 para obtener 12V, y, por otro lado, se usa un convertidor 25 que saca las tres tensiones necesarias para alimentar la FPGA 10 de 3,3V, 2,5V y 1,2V.

La memoria 12 en la que se almacena la imagen que se quiere imprimir esta controlada por la FPGA 10 a través de un bus de datos y otro de direcciones.

La FPGA 10 va almacenando en la memoria 12 la imagen conforme la recibe desde el ordenador 9 y la lee de la memoria 12 para hacer cada impresión.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para el control de un cabezal de impresión, siendo del tipo de cabezales de impresión de tinta que desde la máquina de inyección envían unas señales que indican cómo y cuando se tiene que imprimir la correspondiente imagen configurada en un ordenador y que a través de un software se le da el formato adecuado para que sea correctamente interpretada y entendida por la electrónica de control, **caracterizado** porque el sistema se basa en una "tarjeta madre" (8) de control que incorpora:

- una FPGA (10) (Fieit-Programmable Gate Array) que controla y genera cada una de las señales precisas para cada uno de los cabezales (5) de inyección;
- un transceptor RS-232 (11) a través del cual se lee la imagen que se quiere imprimir, cuya imagen ha sido generada en un ordenador (9) comunicado con él;
- una memoria (12) en la que se almacena la imagen que se quiere imprimir;
- un optoacoplador y adaptador de nivel (13) al que llegan las señales digitales de la máquina (7) de inyección;
- un conversor (14), a modo de diferencial, que manda al generador de pulsos de alta tensión (15) las señales de actuación sobre un piezoeléctrico generados por la FPGA;
- un relé (16), controlado por la FPGA (10), para el encendido del cabezal alimentado con una fuente externa, y;
- un microcontrolador (17) de gobierno del nivel y temperatura de la tinta,

asimismo, presenta una "tarjeta hija" (22) por cada uno de los cabezales (5) de inyección de tinta a controlar, cuya "tarjeta hija" (22) incorpora:

- un conversor (20) a modo diferencial a través del cual pasan los datos que genera la FPGA (10) al correspondiente cabezal (5) inyector, y;
- un relé (19) de control en el llenado y calentamiento de la tinta del depósito cuya señal proviene del microcontrolador (17) de la "tarjeta madre" (8) de control.

2. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque la FPGA (10) a partir de las señales de entrada que le llegan de la máquina inyectora (7) y de la imagen que

se quiere imprimir genera las señales que precisa el cabezal (5) de impresión para activar los inyectores.

3. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque desde el transceptor RS-232 (11) se pasa la imagen a imprimir a la FPGA (10).

4. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque la memoria (12) en la que se almacena la imagen que se quiere imprimir esta controlada por la FPGA (10) a través de un bus de datos y otro de direcciones.

5. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicaciones 1ª y 4ª, **caracterizado** porque la FPGA (10) va almacenando en la memoria la imagen conforme la recibe; y la lee de la memoria (12) para hacer cada impresión.

6. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque mediante el optoacoplador y adaptador de nivel (13) al que llegan las señales digitales de la máquina de inyección (7) se adapta el nivel de tensión necesario para su entrada en la FPGA (10).

7. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque mediante el relé (16), controlado por la FPGA (10), se asegura que el cabezal nunca se encienda antes que la tarjeta de control.

8. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque a través del transceptor RS-232 (11) se comunica al microcontrolador (17) los valores de nivel y temperatura óptimos que tiene que tener la tinta del depósito y con estos datos actuar en consecuencia para ajustarla a ellos.

9. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicaciones 1ª y 8ª, **caracterizado** porque el control de los valores de nivel y temperatura óptimos que tiene que tener la tinta del depósito se lleva a cabo para cada uno de los cabezales por separado.

10. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque la tarjeta madre (8) de control es alimentada a 220V y a través de un AC/DC (23) se obtienen 5V para alimentación de los diferentes elementos de la tarjeta, y, asimismo, se generan el resto de alimentaciones mediante correspondientes convertidores (24-25) para obtener la tensión requerida.

11. Sistema para el control de un cabezal de impresión, según reivindicaciones 1ª y 10ª, **caracterizado** porque la tarjeta madre (8) de control incorpora un convertidor/elevador (24) para obtener 12V y un convertidor (25) para obtener tres tensiones de entrada en la FPGA (10).

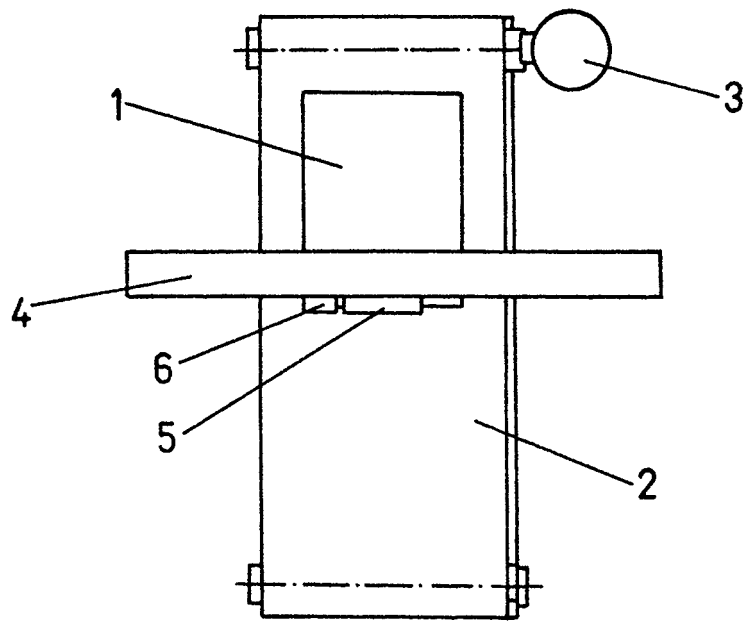


Fig. 1

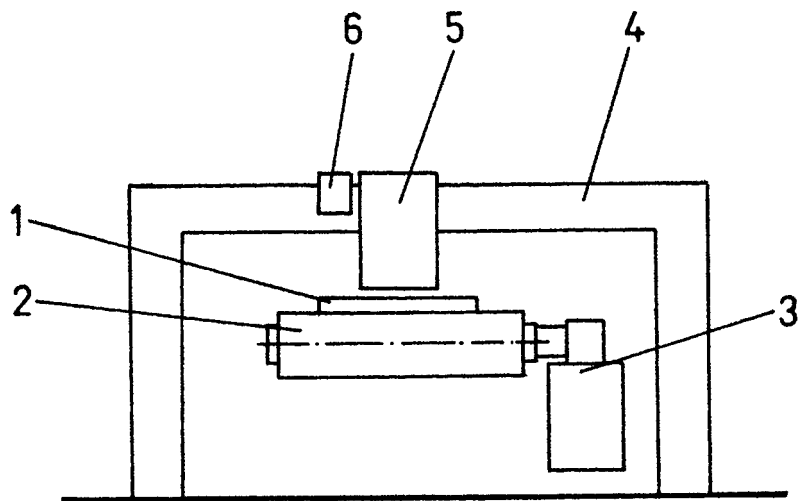


Fig. 2

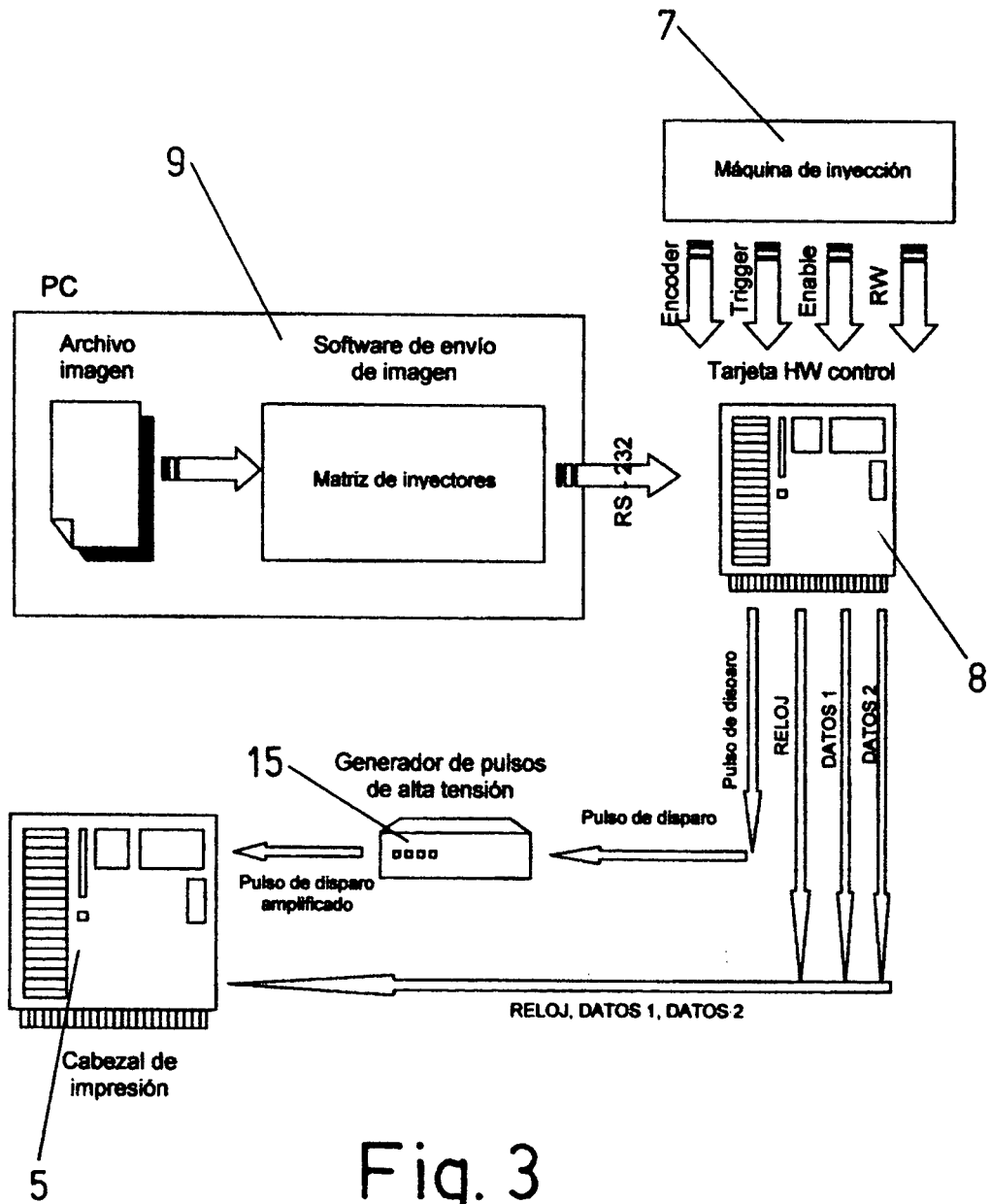


Fig. 3

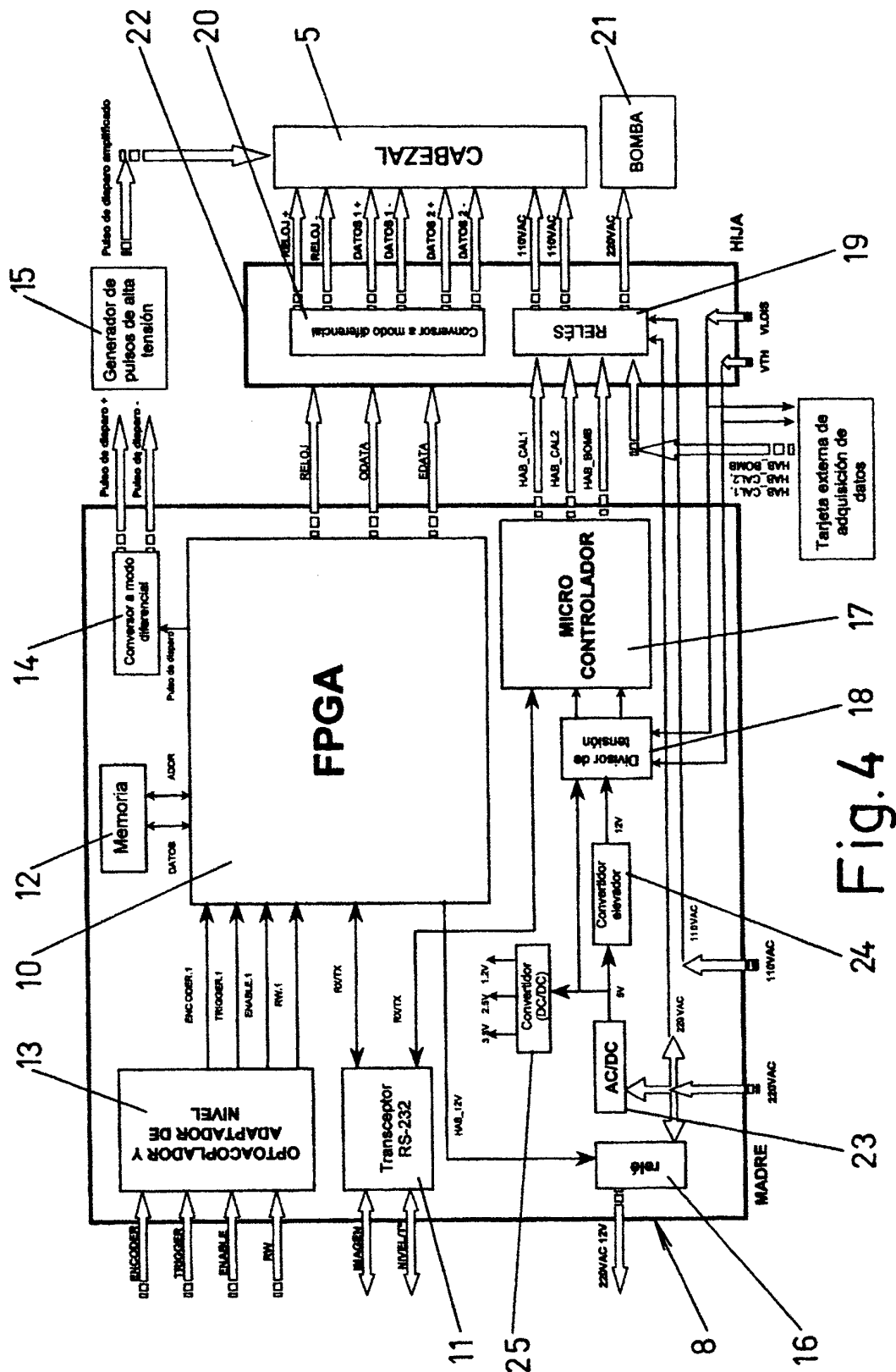


Fig.4