

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 418**

51 Int. Cl.:

**F42B 3/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2016 E 16001468 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3121552**

54 Título: **Dispositivo de ignición**

30 Prioridad:

**23.07.2015 DE 102015009576**

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

**04.02.2019**

73 Titular/es:

**TDW GESELLSCHAFT FÜR  
VERTEIDIGUNGSTECHNISCHE WIRKSYSTEME  
MBH (100.0%)  
Hagenauer Forst 27  
86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:

**ZÖRKLER, GERHARD y  
FLORIAN, JOHANN**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 698 418 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**

Dispositivo de ignición

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo de encendido para una carga explosiva de un cuerpo activo que comprende al menos un circuito de encendido y un dispositivo para transmitir la iniciación realizada.
- [0002]** Normalmente, los dispositivos de encendido de este tipo comprenden al menos un circuito de encendido con un dispositivo de almacenamiento de energía (condensador) y un interruptor que permite utilizar la  
10 energía almacenada para activar un componente al cerrar el interruptor.
- [0003]** El documento DE 10 2011 108 000 A1 da a conocer un módulo de encendido EFI (detonador de laminilla) que funciona según este principio, en el que se enciende finalmente un pellet de plástico. En el módulo de encendido está previsto un puente de encendido que se evapora bruscamente al recibir energía eléctrica de un  
15 condensador, haciendo explotar una pequeña parte de la lámina dispuesta sobre este con ayuda del cañón situado encima. Esta pieza dispone de suficiente energía de onda de choque para activar el pellet de plástico.
- [0004]** El documento WO 89/10529 A1 describe un detonador por impacto invertido que está diseñado para ser estimulado mediante un impulso de corriente eléctrica proveniente de una fuente externa, disponiéndose un  
20 conductor a lo largo de la cara superior, lateral e inferior de un aislador de chapa.
- [0005]** El documento US 4 471 697 A describe un detonador de percusión bidireccional que utiliza una sola conexión de puente para detonar un par de pellets de iniciación opuestos, en el que un generador de línea utiliza una pluralidad de puentes en series eléctricas para generar frentes de onda cilíndricos opuestos.  
25
- [0006]** El documento WO 2011/160099 A1 describe un sistema de encendido con un primer subsistema que actúa como detonador no basado en explosivos, que no contiene explosivos, y un segundo subsistema que actúa como subsistema iniciador, que contiene un pellet iniciador.
- 30 **[0007]** El documento DE 10 2014 010179 B3 describe un dispositivo de encendido EFI con un transmisor de encendido que puede activarse mediante una placa volante tras iniciar un puente de encendido, por lo que la placa de encendido, junto con el puente de encendido, queda protegida frente a cargas de choque elevadas.
- [0008]** El documento EP 1 172 628 A2 describe un detonador de percusión compuesto por una base con dos  
35 pines, una primera lámina dieléctrica perforada por dos orificios en cuya parte posterior está dispuesto un fusible, una segunda lámina dieléctrica en cuya parte delantera están realizados pellets metalizados frente a los orificios, un cañón y un cuerpo que contiene una carga pirotécnica.
- [0009]** Dado que este documento no proporciona más indicaciones sobre las posibilidades de reducir aún más el tamaño de un módulo de encendido, surge la tarea de encontrar un modo constructivo que permita reducir aún más el volumen constructivo sin limitar las corrientes de descarga (>1000 A) y las tensiones (>1 kV) requeridas.  
40
- [0010]** Según la invención, esta tarea se resuelve diseñando el dispositivo de encendido como componente compacto que comprende dos capas finas de metal en forma de tira separadas entre sí por una capa de plástico que  
45 aísla de la electricidad. El dispositivo de encendido comprende un primer circuito de encendido con un puente de encendido y un primer dispositivo de almacenamiento de energía conectado en serie a ambos lados de un interruptor, un segundo circuito de encendido con un segundo dispositivo de almacenamiento de energía y un dispositivo consumidor conectado en serie entre un primer extremo de la primera capa fina de metal y un primer extremo de la segunda capa fina de metal y un primer cañón realizado en la segunda capa de metal y dispuesto  
50 justo enfrente del puente de encendido. El puente de encendido está diseñado para evaporarse cuando el interruptor está cerrado y el segundo circuito de encendido está diseñado de forma que la evaporación del puente de encendido provoca un flujo de corriente proveniente del segundo dispositivo de almacenamiento de energía para activar el dispositivo consumidor.
- 55 **[0011]** Otras configuraciones de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.
- [0012]** Las ventajas particulares del dispositivo de encendido residen en el hecho de que, en primer lugar, se consigue reducir considerablemente el espacio requerido en comparación con la realización conocida. Junto con esto, también se consigue reducir significativamente los costes de fabricación. Además, se reduce la dispersión de

los valores característicos y se aumenta considerablemente la estabilidad a largo plazo. En cuanto a la tensión de alimentación necesaria, cabe señalar la ventaja de que no es necesario aumentarla en absoluto en comparación con el estado actual de la técnica, ya que no es necesario utilizar una escalera de Jacob especial.

5 **[0013]** A continuación, se describen en mayor detalle y se representan esquemáticamente y de forma simplificada ejemplos de realización de la invención mediante las figuras y planos. Muestran:

La fig. 1a, una primera realización para la iniciación de un dispositivo consumidor de baja impedancia en fase de reposo,

10

La fig. 1b, el dispositivo de encendido de la figura 1a en la primera fase de activación,

La fig. 1c, el dispositivo de encendido de la figura 1a en fase de encendido,

15 La fig. 2a, otra realización con EFI integrado en fase de reposo

La fig. 2b, el dispositivo de encendido de la figura 2a en la primera fase de activación,

La fig. 2c, el dispositivo de encendido de la figura 2a en la segunda fase de activación,

20

La fig. 2d, el dispositivo de encendido de la figura 2a en fase de encendido.

**[0014]** Las figuras 1a, 1b y 1c muestran un primer ejemplo de realización. En primer lugar, se explican los componentes del dispositivo de encendido mediante la figura 1a, que muestra el dispositivo de encendido en estado de reposo. La mitad superior de la figura 1 muestra una vista de planta de las piezas individuales separadas entre sí simplificando, además, su conexión externa. La mitad inferior representa una sección a lo largo de la línea central imaginaria de las piezas de la mitad superior e ilustra que las piezas juntas forman un componente compacto.

**[0015]** En detalle, el dispositivo de encendido comprende una primera capa fina de metal M1 y una segunda capa fina de metal M2, entre las que está dispuesta una capa fina de plástico K que aísla de la electricidad. Además, la primera capa de metal presenta un puente de encendido ZB de diseño conocido. Justo encima de este puente de encendido, un cañón B está dispuesto en la segunda capa de metal M2. Por «cañón» debe entenderse un orificio pasante con bordes afilados. Ambas tiras de metal tienen forma de tira, formando, por lo tanto, lados largos y lados estrechos. De esta forma, el puente de encendido ZB del ejemplo de realización divide los lados largos aproximadamente en el centro.

**[0016]** En el ejemplo de realización, los terminales para los elementos del denominado circuito de activación, que está compuesto esencialmente de una conexión en serie del interruptor S y un condensador C1, están dispuestos en los lados estrechos de la primera capa de metal M1. En fase de reposo, el interruptor S está abierto, de forma que no puede fluir corriente en el circuito de activación. El condensador está diseñado para tensiones de funcionamiento (< ~1000 V) conmutables por semiconductores y tiene capacidad suficiente para la evaporación del puente de encendido.

**[0017]** Además, está prevista una conexión en serie del dispositivo consumidor V y del condensador de encendido C2 desde la primera tira de metal M1 hasta la segunda tira de metal M2. El dispositivo consumidor V es el elemento que se desea encender, por ejemplo, el circuito de encendido de una carga explosiva (EFI). El condensador de encendido C2 presenta una tensión de funcionamiento elevada (> 1000 V) y, por lo tanto, una capacidad elevada.

50 **[0018]** La figura 1b muestra el momento en que se cierra el interruptor S y el condensador C1 puede descargarse. Con ello, fluye la corriente correspondiente y el puente de encendido ZB se evapora.

**[0019]** A continuación, se produce la situación que se muestra en la figura 1c. La evaporación del puente de encendido ZB produce una presión enorme que actúa directamente sobre la película de plástico adyacente K. La parte T de la película de plástico K es impulsada hacia arriba y el cañón B la perfora en la segunda capa de metal M2 y la acelera, como se aprecia en la figura 1c.

**[0020]** Debido al escaso grosor de la película de plástico K, se genera simultáneamente una chispa de encendido ZF a través del orificio creado por la parte T de la película de plástico. De este modo, el circuito de

encendido se cierra mediante este interruptor de alta tensión por medio de las dos capas de metal M1 y M2 y el condensador C2 y el dispositivo consumidor V y se inicia el dispositivo consumidor V.

- [0021]** Las figuras 2a, 2b, 2c y 2d muestran las distintas fases de otra realización de la invención, que, no obstante, funciona según el mismo principio. De nuevo, las figuras se dividen en una representación de una vista de planta de los componentes individuales dispuesta en la mitad superior y una sección a lo largo de la línea central imaginaria de los componentes representados arriba dispuesta en la mitad inferior. En la mitad superior se representa también la conexión externa con condensadores.
- 10 **[0022]** Esta realización del dispositivo de encendido también comprende una primera capa fina de metal M12, que a su vez presenta un puente de encendido ZB y una segunda capa final de metal M22 que está separada de la primera capa de metal por una fina lámina de plástico aislante K. Un circuito en serie (circuito de activación) compuesto por el interruptor S y el condensador C1 está conectado a ambos extremos del puente de encendido ZB.
- 15 **[0023]** La figura 2b muestra la situación inmediatamente posterior al cierre del interruptor S. La carga del condensador C1 provoca la evaporación del puente de encendido ZB. Debido a la presión generada, la parte T de la película plástica K es nuevamente perforada y acelerada por el barril B.
- [0024]** Como se muestra en la figura 2c, la abertura perforada en la lámina de plástico puede provocar la formación de la chispa de encendido ZF. Con ello, se cierra el circuito de encendido que va desde la primera lámina de metal M12, a través del condensador C2, hasta la segunda lámina de metal M22 y se enciende el EFI (Exploding Foil Initiator o detonador de laminilla) dispuesto en la primera lámina de metal M12, fuera del circuito de activación.
- [0025]** El EFI también perfora un volante de plástico KF a partir de la película de plástico K. Para ello, la segunda lámina de metal M22 presenta también un componente con la función B2 de un cañón, que está dispuesto justo encima del EFI. El volante de plástico KF está dimensionada en cuanto a su dinámica para poder iniciar el detonante (explosivos secundarios, p. ej. HNS) con su impulso.
- 25 **[0026]** La realización se describe a modo de ejemplo y de manera simplificada. En una realización, está previsto el desarrollo de un diseño en el que, además del EFI y del detonante diseñado como pellet explosivo, también el interruptor y el condensador del circuito de encendido formen partes integrales del dispositivo de encendido según la invención.

#### LISTA DE REFERENCIAS

35

#### **[0027]**

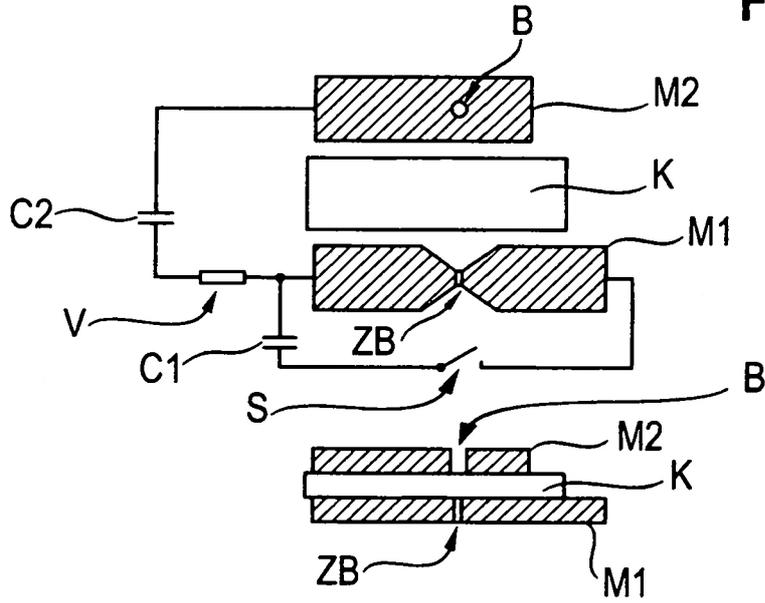
M1, M12	Primera capa de metal
M2, M22	Segunda capa de metal
40 K	Capa de plástico
B, B2	Cañón
T	Parte (de la capa de plástico)
KF	Volante de plástico
S	Interruptor
45 C1	Condensador (< 300 V)
C2	Condensador (> 1500 V)
V	Dispositivo consumidor
ZB	Puente de encendido
ZF	Chispa de encendido
50 EFI	Exploding Foil Initiator (detonador de laminilla)
FL	Volante
HNS	Detonante (pellet explosivo; explosivo secundario)

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de encendido para una carga explosiva de un cuerpo activo que comprende: una primera capa fina de metal en forma de tira (M1);
- 5 una segunda capa fina de metal en forma de tira (M2) dispuesta en paralelo a la primera capa de metal (M1); una capa fina de plástico (K) dispuesta entre la primera capa fina de metal (M1) y la segunda capa fina de metal (M2), en el que una capa fina de plástico (K) es una capa que aísla de la electricidad;
- 10 un primer circuito de encendido con un puente de encendido (ZB) y un primer dispositivo de almacenamiento de energía (C1) conectado en serie a ambos lados de un interruptor (S);
- 15 un segundo circuito de encendido con un segundo dispositivo de almacenamiento de energía (C2) y un dispositivo consumidor (V) conectado en serie entre un primer extremo de la primera capa fina de metal (M1) y un primer extremo de la segunda capa fina de metal (M2) y un primer cañón (B) realizado en la segunda capa de metal (M2) y dispuesto justo enfrente del puente de encendido (ZB), en el que el puente de encendido (ZB) está diseñado para evaporarse cuando el interruptor (S) está cerrado y
- 20 en el que el segundo circuito de encendido está diseñado de forma que la evaporación del puente de encendido (ZB) provoca un flujo de corriente proveniente del segundo dispositivo de almacenamiento de energía (C2) para activar el dispositivo consumidor (V).
2. Dispositivo de encendido según la reivindicación 1, en el que la capa fina de plástico (K) está
- 20 configurada de forma que la evaporación del puente de encendido (ZB) provoca un cortocircuito entre la primera (M1) y la segunda (M2) capa fina de metal a través de la capa fina de plástico (K).
3. Dispositivo de encendido según la reivindicación 2, en el que el cortocircuito es causado por un orificio (T) realizado en la capa fina de plástico (K) al perforarse una parte de la capa fina de plástico (K) durante la
- 25 evaporación del puente de encendido (ZB).
4. Dispositivo de encendido según la reivindicación 3, en el que el cortocircuito comprende una chispa de encendido (ZF) que pasa a través del orificio entre la primera (M1) y la segunda (M2) capa fina de metal.
- 30 5. Dispositivo de encendido según la reivindicación 3, en el que la parte recortada de la capa fina de plástico (K) es expulsada del cañón (B), estando dispuesto el cañón (B) frente al puente de encendido (ZB) frente a la capa fina de plástico (K).
6. Dispositivo de encendido según la reivindicación 1, en el que el puente de encendido (ZB) está
- 35 realizado en la primera capa fina de metal (M1).
7. Dispositivo de encendido según la reivindicación 1, en el que el puente de encendido (ZB) está configurado para evaporarse por medio de un flujo de corriente a través del puente de encendido (ZB) cuando el interruptor (S) está cerrado, siendo generado el flujo de corriente por el primer dispositivo de almacenamiento de
- 40 energía (C1).
8. Dispositivo de encendido según la reivindicación 1, en el que el dispositivo consumidor (V) es un circuito de encendido de la carga explosiva.
- 45 9. Dispositivo de encendido según la reivindicación 1, en el que el primer circuito de encendido es un circuito de activación.
10. Dispositivo de encendido según la reivindicación 1, en el que el segundo circuito de encendido comprende la primera capa fina de metal (M1), el segundo dispositivo de almacenamiento de energía (C2), el
- 50 dispositivo consumidor (V) y la segunda capa fina de metal (M2), en el que el dispositivo de encendido presenta, además, un explosivo secundario (HNS) y en el que el explosivo secundario (HNS) está configurado para activarse al activarse el dispositivo consumidor (V).
11. Dispositivo de encendido según la reivindicación 2, en el que el cortocircuito es causado por un orificio
- 55 realizado en la capa fina de plástico (K) al perforar una primera parte de la capa fina de plástico (K) durante la evaporación del puente de encendido (ZB).
12. Dispositivo de encendido según la reivindicación 11, en el que la primera parte de la capa fina de plástico expulsada (K) es expulsada del primer cañón (B).

13. Dispositivo de encendido según la reivindicación 12, en el que el puente de encendido (ZB) y el dispositivo consumidor (V) están realizados de una sola pieza con la primera capa fina de metal (M1); en el que el primer dispositivo de almacenamiento de energía (C1) se conecta a la primera capa fina de metal (M1) entre el puente de encendido (ZB) y el dispositivo consumidor (V), en el que el cortocircuito permite generar un flujo de corriente a través del segundo circuito de encendido y en el que el dispositivo consumidor (V) está configurado para activarse mediante el flujo de corriente a través del segundo circuito de ignición.
- 10 14. Dispositivo de encendido según la reivindicación 13, en el que el dispositivo está configurado de forma que, al activarse el dispositivo consumidor (V), un volante de plástico (KF) es perforado de la capa de plástico (K) y expulsado de un segundo cañón (B) realizado en la segunda capa fina de metal (M2) para iniciar el explosivo secundario (HNS), estando dispuesto el segundo cañón (B) justo enfrente del dispositivo consumidor (V) y frente a la capa fina de plástico (K).
- 15 15. Dispositivo de encendido según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el dispositivo consumidor es un detonador de laminilla (EFI).

**Fig. 1a**



**Fig. 1b**

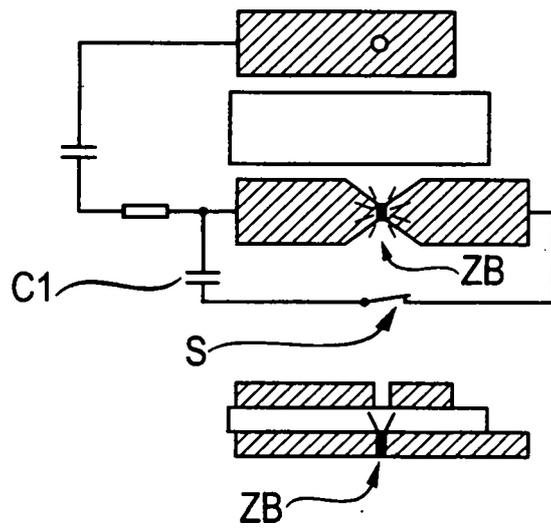


Fig. 1c

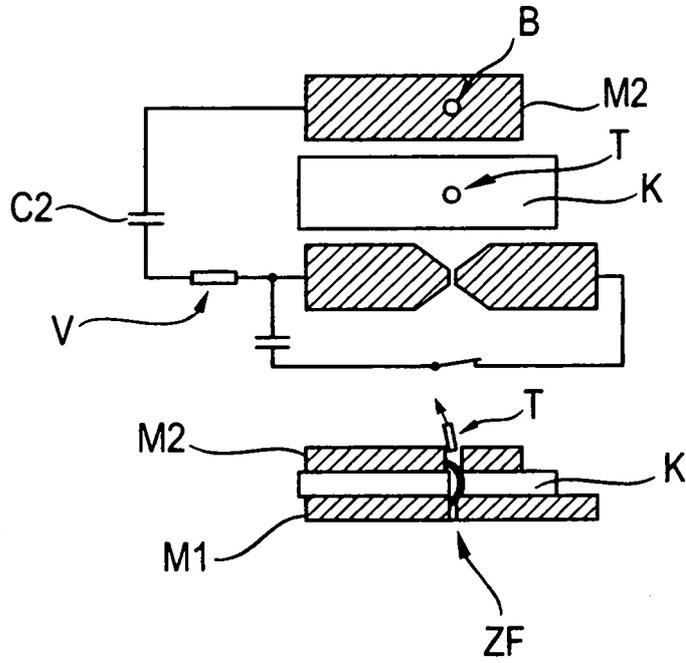


Fig. 2a

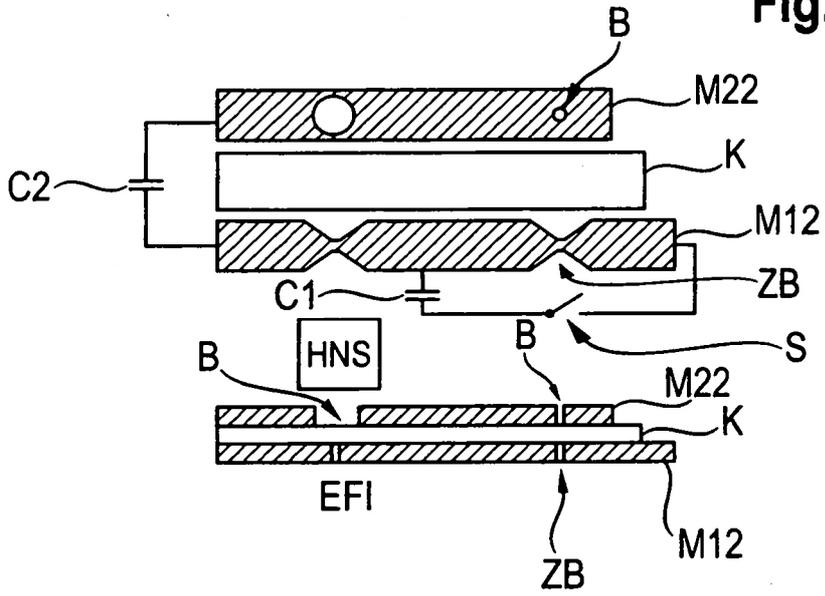


Fig. 2b

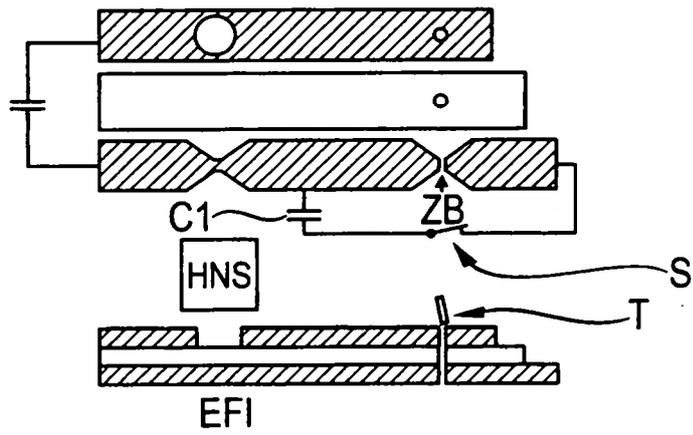


Fig. 2c

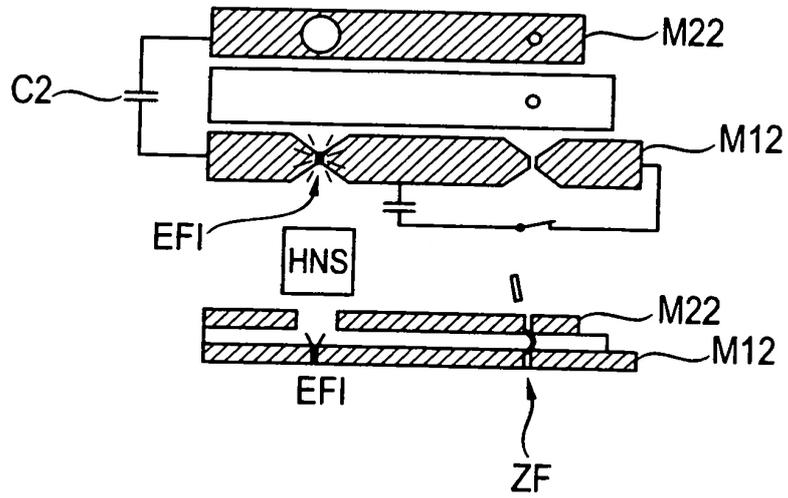


Fig. 2d

