



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 898**

51 Int. Cl.:
E04G 23/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08761811 .2**

96 Fecha de presentación : **29.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2122066**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Dispositivo de descabezado de disparo controlado.**

30 Prioridad: **23.02.2007 FR 07 01314**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.01.2011

73 Titular/es: **RECEPIEUX
La Peyrouse
73800 La Chavanne, FR**

72 Inventor/es: **Fonfrede, Dominique y
Fonfrede, Jean-Baptiste**

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

ES 2 350 898 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).

DISPOSITIVO DE DESCABEZADO DE DISPARO CONTROLADO**DESCRIPCIÓN**

Ámbito técnico de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de
5 descabezado de piezas de obra de hormigón, que comprende
un depósito en el que se genera una sobrepresión por
efecto gasógeno como consecuencia de una reacción química
que interviene al cabo de un límite de tiempo
predeterminado entre un compuesto químico y una solución
10 acuosa, conteniendo el depósito la solución acuosa y
estando solidarizado con una envuelta, la cual comprende
un primer alojamiento de almacenamiento del compuesto
químico, y hallándose un opérculo acomodado entre el
primer alojamiento y el depósito para constituir una
15 estanqueidad total entre el compuesto químico y la
solución acuosa.

Estado de la técnica

Existen dispositivos de descabezado que comprenden
un depósito destinado a albergar un agente reactivo de
20 naturaleza química o mecánica que provoca la fisuración de
la pieza de hormigón por efecto de expansión. Así, la
patente WO-0036228 describe un elemento de descabezado que
comprende un frasco con un fondo cerrado plano y una
envuelta lateral que forma un ángulo agudo con el fondo.
25 Acomodado en la cúspide de la envuelta, un tubo rígido
unido a una virola tubular de conexión sirve de canal de
toma del agente de demolición en el interior del frasco.
Este tipo de elementos de descabezado no es práctico en su
implementación, puesto que necesita varias operaciones de
30 puesta en práctica: la colocación de los elementos de
descabezado y luego la introducción del agente de
demolición en los frascos por mediación de tubos rígidos
huecos. Estas dos operaciones llevan tiempo en las obras y
necesitan precauciones de utilización, en particular para
35 la puesta en práctica del agente de demolición.

Uno de los grandes problemas de los procedimientos de descabezado es el control de la expansión de los agentes reactivos, que genera fisuras en el hormigón. En efecto, la expansión del agente reactivo no debe tener
5 lugar antes del fraguado del hormigón, ni cuando éste empieza a tener resistencias demasiado elevadas, en particular a tracción. Los agentes expansivos que se conocen son a menudo mezclas que comprenden agua y cal viva, y generalmente coadyuvantes, siendo adaptados los
10 coadyuvantes en función de las condiciones de temperatura del hormigón o del tipo de obra que se va a realizar.

La expansión debida a la reacción química entre el agua y la cal viva no es fácil de controlar, aun utilizando retardantes. Así, la patente US-4571124
15 describe una lechada que contiene un 30 % en peso de pólvora y un 70 % en peso de agua, emplazada en unos tubos protectores huecos dispuestos en un espacio confinado de la parte de hormigón que se va a demoler. El polvo que constituye la lechada comprende una ferrita de aluminato
20 de calcio, $((\text{CaO})_4\text{Al}_2\text{O}_3\text{Fe}_2\text{O}_3)$, cal libre (CaO), óxido de magnesio (MgO) y un retardante, por ejemplo boro. La expansión de la lechada genera fisuras en el edificio de hormigón a un nivel predeterminado. Uno de los grandes inconvenientes de este producto es la utilización del
25 retardante, que tiene por finalidad hacer que coincidan la expansión y, por tanto, la generación de las fisuras, con el aumento de la resistencia del edificio de hormigón. Sin embargo, es necesario adaptar la composición de la lechada a las condiciones de temperatura del hormigón en cada
30 obra, haciendo variar en particular el contenido en retardante en función de la temperatura. En las obras, esta adaptación del agente expansivo a las condiciones de temperatura es difícil de llevar a la práctica.

El documento JP08285500 se refiere a un depósito en
35 el que se genera una sobrepresión por efecto gasógeno como

consecuencia de una reacción química entre un componente químico y una solución acuosa alojados en sendas cámaras separadas una de otra por un opérculo. La reacción interviene cuando se proyecta el depósito contra un objeto que se va a hacer estallar.

Objeto de la invención

El objeto de la invención consiste en realizar un dispositivo de descabezado que permite un disparo controlado y fiable de la reacción química con independencia de las limitaciones ambientales, válido para cualquier tipo de obra de hormigón y simple en su puesta en práctica.

El dispositivo de descabezado **se caracteriza porque** la envuelta incorpora un segundo alojamiento que encierra un disparador electrónico, siendo pilotado por el disparador un accionador para hacer que explote el opérculo después de una temporización predeterminada, provocando dicha reacción química en el interior del depósito.

El cebado del accionador interviene en un momento preciso fijado mediante la temporización del disparador electrónico. Entre la activación del dispositivo y el lanzamiento de la reacción química tiene que transcurrir un plazo de 3 a 4 días.

De acuerdo con una realización preferente de la invención, el opérculo forma parte de un tapón en montaje estanco con la envuelta. El tapón incorpora un orificio dotado de una rosca interior, destinada a cooperar por atornillado con una rosca exterior que se extiende a lo largo de una virola de empalme del depósito. El accionador del disparador electrónico incorpora una cabeza de cebado pirotécnico que se vuelve activa en el momento de la descarga de un condensador para hacer que explote el opérculo. La cabeza de cebado pirotécnico puede ir ubicada sobre la tarjeta electrónica del disparador o directamente

sobre el opérculo.

El disparador comprende además un circuito temporizador compuesto de un reloj de cuarzo y de un microcontrolador destinado a pilotar un circuito de conmutación conectado en serie con el accionador. La
5 activación de la temporización del disparador y de la carga del condensador interviene por medio de un circuito de armado que comprende un interruptor magnético asociado a dos imanes permanentes de polaridades opuestas, siendo
10 fijo uno de los imanes y siendo separable el otro mediante un pasador.

El depósito cerrado por el tapón incorpora preferentemente una cavidad delimitada por dos paredes troncocónicas que, teniendo un contorno exterior común,
15 forman entre ellas un ángulo agudo. Las más intensas componentes radiales generadas por las fuerzas de reacción se hallan en las proximidades del contorno exterior, a fin de provocar una fractura horizontal del hormigón en el plano que pasa por el contorno y que determina la zona de
20 descabezado. La acción de las componentes verticales genera un leve movimiento de levantamiento del bloque de hormigón en el momento del descabezado.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características resultarán más evidentes a partir de la descripción que sigue de formas de realización particulares de la invención, dadas a
25 título de ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos que se adjuntan, en los que:

la figura 1 es una vista en sección vertical del
30 dispositivo de descabezado según la invención, hallándose el depósito ensamblado con la envuelta que encierra el disparador electrónico;

la figura 2 muestra una vista en perspectiva del
35 depósito;

la figura 3 es una vista de la envuelta de la figura 1, tras el desatornillado y la retirada del depósito inferior;

la figura 4 representa una vista en sección vertical de la figura 3;

la figura 5 ilustra el esquema eléctrico del disparador;

la figura 6 es una variante del depósito de la figura 2.

10 Descripción de una realización particular

Un dispositivo de descabezado de las piezas de obra de hormigón, en particular en forma de pilotes, de barras o de paredes moldeadas, incorpora un depósito 10 en el que se genera una importante cantidad de gases, a fin de provocar una sobrepresión en el interior del depósito 10. Esta sobrepresión hace que estalle el depósito y genera unas fuerzas de reacción capaces de provocar la fisuración del hormigón. Los elementos de descabezado bien se colocan antes de la operación de colado, preferentemente por medio de un cerco de posicionamiento, o bien se introducen en el hormigón fresco después de la operación de colado, preferentemente por medio de una varilla perdida o recuperable.

El gas que provoca la sobrepresión es producido por la reacción química entre un compuesto químico y una solución acuosa. El compuesto químico se elige preferentemente entre el calcio, los metales alcalinos (el litio, el potasio y el sodio), los carbonatos de metales alcalinos y el carburo cálcico y el carbonato cálcico.

A título de ejemplo, en lo que al calcio se refiere, el gas generado es el hidrógeno según la reacción: $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2 \text{H}_2 + \text{Ca(OH)}$.

Algunos gramos de compuesto químico, por ejemplo 4 gramos de calcio puro, desprenden gas en modo suficiente para realizar el descabezado de piezas de obra de

hormigón. Por supuesto se pueden utilizar otros compuestos químicos sin salir del ámbito de la invención.

Para que el efecto de expansión tenga lugar cuando el hormigón empieza a endurecerse, es necesario controlar la producción del gas en el interior del depósito 10, de manera que no empiece desde el mismo colado del hormigón, ni cuando éste ha adquirido resistencias demasiado elevadas. Para conseguir provocar la reacción entre el compuesto químico y la solución acuosa en el momento buscado, se controla el momento en el que la solución acuosa entre en contacto con el compuesto químico merced a la intervención de un disparador electrónico 11. Este último se aloja en una envuelta 12 provista de un tapón 12A, que va atornillado con estanqueidad sobre el depósito 10.

Según una realización preferente, se utiliza preferentemente un depósito 10 del tipo representado en las figuras 1 y 2. El depósito 10 de material plástico, por ejemplo de polietileno, incorpora una cavidad 13 interna delimitada por dos paredes, inferior 14 y superior 15, troncocónicas, que tienen un contorno 16 exterior común y forman un ángulo agudo α , comprendido por ejemplo entre 5° y 60°. La pared inferior 14 está dotada de un elemento de fijación 17, saledizo, destinado a fijar el depósito 10 a una estructura metálica en el hormigón fresco para asegurar su sujeción. La pared superior 15 se prolonga en una virola 18 dotada de una rosca exterior 19 destinada a ir atornillada a un orificio 20 con rosca interior 21 del tapón 12^a, para unir solidariamente con estanqueidad el depósito 10 a la envuelta 12 del disparador electrónico 11.

El tapón 12A queda separado de la envuelta 12 por un opérculo 23 que, teniendo un espesor predeterminado, forma una pared de separación para asegurar una total estanqueidad del calcio con relación al agua tanto tiempo

como el disparador electrónico 11 no haya suministrado la orden de disparo. Por encima del opérculo 23, la envuelta 12 queda subdividida en un primer alojamiento 24 de almacenamiento del cartucho 25 del compuesto químico, por ejemplo a base de calcio, y un segundo alojamiento 26 que encierra el disparador electrónico 11.

En las figuras 3 a 5, los componentes del disparador electrónico 11 están conectados en una tarjeta electrónica de circuito impreso ubicada verticalmente en el segundo alojamiento 26. El disparador comprende un circuito de armado 27, una alimentación 28 de corriente continua, por ejemplo una pila de 3 V, un circuito temporizador 29, un circuito de conmutación 30, un circuito de reserva de energía 31 y un accionador 32.

El circuito de armado 27 incorpora, a título de ejemplo, un interruptor 33 magnético de tipo relé Reed con lámina de contacto flexible, asociado a dos imanes permanentes 34, 35 ubicados yuxtapuestos en la parte superior de la envuelta 12. Uno de los imanes 34 está fijo y el otro 35 es separable como respuesta al accionamiento de un pasador 36. Los dos imanes 34, 35 son idénticos y presentan polaridades magnéticas opuestas. En presencia de los dos imanes 34, 35, sus campos magnéticos se compensan y el interruptor 33 se encuentra en su estado de abierto. El armado consiste en quitar el segundo imán 35 al tirar del pasador 36 y provocar el paso del interruptor 33 hacia su estado de cerrado. En lugar del interruptor 33 magnético, es posible utilizar cualquier otro tipo de interruptor, en particular electromecánico o electrónico.

La pila de 3 V de la alimentación 28 va conectada eléctricamente en serie con el interruptor 33 y con una resistencia R1. El circuito de reserva de energía 31 está formado por un condensador C1 de almacenamiento del tipo electrolítico, conectado en paralelo entre la resistencia R1 y el polo negativo que constituye la masa de la

alimentación 28.

El circuito temporizador 29 se compone de un reloj 37 y de un microcontrolador 38. El reloj 37 está formado por un cuarzo 39 conectado por una parte con el
5 microcontrolador 38 y, por otra parte, con la masa mediante dos condensadores de desacoplo C3, C4.

El circuito de conmutación 30 comprende un transistor Q2 de potencia, por ejemplo del tipo bipolar NPN, cuyo colector va conectado en serie con el accionador
10 32 y cuyo emisor va unido eléctricamente a la masa. La base del transistor Q2 va conectada con la salida S1 del microcontrolador 38 a través de una resistencia R2. Naturalmente se puede utilizar cualquier otro tipo de componente de conmutación.

El accionador 32 se compone de una cabeza de cebado
15 40 pirotécnico y del opérculo 23 de material plástico que aquélla va a hacer explosionar en la descarga del condensador C1. La cabeza de cebado 40 pirotécnico puede ser del tipo N28BR de la compañía Davey Bickford y se
20 acondiciona ya sea sobre la tarjeta electrónica, o bien directamente sobre el opérculo 23. En este último caso, un enlace eléctrico (no representado) enlaza la tarjeta con la cabeza de cebado 40.

Éste es el funcionamiento del disparador electrónico
25 11:

La retirada del pasador 36 provoca la activación y el cierre del interruptor 33 que acarrea el inicio del ciclo de disparo. La salida del interruptor 33 va unida mediante un enlace eléctrico L1 al borne de alimentación
30 B1 del microcontrolador 38, de manera que suministra una tensión adaptada al circuito temporizador 29. La pila de alimentación 28 inicia la temporización y carga simultáneamente el condensador C1 del circuito de reserva de energía 31. Para seguir alimentando el microcontrolador
35 38 después de la conmutación del transistor Q2, entre el

borne de alimentación B1 y la masa se conecta un condensador C4 adicional. Después de cumplida la temporización, la salida S1 del microcontrolador 38 suministra una orden de disparo al transistor Q2, que
5 conmuta del estado bloqueado hacia el estado de conducción. El condensador C1 se descarga a continuación en la cabeza de cebado 40 pirotécnico, que estalla provocando una sobrepresión en el interior de la envuelta 12. El opérculo 23 cede tan pronto como la presión
10 sobrepasa un umbral predeterminado, por ejemplo 5 bares.

Tras la destrucción del opérculo 23, el calcio almacenado en el primer alojamiento 24 va a caer dentro del depósito 10 para mezclarse con el agua, provocando una reacción química con un desprendimiento de gases de
15 hidrógeno en el interior del depósito cerrado. Cabe contemplar asimismo el procedimiento inverso, en el que el agua se encuentra por encima y se vierte sobre el calcio.

En la figura 1, la forma del depósito 10 permite concentrar las fuerzas de reacción F resultantes del efecto de expansión cuando el compuesto químico es
20 liberado por el disparador electrónico 11 y se mezcla con el agua contenida en el depósito 10. Al ser la presión una función inversa de la superficie, las más intensas componentes radiales F1 generadas por las fuerzas de
25 reacción se hallan en la proximidad del contorno exterior 16 común a las dos paredes 14 y 15. Consecuencia de ello es una fractura horizontal del hormigón en el plano que pasa por el contorno exterior 16, lo que determina la zona de descabezado 22. La acción de las componentes verticales
30 F2 puede provocar un leve movimiento de levantamiento del bloque de hormigón en el momento del descabezado.

La variación de temperatura repercute muy escasamente en el efecto de expansión, así que no es necesario modificar la cantidad y el contenido en
35 compuesto químico y/o en solución acuosa en función de la

temperatura.

El depósito 10 utilizado para el descabezado puede ser asimismo de una forma distinta de la anteriormente descrita. Por ejemplo, el tipo de depósito descrito en la
5 patente WO-0036228 se puede utilizar asimismo dentro del ámbito de la invención.

También cabe la posibilidad de hacer uso del depósito 10 ilustrado en la figura 6, en el que el perfil es más ancho y más achatado que el de la figura 2. Las
10 caras inferior y superior quedan paralelas y respectivamente sometidas a una presión a compresión (flecha F4) y una presión a tracción (flecha F3). La dirección de la fisura después de la expansión se extiende horizontalmente (flecha F5) y pasa por el contorno 16 al
15 igual que en la figura 1.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de descabezado de piezas de obra de hormigón, que comprende un depósito (10) en el que se genera una sobrepresión por efecto gasógeno como consecuencia de una reacción química que interviene al cabo de un límite de tiempo predeterminado entre un compuesto químico y una solución acuosa, conteniendo el depósito (10) la solución acuosa y estando solidarizado con una envuelta (12), la cual comprende un primer alojamiento (24) de almacenamiento del compuesto químico, y hallándose un opérculo (23) acomodado entre el primer alojamiento (24) y el depósito (10) para constituir una estanqueidad total entre el compuesto químico y la solución acuosa,

caracterizado porque la envuelta (12) incorpora un segundo alojamiento (25) que encierra un disparador electrónico (11), siendo pilotado por el disparador (11) un accionador (32) para hacer que explote el opérculo (23) después de una temporización predeterminada, provocando dicha reacción química en el interior del depósito (10).

2. Dispositivo de descabezado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el opérculo (23) forma parte de un tapón (12A) en montaje estanco con la envuelta (12).

3. Dispositivo de descabezado según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el tapón (12A) incorpora un orificio (20) dotado de una rosca interior (21), destinada a cooperar por atornillado con una rosca exterior (19) que se extiende a lo largo de una virola (18) de empalme del depósito (10).

4. Dispositivo de descabezado según la reivindicación

1, **caracterizado porque** el accionador (32) del disparador electrónico (11) incorpora una cabeza de cebado (40) pirotécnico que se vuelve activa en el momento de la descarga de un condensador (C1) para hacer que explote el opérculo (23).

5. Dispositivo de descabezado según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el disparador (11) comprende además un circuito temporizador (29) destinado a pilotar un circuito de conmutación (30) conectado en serie con el accionador (32).

6. Dispositivo de descabezado según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el circuito temporizador (29) se compone de un reloj (37) de cuarzo (39) y de un microcontrolador (38).

7. Dispositivo de descabezado según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la activación de la temporización del disparador (11) y de la carga del condensador (C1) interviene por medio de un circuito de armado (27) que comprende un interruptor (38) magnético asociado a dos imanes permanentes (34, 35) de polaridades opuestas, siendo fijo uno de los imanes (34) y siendo separable el otro (35) mediante un pasador (36).

8. Dispositivo de descabezado según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el circuito de conmutación (30) incorpora un transistor (Q2) bipolar que tiene una base conectada con la salida (S1) del microcontrolador (38) por mediación de una resistencia (R2).

9. Dispositivo de descabezado según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado porque** la cabeza de cebado (40) pirotécnico está ubicada sobre la tarjeta

electrónica del disparador (11) o directamente sobre el opérculo (23).

5 10. Dispositivo de descabezado según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el depósito (10) cerrado por el tapón (12A) incorpora una cavidad (13) delimitada por dos paredes (14, 15) troncocónicas que, teniendo un contorno exterior (16) común, forman entre ellas un ángulo agudo (α).

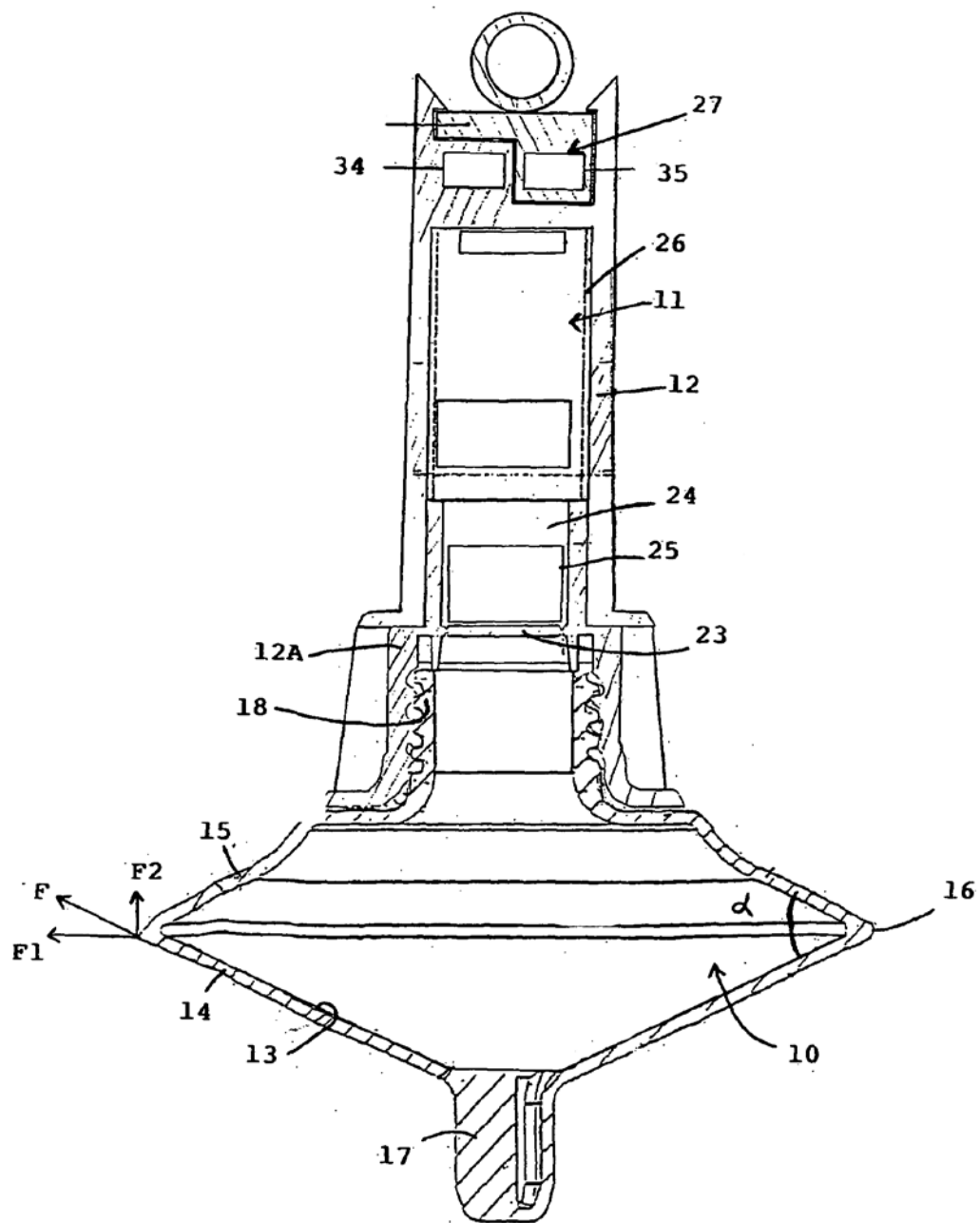


Figura 1

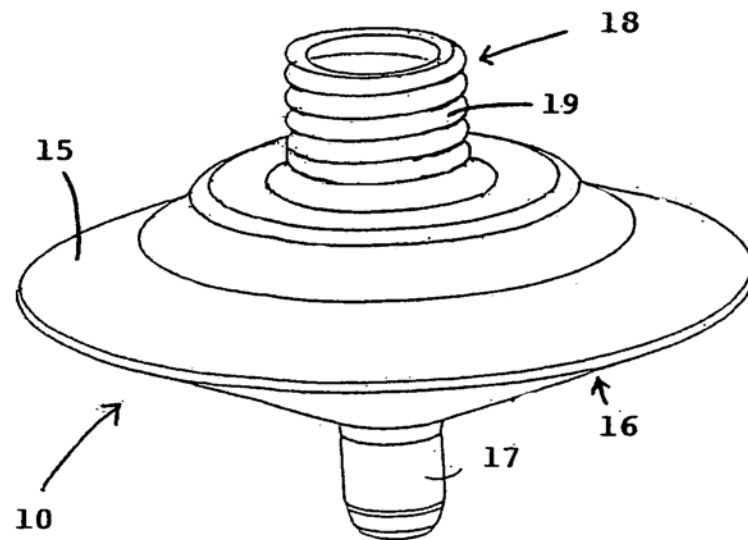


Figura 2

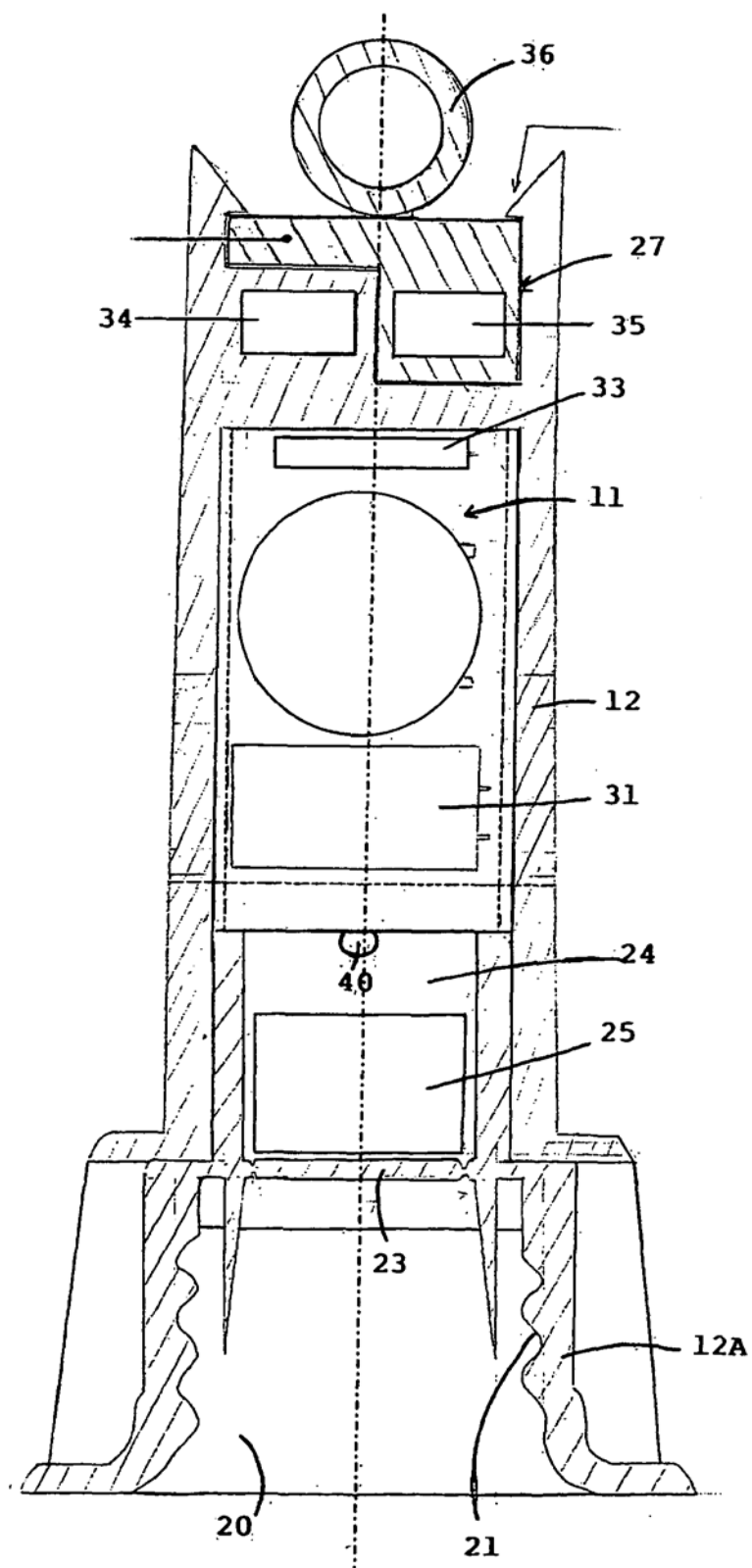


Figura 3

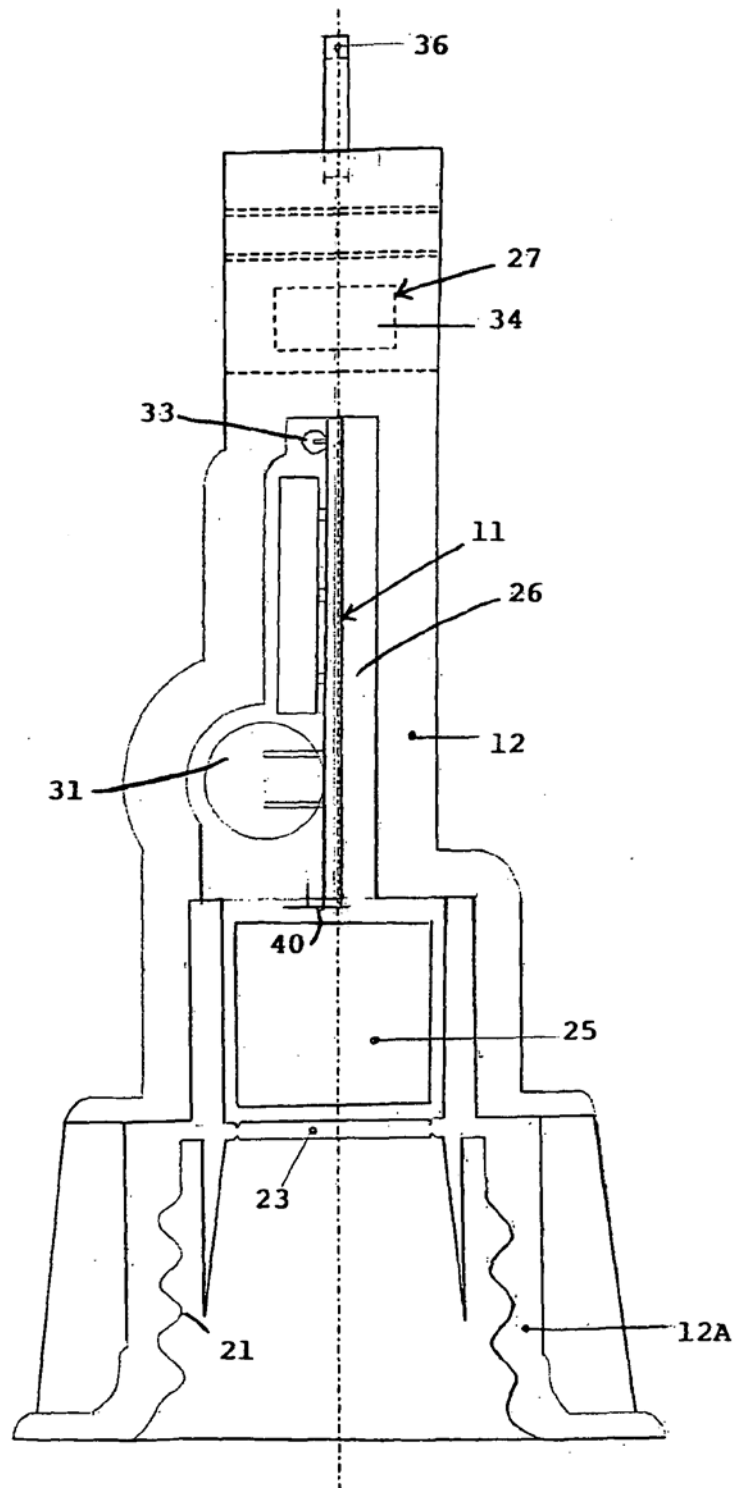


Figura 4

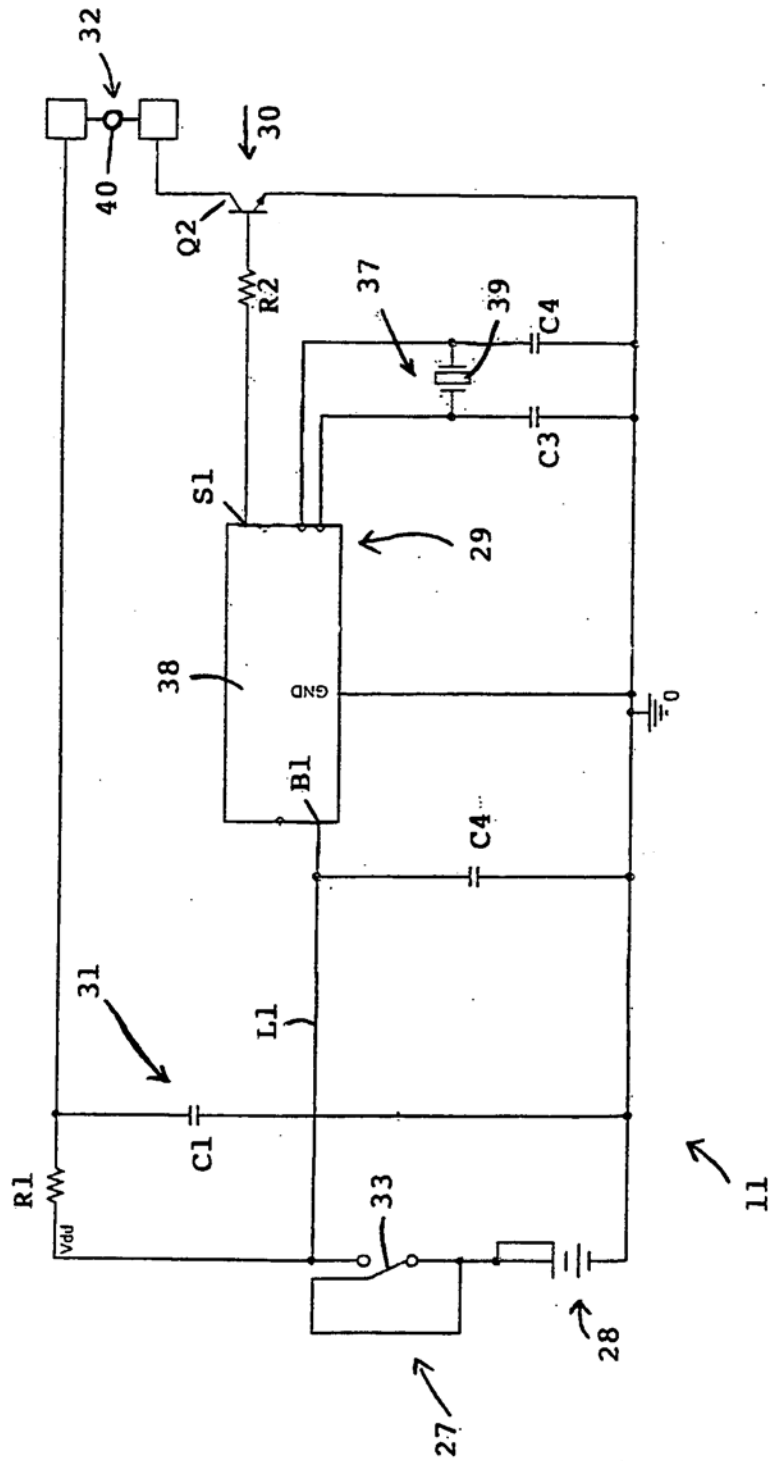


Figura 5

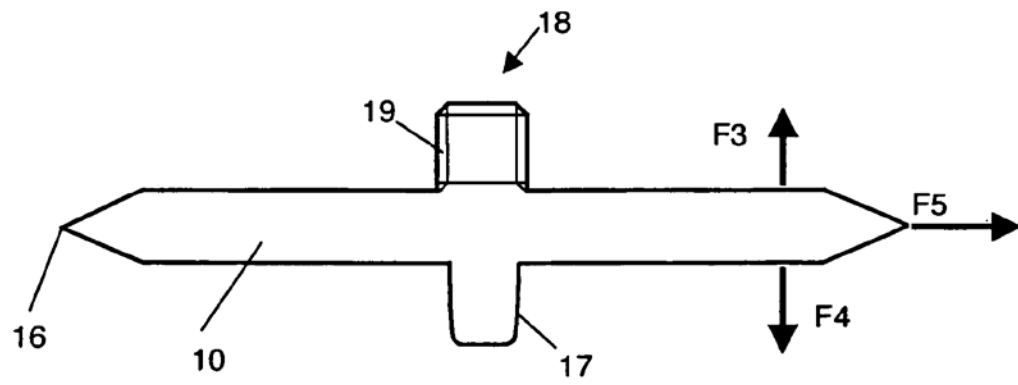


Figura 6

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante no tiene otro propósito que servir de ayuda al lector y no forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la gran atención dedicada a su confección, no puede descartarse la presencia de errores u omisiones, en cuyo caso la OEP declina toda responsabilidad.

Documentos de patente citados en la descripción

- WO 0036228 A [0002][0032] • JP 8285500 A [0005]
- US 4571124 A [0004]