



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0807821-1 A2



(22) Data de Depósito: 29/01/2008
(43) Data da Publicação: 05/08/2014
(RPI 2274)

(51) Int.Cl.:
E02D 9/00

(54) Título: DISPOSITIVO DE CORTE RENTE COM
ACIONAMENTO CONTROLADO.

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 23/02/2007 FR 07 01314

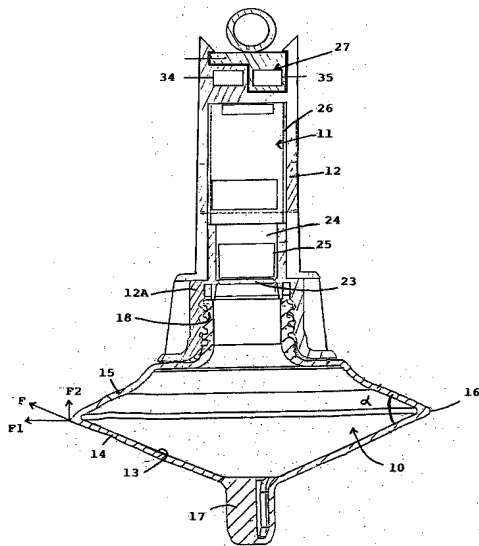
(73) Titular(es): Recepieux

(72) Inventor(es): Dominique Fonfrede, Jean-Baptiste Fonfrede

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT FR2008000100 de
29/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/110682de
18/09/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE CORTE RENTE COM ACIONAMENTO CONTROLADO**".

DOMÍNIO TÉCNICO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um dispositivo de corte rente de
5 peças de obra em concreto, compreendendo um reservatório, no qual é gerada uma superpressão por efeito gasogênio em consequência de uma reação química que intervém ao cabo de um prazo predeterminado entre um composto químico e uma solução aquosa, o reservatório contendo a solução aquosa, e sendo solidarizado a um envoltório, o qual compreende um primeiro
10 alojamento de estocagem do composto químico, e um opérculo sendo disposto entre o primeiro alojamento e o reservatório para constituir uma estanqueidade total entre o composto químico e a solução aquosa.

ESTADO DA TÉCNICA

Existem dispositivos de corte rente, compreendendo um reservatório destinado a receber um agente reagente de natureza química ou mecânica que provoca a fissuração da peça em concreto por efeito de expansão. Assim, a patente WO-0036228 descreve um elemento de corte rente, compreendendo um frasco que tem um fundo fechado plano e um envoltório lateral que forma um ângulo agudo com o fundo. Um tubo rígido, ligado a
20 uma ponteira tubular de conexão disposta no topo do envoltório, serve de canal de fornecimento do agente de demolição no interior do frasco. Esse tipo de elementos de corte rente não é prático de usar, já que necessita de várias operações de utilização: a colocação de elementos de corte rente, depois a introdução do agente de demolição nos frascos por intermédio de
25 tubos rígidos ocos. Essas duas operações tomam tempo sobre os canteiros e necessitam das precauções de uso, notadamente para a instalação do agente de demolição.

Um dos problemas maiores dos processos de corte rente é o controle da expansão dos agentes reagentes, que gera fissuras no concreto.
30 Com efeito, a expansão do agente reagente não deve ocorrer antes da tomada do concreto, nem quando este começa a ter resistências muito elevadas, notadamente em tração. Os agentes expansivos conhecidos são fre-

quentemente misturas que compreendem água e cal viva, e geralmente adjuvantes, os adjuvantes sendo adaptados em função das condições de temperatura do concreto ou do tipo de obra a realizar.

A expansão, devido à reação química entre a água e a cal viva, não é fácil de controlar, mesmo utilizando retardadores. Assim, a patente US-4571124 descreve uma nata contendo 30 % em peso de pó e 70 % em peso de água, colocada em tubos protetores ocos dispostos em um espaço confinado da parte em concreto a demolir. O pó que constitui a nata compreende uma ferrita de aluminato de cálcio, $((\text{CAO})_4\text{Al}_2\text{O}_3\text{Fe}_2\text{O}_3)$, de cal livre (CaO), de óxido de magnésio (MgO) e um retardador, por exemplo, o boro. A expansão da nata gera fissuras no edifício (na construção) em concreto em um nível predeterminado. Um dos inconvenientes maiores desse produto é a utilização do retardador que tem por finalidade fazer coincidir a expansão e, portanto, a geração das fissuras com a elevação em resistência do edifício (da construção) em concreto. Todavia, é necessário adaptar a composição da nata às condições de temperatura do concreto sobre cada canteiro, notadamente fazendo variar o teor em retardador, em função da temperatura. Essa adaptação do agente expansivo às condições de temperatura é difícil de colocar sobre os canteiros.

O documento JP 08 285500 se reporta a um reservatório, no qual é gerada uma superpressão por efeito gasogênio em consequência de uma reação química entre um composto químico e uma solução aquosa alojados em duas câmaras separadas uma da outra por um opérculo. A reação intervém, quando o reservatório é projetado contra um objeto a fazer explodir.

Objeto da invenção

O objeto da invenção consiste em realizar um dispositivo de corte rente, permitindo um acionamento controlado e confiável da reação química independentemente dos problemas ambientais, válido para qualquer tipo de obra em concreto, e simples de utilizar.

O dispositivo de corte rente é caracterizado pelo fato de o envoltório comportar um segundo alojamento que contém um acionador eletrôni-

co, um acionador sendo comandado pelo acionador para fazer explodir a tampa após uma temporização predeterminada, provocando essa reação química no interior do reservatório.

5 A atração do acionador intervém em um instante preciso fixado pela temporização do acionador eletrônico. Um prazo de 3 a 4 dias deve decorrer entre a ativação do dispositivo e o lançamento da reação química.

De acordo com uma realização preferencial da invenção, o opérculo faz parte de um bujão montado com estanqueidade com o envoltório. O bujão comporta um orifício dotado de uma filetagem interna, destinado a co-
10 operar por parafusação com uma filetagem externa que se estende ao longo de uma ponteira de ligação do reservatório. O acionador do acionador eletrônico comporta uma cabeça de atração pirotécnica tornada ativa, quando da descarga de um condensador para fazer explodir o opérculo. A cabeça de atração pirotécnica pode ser instalada sobre o cartão eletrônico do acionador
15 ou diretamente sobre o opérculo.

O acionador compreende, além disso, um circuito de temporização composto de um relógio a quartzo e de um microcontrolador destinado a comandar um circuito de comutação conectado em série com o acionador. A ativação da temporização do acionador e da carga do condensador intervém
20 por meio de um circuito de armação que compreende um interruptor magnético associado a dois ímãs permanentes de polaridades opostas, um dos ímãs sendo fixo e o outro sendo destacável por uma cavilha.

O reservatório fechado pelo bujão comporta, de preferência, uma cavidade delimitada por duas paredes troncônicas que têm um contorno
25 externo comum e formando entre si um ângulo agudo. Os componentes radiais gerados pelas forças de reação são os mais fortes nas proximidades do contorno externo, de maneira a provocar uma fratura horizontal do concreto no plano que passa pelo contorno e que determina a zona de corte rente. A ação dos componentes verticais gera um ligeiro movimento de levantamento
30 do bloco de concreto, quando do corte rente.

Descrição sumária dos desenhos

Outras vantagens e características sobressairão mais claramen-

te da descrição que vai ser feita a seguir de modos particulares de realização da invenção dados a título de exemplos não-limitativos e representados nos desenhos anexados, nos quais:

- a figura 1 representa uma vista em corte vertical do dispositivo de corte rente, de acordo com a invenção, o reservatório sendo ligado ao envoltório que contém o acionador eletrônico;
- a figura 2 mostra uma vista em perspectiva do reservatório;
- a figura 3 representa uma vista do envoltório da figura 1, após desaparafusamento e retirada do reservatório inferior;
- a figura 4 representa uma vista em corte vertical da figura 3;
- a figura 5 ilustra o esquema elétrico do acionador;
- a figura 6 representa uma variante do reservatório da figura 2.

Descrição de um modo particular de realização

Um dispositivo de corte rente das peças de obra em concreto, notadamente em forma de balizas, de barras ou de paredes moldadas, comporta um reservatório 10, no qual é gerada uma quantidade importante de gás, de maneira a provocar uma superpressão no interior do reservatório 10. Essa superpressão faz explodir o reservatório e gera forças de reação capazes de provocar a fissuração do concreto. Os elementos de corte rente são instalados, seja antes da operação de fundição, de preferência por meio de uma estrutura de posicionamento, seja introduzidos no concreto fresco, após a operação de fundição, de preferência por meio de uma haste perdida ou recuperável.

O gás que provoca a superpressão é produzido pela reação química entre um composto químico e uma solução aquosa. O composto químico é, de preferência, escolhido, dentre o cálcio, os metais alcalinos (o lítio, o potássio e o sódio), os carbonatos de metais alcalinos e o carboneto de cálcio e o carbonato de cálcio. A título de exemplo para o cálcio, o gás gerado é o hidrogênio, segundo a reação: $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2 + \text{Ca(OH)}$.

Alguns gramas de composto químico, por exemplo 4 gramas de cálcio puro, desprendem suficientemente gás para realizar o corte rente de peças de obra em concreto. Outros compostos químicos podem naturalmen-

te ser utilizados, sem sair do âmbito da invenção.

Para que o efeito de expansão ocorra, quando o concreto começa a endurecer, é necessário controlar a produção do gás no interior do reservatório 10, de maneira que ela não comece a partir da fundição do concreto, nem quando este tenha adquirido resistências muito elevadas. Para chegar a provocar a reação entre o composto químico e a solução aquosa no movimento desejado, controla-se o momento em que a solução aquosa entra em contato com o composto químico, graças à intervenção de um acionador eletrônico 11. Este é alojado em um envoltório 12 munido de um bujão 12A, o qual é parafusado com estanqueidade sobre o reservatório 10.

De acordo com um modo de realização preferencial, utiliza-se, de preferência, um reservatório 10 do tipo representado nas figuras 1 e 2. O reservatório 10 em matéria plástica, por exemplo em polietileno, comporta uma cavidade 13 interna delimitada por duas paredes, inferior 14 e superior 15, troncônicas, tendo um contorno 16 externo comum e formando um ângulo agudo α , compreendido, por exemplo, entre 5° e 60° . A parede inferior 14 é dotada de um elemento de fixação 17, em ressalto, destinado a fixar o reservatório 10 sobre uma estrutura metálica no concreto fresco para assegurar sua manutenção. A parede superior 15 é prolongada por uma ponteira 18 dotada de uma filetagem externa 19, destinada a ser parafusada em um orifício 20 com filetagem interna 21 do bujão 12A para solidarizar com estanqueidade o reservatório 10 ao envoltório 12 do acionador eletrônico 11.

O bujão 12A é separado do envoltório 12 por um opérculo 23 que tem uma espessura predeterminada, e formando uma parede de separação para assegurar uma estanqueidade total do cálcio em relação à água tão longo tempo que a ordem de acionamento não foi liberada pelo acionador eletrônico 11. Acima do opérculo 23, o envoltório 12 é subdividido em um primeiro alojamento 24 de estocagem do cartucho 25 do composto químico, por exemplo à base de cálcio, e um segundo alojamento 26 que contém o acionador eletrônico 11.

Nas figuras 3 a 5, os componentes do acionador eletrônico 11 são conectados sobre um cartão eletrônico de circuito impresso instalado

verticalmente no segundo alojamento 26. O acionador compreende um circuito de armação 27, uma alimentação 28 de corrente contínua, por exemplo uma pilha de 3V, um circuito de temporização 29, um circuito de comutação 30, um circuito de reserva de energia 31, e um acionador 32.

5 O circuito de armação 27 comporta a título de exemplo um interruptor 33 magnético do tipo relé Reed com lâmina de contato flexível, associado a dois ímãs permanentes 34, 35 instalados lado a lado na parte superior do envoltório 12. Um dos ímãs 34 é fixo, e o outro 35 é destacável em consequência ao acionamento de uma cavilha 36. Os dois ímãs 34, 35 são
10 idênticos, e apresentam polaridades magnéticas opostas. Em presença dos dois ímãs 34, 35, seus campos magnéticos se compensam e o interruptor 33 se acha no estado aberto. A armação consiste em retirar o segundo ímã 35 puxando a cavilha 36, e provocando a passagem do interruptor 33 para o estado fechado. No lugar do interruptor 33 magnético, é possível utilizar
15 qualquer outro tipo de interruptor, notadamente eletromecânico ou eletrônico.

A pilha de 3V da alimentação 28 é ligada eletricamente em série com o interruptor 33 e com uma resistência R1. O circuito de reserva de energia 31 é formado por um condensador C1 de estocagem do tipo eletrolítico
20 conectado em paralelo entre a resistência R1 e o pólo negativo que constitui a massa da alimentação 28.

O circuito de temporização 29 é composto de um relógio 37 e de um microcontrolador 38. O relógio 37 é formado por um quartzo 39 conectado, por um lado, ao microcontrolador 38 e, por outro, à massa por dois condensadores de desacoplamento C3, C4.
25

O circuito de comutação 30 compreende um transistor Q2 de potência, por exemplo, do tipo bipolar NPN, cujo coletor é ligado em série com o acionador 32, e cujo emissor é ligado eletricamente à massa. A base do transistor Q2 é conectada à saída S1 do microcontrolador 38, através de
30 uma resistência R2. Qualquer outro tipo de componente de comutação pode naturalmente ser utilizado.

O acionador 32 é composto de uma cabeça de atração 40 piro-

técnica, e do opérculo 23 plástico que vai fazer explodir, quando da descarga do condensador C1. A cabeça de atração 40 pirotécnica pode ser do tipo N28BR da sociedade Davey Bickford, e é ajustada seja sobre o cartão eletrônico, seja diretamente sobre o opérculo 23. Neste caso, uma ligação elétrica (não representada) liga o cartão à cabeça de atração 40.

O funcionamento do acionador eletrônico 11 é o seguinte:

a retirada da cavilha 36 provoca a ativação e o fechamento do interruptor 33 que aciona o começo do ciclo de acionamento. A saída do interruptor 33 é ligada por uma ligação elétrica L1 ao borne de alimentação B1 do microcontrolador 38, de maneira a liberar uma tensão adaptada ao circuito de temporização 29. A pilha de alimentação 28 atrai a temporização e carrega simultaneamente o condensador C1 do circuito de reserva de energia 31. Um condensador C4 adicional é ligado entre o borne de alimentação B1 e a massa para continuar a alimentar o microcontrolador 38, após comutação do transistor Q2. Após ultrapassagem da temporização, a saída S1 do microcontrolador 38 libera uma ordem de acionamento ao transistor Q2, o qual comuta do estado bloqueado para o estado que passa. O condensador C1 se descarrega em seguida na cabeça de atração 40 pirotécnica, a qual explode provocando uma superpressão no interior do envoltório 12. O opérculo 23 cede, desde que a pressão ultrapassa um limite predeterminado, por exemplo 0,5 mPa (5 bar).

Após destruição do opérculo 23, o cálcio 25, estocado no primeiro alojamento 24, vai cair no reservatório 10, para se misturar com a água, provocando uma reação química com um desprendimento gasoso de hidrogênio no interior do reservatório fechado. Pode-se também considerar o processo inverso no qual a água se acha acima, e escoar sobre o cálcio.

Na figura 1, a forma do reservatório 10 permite concentrar as forças de reações F resultantes do efeito de expansão, quando o composto químico é liberado pelo acionador eletrônico 11, e se mistura na água contida no reservatório 10. A pressão sendo uma função inversa da superfície, os componentes radiais F1 gerados pelas forças de reação são os mais fortes nas proximidades do contorno externo 16, comum às duas paredes 14 e 15.

Resulta daí uma fratura horizontal do concreto no plano que passa pelo contorno externo 16, o que determina a zona de corte rente 22. A ação dos componentes verticais F2 pode provocar um ligeiro movimento de levantamento do bloco de concreto, quando do corte rente.

5 A variação de temperatura influencia muito pouco o efeito de expansão e não é necessário modificar a quantidade e o teor do composto químico e/ou da solução aquosa em função da temperatura.

 O reservatório 10 utilizado para o corte rente pode também ser de uma outra forma que aquela descrita acima. Por exemplo, o tipo de reservatório descrito na patente WO-0036228 pode ser também utilizado no
10 âmbito da invenção.

 Também é possível fazer uso do reservatório 10 ilustrado na figura 6, no qual o perfil é mais largo e mais achatado que aquele da figura 2. As faces inferior e superior são paralelas, e submetidas, respectivamente, a
15 uma pressão em compressão (seta F4), e uma pressão em tração (seta F3). A direção da fissura, após expansão se estende horizontalmente (seta F5), e passa pelo contorno 16 como na figura 1.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de corte rente de peças de obra em concreto, compreendendo um reservatório (10), no qual é gerada uma superpressão por efeito gasogênio, em consequência de uma reação química que intervém
5 ao cabo de um prazo predeterminado entre um composto químico e uma solução aquosa, o reservatório (10) contendo a solução aquosa, e sendo solidarizado a um envoltório (12), o qual compreende um primeiro alojamento (24) de estocagem do composto químico, e um opérculo (23) sendo ajustado entre o primeiro alojamento (24) e o reservatório (10) para constituir
10 uma estanqueidade total entre o composto químico e a solução aquosa, caracterizado pelo fato de o envoltório (12) comportar um segundo alojamento (25) que contém um acionador eletrônico (11), um acionador (32) sendo comandado pelo acionador (11) para fazer explodir o opérculo (23), após uma temporização predeterminada, provocando essa reação química no interior
15 do reservatório (10).

2. Dispositivo de corte rente, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o opérculo (23) fazer parte de um bujão (12A) montado com estanqueidade com o envoltório (12).

3. Dispositivo de corte rente, de acordo com a reivindicação 2,
20 caracterizado pelo fato de o bujão (12A) comportar um orifício (20) dotado de uma filetagem interna (21), destinado a cooperar por parafusação com uma filetagem externa (19) que se estende ao longo de uma ponteira (18) de ligação do reservatório (10).

4. Dispositivo de corte rente, de acordo com a reivindicação 1,
25 caracterizado pelo fato de o acionador (32) do acionador eletrônico (11) comportar uma cabeça de atração (40) pirotécnica tornada ativa, quando da descarga de um condensador (C1) para fazer explodir o opérculo (23).

5. Dispositivo de corte rente, de acordo com a reivindicação 4,
caracterizado pelo fato de o acionador (11) compreender, além disso, um
30 circuito de temporização (29) destinado a comandar um circuito de comutação (30) conectado em série com o acionador (32).

6. Dispositivo de corte rente, de acordo com a reivindicação 5,

caracterizado pelo fato de o circuito de temporização (29) ser composto de um relógio (37) a quartzo (39) e de um microcontrolador (38).

5 7. Dispositivo de corte rente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizado pelo fato de a ativação da temporização do acionador (11) e da carga do condensador (C1) intervir por meio de um
circuito de armação (27), compreendendo um interruptor (38) magnético associado a dois ímãs permanentes (34, 35) de polaridades opostas, um dos ímãs (34) sendo fixo e o outro (35) sendo destacável por uma cavilha (36).

10 8. Dispositivo de corte rente, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o circuito de comutação (30) comportar um transistor (Q2) bipolar que tem uma base conectada à saída (S1) do microcontrolador (38) por intermédio de uma resistência (R2).

15 9. Dispositivo de corte rente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 8, caracterizado pelo fato de a cabeça de atração (40) pirotécnica ser colocada sobre o cartão eletrônico do acionador (11) ou diretamente sobre o opérculo (23).

20 10. Dispositivo de corte rente, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de o reservatório (10) fechado pelo bujão (12A) comportar uma cavidade (13) delimitada por duas paredes (14, 15) troncônicas que têm um contorno externo (16) comum e formando entre si um ângulo agudo (α).

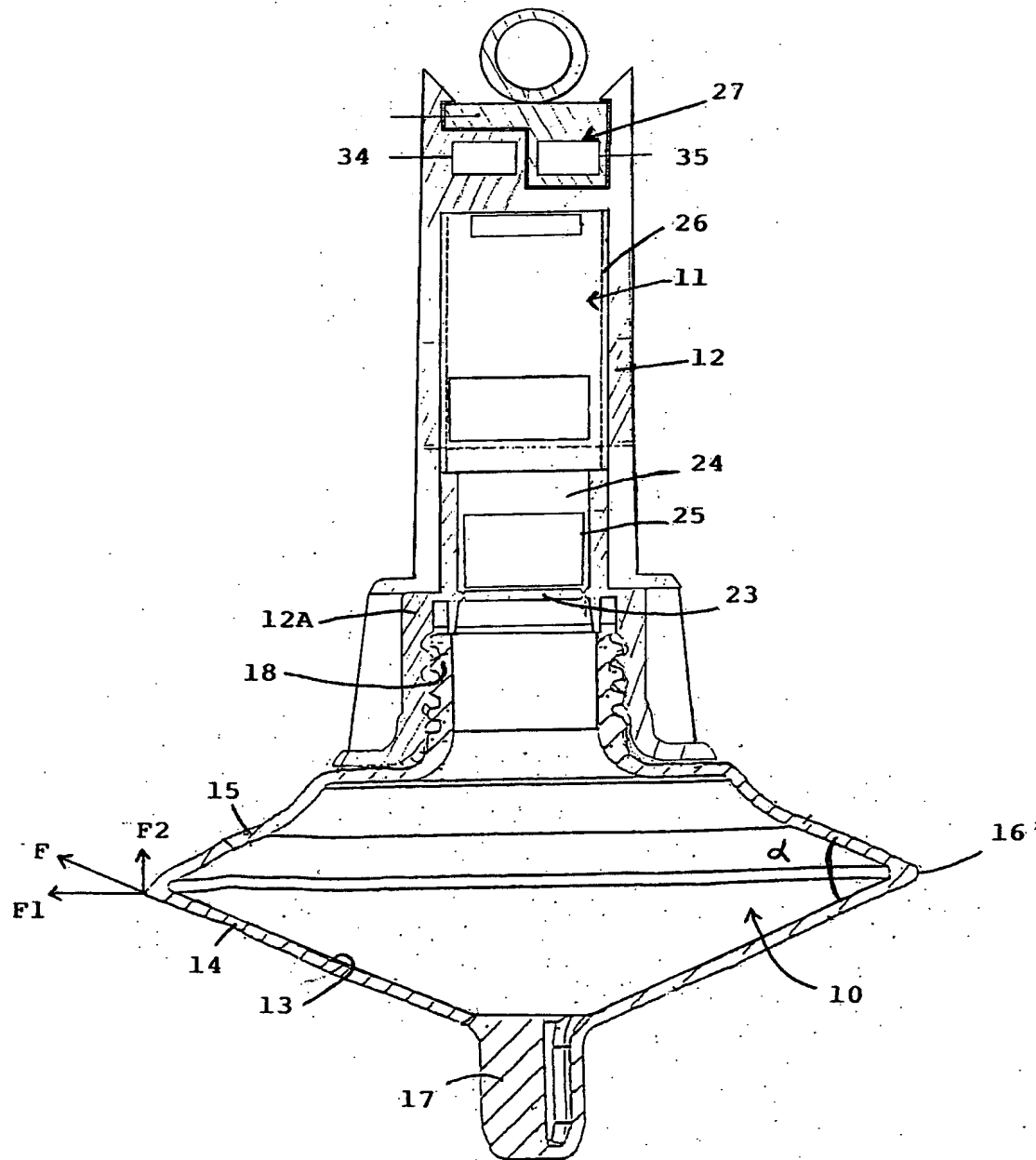


FIG. 1

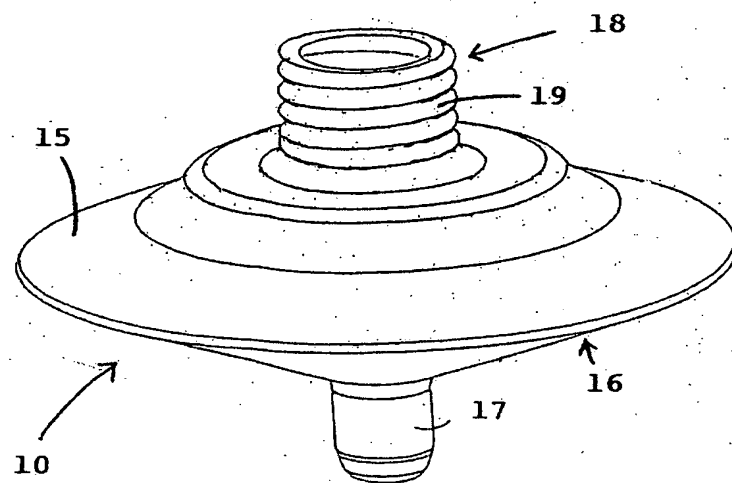


FIG. 2

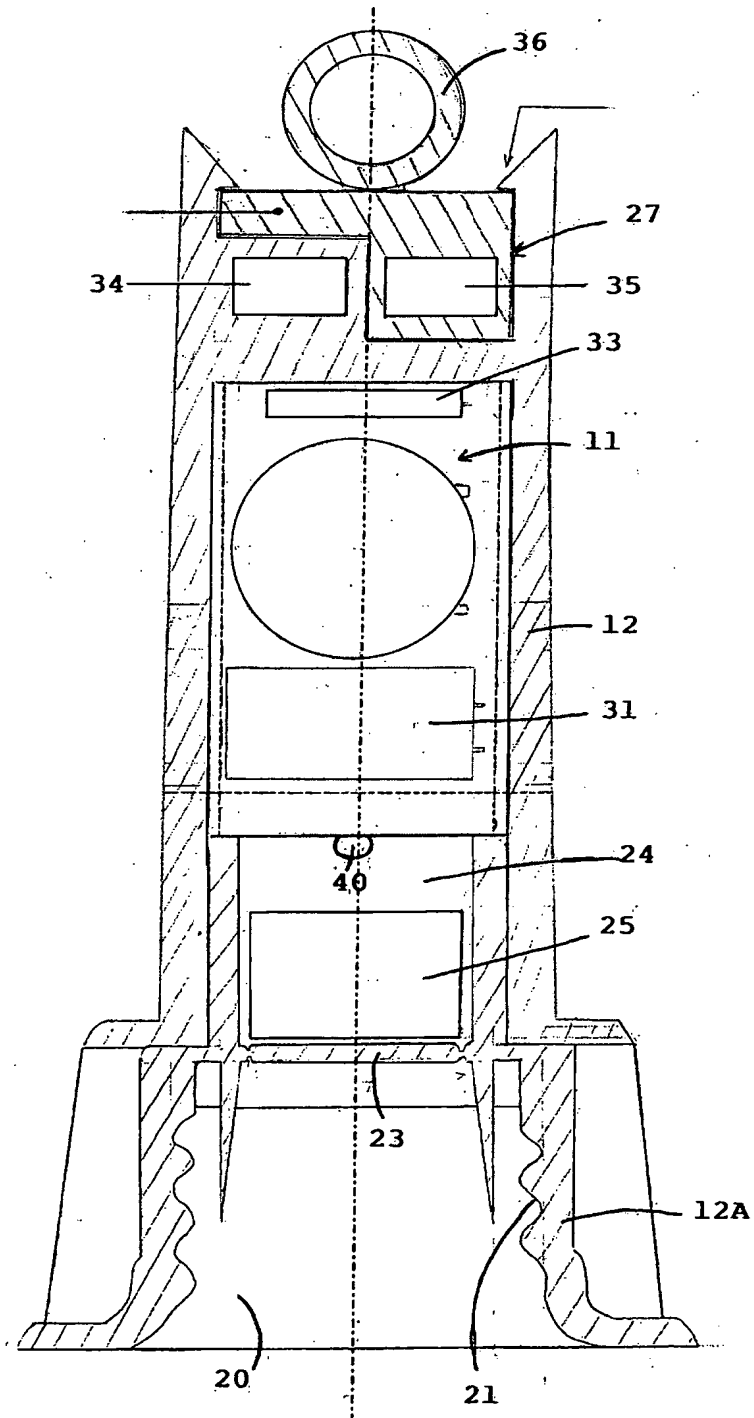


FIG. 3

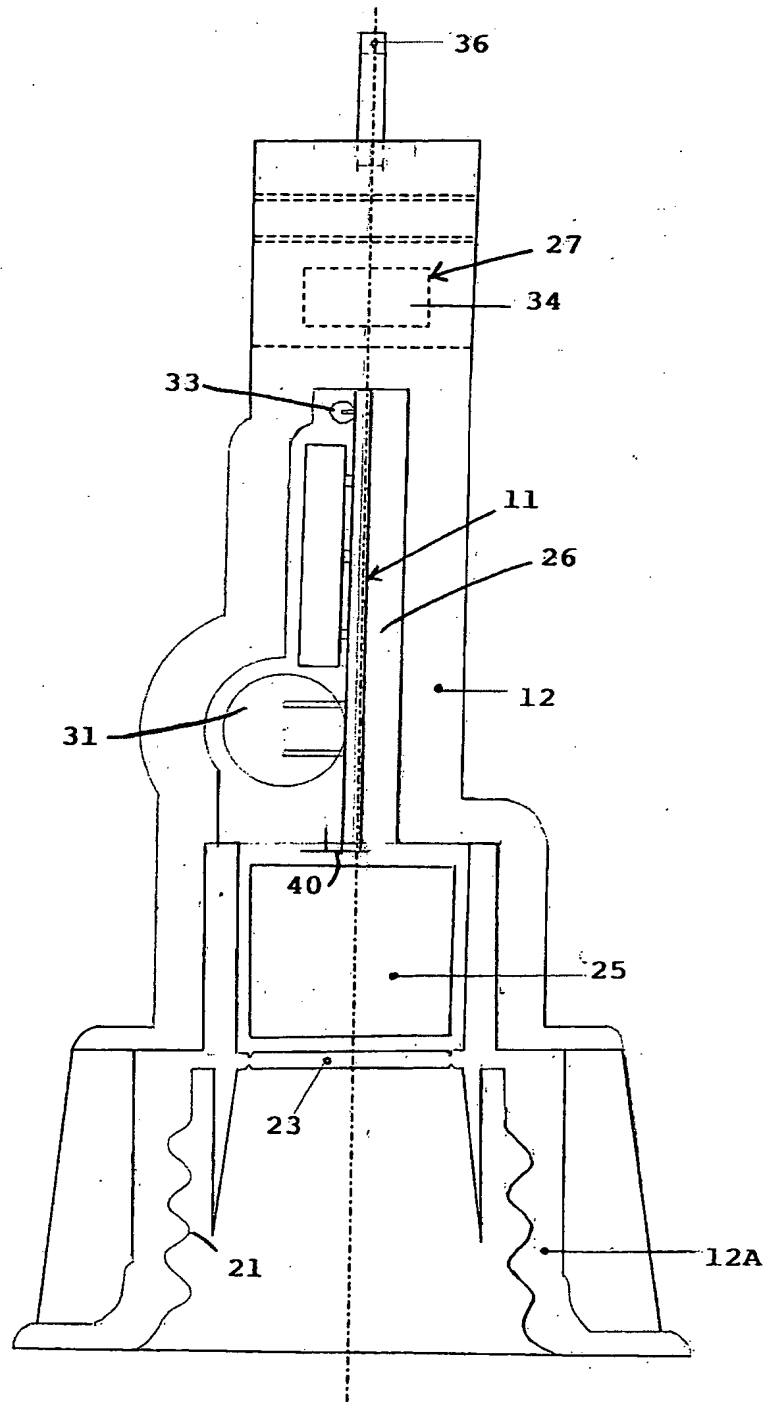


FIG. 4

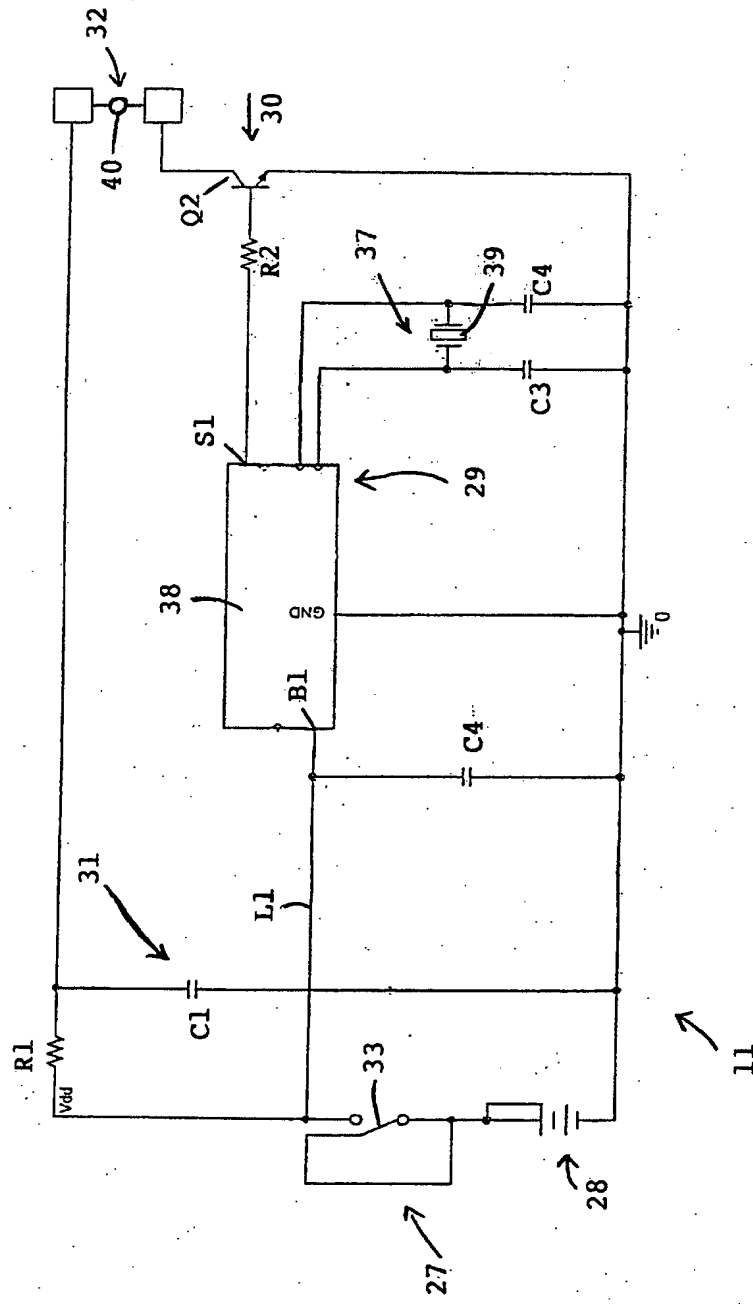


FIG. 5

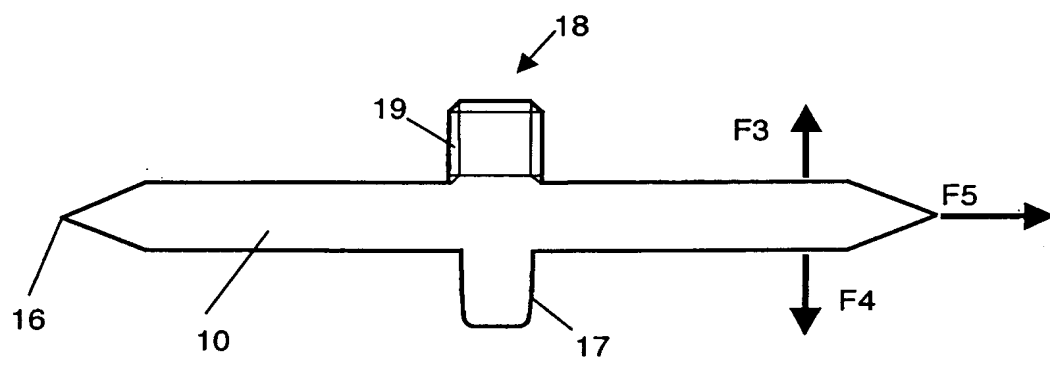


FIG. 6

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE CORTE RENTE COM ACIONAMENTO CONTROLADO"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo de corte rente de
5 peças de obra em concreto, que compreende um reservatório (10), no qual é
gerada uma superpressão por efeito gasogênio, em consequência de uma
reação química que intervém ao cabo de um prazo predeterminado entre um
composto químico e uma solução aquosa. O reservatório (10) contém a so-
lução aquosa, e é solidarizado a um envoltório (12), o qual é subdividido em
10 um primeiro alojamento (24) de estocagem do composto químico, e um se-
gundo alojamento (25) contendo um acionador eletrônico (11). Um opérculo
(23) é ajustado entre o primeiro alojamento (24) e o reservatório (10) para
constituir uma estanqueidade total entre o composto químico e a solução
aquosa na ausência de ordem de acionamento do acionador (11). Um acio-
15 nador (32) formado por uma cabeça de atração (40) pirotécnica provoca a
explosão do opérculo (23), após uma temporização que aciona essa reação
química no interior do reservatório (10).