(11) Número de Publicação: **PT 2936585 T**

(51) Classificação Internacional:
H01M 2/12 (2017.01) ***H01M 10/52*** (2017.01)
H01M 10/06 (2017.01) *H01M 10/12* (2017.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2013.12.16**

(30) Prioridade(s): **2012.12.20 PL 40214912**
2013.07.23 PL 40482713

(43) Data de publicação do pedido: **2015.10.28**

(45) Data e BPI da concessão: **2017.07.12**
165/2017

(73) Titular(es):
BATER SP. Z O.O.
UL. DZWIGOWA 63 01-376 WARSZAWA **PL**

(72) Inventor(es):
PIOTR MOSZCZYNSKI **PL**
GRZEGORZ PIÓRO **PL**

(74) Mandatário:
VASCO STILLWELL DE ANDRADE
RUA CASTILHO, 165 1070-050 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **TAMPA DE RECOMBINAÇÃO DE GÁS**

(57) Resumo:
UMA TAMPA DE RECOMBINAÇÃO DE GÁS DE ACORDO COM A INVENÇÃO DEVE SER UTILIZADA PARA REDUZIR AS EMISSÕES DE GASES E PERDAS DE ÁGUA DURANTE O FUNCIONAMENTO DE UMA BATERIA, E ESPECIALMENTE UMA BATERIA DE CHUMBO-ÁCIDO. A TAMPA DE RECOMBINAÇÃO DE GÁS É CARACTERIZADA POR UMA ESTRUTURA QUE COMPREENDE UM CESTO (1) COM ABERTURAS, UM CORPO (2), UM CILINDRO DE CONDENSAÇÃO (9), E UMA TAMPA SUPERIOR (14), EM QUE O CILINDRO DE CONDENSAÇÃO (9) TEM UM NÚCLEO CATALÍTICO (5) COM UM CATALISADOR (6) E UM ADSORVENTE (7), UMA TAMPA DE GOTEJAMENTO (11), UMA VÁLVULA DE DUAS VIAS (12), UM DISPOSITIVO DE PROTECÇÃO CONTRA IGNIÇÃO (13).

RESUMO

TAMPA DE RECOMBINAÇÃO DE GÁS

Uma tampa de recombinação de gás de acordo com a invenção deve ser utilizada para reduzir as emissões de gases e perdas de água durante o funcionamento de uma bateria, e especialmente uma bateria de chumbo-ácido. A tampa de recombinação de gás é caracterizada por uma estrutura que compreende um cesto (1) com aberturas, um corpo (2), um cilindro de condensação (9), e uma tampa superior (14), em que o cilindro de condensação (9) tem um núcleo catalítico (5) com um catalisador (6) e um adsorvente (7), uma tampa de gotejamento (11), uma válvula de duas vias (12), um dispositivo de protecção contra ignição (13).

DESCRIÇÃO

TAMPA DE RECOMBINAÇÃO DE GÁS

A presente invenção refere-se a uma tampa de recombinação de gás utilizada para reduzir as emissões de gases e perdas de água durante o funcionamento de uma bateria, e especialmente uma bateria de chumbo-ácido.

Durante o funcionamento de uma bateria de chumbo-ácido, no processo de electrólise, uma solução de água/electrólito decompõe-se em hidrogénio e oxigénio. Estes gases podem criar uma mistura explosiva no ar. Além disso, o processo de electrólise leva à redução do teor de água num electrólito que tem que ser relativamente frequentemente reabastecido numa bateria. A transformação de hidrogénio e oxigénio em vapor é um processo exotérmico. O calor gerado no processo de recombinação dentro de uma bateria fechada leva a um aumento significativo da taxa de degradação dos eléctrodos de chumbo imersos num electrólito. Portanto, é vantajoso que o processo de recombinação ocorra a uma distância dos eléctrodos usando dispositivos catalíticos onde o oxigénio e o hidrogénio são recombinados em água, sendo que graças a isso a vida útil de toda a bateria aumenta.

É conhecido da patente polaca PL 202003 um dispositivo para a recombinação de água a partir de oxigénio e hidrogénio libertado ao carregar fontes de energia químicas, que compreende um invólucro estanque a gás que inclui uma unidade de recombinação e um orifício no interior. Este invólucro estanque aos gases encontra-se munido com um tubo através do qual a água pode retornar à bateria. A saída do tubo de retorno da água encontra-se imersa no electrólito da bateria. Uma unidade de recombinação tem a forma de um tubo, com uma extremidade de tubo localizada directamente no espaço gasoso de uma

bateria. O tubo da unidade de recombinação é feito de qualquer material, e está cheio no interior com um leito catalítico conhecido e um leito conhecido com propriedades de absorção.

Da patente polaca PL 207508 também é conhecida uma unidade de recombinação para a recombinação catalítica de hidrogénio presente em recipientes de energia ou conversores de energia, apresentando um invólucro estanque aos gases e um catalisador localizado no interior. A unidade de recombinação possui uma válvula de pressão negativa que proporciona uma ligação hidráulica e pneumática entre uma câmara interna do invólucro estanque aos gases e o ambiente circundante, e uma válvula de pressão positiva que proporciona uma ligação entre a câmara interna do invólucro estanque ao gás com o ambiente. A válvula de pressão positiva e/ou válvula de pressão negativa encontra-se ligada hidráulica e pneumaticamente ao meio ambiente através de somente uma protecção de ignição. Na posição de trabalho da unidade de recombinação, a válvula de pressão positiva e a válvula de pressão negativa podem ser colocadas na parte superior do invólucro estanque aos gases ou na parte superior e no lado do invólucro estanque aos gases. A válvula de pressão positiva e/ou a válvula de pressão negativa apresentam uma conduta de remoção de condensado. Há uma secção do invólucro direccionada para cima na forma de uma nervura que diverge da secção do invólucro estanque ao gás na parte superior na posição de trabalho da unidade de recombinação, sendo que esta secção define o espaço vazio onde a pressão positiva e a válvula de pressão negativa estão localizadas. O escudo de ignição actual encontra-se proporcionado na forma de uma frita.

Do pedido de patente europeia EP 1780826 A1, conhece-se uma tampa de recombinação de gás com um invólucro estanque aos gases, munido com uma unidade de recombinação

dentro da qual se encontra um catalisador e um absorvente. A finalidade desta invenção era o de desenvolver uma tampa de recombinação de gás controlada pela válvula para a recombinação externa de gases em baterias, e especificamente em baterias de chumbo-ácido. Em particular, os objectivos são alcançados por uma tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 1. As formas de realização preferidas são o objecto das reivindicações dependentes.

Uma tampa de recombinação de gás com um invólucro estanque ao gás munido no interior com uma unidade de recombinação com um catalisador e um adsorvente, uma válvula de pressão positiva, uma válvula de pressão negativa e um dispositivo de protecção contra ignição de acordo com a invenção, compreende um invólucro estanque ao gás tendo a forma de um cesto com aberturas, um corpo, um cilindro de condensação e uma tampa superior.

Um cesto com as suas aberturas permite que o condensado que flui para baixo pelas paredes da tampa volte para a bateria.

Um corpo tem uma forma cónica, está localizado no cesto e tem uma flange no interior. A flange está montada no corpo através de um pino com uma cabeça pressionada num furo de montagem no corpo e um furo de montagem na flange, e através de nervuras distanciadoras na flange que se encaixa nas respectivas ranhuras do corpo.

Encontra-se localizado no corpo um cilindro de condensação, que tem a forma de um tubo que se estreita para o topo na forma de um pescoço cónico, e que no exterior tem uma nervura esférica transversal reforçada com nervuras verticais, e no interior encontra-se munido com prateleiras transversais com cunhas, que se estreitam para cima através de chanfragem e terminam com uma garganta. O cilindro de condensação encontra-se montado no corpo através de alguns entalhes na circunferência da parte

inferior do cilindro de condensação e respectivas nervuras salientes na circunferência do corpo. O interior do cilindro de condensação encontra-se munido com um núcleo catalítico, uma tampa de gotejamento, uma válvula de duas vias, e um dispositivo de protecção contra ignição.

Um núcleo catalítico tem a forma de um tubo cerâmico preenchido com um catalisador, favoravelmente na forma de glóbulos com uma superfície activa relevante, e adsorvente. O tubo de cerâmica do núcleo catalítico está montado dentro da manga da flange, dentro do corpo, em que o diâmetro do núcleo catalítico e o diâmetro da manga na flange no corpo são semelhantes.

Uma tampa de gotejamento encontra-se colocada sobre o núcleo catalítico e tem a forma de uma cobertura que é convexa no lado externo e côncava no lado interno. A tampa de gotejamento encontra-se munida com alguns elementos ancorados nas cunhas do cilindro de condensação e com um elemento "bowknot" saliente acima das prateleiras transversais do cilindro de condensação. No lado externo, a tampa de gotejamento encontra-se munida com elementos distanciadores que garantem uma distância adequada das paredes do cilindro de condensação e do núcleo catalítico da tampa de gotejamento, e no lado interno com uma abertura de instalação para a inserção central da tampa de gotejamento no furo do cilindro de condensação.

Uma válvula de duas vias encontra-se localizada sobre a tampa de gotejamento e é uma combinação modular de válvulas unidireccionais: uma válvula de pressão positiva e uma válvula de pressão negativa colocada num invólucro com aberturas de entrada que permitem o transporte de gás. Existe uma ranhura no invólucro da válvula de duas vias, onde se encontra colocada uma junta, de preferência um anel em O, de um diâmetro interno e externo adaptado, que veda o suporte da válvula de duas vias no cilindro de condensação. Vantajosamente, a válvula de pressão positiva e a válvula

de pressão negativa apresentam um desenho de guarda-chuva. A válvula de pressão positiva abre a uma pressão de 120 mbar - 190 mbar, enquanto a válvula de pressão negativa abre a 50 mbar - 100 mbar.

Encontra-se montado um dispositivo de protecção contra ignição feito de material cerâmico poroso entre a tampa superior e a válvula de duas vias, na garganta da parte superior do cilindro de condensação, assegurando a vedação para que os gases possam passar somente pelos poros do dispositivo de protecção contra ignição.

Uma tampa superior encontra-se munida com aberturas de entrada e saída, braçadeiras para a ligação com o cilindro de condensação e nervuras distanciadoras transversais. A tampa superior encontra-se acoplada permanentemente ao cilindro de condensação à medida que as braçadeiras são pressionadas na nervura transversal do cilindro de condensação. A tampa superior está montada no cilindro de condensação de modo a poder rodar livremente na circunferência da nervura do cilindro de condensação, o que garante uma circulação segura do gás. As nervuras distanciadoras transversais da tampa superior aderem ao dispositivo de protecção contra ignição, pressionando-o na garganta da parte superior do cilindro de condensação, e formam um espaço livre entre a superfície interna da tampa superior e a superfície superior do cilindro de condensação, garantindo a circulação segura de gás.

Numa forma de realização vantajosa, o cesto e a flange são um elemento monolítico colocado dentro do corpo. O cesto e a flange estão acoplados ao corpo num todo integrado graças aos conectores localizados simetricamente sobre a circunferência e com a forma de nervuras distanciadoras alongadas. No interior, a flange encontra-se munida com nervuras distanciadoras alongadas colocadas simetricamente na sua circunferência, que permitem montar o núcleo catalítico na flange a uma profundidade relevante e

que extraem o excesso de calor. Os conectores que acoplam a flange e o cesto ao corpo, e as nervuras distanciadoras dentro da flange, estão alinhados uns com os outros. A flange, na sua base, está munida de aberturas de entrada e saída colocadas simetricamente sobre a circunferência da parede lateral, tendo as referidas aberturas o propósito de transporte de gás e permitindo o retorno do condensado que flui para baixo das paredes da tampa para a bateria. Vantajosamente, as aberturas de entrada e saída têm uma forma rectangular com um estreitamento na parte central. A parede superior do corpo inclina para dentro do corpo para facilitar o fluir para baixo do condensado e evitar a acumulação de condensado no anel em O. No lado externo, o corpo encontra-se munido com uma nervura cruzada, que da parte inferior esconde os elementos de montagem do cilindro de condensação.

O desenho da tampa de recombinação de gás nesta forma de realização elimina a possibilidade de a flange se inclinar para um lado no corpo durante o funcionamento da tampa, especificamente a temperaturas mais elevadas. Este resultado foi alcançado através do acoplamento da flange, cesto e corpo num todo integrado, graças ao qual a flange e o cesto estão montados no corpo da tampa de acordo com a invenção de forma estável e segura. A posição das aberturas de entrada e saída perto da base da flange, a forma das aberturas e o estreitamento no meio entre as aberturas facilita o transporte de gás e o fluir para baixo do condensado. A inclinação da parede superior do corpo para o interior facilita o fluir para baixo do condensado, e evita o acúmulo de condensado no anel em O. Uma nervura transversalmente perfilada no corpo garante uma pressão regular da junta e esconde os elementos de montagem do cilindro de condensação e o corpo da parte inferior.

Numa forma de realização vantajosa, para aumentar a resistência ao esforço de fadiga do cilindro no ponto de

sua montagem com o corpo, foram eliminados ângulos rectos nos entalhes na parte inferior do cilindro, e o raio da curva foi adaptado respectivamente para cada largura da incisão. Um entalhe mais estreito tem proporcionalmente maior, graças à qual uma curva é formada uma curva para ligar as paredes internas do entalhe. Os entalhes largos no ponto de contacto com as paredes internas têm curvas muito menores. O uso de curvas de diferentes raios dependendo da largura do entalhe reduz a possibilidade de ocorrência de stresse por fadiga e aumenta a resistência estrutural da montagem do cilindro no corpo. O cilindro com as curvas favoráveis acima mencionadas dos entalhes na tampa de recombinação de gás de acordo com a invenção pode suportar forças de tracção muito maiores sem propagação de fendas começando nos bordos internos afiados, o que poderia actuar como um entalhe para o início do processo de fractura resultante de tensões de tracção. Uma tal forma dos entalhes possibilita o uso de juntas de corpo com diferentes espessuras sem risco de danos mecânicos ao cilindro.

O desenho da tampa de recombinação de gás de acordo com a invenção assegura a emissão mínima de gases na atmosfera e é seguro para o ambiente envolvente. No desenho da tampa de acordo com a invenção, os gases libertos no processo de electrólise de água do electrólito transformam-se em vapor de maneira controlada, assim que chegam à tampa. O vapor condensa em seguida nas paredes da tampa de recombinação de gás, e após o arrefecimento flui para baixo, para a bateria, como água. A fim de realizar um processo de recombinação de gás mais eficiente, no desenho da tampa de acordo com a invenção foi utilizado um sistema de ajuste de pressão de duas vias, além do catalisador especial, protegendo o referido sistema de ajuste todo o sistema contra danos mecânicos devido a picos ou quedas de pressão descontrolados. As válvulas de pressão positiva e

negativa ajustam a pressão dentro do dispositivo por conta própria até obter o valor mais favorável. Para garantir uma operação segura, instalou-se um dispositivo de protecção cerâmico contra ignição de hidrogénio sobre a válvula de duas vias de ajuste de pressão na tampa. A tampa de acordo com a invenção com um sistema de válvulas de pressão positiva e negativa, quando operada correctamente, reduz as exigências de manutenção, quer dizer reduz a necessidade de reabastecer o nível de electrólito numa bateria. O desenho da tampa de acordo com a invenção melhora a segurança do uso da bateria em locais de ventilação limitada, mantendo o mais elevada possível a capacidade de recombinação de gás.

O objecto da presente invenção é mostrado em formas de realização no desenho em anexo, em que a figura 1.1 mostra uma vista do exterior de uma tampa de recombinação de gás, figura 1.2 - mostra uma vista de uma tampa de recombinação de gás com estrutura interna parcialmente mostrada, figura 2.1 - mostra uma vista frontal de um cilindro de condensação, figura 2.2 - mostra uma secção longitudinal de um cilindro de condensação, figura 2.3 - mostra uma vista de cima de um cilindro de condensação, figura 2.4 - mostra uma vista de baixo de um cilindro de condensação, figura 3.1 - mostra uma vista de cima de uma tampa de gotejamento, figura 3.2 - mostra uma secção longitudinal de uma tampa de gotejamento, figura 3.3 - mostra uma vista frontal de uma tampa de gotejamento, figura 3.4 - mostra uma vista de baixo de uma tampa de gotejamento, a figura 3.5 - mostra uma vista em perspectiva de uma tampa de gotejamento, figura 4.1 - mostra uma vista frontal de uma válvula de duas vias, figura 4.2 - mostra uma secção longitudinal de uma válvula de duas vias, figura 4.3 - mostra uma vista em perspectiva de uma válvula de duas vias, figura 4.4 - mostra uma vista de cima de uma válvula de duas vias, figura 5.1 - mostra uma vista de baixo de uma tampa superior, figura 5.2 - mostra uma vista de cima de uma

tampa superior, figura 5.3 - mostra uma vista em perspectiva de uma tampa superior, a figura 5.4 - mostra uma vista longitudinal de uma tampa superior, figura 6.1 - mostra uma vista de uma flange de corpo, figura 6.2 - mostra uma secção transversal de uma flange do corpo, figura 6.3 - mostra uma flange do corpo com um núcleo catalítico, figura 7.1 - mostra uma vista do enfraquecimento com uma cabeça para montar a flange no corpo, figura 7.2 - mostra uma vista frontal de um corpo, figura 7.3 - mostra uma vista de cima de um corpo, figura 7.4. - mostra uma secção longitudinal de uma flange de corpo com núcleo catalítico, figura 7.5. - mostra uma vista em perspectiva de um corpo com núcleo catalítico. Outras figuras do desenho representam uma forma de realização vantajosa da tampa de acordo com a invenção, em que a figura 8.1 vista de cima de uma tampa de recombinação de gás, figura 8.2 - mostra uma vista de uma tampa de recombinação de gás com estrutura interna parcialmente descoberta, figura 9.1 - mostra uma vista em perspectiva de cima de um corpo de tampa, figura 9.2 - mostra uma vista em perspectiva de cima de um corpo de tampa com um núcleo catalítico, figura 10.1 - mostra uma secção longitudinal de um corpo de tampa com um núcleo catalítico, figura 10.2 - mostra uma vista de cima de um corpo de tampa com um núcleo catalítico, a figura 11.1 mostra uma vista lateral de um cilindro de tampa com entalhes curvos, a figura 11.2 mostra uma secção axial do cilindro de tampa com entalhes curvos, e a figura 11.3 mostra uma vista de cima ampliada da parte inferior de um cilindro com entalhes.

A tampa de recombinação de gás mostrada na figura 1.1 e figura 1.2 compreende um cesto 1 com aberturas 42, um corpo 2, uma junta 3 de um corpo 2, um anel 10, um cilindro de condensação 9, uma tampa superior 14, uma junta 4 para montagem da tampa para a tampa da bateria, um núcleo catalítico 5 com um catalisador 6 e um adsorvente 7, uma

tampa de gotejamento 11, uma válvula de duas vias 12, um dispositivo de protecção contra ignição 13. Toda a estrutura da tampa forma um sistema apertado que é instalado em capas de bateria.

O cesto 1 e as suas aberturas 42 permitem que o condensado flua para baixo das paredes da tampa 1 para voltar para a bateria, em que a localização do cesto 1 dentro da tampa faz com que o gotejamento de condensado seja de uma altura muito menor, graças à qual a solução de acordo com a invenção reduz um efeito de salpico de electrolítico e elimina a lavagem da massa activa dos eléctrodos localizados directamente sob o espaço de recombinação.

O material cerâmico sinterizado é utilizado como um núcleo catalítico 5 na tampa de acordo com a invenção, e é caracterizado por uma resistência muito elevada a choques térmicos apresentando no entanto uma estrutura significativamente porosa. Este material pode operar a temperaturas muito acima de 600°C. O núcleo catalítico 5 é caracterizado por uma resistência mecânica muito elevada, durabilidade e, quando aquecido até uma temperatura elevada, não se deforma em contacto com condensado com temperatura ambiente. Um diâmetro apropriadamente seleccionado do núcleo catalítico 5, um diâmetro de uma manga 49 de uma flange 8 e uma profundidade da manga 49 da flange 8 asseguram o seu posicionamento estável por pressão mecânica do tubo do núcleo catalítico 5 na manga 49 da flange 8. Dentro do núcleo catalítico 5 existe um catalisador esferóide 6 de família da platina. O portador de catalisador 6 utilizado na solução de acordo com a invenção é caracterizado por uma elevada resistência química, térmica e mecânica. No núcleo catalítico 5 é utilizado como material de enchimento um adsorvente 7 que apresenta uma estrutura esférica com um tamanho de poro a um nível de molécula, caracterizado por resistência química

e resistência a altas temperaturas. Na tampa de acordo com a invenção, é possível montar um núcleo catalítico 5 de diferentes alturas. A altura e, consequentemente, a quantidade de um catalítico no interior, podem ser usadas para ajuste de eficiência e potencial de recombinação dependendo da capacidade da bateria e da tensão de carga da bateria de 2,2 V a 2,7 V. A tampa de acordo com a invenção pode funcionar a tensões superiores à tensão de decomposição de água onde a quantidade significativa de hidrogénio é decomposta.

O cilindro de condensação 9 mostrado na figura 2.1, figura 2.2, figura 2.3 e figura 2.4 tem uma forma tubular e é feito de plástico caracterizado por alta resistência térmica. O cilindro de condensação 9 termina em entalhes rectangulares 15 sobre a circunferência da parte inferior, que servem para a sua montagem apertada no corpo 2 nas nervuras salientes 47 que se encaixam nos entalhes 15. O cilindro de condensação 9 estreita-se para o topo num gargalo cónico, o qual, no exterior, compreende uma nervura transversal 17 com uma forma circular, que é usada para manter uma tampa superior 14 em posição após o fecho das braçadeiras 35. A nervura 17 é reforçada com nervuras verticais 18 que reforçam a estrutura do cilindro de condensação 9 a altas temperaturas. Do lado de dentro, o pescoço do cilindro de condensação 9 encontra-se munido na sua parte inferior com prateleiras transversais 16 com cunhas 19 para a instalação de uma tampa de gotejamento 11 e estreita para baixo até a parte superior com o chanfro 21, graças ao qual uma junta de anel em O 32 não é cortada no invólucro 31 enquanto se instala uma válvula de duas vias 12. Um pescoço do cilindro de condensação 9 termina com uma garganta 20 que permite um posicionamento preciso e apertado de um dispositivo de protecção contra ignição 13 que garante que os gases permeiem apenas através dos poros do dispositivo de protecção contra ignição 13.

A tampa de gotejamento 11 mostrada na figura 3.1, figura 3.2, figura 3.3, figura 3.4 e a figura 3.5 está localizada sobre o núcleo catalítico 5, tem a forma de uma cobertura convexa no exterior e cónica no interior e no seu lado externo encontra-se munida com os elementos 22, 26, 29 para ancorar a tampa de gotejamento 11 no cilindro de condensação 9, um elemento "bowknot" 23 e elementos de distância 24 e um furo de montagem 25 no lado interno. A tampa de gotejamento 11 desempenha um papel protector. Graças à tampa de gotejamento 11, o catalisador 6 não é inundado com água de condensação, o que bloqueia centros activos na sua superfície e torna a superfície do catalisador 6 não mais activa até a água evaporar. A tampa de gotejamento 11 é montada mecanicamente no orifício do cilindro de condensação 9 rodando a tampa de gotejamento 11 de tal forma que o elemento "bowknot" que se salienta encontra-se proporcionado 23 sobre as prateleiras transversais 16 do cilindro de condensação 9. Para ancorar as tampas de gotejamento 11 são utilizadas cunhas 19 e elementos 22, 26 e 29, graças aos quais, após a fixação da tampa de gotejamento 11 na posição, não é possível que ele caia espontaneamente para fora do orifício do cilindro de condensação 9. Para montar a tampa de gotejamento 11 no cilindro de condensação 9 existe um furo de montagem 25, cuja forma permite a utilização das ferramentas com extremidades de montagem graças às quais é possível inserir a tampa de gotejamento 11 centralmente no furo do cilindro de condensação 9, e então pode ser correctamente fixado. A tampa de gotejamento 11 encontra-se munida com elementos distanciadores 24, cujo papel é o de manter uma distância apropriada das paredes do cilindro de condensação 9 e do núcleo catalítico 5 da tampa de gotejamento 11. Os elementos distanciadores 24 utilizados aumentam a rigidez da tampa de gotejamento 11 montada no cilindro de condensação 9 e impedem a inclinação da tampa de

gotejamento 11 para os lados enquanto se desloca a tampa de acordo com a invenção ou armazenando-a numa posição diferente da vertical. Uma forma oval da parte superior e do fundo côncavo da tampa de gotejamento 11 permite evitar a acumulação de condensado na superfície da tampa de gotejamento 11, e permite que o condensado flua para baixo a partir da superfície superior da tampa de gotejamento 11 para se separar da superfície.

A válvula de duas vias 12 apresentada nas figuras 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4 encontra-se localizada sobre a tampa de gotejamento 11 e é uma combinação modular de válvulas unidireccionais: uma válvula de pressão positiva 30 e uma válvula de pressão negativa 30 localizada no invólucro 31 munida com aberturas de entrada 34 com ranhuras 33. Na solução de acordo com a invenção foi utilizada uma válvula VRLA como válvula de duas vias 12. O invólucro 31 da válvula de duas vias 12 é feito de material plástico rígido à prova de ácido tendo uma forma apropriada. No invólucro 31 existe uma ranhura na qual se encontra colocada uma junta de anel em O 32. A válvula de duas vias 12 é montada no cilindro de condensação 9 pressionando-a e depois encaixando-a no orifício por uma junta de anel em O 32 correctamente escolhida, que veda a ligação. Graças aos sulcos 33 no invólucro 31 da válvula de duas vias 12, sabe-se em que direcção a válvula de duas vias 12 deve ser montada no cilindro de condensação 9. A válvula de duas vias VRLA 12 utilizada no espaço de acordo com a invenção funciona em duas direcções, permitindo ajustar pressão positiva e negativa no sistema operativo. Um projecto modular da válvula bidireccional 12 permite ajustar valores de pressão independentes da válvula de pressão positiva 30 e da válvula de pressão negativa 30. A válvula de pressão positiva 30 abre a uma pressão de 120 mbar - 190 mbar, enquanto que a válvula de pressão negativa 30 ajusta a pressão negativa a 50 mbar - 100mbar. A válvula de pressão

positiva 30 e a válvula de pressão negativa 30 têm um desenho de guarda-chuva e são feitas de um material elástico vedante a gases resistente a ácidos e alta temperatura, que não altera as suas propriedades ao longo do tempo enquanto trabalha sob 180°C. No invólucro 31 da válvula de duas vias 12, sob a válvula de pressão positiva 30 e válvula de pressão negativa 30, existem aberturas de entrada 34 em cada sentido, que permitem o transporte de gases graças a que a possibilidade de obstrução do sistema durante o funcionamento a longo prazo da tampa de acordo com a invenção foi eliminada, e a segurança operacional da tampa foi melhorada.

A tampa superior 14 mostrada na figura 5.1, figura 5.2, figura 5.3, e figura 5.4 encontra-se munida com aberturas de entrada e saída 34, braçadeiras 35 para a ligação com o cilindro de condensação 9 e nervuras transversais 36. A tampa superior 14 encontra-se acoplada permanentemente ao cilindro de condensação 9 pressionando as braçadeiras 35 na nervura transversal 17 do cilindro de condensação 9, em que a tampa superior 14 está montada no cilindro de condensação 9 de tal maneira que pode ser rodada livremente ao longo da circunferência da nervura 17 do cilindro de condensação 9 para que seja possível a circulação segura de gases sem qualquer possibilidade de entupimento. As nervuras transversais 36 da tampa superior 14 aderem a um dispositivo de protecção contra ignição 13, pressionando-o na garganta 20 da parte superior do cilindro de condensação 9 e formam um espaço livre entre a superfície interna da tampa superior 14 e a superfície superior do cilindro de condensação 9, de modo que se encontra garantida a segurança devido à circulação do gás. As aberturas de entrada e saída 37 estão posicionadas de tal modo que impedem o entupimento do dispositivo de protecção contra ignição 13 feito de cerâmica porosa, que é colocado sob a tampa superior 14.

A flange 8 mostrada na figura 6.1, figura 6.2, figura 6.3 tem a forma de uma manga 49, onde o núcleo catalítico 5 está colocado. A flange 8 faz parte do corpo 2 visível na figura 7.2, figura 7.3, figura 7.4 e figura 7.5. A flange está montada no corpo 2 através de um pino 41 com uma cabeça 40 pressionada no furo de montagem 43 no corpo 2 e no furo de montagem 38 na flange 8 e através das nervuras distanciadoras 39 na flange 8 colocada nas ranhuras 48 do corpo 2. A forma das nervuras distanciadoras 39 e a forma do fundo 44 da flange 8 asseguram a fixação totalmente estável da flange 8 no corpo 2 e, ao mesmo tempo, garantem uma posição estável do núcleo catalítico 5 durante o funcionamento da tampa de acordo com a invenção.

Numa forma de realização vantajosa da invenção, a tampa de recombinação de gás mostrada na figura 8.1 e figura 8.2 compreende um corpo 2 com uma junta 3, um anel 10, um cilindro de condensação 9, uma tampa superior 14, uma junta 4 para montagem da tampa na capa da bateria, um núcleo catalítico 5 com um catalisador 6 e um adsorvente 7, uma tampa de gotejamento 11, uma válvula de duas vias 12, um dispositivo de protecção contra ignição 13. Toda a estrutura da tampa forma um sistema apertado que é instalado em capas de bateria. O corpo 2 da tampa de acordo com a invenção ilustrado na figura 9.1, figura 9.2, figura 10.1 e a figura 10.2 forma um conjunto integrado com um cesto 1 e uma flange 8. O cesto 1 e a flange 8 formam um elemento monolítico compacto dentro do corpo 2. O cesto 1 e a flange 8 estão acoplados ao corpo 2 através de conectores 51 dispostos simetricamente ao longo da circunferência, tendo os referidos conectores a forma de nervuras distanciadoras alongadas. A flange 8 encontra-se munida no seu lado interno com nervuras distanciadoras alongadas 53, que permitem a montagem na flange 8 do núcleo catalítico 5 a uma profundidade apropriada, e extracção de excesso de calor. Os conectores 51 que acoplam a flange 8 e o cesto 1

ao corpo 2, e as nervuras distanciadoras 53 dentro da flange 8, estão alinhados uns com os outros. A flange 8, na sua base, está munida de aberturas de entrada e saída 50 colocadas simetricamente sobre a circunferência da parede lateral, tendo as referidas aberturas o propósito de transporte de gás e permitindo o retorno do condensado que flui de volta das paredes da tampa para a bateria. As aberturas de entrada e saída 50 têm uma forma rectangular com um estreitamento 54 no interior da base da flange 8. A parede superior 55 do corpo 2 inclina para dentro do corpo 2 para facilitar o fluir para baixo do condensado e evitar a acumulação de condensado no anel em O 3. No lado externo, o corpo 2 encontra-se munido com uma nervura cruzada 52, que da parte inferior esconde os elementos de montagem do cilindro de condensação 9.

Uma forma de realização da invenção ilustrada nas figuras 11.1, 11.2 e 11.2 mostra um cilindro 9 da tampa de acordo com a invenção, que na sua parte inferior tem um grupo de entalhes paralelos 15 de diferentes larguras, em que, inversamente proporcional à largura dos entalhes 15, são caracterizados por uma curva respectivamente grande 56 e uma pequena curva 57.

DOCUMENTOS REFERIDOS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de documentos referidos pelo autor do presente pedido de patente foi elaborada apenas para informação do leitor. Não é parte integrante do documento de patente europeia. Não obstante o cuidado na sua elaboração, o IEP não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões.

Documentos de patente referidos na descrição

- PL 202003 **[0003]**
- PL 207508 **[0004]**
- EP 1780826 A1 **[0005]**

REIVINDICAÇÕES

1. Tampa de recombinação de gás com um invólucro estanque ao gás que está munido com uma unidade de recombinação dentro com um catalisador e um adsorvente, uma válvula de pressão positiva, uma válvula de pressão negativa e um dispositivo de protecção contra ignição, em que o invólucro estanque a gás compreende um cesto (1), um corpo (2), um cilindro de condensação (9) e uma tampa superior (14), em que o cesto (1) tem uma forma tubular e está munido com aberturas (42), o corpo (2) tem uma forma cónica, está localizado no cesto (1) e tem uma flange (8) no interior, em que o cilindro de condensação (9) está localizado no corpo (2), tem a forma de um tubo que se estreita em direcção ao topo num gargalo cónico que no seu lado externo tem uma nervura transversal (17) de forma circular, reforçada com nervuras verticais (18), e no seu lado interno encontra-se na parte inferior munido de prateleiras transversais (16) com cunhas (19), que se estreitam para a parte superior com chanfro (21), fechado com garganta (20), e no interior encontra-se munido com um núcleo catalítico (5), uma tampa de gotejamento (11), uma válvula de duas vias (12), o dispositivo de protecção contra ignição (13), em que o núcleo catalítico (5) tem a forma de um tubo cerâmico cheio com o catalisador (6) e o adsorvente (7), instalado dentro de uma manga (49) na flange (8) localizada no corpo (2), encontrando-se a tampa de gotejamento (11) localizada sobre o núcleo catalítico (5), apresentando a forma de uma cobertura convexa no exterior e côncava no interior, enquanto que a tampa de gotejamento (11) se encontra munida com elementos (22), (26), (29) ancorados nas cunhas (19) do cilindro de condensação (9) e um elemento "bowknot" que se salienta (23) localizado sobre as prateleiras transversais (16) do cilindro de condensação (9), estando a válvula de duas vias (12) localizada sobre a

tampa de gotejamento (11) e sendo uma combinação modular de válvulas unidireccionais, isto é, a válvula de pressão positiva (30) e a válvula de pressão negativa (30) localizada no invólucro (31) munido de aberturas de entrada (34), em que o dispositivo de protecção contra ignição (13) feito de material cerâmico poroso está firmemente fixado entre a tampa superior (14) e a válvula de duas vias (12) na garganta (20) da parte superior do cilindro de condensação (9), encontrando-se a tampa superior (14) munida de aberturas de entrada e saída (37), braçadeiras (35) para ligação com o cilindro de condensação (9) e nervuras distanciadoras transversais (36).

2. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o cilindro de condensação (9) estar montado no corpo (2) através de alguns entalhes (15) na circunferência da parte inferior do cilindro de condensação (9) e respectivas nervuras salientes (47) na circunferência do corpo (2).

3. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** a flange (8) estar montada no corpo (2) através de um pino (41) com uma cabeça (40) pressionada no furo de montagem (43) no corpo (2) e num furo de montagem (38) na flange (8) e através das nervuras distanciadoras (39) na flange (8) colocada nas respectivas ranhuras (48) localizadas no corpo (2).

4. Capa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o cesto (1) e a flange (8) compreenderem um elemento monolítico compacto colocado dentro do corpo (2), com o qual são acoplados num todo integrado por conectores (51) colocados simetricamente na circunferência, tendo a forma de nervuras distanciadoras alongadas, em que a flange (8) encontra-se no seu lado

interno munida com nervuras distanciadoras alongadas (53) distribuídas simetricamente na circunferência da parede lateral, e na base encontra-se munida com aberturas de entrada e de saída (50) distribuídas simetricamente na circunferência da parede lateral.

5. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** os conectores (51) e nervuras distanciadoras (53) estarem alinhadas em relação uma à outra.

6. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** as aberturas de entrada e saída (50) terem uma forma rectangular com um estreitamento (54) no meio da base da flange (8).

7. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** a parede superior (55) do corpo (2) estar inclinada para o corpo (2).

8. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** o corpo (2) no seu lado externo se encontrar munido com uma nervura transversal (52).

9. Tampa de recombinação de gás de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** a tampa superior (14) estar acoplada permanentemente ao cilindro de condensação (9) através da prensagem das braçadeiras (35) na nervura transversal (17) no gargalo do cilindro de condensação (9).

10. Tampa de recombinação de gás de acordo com as reivindicações 1 ou 9, **caracterizada por** a tampa superior (14) estar montada no cilindro de condensação (9) de modo a poder ser livremente virada ao longo da circunferência da

nervura (17) no pescoço do cilindro de condensação (9).

11. Tampa de recombinação de gás de acordo com as reivindicações 1 ou 4, **caracterizada por** as nervuras transversais (36) da tampa superior (14) aderirem a um dispositivo de protecção contra ignição (13) pressionando-o na garganta (20) da parte superior do cilindro de condensação (9) e formarem um espaço livre entre a superfície interna da tampa superior (14) e a superfície superior do cilindro de condensação (9).

12. Tampa de recombinação de gás de acordo com as reivindicações 1 ou 4, **caracterizada por** o cilindro de condensação (9) ter entalhes (15) com arestas curvadas (56) e (57), com raio de curva inversamente proporcional à largura do intervalo.

13. Tampa de recombinação de gás de acordo com as reivindicações 1 ou 4, **caracterizada por** a tampa de gotejamento (11) estar munida com elementos distanciadores (24) no seu lado externo, e com um furo de montagem (25) no seu lado interno.

14. Tampa de recombinação de gás de acordo com as reivindicações 1 ou 4, **caracterizada por** existir uma ranhura no invólucro (31) da válvula de duas vias, onde se encontra colocada uma junta (32) um anel em O com um diâmetro interno e externo correspondente.

15. Tampa de recombinação de gás de acordo com as reivindicações 1 ou 4, **caracterizada por** a válvula de pressão positiva (30) e a válvula de pressão negativa (3) apresentarem um desenho em guarda-chuva.

16. Tampa de recombinação de gás de acordo com as

reivindicações 1 ou 4, **caracterizada por** a válvula de pressão positiva (30) abrir a uma pressão de 12 Kpa a 19 Kpa (120 mbar - 190 mbar), abrindo a válvula de pressão negativa a uma pressão de 5 Kpa a 10 Kpa (50 mbar - 100 mbar).

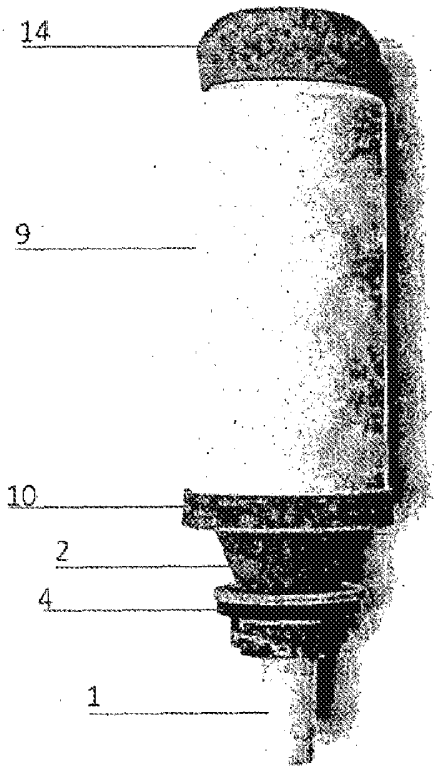


Fig. 1.1

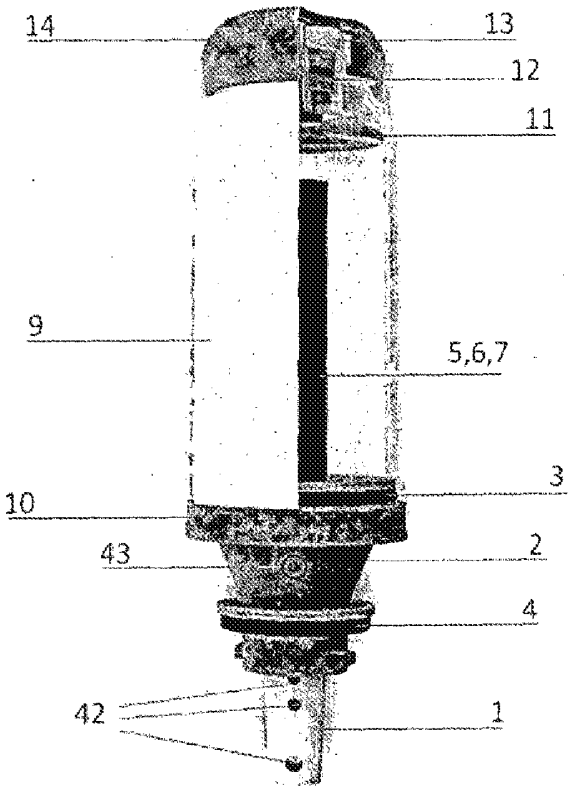


Fig. 1.2

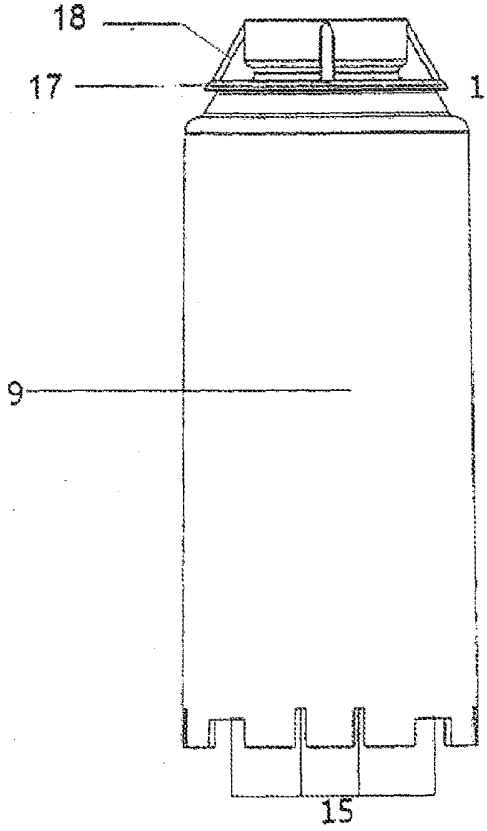


Fig. 2.1

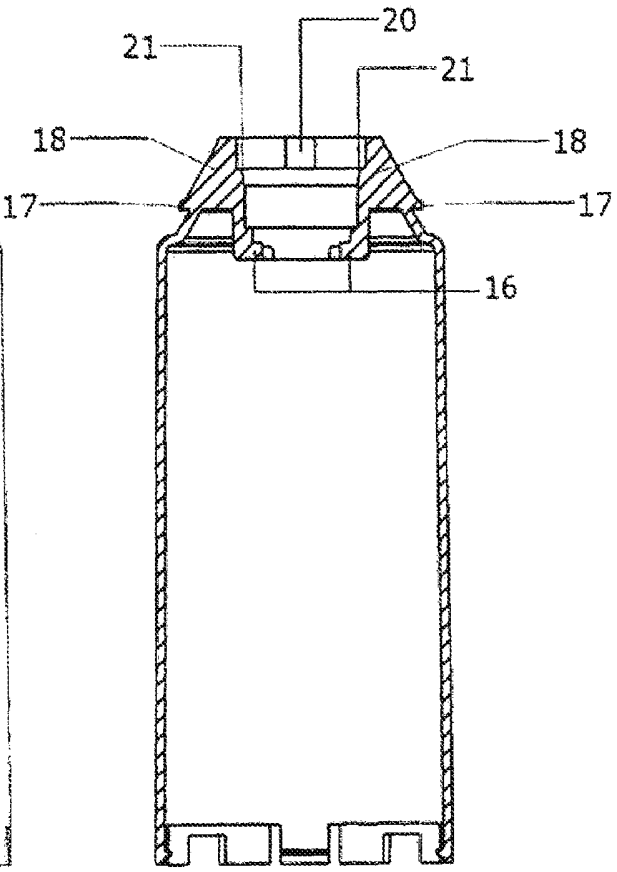


Fig. 2.2

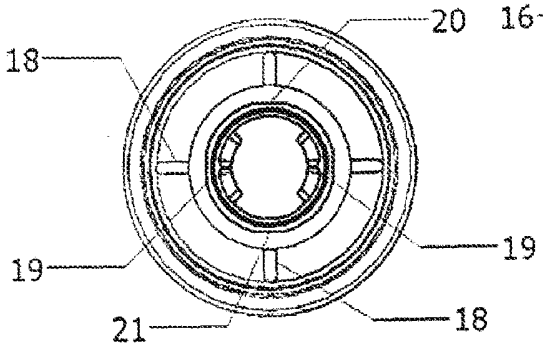


Fig. 2.3

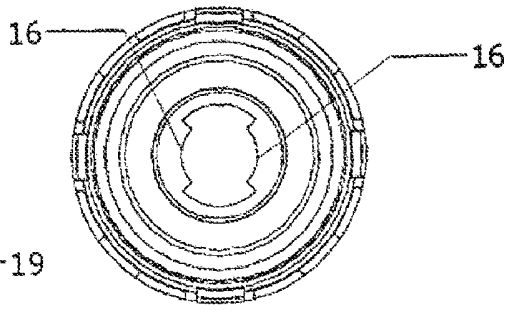


Fig. 2.4

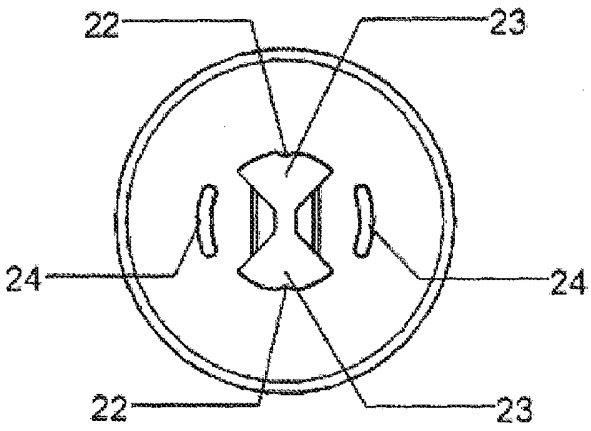


Fig. 3.1

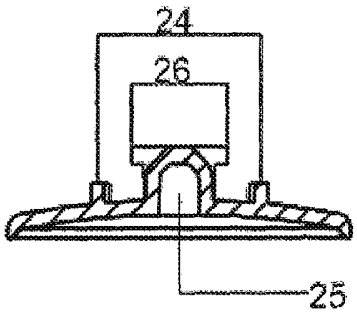


Fig. 3.2

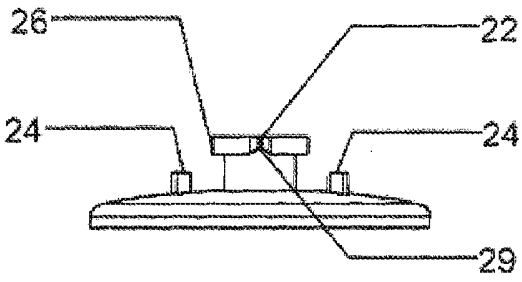


Fig. 3.3

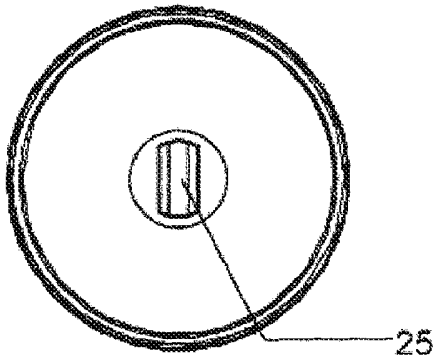


Fig. 3.4

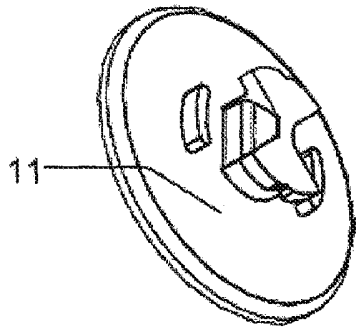


Fig. 3.5

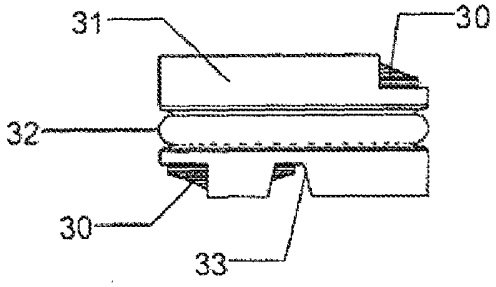


Fig. 4.1

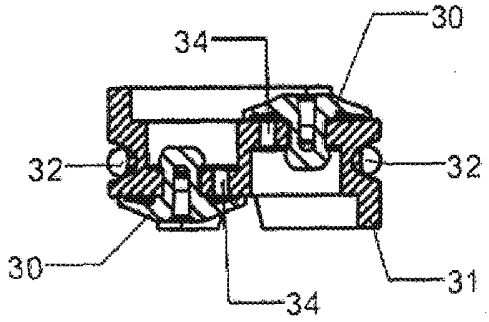


Fig. 4.2

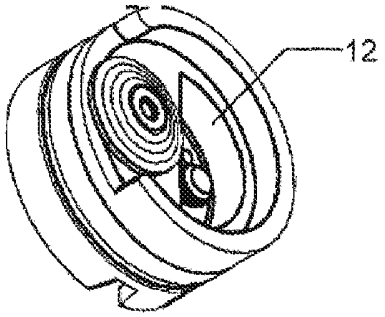


Fig. 4.3

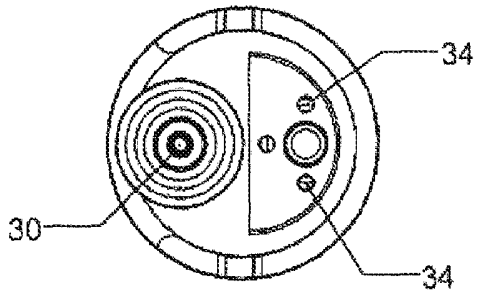


Fig. 4.4

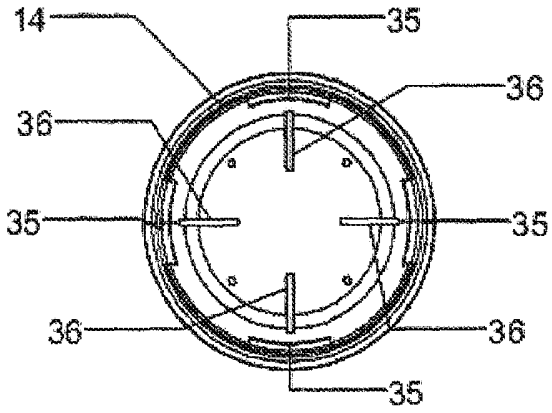


Fig. 5.1

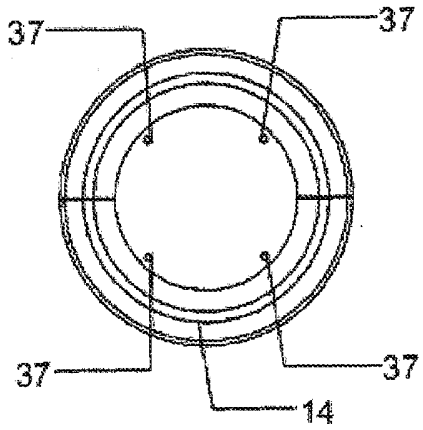


Fig. 5.2

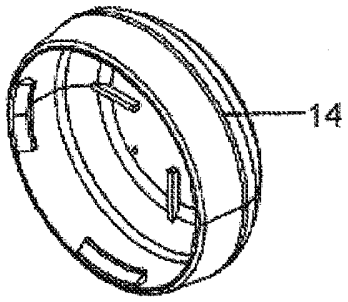


Fig. 5.3

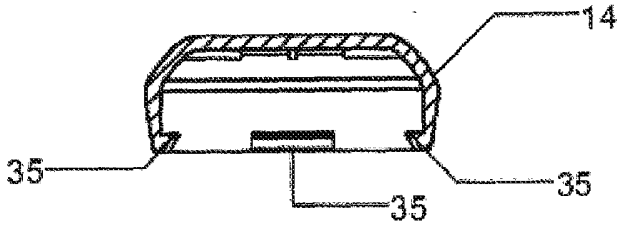


Fig. 5.4

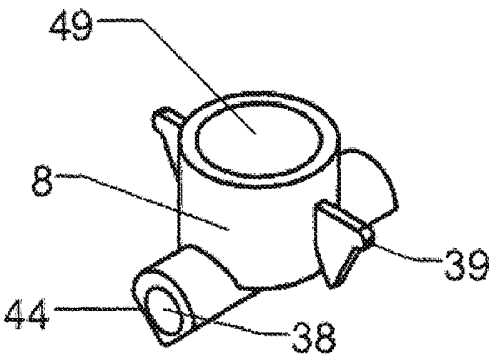


Fig. 6.1

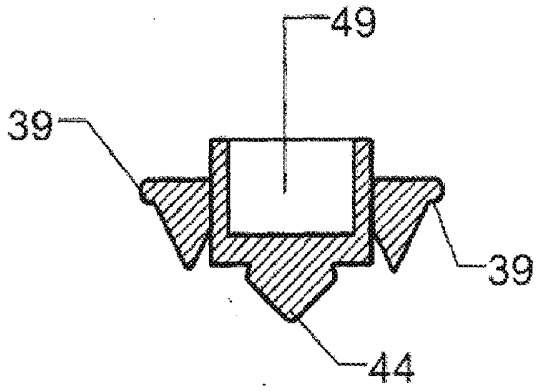


Fig. 6.2

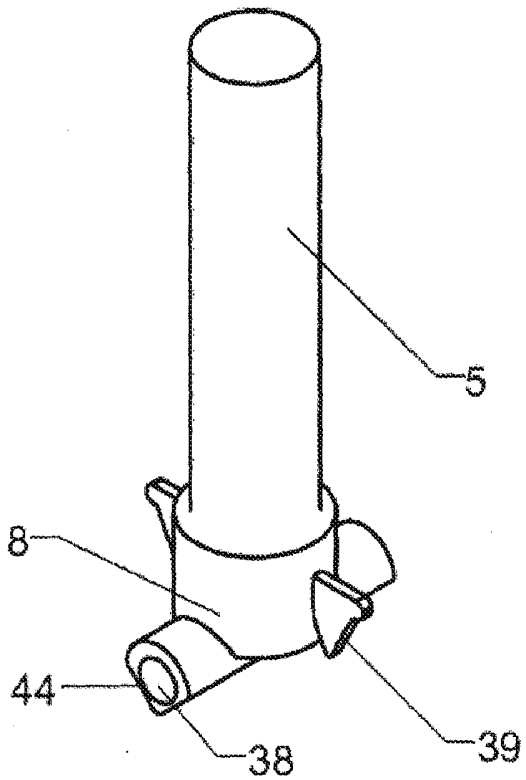


Fig. 6.3

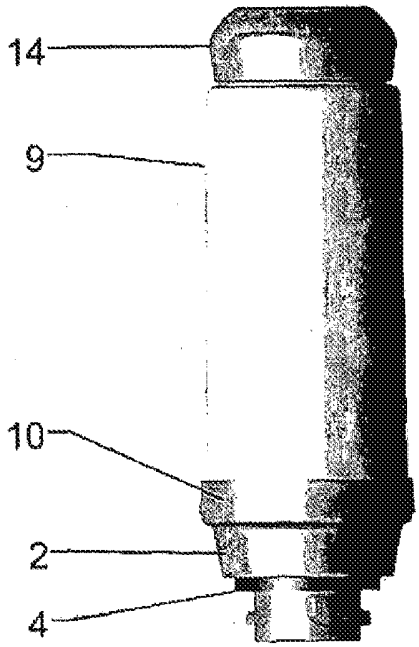


Fig. 8.1

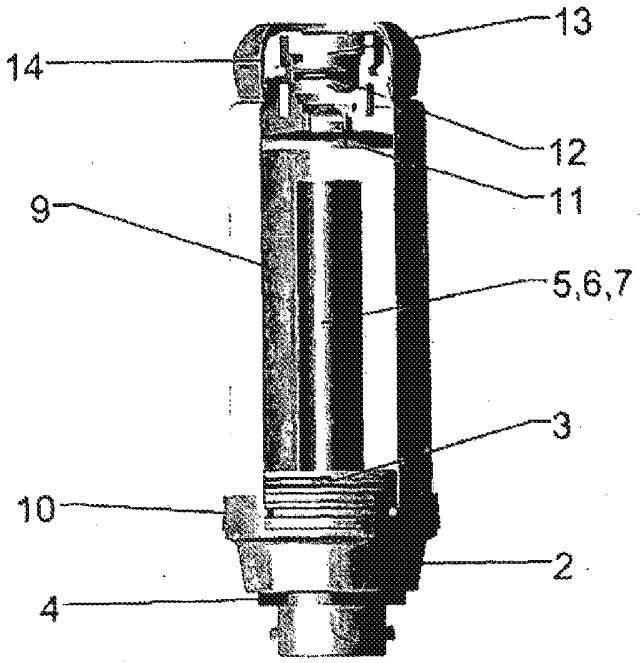


Fig. 8.2

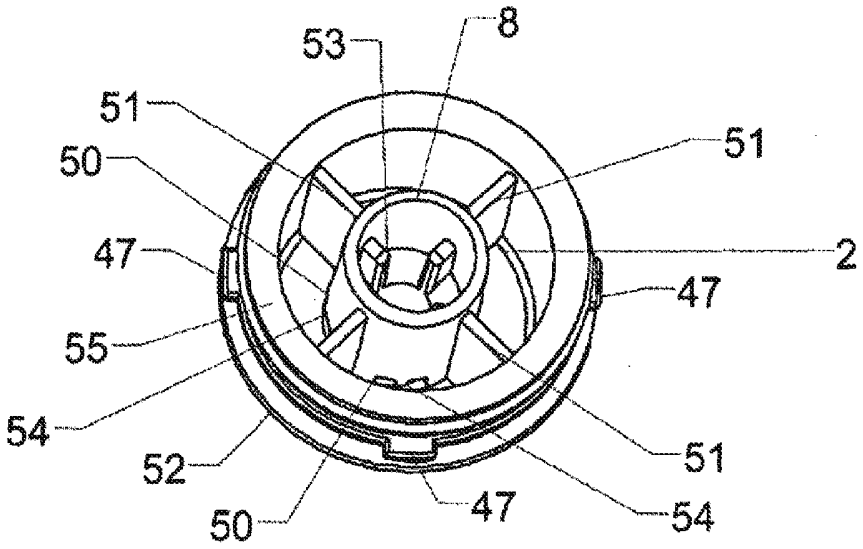


Fig. 9.1

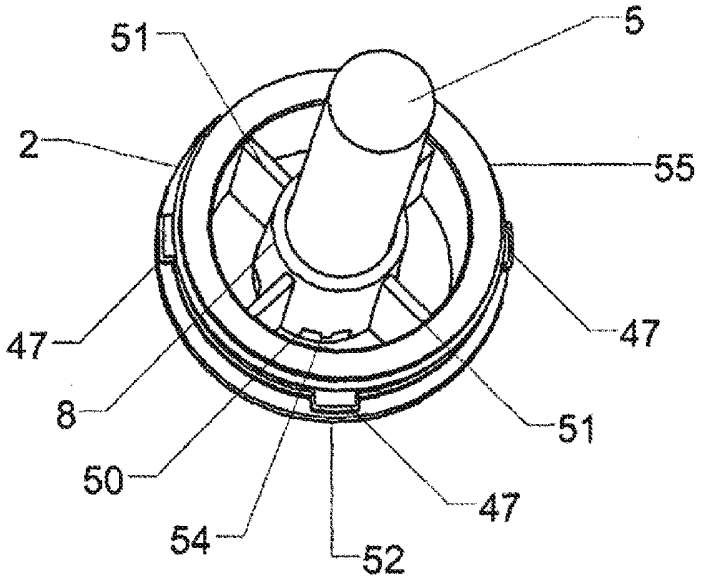


Fig. 9.2

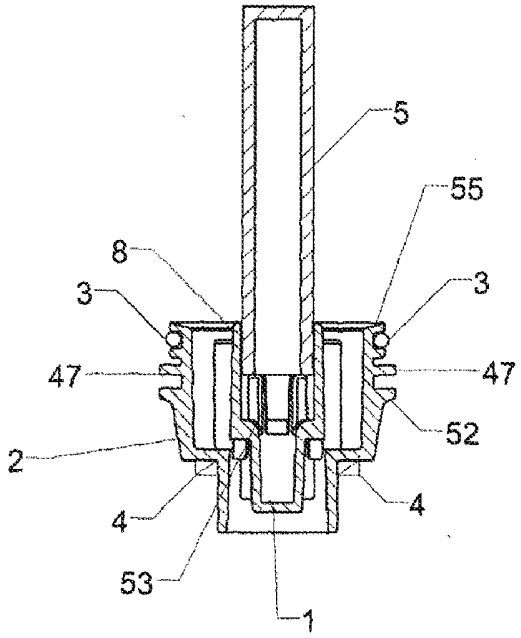


Fig. 10.1

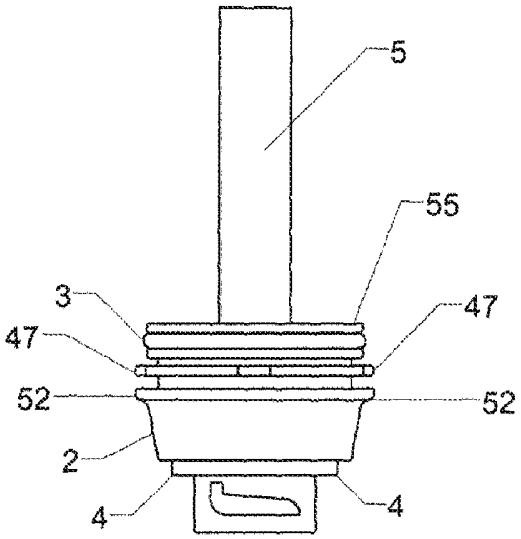


Fig. 10.2

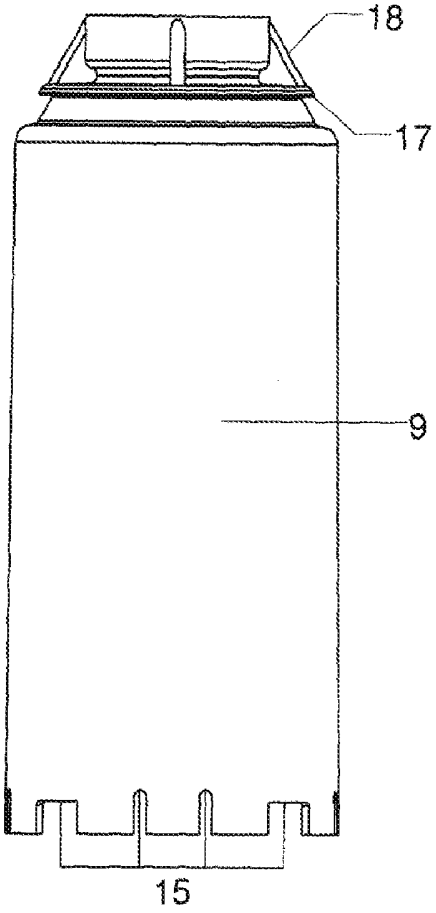


Fig. 11.1

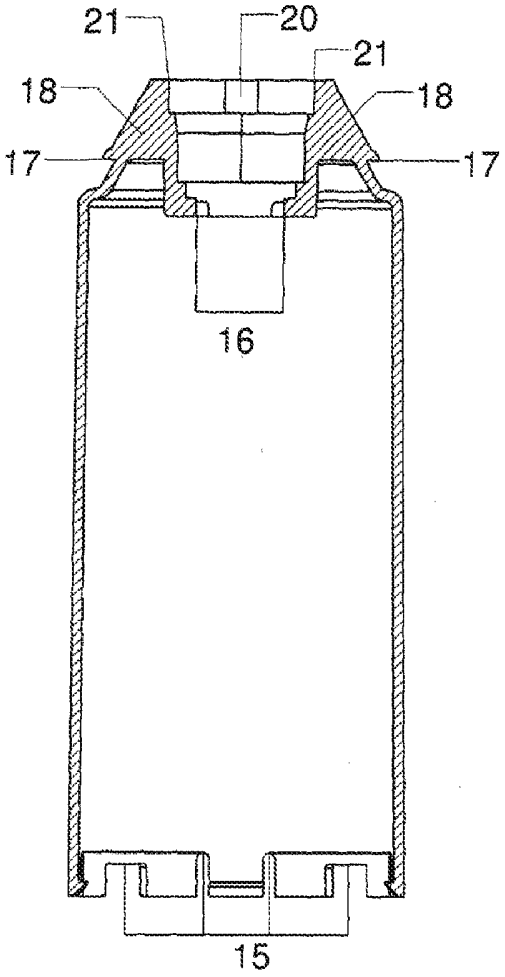


Fig. 11.2

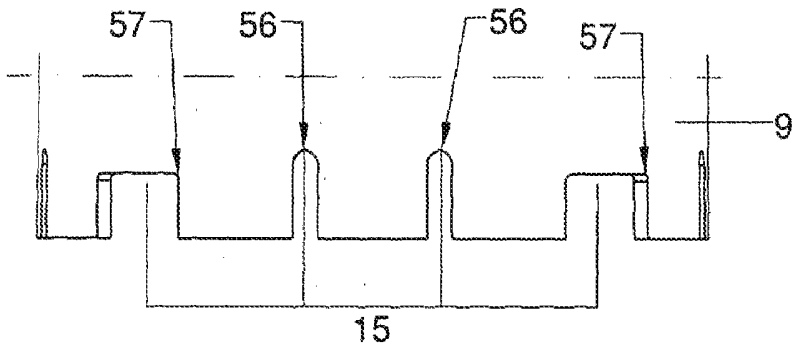


Fig. 11.3