

(11) Número de Publicação: **PT 1841925 E**

(51) Classificação Internacional:  
**E03C 1/08** (2011.01) **B01D 35/04** (2011.01)

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

(22) Data de pedido: **2006.01.24**

(30) Prioridade(s): **2005.01.25 DE  
202005001101 U 2005.09.05 DE  
102005042212**

(43) Data de publicação do pedido: **2007.10.10**

(45) Data e BPI da concessão: **2011.08.17  
229/2011**

(73) Titular(es):

**NEOPERL GMBH  
KLOSTERRUNSSTRASSE 11 79379 MÜLLHEIM  
DE**

(72) Inventor(es):

**HERMANN GRETHER  
DE**

(74) Mandatário:

**LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO  
RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA  
PT**

(54) Epígrafe: **REGULADOR DE CAUDAL, REGULADOR DE JACTO, OU DISPOSITIVO ANTI-REFLUXO EM DUAS PEÇAS, COM LIGAÇÃO POR ENCAIXE COM ESTALIDO ENTRE AS PEÇAS**

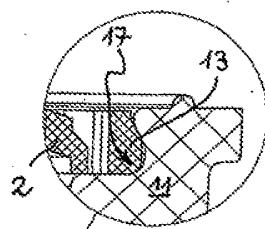
(57) Resumo:

UMA VÁLVULA DE ÁGUA COMPREENDENDO UM BOCAL DE DESCARGA COM UMA PEÇA DE INSERÇÃO POR ENCAIXE PARA ÁGUA LIBERTANDO ESPUMA, CONTENDO UM CRIVO DE FILTRAGEM (2) COM UMA MATRIZ DE ORIFÍCIOS DE CRIVO EM TELA METÁLICA. A UNIDADE É FABRICADA SOB A FORMA DE UM COMPONENTE PLÁSTICO EM PEÇA ÚNICA, MOLDADO POR INJECÇÃO DE MATERIAL PLÁSTICO TRANSPARENTE.

**RESUMO**

**"REGULADOR DE CAUDAL, REGULADOR DE JACTO, OU DISPOSITIVO  
ANTI-REFLUXO EM DUAS PEÇAS, COM LIGAÇÃO POR ENCAIXE COM  
ESTALIDO ENTRE AS PEÇAS"**

Uma válvula de água compreendendo um bocal de descarga com uma peça de inserção por encaixe para água libertando espuma, contendo um crivo de filtragem (2) com uma matriz de orifícios de crivo em tela metálica. A unidade é fabricada sob a forma de um componente plástico em peça única, moldado por injeção de material plástico transparente.



**DESCRICAO**

**"REGULADOR DE CAUDAL, REGULADOR DE JACTO, OU DISPOSITIVO ANTI-REFLUXO EM DUAS PEÇAS, COM LIGAÇÃO POR ENCAIXE COM ESTALIDO ENTRE AS PEÇAS"**

A invenção diz respeito a uma peça de instalação sanitária com pelo menos dois componentes, sendo o primeiro destes componentes constituído sob a forma de um crivo preliminar ou crivo de filtragem, e podendo ser inserido numa abertura de recepção do segundo componente construído sob a forma de um regulador de jacto, regulador de caudal ou dispositivo anti-refluxo, em que os componentes podem ser encaixados um no outro; para esse efeito, um dos componentes apresenta pelo menos um meio de encaixe e o outro componente um meio de contra-encaixe que funciona como parte complementar para aquele meio de encaixe, em que um desses componentes integra o meio de encaixe num troço de parede sobre o seu lado periférico externo ou interno.

São já conhecidas diversas peças de instalação sanitária que apresentam um regulador de jacto, um regulador de caudal e/ou um dispositivo anti-refluxo. Para manter continuamente em funcionamento uma tal peça de instalação sanitária, e para contrariar a entrada de partículas de sujidade arrastadas pela água para o regulador de jacto, o regulador de caudal, ou o dispositivo

anti-refluxo, tais peças de instalação sanitária já conhecidas apresentam na maior parte das vezes um crivo preliminar do lado do escoamento afluente. Para esse fim, este crivo preliminar pode ser inserido numa abertura de recepção na face frontal do regulador de jacto, ou de um componente equivalente, a jusante no escoamento efluente, e aí ficar fixado por intermédio de uma ligação por união ou por encaixe com estalido.

Para que esses meios de encaixe previstos nos elementos ou componentes da já conhecida peça de instalação sanitária possam ser facilmente encaixados um no outro, devem os componentes ser colocados com precisão e sem grandes tolerâncias de fabrico, em particular também na sua correspondente região de ligação por união ou por encaixe com estalido. A fabricação desses componentes está portanto, e só por si, associada a um custo de produção relativamente elevado.

A partir do documento DE 38 17 270 A1 é já conhecida uma peça de inserção/regulador de jacto, que pode ser inserida na parte de bocal de descarga de uma válvula de drenagem de águas sanitárias. Para eliminação de uma contrapressão acumulada, resultante da sujidade trazida para o lado de trás da peça de inserção, a secção transversal do regulador de jacto é expansível quando for excedida uma predeterminada contrapressão, com o que a peça de inserção/regulador de jacto se liberta da sua posição normal de funcionamento e atinge uma posição desacoplada,

na qual é formada uma conduta anelar em torno da peça de inserção para ampliação da secção transversal global de passagem. Desta forma, a peça de inserção/regulador de jacto é inserida na parte de bocal de descarga a partir do lado de saída, sendo aí fixada por um dispositivo de retenção. Este dispositivo de retenção faz parte de um mecanismo de desacoplamento que liberta a peça de inserção/regulador de jacto quando for excedida uma predeterminada contrapressão. Este dispositivo de retenção apresenta braçadeiras de mola para fixação da peça de inserção/regulador de jacto em posição normal de funcionamento, as quais sobressaem do lado periférico externo sobre a parede do perímetro da peça de inserção/regulador de jacto, e integram nervuras de encaixe na sua extremidade livre. As braçadeiras de mola, em conjunto com as suas extremidades livres, contrariam o sentido do escoamento e introduzem-se, através das suas nervuras de encaixe, num sulco anelar na parte de bocal de descarga.

Uma vez que, para a peça de inserção/regulador de jacto já conhecida a partir do documento DE 38 17 270 A1, as nervuras de encaixe, igualmente na posição flectida das braçadeiras de mola, não se podem afundar no diâmetro envolvente estabelecido na periferia externa da parede da peça de inserção/regulador de jacto, torna-se necessária a existência de uma correspondentemente grande folga axial entre a periferia externa da parede da peça de inserção/regulador de jacto de um dos lados, e a periferia

interna da parte de bocal de descarga do outro lado, para uma limitada flexão e deflexão de encaixe da braçadeira de mola. Tal folga axial só será mesmo assim possível quando se puder aumentar a secção transversal na direcção do escoamento; no entanto, para aqueles componentes onde a área de ligação está sempre a interromper o escoamento de água, procura-se sobretudo uma ligação que seja o mais possível feita à medida, sem uma grande folga axial.

No documento WO 2004/038112 A é divulgado um suporte intermédio que pode ser enroscado no lado de saída da descarga de água de uma válvula de drenagem sanitária, e no qual pode ser inserido um regulador de jacto. Para assegurar o funcionamento do regulador de jacto inserido no suporte intermédio, pode ser encaixado um crivo preliminar no suporte intermédio, do lado do escoamento afluente. Este crivo preliminar integra, na respectiva periferia externa de crivo, um cordão de encaixe periférico que entra em acção nas braçadeiras de mola sobressaindo em múltiplas formas de coroa dos sulcos de encaixe do suporte intermédio. De facto, é disponibilizada uma reentrância construída sob a forma de sulco anelar entre o troço de parede do crivo preliminar que integra o cordão de encaixe e a superfície cónica do crivo; no entanto, o troço de parede que integra o cordão de encaixe é construído de forma tão massiva, que deixa de ser possível o aparecimento de uma cedência deste troço de parede. Para poder desacoplar a ligação de encaixe existente entre o crivo preliminar e o suporte intermédio, as braçadeiras de mola

sobressaindo em forma de coroa podem ser muito mais deflectidas em relação ao suporte intermédio, sem contudo aumentar marginalmente a extensão longitudinal axial do suporte intermédio.

A partir do documento DE 20 2005 001 101 U1 é já conhecido um crivo de filtragem para válvulas de drenagem de água, em cuja abertura de recepção pode ser inserido um regulador de jacto, a jusante no escoamento efluente, o qual pode aí ser encaixado com possibilidade de desacoplamento. No documento DE 20 2005 001 101 U1 não é especificamente descrita a forma como deve ser concebida a ligação de encaixe prevista entre o crivo de filtragem e o regulador de jacto a jusante. Para poder ser verificada, na própria posição de montagem, a funcionalidade da peça de inserção sanitária a jusante do crivo de filtragem, tal crivo de filtragem previamente divulgado pelo documento DE 20 2005 001 101 U1 é fabricado em material plástico transparente. Uma vez que o crivo de filtragem previamente divulgado é fabricado em material plástico transparente, torna-se possível também a visibilidade a partir do seu lado de escoamento efluente, mesmo quando o crivo de filtragem estiver montado noutras peças de inserção sanitária e/ou for utilizado numa parte de bocal de descarga.

A partir do documento posteriormente publicado DE 20 2005 010 640 U1 é já conhecido um regulador de jacto comparável ao do documento DE 20 2005 001 101 U1, o qual

integra um crivo preliminar numa abertura de recepção do escoamento afluente do seu receptáculo de regulador de jacto. Para se poder adaptar esta unidade de inserção sanitária a diferentes requisitos de inserção e do utilizador, os componentes que fazem parte da unidade de inserção divulgada pelo documento DE 20 2005 010 640 U1 podem ser trocados e combinados. Deste modo, estão previstos meios de fixação sobre o corpo de manga do receptáculo do regulador de jacto em forma de manga, ou dentro do mesmo, e correspondentes meios de fixação na montagem de placas de decomposição, em que tal montagem de placas de decomposição apresenta, pelo menos do lado de fora, uma codificação óptica com específicas classes de débito, e o receptáculo de regulador de jacto em forma de manga uma codificação óptica especificadora de tipos de escoamento. De igual modo, neste documento DE 20 2005 010 640 U1 não é descrita detalhadamente a forma como deve ser encaixado, ou ligado de forma equivalente, o crivo de filtragem da unidade de inserção já conhecida no regulador de jacto, a jusante no escoamento efluente.

É portanto sentida a necessidade de produzir uma peça de instalação sanitária do tipo atrás mencionado, cujos componentes encaixáveis entre si possam ser fabricados com tolerâncias relativamente grandes na região da sua ligação por união ou por encaixe com estalido e, nessas circunstâncias, com esforço comparativamente reduzido.

De acordo com a invenção, a satisfação desta necessidade traduz-se na peça de instalação sanitária do tipo inicialmente mencionado, em particular caracterizada por um dos componentes na região dos meios de encaixe apresentar uma reentrância disponibilizada a uma certa distância da periferia externa ou interna deste componente, podendo ser elasticamente inserido dentro de tal reentrância o troço de parede deste componente que integra os meios de encaixe.

De acordo com a presente invenção, a peça de instalação sanitária apresenta um primeiro componente, que é construído sob a forma de crivo preliminar ou crivo de filtragem e que pode ser inserido numa abertura de recepção de um segundo componente, sendo nele encaixável por intermédio de meios de encaixe, em que o segundo componente é concebido sob a forma de um regulador de jacto, regulador de caudal ou dispositivo anti-refluxo. Para que estes componentes possam ser encaixados um no outro, de preferência de maneira a que possam vir a ser desacoplados, é disponibilizado num dos componentes pelo menos um meio de encaixe, e no outro componente um meio de contra-encaixe que funciona como parte complementar. Para que estes componentes possam ser fabricados mesmo com tolerâncias relativamente grandes, e/ou ser encaixados com esforço reduzido, é disponibilizada uma reentrância na região dos meios de encaixe de um destes componentes, ficando tal reentrância localizada a uma certa distância relativamente à periferia externa ou interna deste componente, e podendo

ser nela elasticamente inserido o troço de parede que integra, no lado periférico externo ou interno, o meio de encaixe deste componente. Uma vez que este troço de parede pode ser elasticamente inserido e, devido à elasticidade do material usado, ele poder também ser novamente deflectido na ligação por encaixe, será possível a utilização de uma reduzida força de inserção no encaixe dos componentes, para uma zona de tolerância relativamente grande da ligação por encaixe com estalido. Embora o componente relevante possa ser deformado, na região dos respectivos meios de encaixe, de forma selectiva para a finalidade de encaixe, os contornos gerais deste componente mantêm-se. Devido à deformabilidade selectiva deste componente na região dos respectivos meios de encaixe, tal componente pode também ser por outro lado projectado com espessuras de parede rígida. Para que os componentes possam ser firme e seguramente ligados um ao outro com uma força de inserção reduzida, será desejável uma rápida e dinâmica montagem aquando da fabricação e constituição conjunta da peça de instalação sanitária de acordo com a invenção.

Deste modo, será vantajoso que, pelo menos um meio de encaixe seja formado sob a forma de came de encaixe ou de sulco de encaixe.

Um modelo de realização preferido prevê que a reentrância seja configurada sob a forma de um rasgo.

De modo a garantir um encaixe firme e seguro entre os dois componentes ou elementos interconectáveis, com possibilidade de desacoplamento, serão preferencialmente previstas múltiplas cames de encaixe - ou meios de encaixe - que são dispostas de forma distribuída ao longo da periferia interna, ou respectivamente periferia externa, do primeiro e/ou do segundo componentes.

De acordo com a invenção, um desenvolvimento construtivo prevê que os meios de encaixe interligados entre si assegurem o correcto posicionamento do primeiro e segundo componentes. Para um modelo de realização com este desenvolvimento construtivo, os dois componentes podem ser ligados entre si num posicionamento correcto, para que tais componentes sejam mantidos na posição relativa desejada, por exemplo segundo a direcção periférica.

Para tal, poderá ser útil a disponibilização de, pelo menos, um número de sulcos de encaixe correspondente ao número de cames de encaixe. É também possível que as cames de encaixe previstas num dos componentes trabalhem em cooperação com um meio de encaixe previsto na periferia do outro componente como uma espécie de flange.

Nestas circunstâncias, um modelo de realização preferido de acordo com a invenção prevê que as cames de encaixe e os sulcos de encaixe sejam formados de maneira substancialmente complementar.

Para favorecer um encaixe rápido e conveniente de ambos os componentes, será vantajoso que cada um dos meios de encaixe e dos meios de contra-encaixe previstos para o primeiro e segundo componentes seja instalado num plano de corte transversal.

A concepção prevista para a peça de instalação sanitária de acordo com a invenção permite que tal peça seja constituída com paredes periféricas relativamente espessas, também na sua área periférica. Assim sendo, a distância do rasgo - ou de uma reentrância semelhante - relativamente à periferia externa ou interna do correspondente componente pode ser escolhida em função da elasticidade desejada para o troço de parede a ser inserido, de modo que, para o encaixe deste componente, seja utilizada a força de inserção necessária na proporção desejada.

A reentrância, onde o troço de parede que integra o sulco de encaixe ou a came de encaixe do lado periférico externo ou interno pode ser elasticamente inserido, também pode ser por exemplo concebida sob a forma de um furo cego. Para formar esta reentrância, em particular concebida sob a forma de rasgo, ou para poder disponibilizar um meio de contra-encaixe correspondente à came de encaixe, haverá vantagem em que um dos componentes seja concebido como uma espécie de flange, na respectiva periferia externa ou interna na região dos, pelo menos um, meios de encaixe.

Um modelo de realização preferido de acordo com a invenção prevê que no primeiro componente sejam disponibilizadas as cames de encaixe, as quais irão trabalhar em cooperação com os, pelo menos um, sulcos de encaixe - ou meios de encaixe equivalentes - no segundo componente.

No entanto, também é possível que as cames de encaixe sejam disponibilizadas no segundo componente, as quais irão trabalhar em cooperação com os, pelo menos um, sulcos de encaixe - ou meios de contra-encaixe equivalentes - no primeiro componente.

Mais detalhes da invenção tornar-se-ão perceptíveis a partir das reivindicações, bem como dos desenhos. No que se segue, a invenção será mais detalhadamente descrita, com base num modelo de realização preferido.

Nos desenhos:

a Figura 1 representa uma unidade funcional sanitária, a qual é constituída por um regulador de jacto, um regulador de caudal, bem como um crivo de filtragem no lado do escoamento afluente;

a Figura 2 mostra a unidade sanitária funcional da Figura 1 numa vista em perspectiva, a partir do seu lado de escoamento afluente;

a Figura 3 mostra a unidade sanitária funcional das Figuras 1 e 2, numa vista de topo a partir do seu lado

de escoamento afluente, em que o crivo de filtragem feito em material plástico transparente também permite uma inspecção visual do regulador de caudal do lado do escoamento efluente, situado por trás;

a Figura 4 mostra, num corte longitudinal, um difusor de jacto ligado a um crivo preliminar ou crivo de filtragem e concebido sob a forma de uma chapa perfurada, de um regulador de jacto em que apenas este está representado;

a Figura 5 mostra o crivo preliminar ou crivo de filtragem da Figura 4 numa vista de topo;

a Figura 6 mostra o crivo preliminar ou crivo de filtragem e o difusor de jacto da Figura 4, na região da sua ligação por união ou por encaixe com estalido;

a Figura 7 mostra, num corte longitudinal, a combinação de um crivo preliminar e de um regulador de jacto, associada ao estado tecnológico actual;

a Figura 8 mostra o crivo preliminar ou o crivo de filtragem do regulador de jacto da Figura 7;

a Figura 9 mostra o crivo preliminar ou crivo de filtragem e o difusor de jacto do regulador de jacto já conhecido no actual estado tecnológico, na região da ligação por união ou por encaixe com estalido;

a Figura 10 mostra um difusor de jacto comparável com a Figura 4, num corte longitudinal, que pode ser encaixado com um crivo preliminar ou crivo de filtragem;

a Figura 11 mostra o crivo preliminar ou crivo de filtragem da Figura 10, numa vista em perspectiva;

a Figura 12 mostra o difusor de jacto da Figura 10, numa vista em perspectiva;

a Figura 13 mostra o difusor de jacto da Figura 10 e da Figura 12, numa vista em destaque, na região do seu troço de parede da parede periférica, o qual integra uma came de encaixe do lado periférico interno e está delimitado por uma reentrância em forma de rasgo;

a Figura 14 mostra a interligação existente entre o difusor de jacto e o crivo preliminar, de acordo com as Figuras 10 a 13, na região dos meios de encaixe já encaixados um no outro;

a Figura 15 mostra, num corte longitudinal, o difusor de jacto ligado a um crivo preliminar e concebido sob a forma de uma chapa perfurada, de um regulador de jacto em que apenas este está representado, em que o difusor de jacto pode ser trazido para uma abertura de recepção do crivo preliminar, com uma gola anelar saliente no lado do escoamento afluente, e em que são disponibilizadas cames de encaixe na parede anelar do crivo preliminar que delimita a abertura de recepção, para se encaixarem no difusor de jacto, com possibilidade de desacoplamento;

a Figura 16 mostra o crivo preliminar da Figura 15 numa vista de baixo a partir da sua face frontal no lado do escoamento efluente;

a Figura 17 mostra a ligação de encaixe disponibilizada entre o crivo preliminar e o difusor de jacto, num corte longitudinal em destaque da Figura 15;

a Figura 18 mostra, num corte longitudinal, o difusor de jacto ligado a um crivo preliminar e concebido sob a forma de uma chapa perfurada, de um regulador de jacto em que apenas este está representado, em que são disponibilizadas cames de encaixe - numa gola anelar do difusor de jacto, saliente no lado do escoamento afluente e podendo ser inserida numa abertura de recepção - para se encaixarem no crivo preliminar, com possibilidade de desacoplamento;

a Figura 19 mostra o difusor de jacto da Figura 18 numa vista de topo, a partir da sua face frontal no lado do escoamento efluente;

a Figura 20 mostra a ligação de encaixe entre o crivo preliminar e o difusor de jacto das Figuras 18 e 19, representada num corte longitudinal em destaque;

a Figura 21 mostra uma peça de instalação sanitária constituída por um crivo preliminar no lado do escoamento afluente, um difusor de jacto no lado do escoamento efluente e um regulador de caudal instalado entre os dois, em que o crivo preliminar feito em material transparente e inserível numa abertura de recepção no difusor de jacto apresenta múltiplas cames de encaixe na sua periferia de crivo, para se encaixarem com possibilidade de desacoplamento no difusor de jacto;

a Figura 22 mostra o crivo preliminar da Figura 21 numa vista de topo, a partir da sua face frontal no lado do escoamento afluente; e

a Figura 23 mostra a ligação de encaixe entre o crivo preliminar e o difusor de jacto das Figuras 21 e 22, representado num corte longitudinal em destaque.

Nas Figuras 1 a 3 está representada uma unidade sanitária funcional **1** inserível numa parte de bocal de descarga que não está representada, a qual pode ser enroscada na descarga de água de uma válvula de drenagem sanitária. A unidade sanitária funcional **1** apresenta um crivo de filtragem ou crivo preliminar **2**, em cujo lado de escoamento efluente estão situados, a jusante, um regulador de caudal **3** e um regulador de jacto **4**.

De entre os componentes interconectáveis com possibilidade de desacoplamento, **2**, **3** e **4** da unidade funcional **1**, o regulador de jacto **4** serve para formar um jacto de água homogéneo e libertando espuma, a partir do escoamento de água que o atravessa. Por intermédio do regulador de caudal **3** disposto entre o regulador de jacto **4** e o crivo de filtragem **2**, a quantidade de água por unidade de tempo é ajustada para um valor máximo predeterminado. O crivo de filtragem **2** tem, entre outras, a tarefa de proteger as peças sanitárias de inserção **3**, **4** - a jusante no lado do escoamento efluente - relativamente a eventuais partículas de sujidade arrastadas pela água, as quais, se isso não acontecesse, iriam entupir as aberturas de passagem dessas peças de inserção **3**, **4**, e poderiam prejudicar a sua função.

O crivo de filtragem **2** é feito sob a forma de uma peça única em plástico moldado por injecção, e fabricado a partir de material plástico transparente. Uma vez que o crivo de filtragem **2** é fabricado a partir de material plástico transparente, torna-se possível a visibilidade, a partir do lado de escoamento afluente, da peça de inserção sanitária **3** ligada, com possibilidade de desacoplamento, com o crivo de filtragem **2**.

Na Figura 1 é visível que o regulador de caudal **3** tem uma fissura de direcccionamento ("Steuerspalt") **5**, cuja secção transversal de escoamento pode ser alterada através de um O-ring **6** em material elástico deformável, sob pressão do escoamento de água afluente. Uma vez que o O-ring **6** está montado de forma móvel no regulador de caudal **3**, existe o risco de que o O-ring se possa libertar do regulador de caudal **3** e se perca.

O crivo de filtragem **2** assegura assim a funcionalidade do regulador de caudal **3** de várias maneiras; por um lado, o crivo de filtragem **2** filtra, nomeadamente os detritos arrastados na água que de outra forma poderiam prejudicar a função das peças de inserção e, por outro lado, permite uma inspecção visual, a partir do lado do escoamento efluente, do crivo de filtragem **2** e das peças de inserção por trás deste. Por intermédio de uma simples inspecção visual através do crivo de filtragem **2**, é facilmente perceptível que falta o necessário O-ring **6** ao regulador de caudal **3** associado. Além disso, o crivo de

filtragem **2** ligado, com possibilidade de desacoplamento, com o regulador de caudal **3** garante que este regulador de caudal **3** não irá sofrer uma subsequente perda do seu O-ring **6**.

Graças à transparência do crivo de filtragem **2**, pode o utilizador facilmente verificar - mesmo com um crivo de filtragem **2** já introduzido numa parte de bocal de descarga - se na verdade as peças de inserção **3, 4** se mantêm do lado do escoamento efluente e eventualmente quais, e até que ponto essas peças de inserção **3, 4** estão funcionais.

A transparência do crivo de filtragem **2** ainda é aumentada pelo facto de os furos de crivo **7** estarem essencialmente dispostos de forma coaxial, uns em relação aos outros, e aproximadamente paralelos ao eixo longitudinal do crivo. Desse modo, também fica assegurada a visibilidade através dos furos de crivo **7**. Além disso, o crivo de filtragem **2** é arqueado em formato convexo ou cónico em direcção ao escoamento afluente, de modo que as eventuais partículas de sujidade se irão acumular apenas na borda periférica do crivo de filtragem **2** e não irão cobrir a superfície do crivo, o que poderia obstruir a visibilidade através do crivo **2**.

Um tal crivo de filtragem transparente é particularmente vantajoso pelo facto de ser também possível identificar, através do crivo de filtragem **2**, uma eventual

codificação de cores do regulador de caudal **3** que se encontra subjacente, permitindo esse código de cores tirar conclusões, por exemplo, acerca do caudal de escoamento deste regulador **3**.

O crivo de filtragem **2** apresenta furos de crivo **7** em formato hexagonal e em favo de mel, dispostos na secção transversal de furos de crivo desobstruída. Graças a esta concepção dos furos de crivo **7** do crivo de filtragem **2**, tal crivo de filtragem **2** não se distingue apenas por ter uma seção transversal de passagem relativamente grande, mas também adicionalmente por ainda permitir a inspecção visual através do crivo de filtragem **2**.

A partir da Figura 1, é visível que o crivo de filtragem **2** pode ser ligado, com possibilidade de desacoplamento, com o regulador de caudal **3**, por intermédio de uma ligação de encaixe. Para tal, o crivo de filtragem **2** apresenta um sulco de encaixe **17** que pode ser ligado, com possibilidade de desacoplamento, com pelo menos uma came de encaixe **13** - ou meio de encaixe equivalente - do regulador de jacto **4**. Esta projecção de encaixe **13** é disponibilizada na face frontal do lado do escoamento afluente ao regulador de jacto **4**. Uma vez que o regulador de caudal **3** é introduzido e fixado, com possibilidade de desacoplamento, numa reentrância do lado do escoamento afluente ao regulador de jacto **4**, o crivo de filtragem **2** que cobre o regulador de caudal **3** também protege estes. O crivo de filtragem **2** encaixado, com possibilidade de desencaixe, no

regulador de jacto **4** tem para esse efeito uma barra central **10**, do lado do escoamento efluente, que mantém o regulador de caudal **3** - situado na reentrância do regulador de jacto - entre o regulador de jacto **4** e o crivo de filtragem **2**.

Nas Figuras 4 a 6 é mostrada uma peça de instalação sanitária **1'** na região de um difusor de jacto **11** pertencente a um regulador de jacto em que apenas este está representado. O difusor de jacto **11**, construído sob a forma de uma placa perfurada e dividindo em numerosos jactos individuais o escoamento de água afluente, apresenta uma abertura de recepção **12**, na qual pode ser inserido, com possibilidade de desacoplamento, um crivo preliminar **2**. Enquanto o crivo preliminar **2** constitui um primeiro componente, o difusor de jacto **11** é aqui disponibilizado sob a forma de segundo componente do regulador de jacto, o qual é montado incluindo também outros elementos.

Os componentes **2**, **11** podem ser encaixados, com possibilidade de desencaixe, por intermédio de meios de encaixe. Para esse fim, são disponibilizadas múltiplas cames de encaixe **13** no crivo preliminar **2**, as quais são distribuídas, segundo intervalos igualmente afastados uns em relação aos outros, ao longo da periferia externa do crivo preliminar **2** configurada como uma espécie de flange.

O crivo preliminar **2**, que deve manter as partículas de sujidade trazidas pela água afastadas das aberturas de passagem **14** do difusor de jacto **11**, apresenta

um rasgo **15** - ou reentrância equivalente - na região de cada um das cames de encaixe **13**, o qual fica instalado a uma determinada distância '**a**' da periferia externa deste primeiro componente **11**. Cada uma destes rasgos apresenta uma extensão longitudinal orientada segundo a direcção periférica. Entre a periferia externa do primeiro componente **11** e cada um dos rasgos adjacentes **15**, fica delimitado um troço de parede **16** integrando o meio de encaixe **13** no lado da periferia externa, o qual pode ser elasticamente inserido no rasgo **15** - ou numa reentrância equivalente. Uma vez que este troço de parede **16** pode ser elasticamente inserido e, devido à elasticidade, ele poder também ser novamente deflectido na ligação por encaixe, será possível a utilização de uma reduzida força de inserção no encaixe dos componentes **2**, **11**, para uma zona de tolerância relativamente grande da ligação por encaixe com estalido.

As cames de encaixe **13**, disponibilizadas no crivo preliminar **2**, podem ser encaixadas num sulco de encaixe periférico **17** da periferia interna do difusor de jacto **11** que delimita a abertura de recepção **12**. No entanto, é também possível que seja disponibilizado pelo menos um certo número de sulcos de encaixe parciais que correspondem às cames de encaixe **13**, e que por intermédio destes meios de encaixe interconectados deva ficar garantido um correcto posicionamento relativo do primeiro e segundo componentes.

Como é claramente mostrado na vista de topo da Figura 5, as cames de encaixe **13** vão-se afunilando em direcção à sua extremidade livre de came, de tal forma que as bordas das cames de encaixe orientadas segundo a direcção periférica irão formar um declive. A partir da Figura 6, mostra-se claramente que, durante o encaixe e desencaixe das superfícies de contacto que deslizam uma sobre a outra, a came de encaixe por um lado, e a borda periférica que delimita o sulco de encaixe por outro lado, têm correspondentes espiões de encaixe e desencaixe, que permitem e facilitam com pequeno esforço a compressão do crivo preliminar na correspondente reentrância do difusor de jacto e o encaixe desses componentes, por um lado, mas também se necessário o desencaixe e a libertação destes componentes, por outro lado. Na medida em que os meios de encaixe **13, 17** devem garantir um correcto posicionamento relativo do primeiro e segundo componentes **2, 11**, será conveniente que haja correspondência entre o número de cames de encaixe e sulcos de encaixe - por exemplo, que o número de sulcos de encaixe seja igual a várias vezes o número das cames de encaixe - e que as cames de encaixe e os sulcos de encaixe assumam formatos substancialmente complementares.

A partir dos cortes longitudinais das Figuras 4 e 6 torna-se claro que as cames de encaixe **13** previstas no crivo preliminar **2** ficam dispostas num plano de corte transversal. Estas cames de encaixe **13** dispostas num plano de corte transversal deixam-se encaixar com pequeno esforço

no plano de corte transversal do sulco de encaixe **17** que rodeia o difusor de jacto **11**.

Para poder facilmente e com uma pequena força de inserção encaixar e desencaixar os meios de encaixe **13**, **17** um em relação ao outro, mesmo para uma concepção dos componentes **13**, **17** rígida e com paredes relativamente grossas, é escolhida a distância '**a**' do rasgo **15** - ou reentrância equivalente - relativamente à periferia externa do primeiro componente **2** e, consequentemente, a espessura do troço de parede **16** a ser inserido, em função da elasticidade desejada para este troço de parede **16**.

Para fins de comparação, está representada nas Figuras 7 a 9 uma combinação de um difusor de jacto **11'** com um crivo preliminar **2'**, em conformidade com o já conhecido estado tecnológico. Como é perceptível no corte longitudinal da Figura 7, o crivo preliminar **2'** apresenta na sua periferia externa uma came de encaixe periférica **13''** que entra igualmente em acção no sulco de encaixe periférico **17''** no difusor de jacto **11'**. Já que estes meios de encaixe **13''**, **17''**, em conformidade com o estado tecnológico mostrado nas Figuras 7 a 9, são relativamente rígidos, os componentes **2'**, **11'** têm de ser fabricados com maior precisão e custos mais elevados, e serão encaixados um no outro com mais elevada força de inserção.

Em contraste com esta situação, na peça de instalação sanitária de acordo com as Figuras 4 a 6, será

necessária uma reduzida força de inserção para encaixe dos componentes **2**, **11**. Assim sendo, os componentes **2**, **11** podem ser fabricados com uma zona de tolerância relativamente grande para a ligação por encaixe com estalido. Embora o primeiro componente **2**, na região dos seus meios de encaixe **13**, possa ser selectivamente deformado para se obter o encaixe, o contorno global do primeiro componente **2** será mantido, em comparação com o componente **2'** do estado tecnológico actual. Dado que, na unidade funcional **1'** de acordo com a invenção, os componentes **2**, **11** podem ser ligados um ao outro de forma segura e firme mesmo com uma menor força de inserção, é favorecida uma rápida e dinâmica montagem aquando da fabricação e constituição conjunta da peça de instalação **1'** descrita nas Figuras 4 a 6.

Nas Figuras 10 a 14, estão representados o difusor de jacto **11** sob a forma de uma chapa perfurada e o crivo preliminar **2** de um regulador de jacto comparáveis com os das Figuras 4 a 6. No entanto, para o regulador de jacto representado nas Figuras 10 a 14, o difusor de jacto **11** apresenta, na borda periférica interna delimitando a abertura de recepção **12**, uma série de cames de encaixe **13** que trabalha em cooperação com uma projecção de encaixe periférica **17'** numa espécie de flange, funcionando como contra-encaixe, no crivo preliminar **2**.

As cames de encaixe **13** disponibilizadas no lado periférico interno do difusor de jacto **11** podem ser elasticamente inseridas num rasgo **15** - ou reentrância

equivalente. Estas reentrâncias **15** são disponibilizadas na borda periférica interna do difusor de jacto **11**, a qual delimita a abertura de recepção **12** incorporada no crivo preliminar **2**, na região da came de encaixe **13**.

A partir da Figura 12 é claramente perceptível que as comes de encaixe **13** são dispostas, de forma uniformemente distribuída, ao longo da periferia interna do difusor de jacto **11**. A Figura 13 ilustra o facto de a distância 'a' do rasgo **15** - ou reentrância equivalente - à periferia interna do difusor de jacto **11** poder ser escolhida em função da elasticidade desejada para o troço de parede a ser inserido **16**.

A partir da comparação das Figuras 11 e 14 reconhece-se que o crivo preliminar **2** é concebido como uma espécie de flange na sua periferia externa, na região das partes de contra-encaixe periférico **17'** que trabalham em cooperação com as comes de encaixe **13**.

Na Figura 14 é perceptível que, por um lado, as bordas frontais da came de encaixe **13** posicionadas em oposição umas às outras e, por outro lado, as partes de contra-encaixe **17'** disponibilizadas no crivo preliminar **2**, são projectadas com arestas vivas. Através desta configuração com arestas vivas, o crivo preliminar **2** fica ligado ao correspondente difusor de jacto **11** sem risco de desacoplamento. No entanto, também é possível proporcionar chanfros periféricos externos com formato complementar, por

um lado nas bordas frontais da came de encaixe posicionadas em oposição umas às outras e, por outro lado, nas partes de contra-encaixe **17'** que, se necessário, também permitam um desencaixe e libertação destes dois componentes **2, 11**.

Para possibilitar uma cedência por elasticidade da came de encaixe **13** - ou meio de encaixe equivalente -, as correspondentes reentrâncias **15** podem ser segmentadas e serem delimitadas pela área da came de encaixe **13** - ou meio de encaixe equivalente. No entanto, também é possível desenvolver as reentrâncias **15**, específicas para cedência da came de encaixe **13**, perifericamente por cima e para além da área da came de encaixe **13**.

Atendendo a que os dois componentes **2, 11** devem ficar ligados um ao outro sem risco de desacoplamento, poderá ser vantajoso que a parte de contra-encaixe em forma de flange **17'** seja desenvolvida no crivo preliminar em correspondentes segmentos periféricos com arestas vivas, e em outros segmentos periféricos arredondados ou com bordas biseladas, para reduzir os custos de fabricação, e também para poder desenformar facilmente uma correspondente peça moldada por injeção para fora de um molde de injeção relativamente simples.

Nas Figuras 15 a 17 é mostrada uma peça de instalação sanitária **1'** na região de um difusor de jacto **11** pertencente a um regulador de jacto em que apenas este está representado. O difusor de jacto **11**, construído sob a forma de placa perfurada e que divide em numerosos jactos

individuais o escoamento de água afluente, apresenta na sua face frontal do lado do escoamento afluente uma gola anelar **30** axialmente saliente, cujo lado periférico externo integra um sulco de encaixe **17** e que pode ser inserida numa abertura de recepção **12** do crivo preliminar **2**. Como é perceptível na vista de baixo mostrada na Figura 16, e a partir da face frontal do lado do escoamento efluente do crivo preliminar **2**, este crivo preliminar **2** apresenta, na sua periferia interna que delimita a abertura de recepção **12**, várias cames de encaixe **13** que são dispostas de forma distribuída segundo intervalos iguais ao longo da periferia do crivo.

Enquanto o crivo preliminar **2** constitui um primeiro componente, o difusor de jacto **11** é aqui disponibilizado sob a forma de segundo componente do regulador de jacto, o qual é montado incluindo também outros elementos. Os componentes **2**, **11** podem ser encaixados por intermédio de meios de encaixe com possibilidade de desacoplamento. O crivo preliminar **2** - que deve manter as partículas de sujidade trazidas pela água afastadas das aberturas de passagem **14** do difusor de jacto **11**, as quais não se situam aqui no plano de corte e, portanto, apenas estão implícitas - apresenta um sulco **15**, ou reentrância equivalente, na região de cada uma das cames de encaixe **13**, o qual fica localizado a uma distância '**a**' da periferia interna deste primeiro componente **11**. Cada um destes sulcos **15** apresenta uma extensão longitudinal orientada segundo a direcção periférica.

Entre a periferia interna do primeiro componente **2** e os adjacentes sulcos **15**, fica delimitado cada um dos troços de parede **16**, integrando meios de encaixe **13** no lado periférico interno, que podem ser elasticamente inseridos no sulco **15** - ou reentrância equivalente. Uma vez que este troço de parede **16** pode ser elasticamente inserido e, devido à elasticidade, ele poder também ser novamente deflectido na ligação por encaixe, será possível a utilização de uma reduzida força de inserção no encaixe dos componentes **2**, **11**, para uma zona de tolerância relativamente grande da ligação por encaixe com estalido. Como é perceptível a partir do corte longitudinal em destaque na Figura 17, as cames de encaixe **13** disponibilizadas no crivo preliminar **2** podem ser encaixadas num sulco de encaixe periférico **17** da gola anelar **30** do difusor de jacto **11**. No entanto, é também possível que seja disponibilizado pelo menos um certo número de meios de encaixe parciais que correspondem às cames de encaixe **13**, e que por intermédio destes meios de encaixe interconectados deva ficar garantido um correcto posicionamento relativo do primeiro e segundo componentes **2**, **11**.

Por contraste, a peça de instalação **1'** nas Figuras 18 a 20 apresenta um certo número de cames de encaixe **13**, radialmente dirigidas para fora de forma saliente, na gola anelar **30** do difusor de jacto **11** que pode ser inserida na abertura de recepção **12** do crivo preliminar **2**; estas cames podem ser encaixadas num sulco de encaixe **17** na periferia interna do crivo preliminar **2** delimitando a

abertura de recepção **12**. Na região de cada uma das cames de encaixe **13** é disponibilizado um rasgo **15** - ou reentrância equivalente - que fica instalado a uma distância '**a**' da periferia externa da zona parcial do difusor de jacto **11** constituída sob a forma de gola anelar **30**. Cada destes rasgos **15** apresenta uma extensão longitudinal orientada segundo a direcção periférica. Entre a periferia interna do difusor de jacto **11** e os adjacentes rasgos **15** fica delimitado cada um dos troços de parede **16**, integrando meios de encaixe **13** do lado periférico externo, que podem ser elasticamente inseridos no rasgo **15** - ou reentrância equivalente.

A partir de uma comparação entre as Figuras 15 a 17 - ou correspondentemente 18 a 20 - por um lado, e as Figuras 4 a 6 - ou correspondentemente 7 a 9 - por outro lado, torna-se claro que não só o crivo preliminar **2** poderá ser montado numa abertura de recepção **12** sobre o difusor de jacto **11** mas, mais do que isso, pode ser montado o difusor de jacto **11** numa abertura de recepção **12** do crivo preliminar **2**.

Nas Figuras 21 a 23 é mostrada uma peça de instalação sanitária **1'** que pode ser inserida numa parte de bocal de descarga não representada, a qual pode ser enroscada na descarga de água de uma válvula de drenagem sanitária. A peça de instalação sanitária **1'** apresenta um crivo preliminar **2** do lado do escoamento afluente que tem montado a jusante, do lado do escoamento efluente, um

regulador de caudal **3** e um regulador de jacto, sendo que deste regulador de jacto apenas está aqui ilustrado o difusor de jacto **11**.

De entre os elementos **2**, **3** e **11** interconectáveis, com possibilidade de desacoplamento, o regulador de jacto do lado do escoamento efluente vai portanto servir para formar um jacto de água homogéneo e libertando espuma a partir do escoamento de água que o atravessa. Por intermédio do regulador de caudal **3** disposto entre o regulador de jacto **4** e o crivo preliminar **2**, a quantidade de água por unidade de tempo é ajustada para um valor máximo predeterminado. O crivo preliminar **2** tem, entre outras, a tarefa de proteger as peças sanitárias de inserção **3**, **11** relativamente a eventuais partículas de sujidade arrastadas pela água, as quais, se isso não acontecesse, iriam entupir as aberturas de passagem dessas peças de inserção **3**, **11** e poderiam prejudicar a sua função.

O crivo preliminar **2** é feito sob a forma de uma peça única em plástico moldado por injecção, e fabricado a partir de material plástico transparente. Uma vez que o crivo preliminar **2** é fabricado a partir de material plástico transparente, torna-se possível a visibilidade, a partir do lado de escoamento afluente, da peça de inserção sanitária **3** ligada, com possibilidade de desacoplamento, com o crivo de filtragem **2**. Na Figura 21 é visível que o regulador de caudal **3** tem uma fissura de direcccionamento **5**, cuja secção transversal de escoamento pode ser alterada

através de um O-ring **6** em material elástico deformável, sob pressão do escoamento de água afluente. Uma vez que o O-ring **6** está montado de forma móvel no regulador de caudal **3**, existe o risco de que o O-ring se possa libertar do regulador de caudal **3** e se perca. O crivo preliminar **2** feito em material transparente assegura assim a funcionalidade do regulador de caudal **3** de várias maneiras; por um lado, o crivo preliminar **2** filtra, nomeadamente os detritos arrastados na água que de outra forma poderiam prejudicar a função das peças de inserção e, por outro lado, permite uma inspecção visual, a partir do lado do escoamento efluente, do crivo de filtragem ou crivo preliminar **2** e das peças de inserção por trás deste. Olhando de cima, através do crivo preliminar feito de material transparente, pode-se verificar se a peça de instalação sanitária **1** da Figura 21 está de facto equipada com um regulador de caudal **3**. No caso de o regulador de caudal **3** ainda apresentar adicionalmente um código de cores, torna-se então possível verificar, através do crivo preliminar **2**, que caudal de escoamento hidráulico apresenta o regulador de caudal **3** instalado entre o crivo preliminar **2** e o regulador de jacto **11**. Por intermédio de uma simples inspecção visual através do crivo de filtragem **2** será também eventualmente perceptível, apenas assim, se o regulador de caudal **3** apresenta o requerido O-ring **6**. Uma vez que o regulador de caudal **3** fica bloqueado entre o crivo preliminar **2** por um dos lados, e o difusor de jacto **11** encaixado com o crivo preliminar **2** pelo outro lado, o

crivo preliminar **2** garante que o regulador de caudal **3** não sofre uma subsequente perda do seu O-Ring **6**.

A partir da Figura 21, torna-se claro que o regulador de caudal **3** se apoia sobre a face frontal do lado do escoamento afluente do difusor de jacto **11**, e o crivo preliminar transparente **2**, pelo seu lado, apoia-se no regulador de caudal **3** por intermédio de uma barra de suporte central **31**. Estando sujas as superfícies superiores de crivagem do crivo preliminar **2**, torna-se muito significativa a carga que, nomeadamente, actua sobre o crivo preliminar **2**. Para impedir que o crivo preliminar **2** - que é feito em material transparente e, possivelmente, apresenta uma reduzida rigidez intrínseca - colapse para tais situações de carga, o crivo preliminar **2** apoia-se através da sua barra de suporte central **31**, e/ou através de suportes adicionais **32** distribuídos ao longo da periferia do crivo, no habitáculo de regulador do regulador de caudal **3**. Na Figura 21 é perceptível que, entre o crivo preliminar **2** e o regulador de caudal **3**, e na condição funcional de não carregamento, se mantém ainda inicialmente um espaço de ar, em particular na região dos suportes adicionais **32** instalados de forma distribuída sobre a periferia do crivo. Somente quando o crivo preliminar **2** se começa claramente a deformar submetido à carga da água do escoamento afluente, é que os suportes adicionais **32** se podem apoiar sobre o

regulador de caudal **3**, assim se protegendo o crivo preliminar **2** contra uma deformação excessiva.

Lisboa, 11 de Novembro de 2011

**REIVINDICAÇÕES**

**1.** Peça de instalação sanitária (1') com pelo menos dois componentes (2, 11), sendo o primeiro destes componentes (2, 11) constituído sob a forma de um crivo preliminar ou de filtragem (2), e podendo ser inserido numa abertura de recepção (12) do segundo componente (11, 2) construído sob a forma de um regulador de jacto, regulador de caudal ou dispositivo anti-refluxo, em que os componentes (2, 11) são encaixáveis um no outro; para esse efeito, um dos componentes apresenta pelo menos um meio de encaixe (13) e o outro componente um meio de contra-encaixe (17, 17') que funciona como parte complementar para aquele meio de encaixe (13), em que um desses componentes (2, 11) integra o meio de encaixe num troço de parede (16), sobre o seu lado periférico externo ou interno; a peça de instalação sanitária é **caracterizada por** um dos componentes (2, 11) apresentar, na região dos meios de encaixe, uma reentrância disponibilizada a uma certa distância (a) da periferia externa ou interna deste componente (4), podendo o troço de parede (16) deste componente, que integra os meios de encaixe, ser elasticamente inserido nessa reentrância.

**2.** Peça de instalação sanitária de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** pelo menos um dos meios de encaixe ser construído sob a forma de sulco de encaixe ou de came de encaixe.

**3.** Peça de instalação sanitária de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada por** a reentrância ser construída sob a forma de um rasgo (15).

**4.** Peça de instalação sanitária de acordo com a reivindicação 2 ou 3, **caracterizada por** estarem previstas múltiplas cames de encaixe (13) ou meios de encaixe, as quais são dispostas de forma distribuída sobre a periferia interna, ou respectivamente periferia externa, do primeiro e/ou do segundo componentes (2, 11).

**5.** Peça de instalação sanitária de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada por** os meios de encaixe interligados entre si (13, 17, 17'), garantirem o correcto posicionamento relativo entre o primeiro e o segundo componentes (2, 11).

**6.** Peça de instalação sanitária de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizada por** ser disponibilizado pelo menos um certo número de sulcos de encaixe - ou meios de encaixe equivalentes - que correspondem às cames de encaixe.

**7.** Peça de instalação sanitária de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada por** as cames de encaixe e os sulcos de encaixe assumirem um formato substancialmente complementar.

**8.** Peça de instalação sanitária de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizada por** os meios de encaixe e contra-encaixe (13, 17, 17') previstos no primeiro e no segundo componentes (2, 11) estarem respectivamente instalados num plano de corte transversal.

**9.** Peça de instalação sanitária de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada por** a distância (a) da reentrância relativamente à periferia externa ou interna do correspondente componente (2, 11) ser escolhida em função da elasticidade desejada para o troço de parede a ser inserido (16).

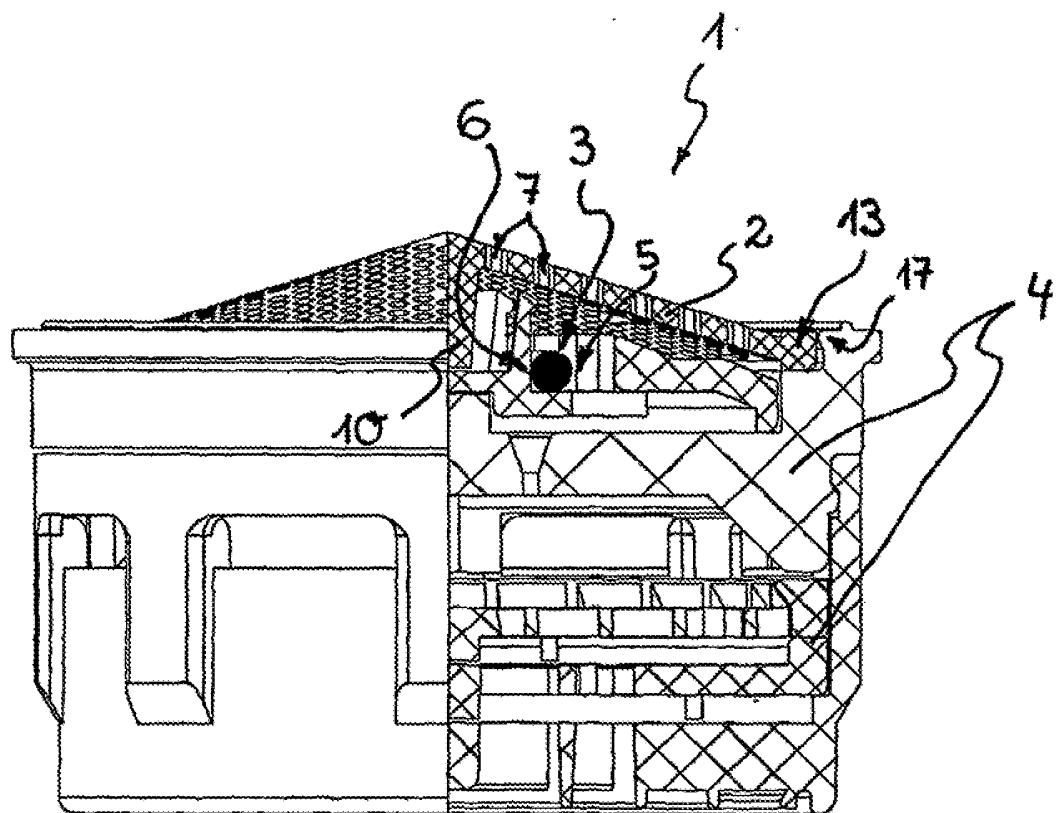
**10.** Peça de instalação sanitária de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizada por** um dos componentes (2, 11) ser concebido como uma espécie de flange na sua periferia externa ou interna, na região de pelo menos um meio de encaixe.

**11.** Peça de instalação sanitária de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 10, **caracterizada por** as cames de encaixe (13) serem disponibilizadas no primeiro componente (2, 11) para trabalharem em cooperação com o, pelo menos um, sulco de encaixe (17, 17') - ou meio de encaixe equivalente - do segundo componente (11, 2).

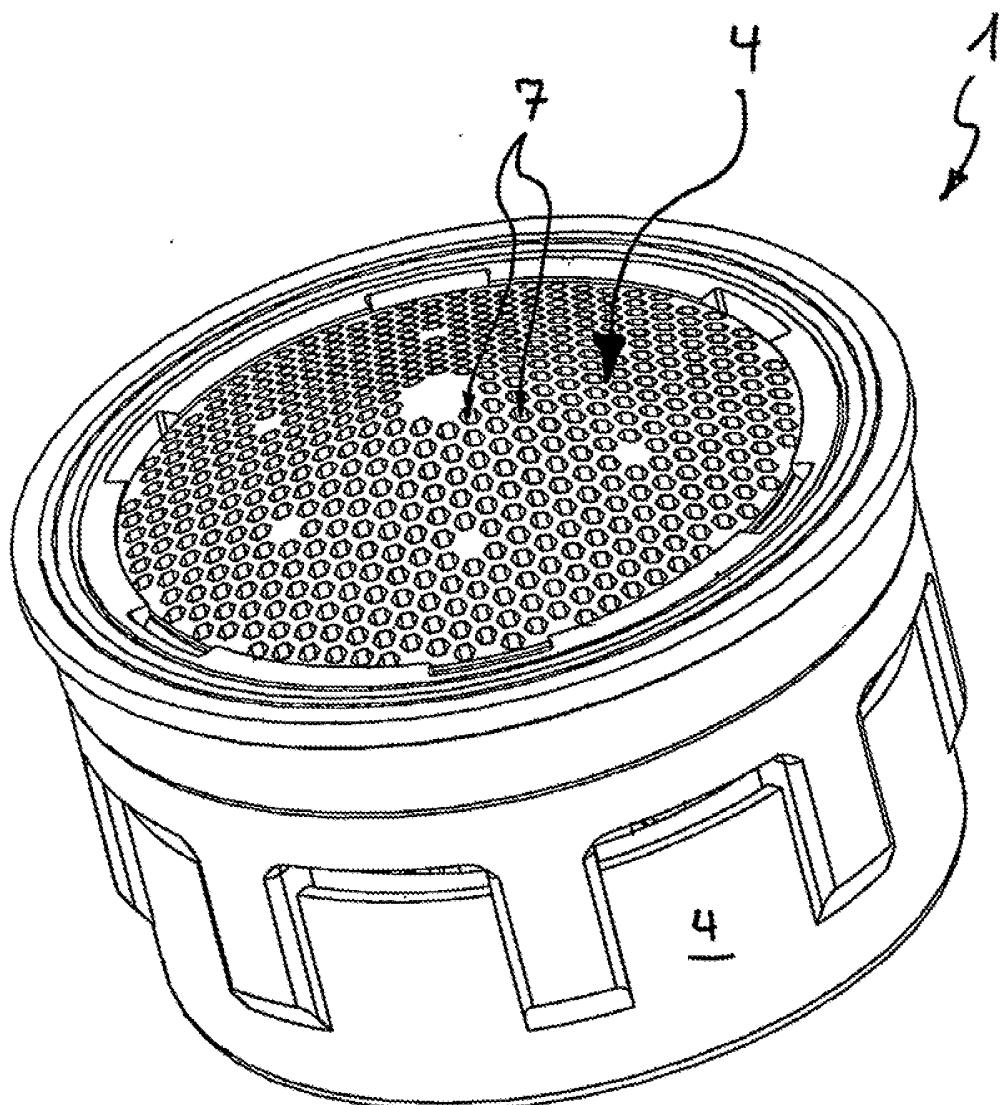
**12.** Peça de instalação sanitária de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 10, **caracterizada por** as cames de encaixe (13) serem disponibilizadas no segundo

componente (11, 2) para trabalharem em cooperação com o, pelo menos um, sulco de encaixe (17, 17') - ou meio de contra-encaixe equivalente - do primeiro componente (2, 11).

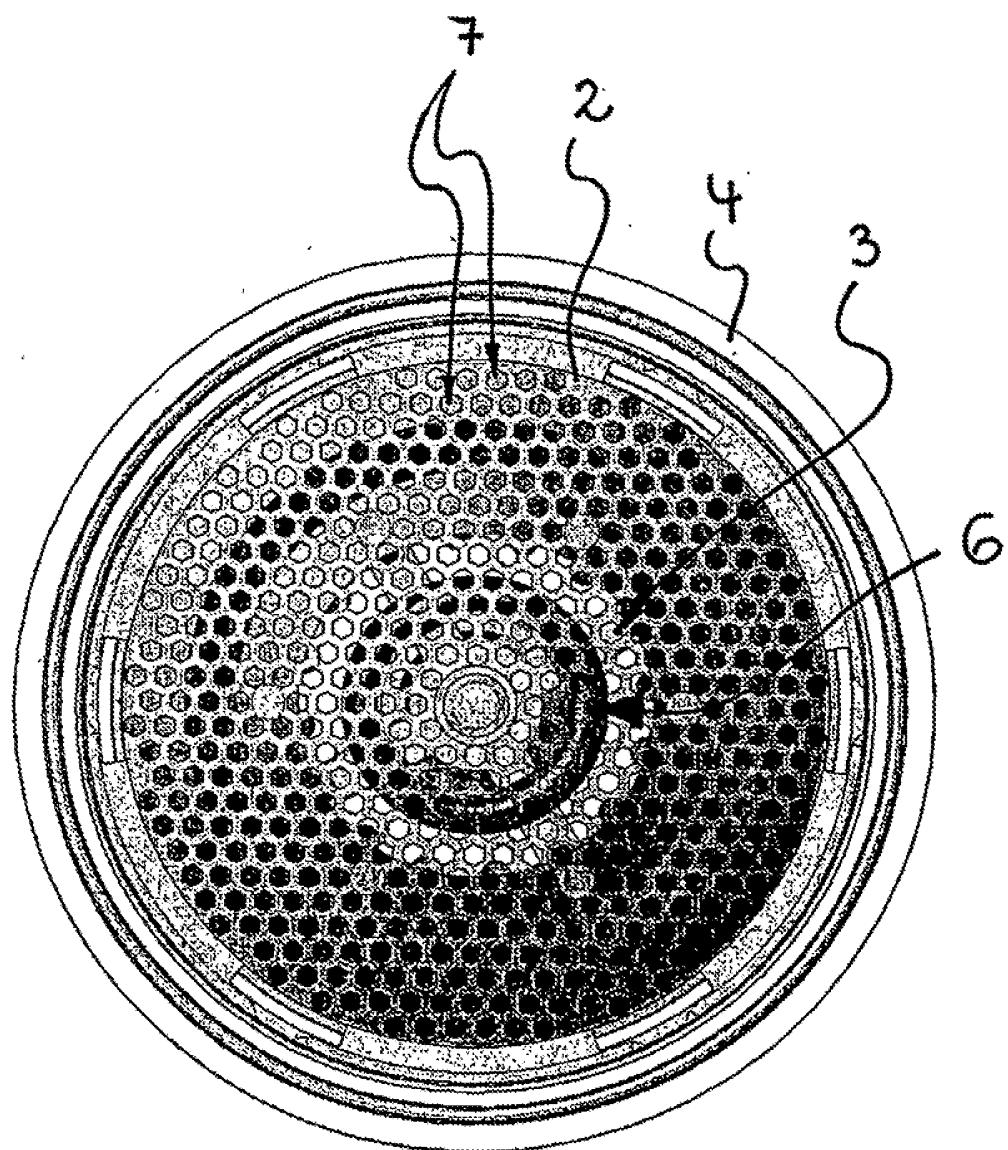
Lisboa, 11 de Novembro de 2011



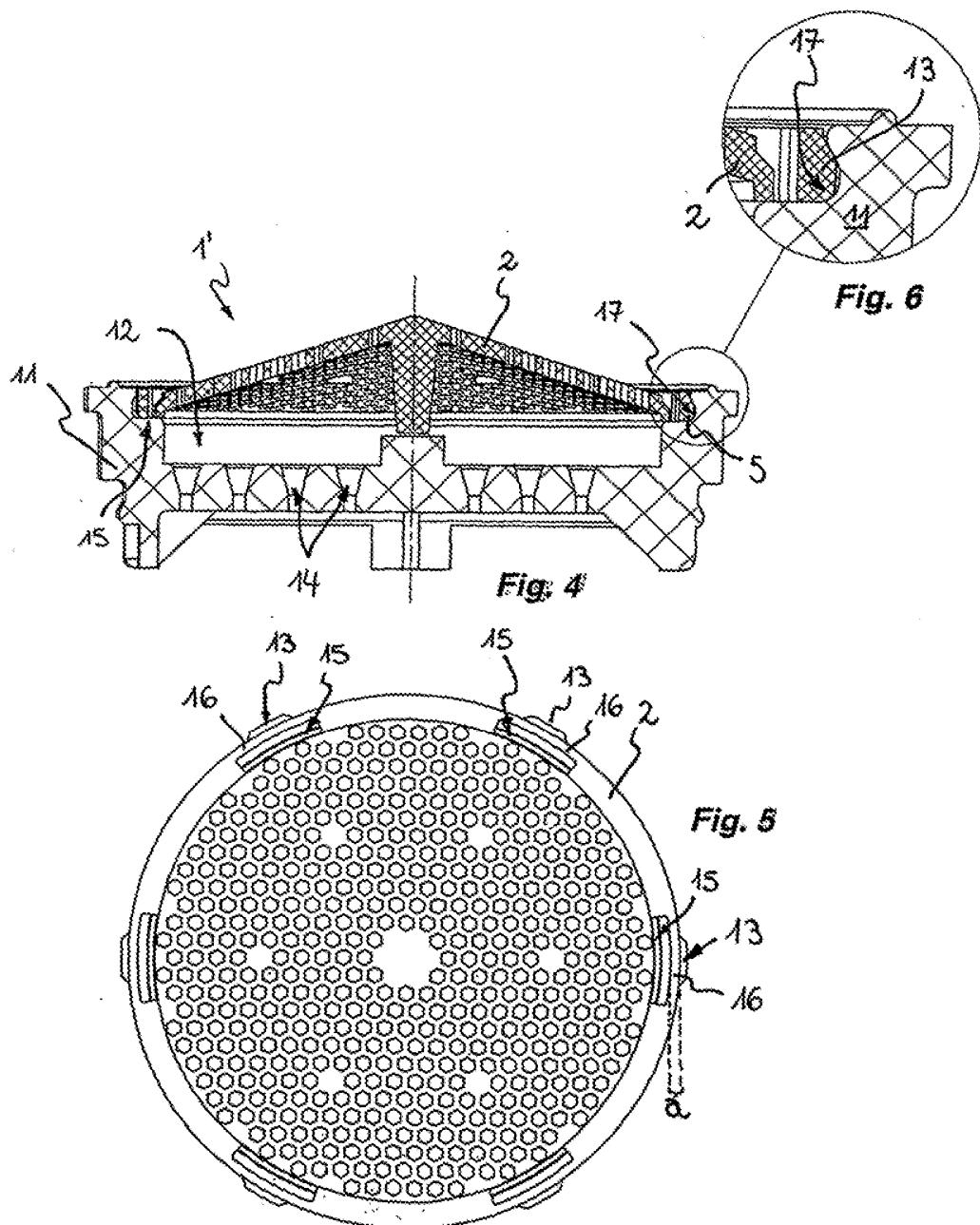
*Fig. 1*

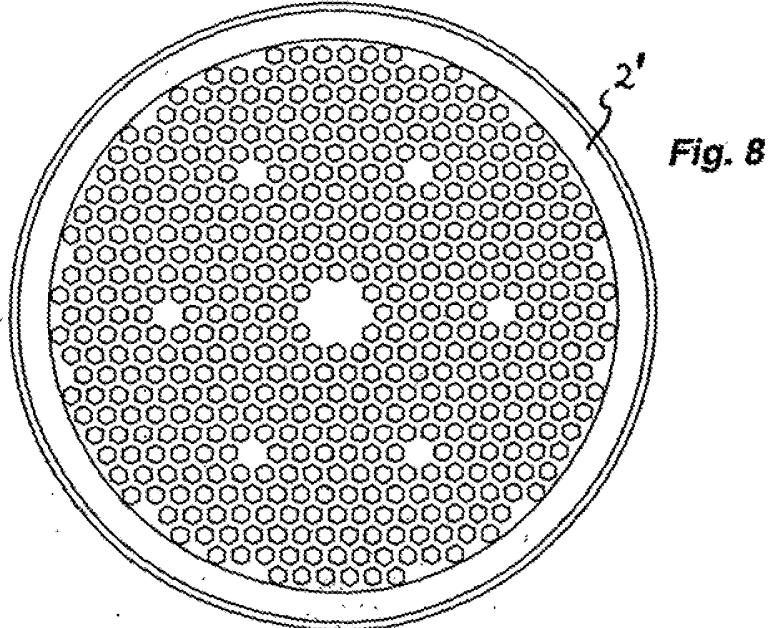
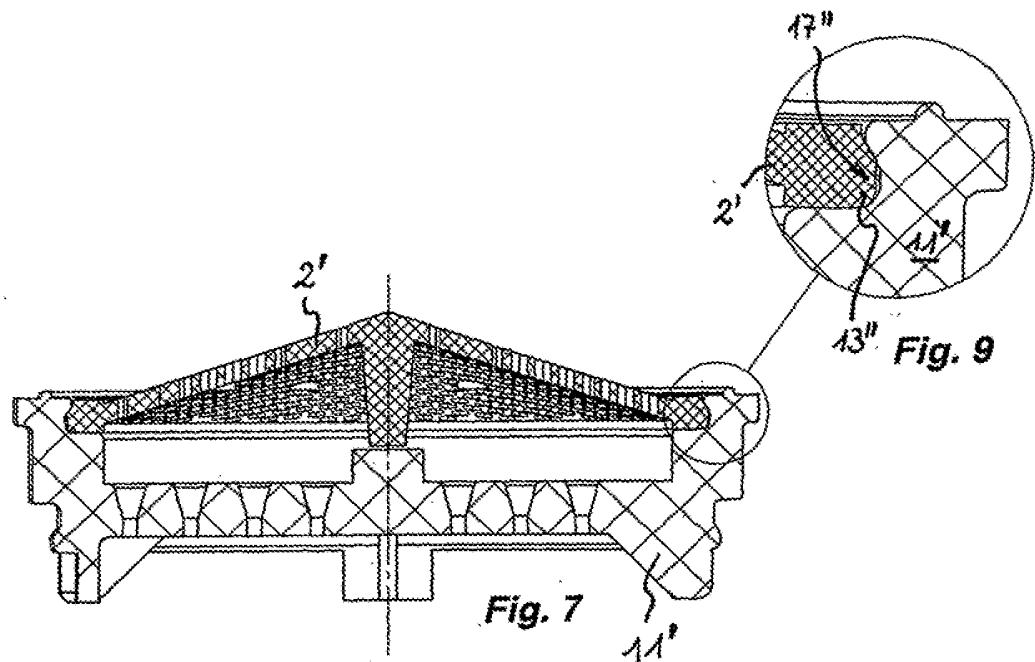


*Fig. 2*



*Fig. 3*





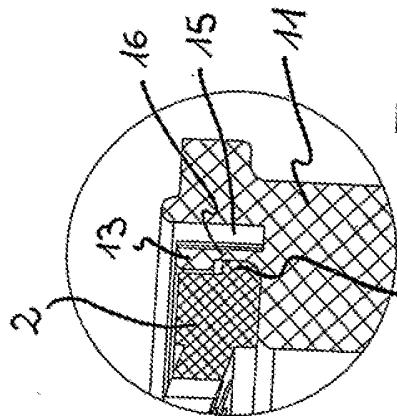


Fig. 14

Fig. 13

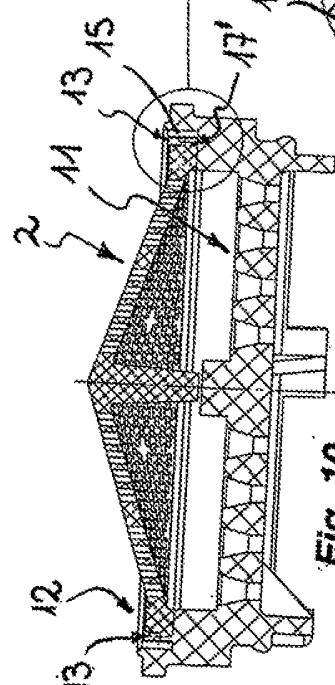


Fig. 10

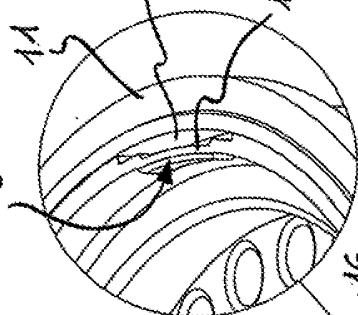


Fig. 11

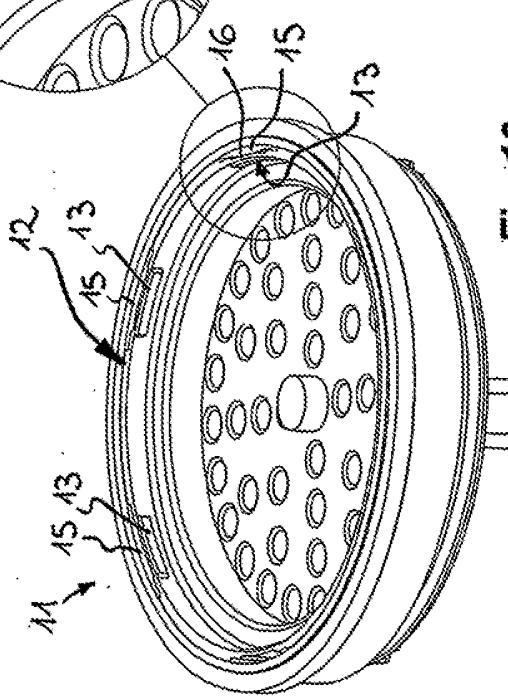


Fig. 12

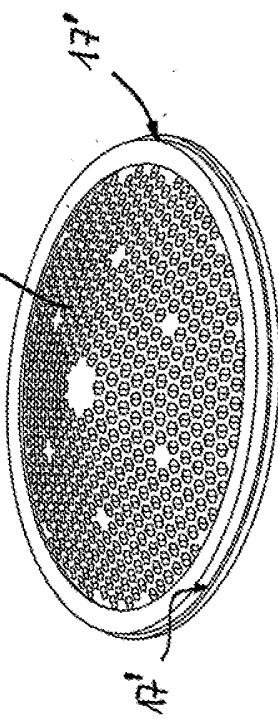


Fig. 13

2

Fig. 14

Fig. 14

