

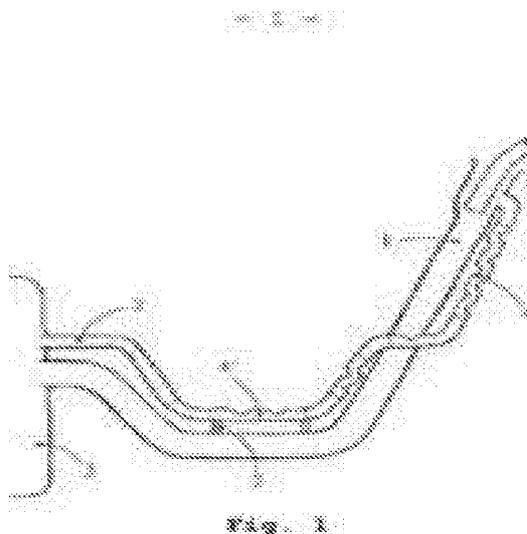
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2012.10.31</b>	(73) Titular(es): <b>SODECIA - CENTRO TECNOLÓGICO, S.A.</b> <b>RUA ENGENHEIRO FREDERICO ULRICH, Nº</b> <b>2650 4470-605 MOREIRA DA MAIA</b> PT
(30) Prioridade(s): <b>2013.11.05 PT 1000080233</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2014.04.30</b>	(72) Inventor(es): <b>EDUARDO ALBERTO MANUEL FIGUEIRA DOS SANTOS</b> PT <b>TIAGO JOSÉ MARTINHO SOARES</b> PT
(45) Data e BPI da concessão: /	(74) Mandatário: <b>LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO</b> <b>RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA</b> PT

(54) Epígrafe: **TUBAGENS DE RESPIRO PARA SEPARAÇÃO LÍQUIDO-VAPOR APLICADAS A SISTEMAS DE ENCHIMENTO DE TANQUES DE COMBUSTÍVEL**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO DIZ RESPEITO A TUBAGENS DE RESPIRO (2) PARA SEPARAÇÃO LÍQUIDO-VAPOR APLICADAS EM SISTEMAS DE ENCHIMENTO DE TANQUES DE COMBUSTÍVEL, OS QUAIS SÃO CONSTITUIDOS POR UMA TUBAGEM DE ENCHIMENTO (1), CUJA FUNÇÃO É PERMITIR O ESCOAMENTO DE COMBUSTÍVEL DA PISTOLA DE ENCHIMENTO PARA O INTERIOR DO TANQUE DE COMBUSTÍVEL (3). O SISTEMA POSSUI AINDA UMA TUBAGEM DE RESPIRO (2), QUE TEM A FUNÇÃO DE ESCOAR OS VAPORES ARMAZENADOS NO INTERIOR DO TANQUE DE COMBUSTÍVEL (3), PARA O EXTERIOR. ESTA TUBAGEM APRESENTA DIVERSAS SECÇÕES AO LONGO DO SEU COMPRIMENTO (4, 4'), RESPONSÁVEIS POR FAZER A SEPARAÇÃO LÍQUIDO-VAPOR. ESSAS SECÇÕES CONSISTEM EM SEGMENTOS TUBULARES QUE APRESENTAM UM CONJUNTO SUCESSIVO DE INDENTAÇÕES AO LONGO DO SEU COMPRIMENTO, PERMITINDO A DEFLEXÃO GRADUAL DAS GOTÍCULAS SUSPENSAS NO ESCOAMENTO DE VAPOR, QUANDO ESTAS EMBATEM NAS PAREDES.



**RESUMO**

**"TUBAGENS DE RESPIRO PARA SEPARAÇÃO LÍQUIDO-VAPOR APLICADAS  
A SISTEMAS DE ENCHIMENTO DE TANQUES DE COMBUSTÍVEL"**

A presente invenção diz respeito a tubagens de respiro (2) para separação líquido-vapor aplicadas em sistemas de enchimento de tanques de combustível, os quais são constituídos por uma tubagem de enchimento (1), cuja função é permitir o escoamento de combustível da pistola de enchimento para o interior do tanque de combustível (3). O sistema possui ainda uma tubagem de respiro (2), que tem a função de escoar os vapores armazenados no interior do tanque de combustível (3), para o exterior. Esta tubagem apresenta diversas secções ao longo do seu comprimento (4, 4'), responsáveis por fazer a separação líquido-vapor. Essas secções consistem em segmentos tubulares que apresentam um conjunto sucessivo de indentações ao longo do seu comprimento, permitindo a deflexão gradual das gotículas suspensas no escoamento de vapor, quando estas embatem nas paredes.

## **DESCRIÇÃO**

### **"TUBAGENS DE RESPIRO PARA SEPARAÇÃO LÍQUIDO-VAPOR APLICADAS A SISTEMAS DE ENCHIMENTO DE TANQUES DE COMBUSTÍVEL"**

#### **ÂMBITO DA INVENÇÃO**

A presente invenção diz respeito a um método de separação líquido-vapor, aplicado especificamente a tubagens de sistemas de enchimento de tanques de combustível.

#### **TÉCNICA ANTERIOR**

O sistema de enchimento representa um dos componentes mais importantes de todo o sistema de combustível. É este que faz a ligação entre o utilizador e o tanque de combustível, permitindo que este seja reabastecido da maneira mais simples possível e sem inconvenientes para o utilizador.

A sua configuração deve ter em conta o volume disponível no interior do chassi do veículo, deve permitir o reabastecimento sem o disparo prematuro da pistola de abastecimento e de modo algum deve permitir qualquer tipo de salpicos, ejeções ou transbordos de combustível, para o exterior do veículo.

Para isso, este produto é constituído por um

bocal de enchimento, onde o utilizador introduz a pistola de abastecimento, uma tubagem de enchimento que conduz o combustível para o interior do reservatório e uma tubagem de respiro que permite a ventilação do interior do depósito. Este processo de ventilação é de extrema importância para o bom funcionamento do sistema, já que antes de o abastecimento ser iniciado, uma mistura de ar com vapores de combustível se encontra acumulada no reservatório.

Para que não haja uma sobrepressão aquando do abastecimento do combustível, levando ao disparo prematuro da pistola, existe a tubagem de respiro que permite o escoamento dos vapores para o exterior.

No entanto, durante esse processo de ventilação, esporadicamente, gotículas de combustível são transportadas em suspensão nos vapores, ao longo da tubagem de respiro. Isso é bastante inconveniente, já que essas gotículas podem vir a ser projectadas para o exterior ou danificar alguns componentes normalmente existentes em sistemas de enchimento mais complexos, tal como o canister. Este componente pode ser encontrado, em alguns sistemas de enchimento, à saída da tubagem de respiro, com o objectivo de fazer o controlo das emissões evaporativas. Acontece que este componente é extremamente sensível à presença de líquidos, o que afecta significativamente o seu desempenho e pode levar à sua inutilização. Torna-se então necessário proceder à separação do líquido suspenso no vapor, antes

que este saia da tubagem de respiro.

Geralmente essa separação é feita através de um dispositivo colocado isoladamente ou integrado na saída da tubagem de respiro, denominado de separador líquido-vapor. Estes baseiam-se na deflexão brusca do escoamento numa superfície, de modo a que as gotículas de combustível mudem de direcção e por gravidade sejam separadas do escoamento dos vapores.

Estes dispositivos podem ser encontrados em documentos de patentes como US2009025822, US2008184972 e DE102009052028.

No entanto, estes sistemas de separação apresentam algumas desvantagens:

1. O facto de a separação ser feita por uma superfície deflectora brusca, leva a que se origine uma perda de carga localizada bastante elevada, aumentando a pressão no interior do reservatório;
2. Implica a introdução de mais um dispositivo ao sistema ou, quando é integrado num outro componente, aumenta consideravelmente a complexidade do mesmo; e
3. A sua configuração leva a que sejam produzidos pelo método de injeção de plástico, tornando-os particularmente aplicáveis a sistemas de enchimento em que a tubagem de respiro é produzida em material polimérico e flexível.

Tal como a prevenção da ejeção de combustível para o exterior do veículo é tão importante, a redução da libertação dos hidrocarbonetos presentes no combustível para o meio-ambiente também tem-se tornado um factor de particular relevância.

Esses hidrocarbonetos apresentam uma maior probabilidade de fuga para o exterior quando o combustível se encontra no estado gasoso e para evitar que, durante o processo de reabastecimento, esses gases escapem do interior do tanque para o exterior, algumas soluções foram desenvolvidas para promover a condensação dos mesmos antes que estes saiam da conduta de respiro. Um exemplo desse tipo de soluções é descrito no documento de patente US4701198.

No entanto a presente invenção não tem como objectivo evitar a fuga dos hidrocarbonetos presentes nos vapores de combustível, que se encontram em estado gasoso, mas sim evitar que as gotículas suspensas no escoamento dos vapores sejam travadas ao longo da conduta, promovendo a separação do combustível em estado líquido daquele que se encontra em estado gasoso. Desta maneira evita-se a ejeção de combustível líquido para o exterior do veículo.

Em suma, o objectivo da presente invenção é proporcionar um sistema de separação líquido-vapor que não leve a uma perda de carga tão brusca, garantindo que não se verifica ejeção de combustível para o exterior, que faça

parte integrante da tubagem de respiro e que permita ser aplicado a sistemas de enchimento tanto metálicos como plásticos.

### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

A presente invenção consiste numa separação líquido-vapor, caracterizada por um conjunto sucessivo de indentações existentes ao longo da tubagem de respiro, que irão permitir a deflexão gradual das gotículas suspensas no vapor, quando estas embatem nas paredes dessas mesmas indentações.

O formato e as dimensões da indentação, o espaçamento entre indentações e área de aplicação das indentações depende dos requisitos inerentes ao desenvolvimento do sistema de enchimento, tais como o caudal de enchimento, a configuração geométrica do sistema ou o diâmetro das tubagens.

A orientação e posição das indentações depende do ângulo que a secção da tubagem em que estas vão ser aplicadas faz com a horizontal, de modo a impedir a estagnação de combustível entre indentações sucessivas.

De modo a escoar localmente o líquido deflectido, a tubagem de respiro pode apresentar diversas conexões à tubagem de enchimento, as quais poderão contemplar uma válvula uni-direccional no seu interior.

Essas conexões são particularmente importantes quando se verifica a existência de sifão no sistema de enchimento, pois permitem o escoamento do combustível estagnado no interior da tubagem de respiro e que impede a devida ventilação dos vapores.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

A descrição que se apresenta a seguir é feita com referência aos desenhos anexos que são apresentados apenas a título de referência, sem qualquer carácter limitativo, e em que:

- a figura 1 corresponde a um esquema representativo de um sistema de enchimento (1) de geometria simples, e com uma tubagem de respiro (2) que apresenta secções (4, 4') de separação líquido-vapor;
- a figura 2 corresponde a um esquema representativo de um sistema de enchimento (1), em que as tubagens apresentam um sifão, e em que a tubagem de respiro (2) apresenta secções (4, 4') de separação líquido-vapor; e
- a figura 3 corresponde a várias secções tubulares de separação líquido-vapor, em que as indentações apresentam formatos distintos.

Legenda dos números de referência

Tubagem de enchimento (1)

Tubagem de respiro (2)

Tanque de combustível (3)

Secção (4) ao longo do seu comprimento

Secção (4') ao longo do seu comprimento

### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

A presente invenção diz respeito a uma tubagem de respiro (2) para separação líquido-vapor, de um sistema de enchimento de tanques de combustível (3), que compreender um conjunto sucessivo de indentações, em diversas zonas localizadas ao longo do comprimento da tubagem.

A orientação e posição das indentações dependem do ângulo que a secção da tubagem, em que estas vão ser aplicadas, faz com a horizontal, desde que a diferença entre o ângulo que a secção da tubagem faz com a horizontal e o ângulo da parede inferior da indentação seja superior a 2°.

A figura 1 corresponde a um esquema representativo de um sistema de enchimento constituído por uma tubagem de enchimento (1), cuja função é permitir o escoamento de combustível da pistola de enchimento para o interior do tanque de combustível (3).

O sistema possui ainda uma tubagem de respiro (2), com a função de escoar os vapores armazenados no interior do reservatório, para o exterior.

Esta tubagem apresenta diversas secções ao longo do seu comprimento (4, 4'), responsáveis por fazer a separação líquido-vapor.

Essas secções consistem em segmentos tubulares que apresentam um conjunto sucessivo de indentações ao longo do seu comprimento, permitindo a deflexão gradual das gotículas suspensas no escoamento de vapor, quando estas embatem nas paredes.

A secção em corte das indentações pode variar de acordo com o tipo de escoamento, podendo tomar, a título exemplificativo, as formas representadas na figura 3: sinusoidal (b), circular (c) ou triangular (d).

O conjunto sucessivo de indentações estão dispostas de acordo com:

- número mínimo de 5 indentações por  $\text{dm}^2$ , em cada uma das zonas da tubagem de respiro (2);
- qualquer orientação, padrão ou espaçamento, ao longo da tubagem de respiro (2).

Conforme também se pode observar na figura 3, as indentações das tubagens de respiro (2) podem ser aplicadas segundo dois tipos de configurações distintas.

A primeira configuração, representada na figura 3(a), apresenta um formato de uma bossa, em que a secção em corte é revolucionada segundo um eixo central, dando origem a uma superfície cónica ou esférica, conforme o formato da secção.

A segunda configuração, representada nas figuras

3 (b,c,d), apresenta um formato de depressão longitudinal, em que a secção em corte é extrudida segundo um eixo perpendicular ao eixo do tubo, dando origem a uma superfície cilíndrica ou prismática, de acordo com a secção em corte. O espaçamento entre indentações ( $\alpha$ ), a largura e a profundidade da indentação ( $\beta$ ,  $\gamma$ ), e a área de aplicação das indentações, depende dos requisitos inerentes ao desenvolvimento do sistema de enchimento, tais como o caudal de enchimento, o tipo de combustível, a configuração geométrica do sistema ou o diâmetro das tubagens. Com a variação destes parâmetros consegue-se uma relação óptima entre a perda de carga e a separação líquido-vapor.

A orientação e posição das indentações depende do ângulo que a secção da tubagem faz com a horizontal e do ângulo da parede inferior da indentação. Se a diferença entre os ângulos for inferior a dois graus a indentação não poderá ser colocada nessa posição e nessa orientação. Isto impede a estagnação de combustível entre indentações sucessivas. Nas figuras 1 e 2 pode-se ver um exemplo de uma secção (4') em que o ângulo com a horizontal é igual a zero e as indentações na área inferior da secção não são colocadas, para evitar a estagnação do combustível.

A figura 2 representa um sistema de enchimento em que, devido a limitações do ambiente do veículo, se verifica a existência de um sifão, particularmente na tubagem de respiro.

Este tipo de configuração é extremamente inconveniente pois leva à acumulação de líquido nessa zona, representando um obstáculo ao escoamento dos gases. Isso leva ao aumento da pressão no interior do reservatório e, conseqüentemente, ao disparo prematuro da pistola. Para resolver este problema, a tubagem de respiro pode apresentar diversas conexões à tubagem de enchimento, as quais poderão contemplar uma válvula uni-direccional no seu interior para limitar o movimento do combustível na direcção da tubagem de enchimento para a de respiro.

Essas conexões para além remover o líquido estagnado no sifão, permitem também escoar localmente o líquido deflectido nas paredes das indentações para o interior da conduta de enchimento.

A invenção deve apenas ser limitado pelo espírito e âmbito das reivindicações que se seguem.

Lisboa, 11 de Fevereiro de 2014

## REIVINDICAÇÕES

1. Tubagem de respiro (2) para separação líquido-vapor, de um sistema de enchimento de tanques de combustível (3), **caracterizada por:**

- compreender um conjunto sucessivo de indentações, em diversas zonas localizadas ao longo do comprimento da tubagem;
- a orientação e posição das indentações depender do ângulo que a secção da tubagem, em que estas vão ser aplicadas, faz com a horizontal, desde que a diferença entre o ângulo que a secção da tubagem faz com a horizontal e o ângulo da parede inferior da indentação seja superior a 2°.

2. Tubagem de respiro (2) para separação líquido-vapor de um sistema de enchimento de tanques de combustível (3) de acordo com a reivindicação anterior, **caracterizada por** o formato da secção da indentações ser:

- sinusoidal;
- circular;
- triangular.

3. Tubagem de respiro (2) para separação líquido-vapor de um sistema de enchimento de tanques de combustível (3) de acordo com a reivindicação 1 **caraterizada por** o conjunto sucessivo de indentações estarem dispostas de acordo com:

- número mínimo de 5 indentações por  $\text{dm}^2$ , em cada uma das zonas da tubagem de respiro (2);
- qualquer orientação, padrão ou espaçamento, ao longo da tubagem de respiro (2).

Lisboa, 11 de Fevereiro de 2014

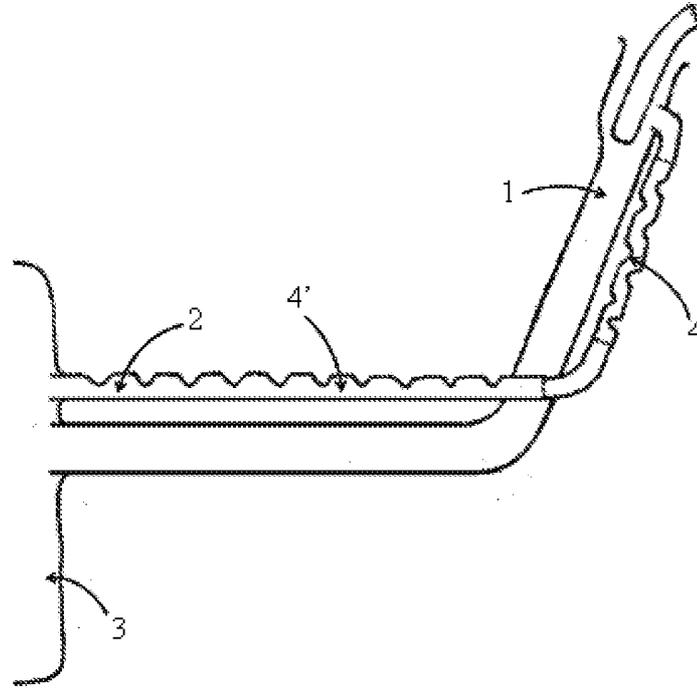


Fig. 1

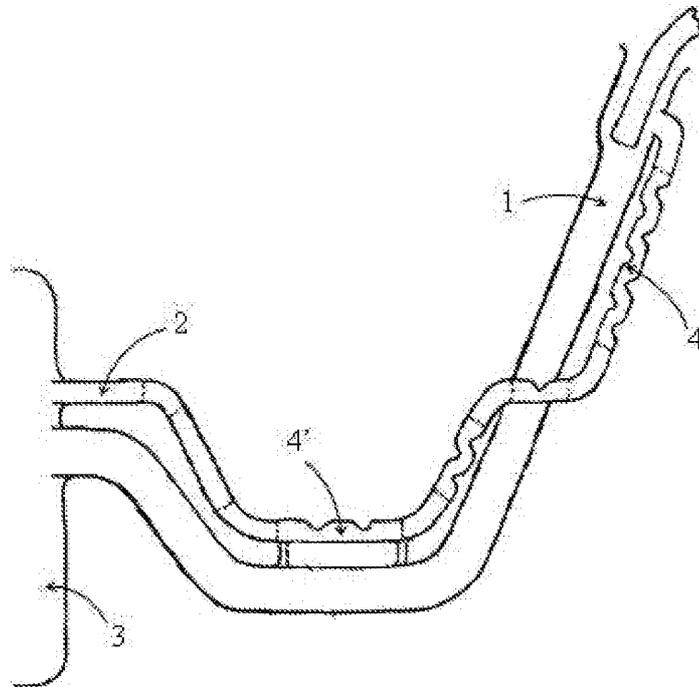


Fig. 2

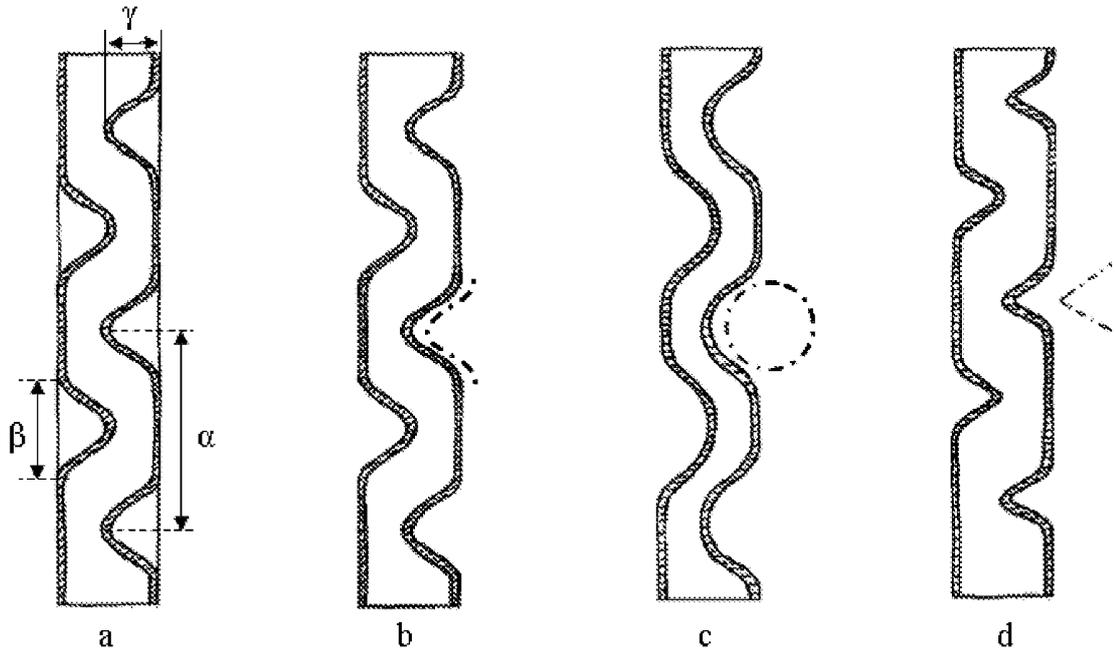


Fig. 3