



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112013028116-2 B1**



**(22) Data do Depósito: 13/03/2012**

**(45) Data de Concessão: 29/06/2021**

---

**(54) Título:** ÊMBOLO DE ROLAMENTO DE MATERIAL PLÁSTICO PARA UM FOLE DE ROLAMENTO DE MOLA PNEUMÁTICA E DISPOSITIVO COM MOLA PNEUMÁTICA PARA UM VEÍCULO

**(51) Int.Cl.:** B60G 11/27; F16F 9/05.

**(30) Prioridade Unionista:** 04/05/2011 DE 10 2011 050 103.7.

**(73) Titular(es):** CONTITECH LUFTFEDERSYSTEME GMBH.

**(72) Inventor(es):** DIETER OFFERMANN; ECKHARD NEITZEL.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2012054321 de 13/03/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2012/150068 de 08/11/2012

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 31/10/2013

**(57) Resumo:** ÊMBOLO DE ROLAMENTO PARA UM FOLE DE ROLAMENTO DE MOLA PNEUMÁTICA. A presente invenção refere-se a êmbolo de rolamento (1) para um fole de rolamento de mola pneumática, cujo espaço interior (2) está em ligação com o espaço interior da mola pneumática e que é composto por duas partes, nomeadamente uma parte inferior do êmbolo em forma de taça (4) e uma parte superior do êmbolo (5) que está ligada de forma estanque ao ar à parte inferior do êmbolo, em que um suporte (11) está integrado no êmbolo de rolamento para um encosto de amortecedor, o qual é composto por duas partes cooperantes, das quais uma parte (13) é concebida como parte da parte superior do êmbolo e a outra parte (14) é concebida como parte da parte inferior do êmbolo em forma de taça e a partir de sua base, e ambas as partes de suporte cooperam para a recepção de forças que atuam essencialmente na direção axial.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ÊMBOLO DE ROLAMENTO DE MATERIAL PLÁSTICO PARA UM FOLE DE ROLAMENTO DE MOLA PNEUMÁTICA E DISPOSITIVO COM MOLA PNEUMÁTICA PARA UM VEÍCULO**".

[0001] A presente invenção refere-se a um êmbolo de rolamento para um fole de rolamento de mola pneumática formado como um êmbolo de mergulho oco, em que o espaço interior do êmbolo de rolamento se encontra em ligação com o espaço interior da mola pneumática. O êmbolo de rolamento é composto por pelo menos duas partes e apresenta uma parte inferior de êmbolo em forma de taça, e uma parte superior de êmbolo ligada de forma estanque ao ar à parte inferior do êmbolo e que é concebida na forma de cobertura.

[0002] A parte inferior do êmbolo apresenta uma base, bem como uma parede de êmbolo rotacionalmente simétrica, ou seja, essencialmente uma parede de êmbolo cilíndrica ou até mesmo ligeiramente cônica, que se estende na vertical. A parte superior do êmbolo apresenta uma porção anular ou parede da cobertura junto à parede do êmbolo, bem como ainda perfis anulares e/ou flanges anulares para a instalação e ligação estanque ao ar do fole de rolamento de mola pneumática ao êmbolo de rolamento.

[0003] Do estado da técnica anterior são conhecidos vários tipos de tais êmbolos de rolamento. Por um lado, existem êmbolos de rolamento relativamente pesados em folha de aço com um volume interno totalmente utilizável e com um batente de fim de curso, ou seja, um designado suporte de amortecedor, ou seja, um suporte para um encosto de amortecedor que atua essencialmente na direção do eixo da mola pneumática. O êmbolo de rolamento em folha de aço é concebido como peça profunda com assento cônico de vedação para a recepção do fole e apresenta uma base soldada com tubo de suporte soldado. Todo o componente é, portanto, pesado e de fabrico dispendioso.

[0004] Por outro lado, existem êmbolos de plástico de peça única relativamente leves, com volume interno não utilizado ou apenas parcialmente utilizado e batente de fim de curso (suporte de amortecedor). Tais construções têm como desvantagem uma perda de conforto devido ao baixo volume de ar de êmbolo utilizável. A suspensão é, portanto, relativamente dura.

[0005] Além disso, pode se encontrar também no estado da técnica êmbolos de plástico de duas peças com volume interno utilizável sem o suporte do amortecedor.

[0006] O documento EP 1 862 335 B1 descreve para esse efeito, um êmbolo de mola pneumática que consiste em uma parte em forma de copo e uma cobertura, as quais são soldadas de ponta-a-ponta na região de suas paredes. A parte em forma de copo, nesse caso, apresenta uma parede de base, a qual apresenta um inserto para ligação ao eixo do veículo. A desvantagem aí é a falta de batente de fim de curso (suporte de amortecedor).

[0007] O documento DE 10 2007 035 640 A1 descreve um êmbolo de mergulho formado como um corpo oco para uma mola pneumática, que consiste em duas partes ligadas de modo estanque ao ar entre si, ou seja, de uma parte inferior em forma de taça com base e revestimento e uma parte superior. Novamente, nenhum batente de fim de curso é fornecido.

[0008] Assim, a presente invenção tem como objetivo produzir um êmbolo de rolamento leve e fácil de fabricar, cujo volume interno seja totalmente utilizado para a suspensão, e no qual também esteja incluído um batente de fim de curso/suporte de amortecedor, ou seja, no qual se consiga uma combinação de volume de ar ideal e conforto e o provimento de um batente de fim de curso interno integrado no sistema de mola pneumática.

[0009] Nesse caso, um suporte (suporte de amortecedor) é integrado no êmbolo de rolamento para um encosto de amortecedor que atua essencialmente no sentido do eixo da mola pneumática, o qual é composto por duas partes cooperantes.

[00010] Uma parte do suporte é nesse caso formada como uma parte da parte superior de êmbolo e suporta uma superfície de encosto ou de recepção formada na parte superior do êmbolo e disposta centralmente no interior do fole de rolamento de mola pneumática, para um encosto de amortecedor disposto no interior do fole de rolamento de mola pneumática.

[00011] A outra parte do suporte é formada como parte da parte inferior do êmbolo em forma de taça e a partir de sua base, em que ambas as partes de suporte cooperam para receber forças que atuam essencialmente na direção axial.

[00012] Isso resulta em um êmbolo de duas peças que é composto por uma parte superior com um cone integrado de vedação para o fole de rolamento de mola pneumática e com a parte superior integrada do suporte de amortecedor e uma parte inferior em forma de copo com a parte inferior integrada do suporte de amortecedor, havendo uma ligação estanque ao ar entre a parte superior e parte inferior, para formar o volume interno útil. Em particular, a formação do êmbolo de plástico, ou seja, da parte superior, parte inferior e partes de suporte do amortecedor, nesse material origina uma estrutura de construção leve com muito boas propriedades de resistência.

[00013] O fato de a parte inferior do êmbolo e parte superior do êmbolo estarem ligadas entre si de modo estanque ao ar, ambas as partes de suporte integradas na parte inferior do êmbolo e na parte superior do êmbolo cooperam "apenas" contudo para receber forças que atuam essencialmente na direção axial, surgindo uma recepção de força específica estaticamente definida sem as tensões típicas e frequentemente

prejudiciais para os materiais plásticos em carga contínua dentro do componente.

[00014] Um aperfeiçoamento vantajoso assenta no fato de que as partes de suporte são produzidas com forma tubular e estão localizadas centralmente no interior do êmbolo de rolamento. Os tubos curtos são também muito sustentáveis na direção longitudinal, e, portanto, muito leves como corpos ocos.

[00015] Isto se aplica em particular também com uma outra modalidade vantajosa, que assenta no fato de o espaço interior tubular das partes de suporte ser reforçado com elementos de reforço semelhantes a nervuras. Isso permite também que forças transversais, ou forças do amortecedor que atuam obliquamente possam ser facilmente absorvidas. Com uma modalidade desse tipo também é possível que a espessura da parede das partes de suporte tubulares seja ainda mais reduzida.

[00016] Esse efeito é adicionalmente aumentado em uma outra modalidade vantajosa na medida em que, os elementos de reforço semelhantes a nervuras são dispostos em forma de estrela ou em forma radial, e que os elementos de reforço semelhantes a nervuras são previstos também nos espaços anulares entre a respectiva parte de suporte e a parede do êmbolo ou parede da cobertura.

[00017] Uma outra modalidade vantajosa é que a ligação estanque ao ar entre a parte inferior do êmbolo e a parte superior é realizada como ligação por soldadura ou parafuso, possivelmente com vedante, sobre o revestimento exterior do êmbolo, isso é, na circunferência exterior do êmbolo de rolamento, portanto na parede do êmbolo e não na base ou na área da cobertura. Especialmente com material plástico, a soldadura simples de ponta a ponta permite ser aqui realizada através de soldadura por fricção ou pelo processo de soldadura ultrassônica. Assim, se

obtem de uma maneira simples, sem os dispositivos de montagem volumosos, uma ligação estanque ao ar da parte superior e parte inferior para a formação do volume interno.

[00018] Uma outra modalidade vantajosa assenta no fato de as partes de suporte, que cooperam para a recepção de forças que atuam essencialmente na direção axial, estarem ligadas uma na outra de modo efetivo ou por mola. A ligação efetiva da parte superior e inferior do suporte de amortecedor, concebida sensivelmente como cortes transversais em coluna de encaixe mútuo na forma de calotes, formas côncavas-convexas ou gradações nas paredes/paredes do tubo, pode transferir forças de compressão axial, mas também a um certo ponto forças transversais ou torques associados às forças axiais, sem que se crie uma situação desfavorável de estresse ou tensão em todo o componente.

[00019] Através da cooperação da ligação das partes de suporte com a ligação estanque ao ar também prevista e concebida como ligação de soldadura ou parafuso, entre a parte inferior do êmbolo e a parte superior do êmbolo, deve ser tomado cuidado particular para evitar essas tensões. É claro que é igualmente possível, ligar também as partes de suporte entre si de forma integralmente coesa ou positivamente de modo a que se crie essencialmente apenas uma cooperação para a recepção de forças axiais, mas uma tal modalidade exige uma tolerância de massa muito precisa e exata por parte dos componentes e também um ajustamento correspondente à formação geométrica e específica de material nas áreas de ligação, ou em sua vizinhança, no sentido da compensação de força transversal, etc. No entanto, isso aumenta a complexidade e o custo de construção de tal tipo de êmbolo de rolamento.

[00020] Uma outra modalidade vantajosa é que a base da parte inferior do êmbolo apresenta, pelo menos, um elemento de ligação para a ligação do êmbolo de rolamento ao chassi ou carroceria. Isso torna possível, de forma simples, uma segurança contra a "elevação" do êmbolo

de rolamento.

[00021] Uma outra modalidade particularmente simples e vantajosa para uma aplicação de força segura consiste no fato de um elemento de ligação ser disposto centralmente na região da parte de suporte. Assim, na maioria dos casos, é suficiente um único elemento de ligação.

[00022] Uma outra modalidade vantajosa no sentido de uma transferência de forças segura para os componentes metálicos adjacentes é que o elemento de ligação é concebido como um casquilho roscado metálico injetado no material plástico, ou como um pino roscado metálico injetado.

[00023] Uma outra modalidade vantajosa é que a base da parte inferior do êmbolo é prevista com uma cavidade em forma de cúpula. Tal cavidade na base do êmbolo permite uma transmissão de forças de pressão e de forças transversais sem mais elementos de ligação, tais como os feitos de metal, e gera uma superfície de transmissão de força anular que, em cooperação com um elemento de ligação disposto centralmente na região da parte de suporte, é adequada para a recepção de torques máximos transversais ao eixo. Além disso, uma tal cavidade serve vantajosamente também a centralização durante a montagem.

[00024] Uma outra modalidade vantajosa é que o encosto de amortecedor disposto no interior do fole de rolamento de mola pneumática está ligado à superfície de encosto ou de recepção formada na parte superior do êmbolo e disposta centralmente no interior do fole de rolamento de mola pneumática, na parte superior do suporte. Assim, é simplificado o custo de montagem ou de construção da cobertura de mola pneumática, ou da placa da mola pneumática superior e o êmbolo de rolamento pode ser fornecido com o encosto de amortecedor como um componente (redução de elementos). É claro que, o encosto de amortecedor pode também, tal como era habitual até agora em construções

semelhantes do estado da técnica, ser disposto no lado interior da cobertura de mola pneumática oposta à superfície de encosto ou de recepção.

[00025] De modo particularmente vantajoso, o êmbolo de rolamento da presente invenção permite ser utilizado em um dispositivo de mola pneumática para um veículo.

[00026] Com base em um exemplo de realização, a invenção será explicada em pormenor. Os desenhos mostram

[00027] Fig. 1 mostra um êmbolo de rolamento de acordo com a invenção para uma mola pneumática

Fig. 2 mostra uma outra modalidade semelhante de um êmbolo de rolamento de acordo com a invenção

Fig. 3 mostra uma montagem parcial de uma suspensão com um êmbolo de rolamento de acordo com a invenção, da Fig. 1

[00028] A Fig. 1 mostra um êmbolo de rolamento 1 para um fole de rolamento de mola pneumática, concebido na forma de êmbolo de mergulho oco, em que o espaço interior 2 do êmbolo de rolamento está em ligação com o espaço interior da mola pneumática, aqui não ilustrada em pormenor, através das perfurações 3 dispostas no rebaixo exterior e na superfície de encosto e de recepção 15.

[00029] O êmbolo de rolamento 1 feito inteiramente de material plástico consiste de duas partes 4 e 5, nomeadamente de uma parte inferior de êmbolo 4 em forma de taça, e uma parte superior de êmbolo 5 ligada de forma estanque ao ar à parte inferior do êmbolo 4 e concebida na forma de uma cobertura.

[00030] A parte inferior do êmbolo 4 tem uma base 6 bem como uma parede de êmbolo 7 com simetria de rotação. A parte superior do êmbolo 5 tem uma porção anular 8 junta à parede do êmbolo 7 da base, ou seja, uma parede de cobertura, bem como um perfil anular 9 adicional, e um flange anular 10 para a instalação e para a ligação estanque ao ar



do fole de rolamento de mola pneumática ao êmbolo de rolamento 1.

[00031] No êmbolo de rolamento 1 está integrado um suporte 11 na forma de um suporte de amortecedor, para um encosto de amortecedor que atua essencialmente no sentido do eixo 12 da mola pneumática na cobertura de mola pneumática, estando ambos não ilustrados em pormenor nesse caso. O suporte de amortecedor 11 é composto por duas partes de suporte cooperantes tubulares 13 e 14 e está disposto centralmente no interior do êmbolo de rolamento 1.

[00032] A parte de suporte superior 13 é formada como parte da parte superior do êmbolo 5 e suporta uma superfície de encosto ou de recepção 15 formada na parte superior do êmbolo 5 e disposta centralmente no interior do fole de rolamento de mola pneumática, para o encosto de amortecedor que está disposto no interior do fole de rolamento de mola pneumática.

[00033] O outro elemento de suporte inferior 14 é concebido como parte da parte inferior do êmbolo em forma de taça 4 e a partir de sua base 6.

[00034] As duas partes de suporte 13 e 14 cooperam para receber em conjunto as forças que atuam essencialmente na direção axial e estão ligadas entre si de modo efetivo através de moldagens côncavas-convexas colocadas opostamente e que encaixam entre si. Essa ligação 16 é aqui realizada como um calote ou reentrância que decorre ao longo da espessura da parede - secção transversal da parede de suporte da parte superior de suporte 13, onde vai encaixar uma formação transversal saliente de junta cônica, prevista na parede de suporte oposta da parte inferior de suporte 14.

[00035] O espaço interior tubular das partes de suporte 13 e 14 é reforçado por elementos de suporte semelhantes a nervuras 17 e 18 e dispostos em forma de estrela.

[00036] Igualmente, elementos de reforço semelhantes a nervuras

19 e 20 dispostos de forma radial estão dispostos nos espaços anulares entre as respectivas partes de suporte 13 e 14 e a parede do êmbolo 7 ou parede de cobertura 8, no perfil anular 9 respectivamente no flange anular 10.

[00037] A ligação estanque ao ar entre a parte inferior do êmbolo 4 e parte superior do êmbolo 5 é aqui realizada como uma ligação de soldadura de ponta-a-ponta 21 das paredes do êmbolo 7 e 8 no revestimento do êmbolo exterior. A ligação de soldadura de ponta-a-ponta 21 também é prefigurada aqui na forma um calote.

[00038] A base 6 da parte inferior do êmbolo 4 está provida de uma cavidade em forma de cúpula 22, bem como de uma recepção/perfuração 23 para receber um elemento de ligação para a ligação do êmbolo de rolamento 1 no chassi, de modo que o elemento de ligação está disposto centralmente na região da parte de suporte 14.

[00039] A Fig. 2 mostra uma outra modalidade semelhante de um êmbolo de rolamento 24 de acordo com a invenção sem cavidade em forma de cúpula, em que o elemento de ligação é concebido na forma de pino roscado metálico 25 injetado no material plástico do êmbolo.

[00040] A Fig. 3 mostra uma montagem parcial de uma suspensão para um dispositivo de mola pneumática para um veículo com um êmbolo de rolamento 1 de acordo com a invenção da Fig. 1.

[00041] Na parte superior do êmbolo 5, o fole de rolamento de mola pneumática 26 está ligado de modo estanque ao ar ao êmbolo de rolamento 1, formado como êmbolo de mergulho, e roda aquando de uma compressão ou descompressão, sob formação de uma dobragem de rolamento 27 na circunferência exterior ou na parede de êmbolo 7 do êmbolo de rolamento 1.

[00042] O fole de rolamento de mola pneumática 26 apresenta uma cobertura de mola pneumática 28, na qual está fixado um encosto de amortecedor 29 feito de material elástico, que coopera com a superfície

de encosto ou de recepção 15, formada na parte superior do êmbolo 5, aquando de fortes compressões.

[00043] Nessa ocasião, a cobertura de mola pneumática 28 é ligada a uma carroceria não ilustrada nesse documento em pormenor, e a base 6 ou cavidade em forma de cúpula 22 do êmbolo de rolamento 1 é ligada a uma parte correspondente de um chassi de um veículo.

Listagem de referência

(Parte da descrição)

- 1 Êmbolo de rolamento
- 2 Espaço interior
- 3 Perfurações
- 4 Parte inferior do êmbolo
- 5 Parte superior do êmbolo
- 6 Base
- 7 Parede do êmbolo
- 8 Região anular
- 9 Perfil anular
- 10 Flange anular
- 11 Suporte de amortecedor
- 12 Direção do eixo
- 13 Parte de suporte superior
- 14 Parte de suporte inferior
- 15 Superfície de recepção para o encosto de amortecedor
- 16 Ligação em forma de calote
- 17 Elemento de reforço
- 18 Elemento de reforço
- 19 Elemento de reforço
- 20 Elemento de reforço
- 21 Ligação de soldadura de ponta-a-ponta
- 22 Cavidade em forma de cúpula

23	Perfuração para elemento de ligação
24	Êmbolo de rolamento
25	Pinos roscados
26	Fole de rolamento de mola pneumática
27	Dobragem de rolamento
28	Cobertura de mola pneumática
29	Encosto de amortecedor

## REIVINDICAÇÕES

1. Êmbolo de rolamento (1) de material plástico para um fole de rolamento de mola pneumática, formado como um êmbolo mergulhador oco, em que o espaço interior (2) do êmbolo de rolamento (1) está em ligação com o espaço interior da mola pneumática e sendo que,

- o êmbolo de rolamento (1) consiste em pelo menos duas partes e apresenta uma parte inferior do êmbolo em forma de taça (4) e uma parte superior do êmbolo (5) que está ligada de modo estanque ao ar à parte inferior do êmbolo, que é concebida na forma de cobertura,

- a parte inferior do êmbolo (4) apresenta uma base (6) bem como uma parede de êmbolo (7) rotacionalmente simétrica,

- a parte superior do êmbolo (5) apresenta uma porção anular ou parede da cobertura (8) junta à parede do êmbolo, bem como outros perfis anulares (9) e/ou flanges anulares (10) para a instalação e para a ligação estanque ao ar do fole de rolamento de mola pneumática ao êmbolo de rolamento,

- um suporte (11) está integrado no êmbolo de rolamento para um encosto de amortecedor que atua essencialmente na direção do eixo da mola pneumática, o dito suporte sendo composto por duas partes cooperantes (13, 14),

- uma parte (13) do suporte (11) é concebida como parte da parte superior do êmbolo (5) e apoia uma superfície de encosto ou de recepção (15) formada na parte superior do êmbolo (5) e disposta centralmente no interior do fole de rolamento de mola pneumática, para um encosto de amortecedor disposto no interior do fole de rolamento de mola pneumática,

- a outra parte (14) do suporte (11) é concebida como parte da parte inferior do êmbolo (4) em forma de taça e em projeção a partir de sua base (6),

- ambas as partes de suporte (13, 14) cooperam para receber as forças que atuam essencialmente na direção axial, caracterizado pelo fato de que, as partes de suporte (13, 14) são concebidas em forma tubular e estão dispostas centralmente no interior do êmbolo de rolamento (1), e

a ligação estanque ao ar (21) entre a parte inferior do êmbolo e a parte superior do êmbolo é realizada como uma ligação de soldadura ou de parafuso sobre o revestimento exterior do êmbolo, sendo que as partes de suporte (13, 14), que cooperam para receber forças que atuam essencialmente de forma axial, estão ligadas uma à outra de forma efetiva ou por meio de mola.

2. Êmbolo de rolamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o interior em forma de tubo das partes de suporte (13, 14) é reforçado com elementos de reforço semelhantes a nervuras (17, 18).

3. Êmbolo de rolamento de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os elementos de reforço semelhantes a nervuras (19, 20) estão dispostos nos espaços anulares entre a respectiva parte de suporte e a parede do êmbolo ou parede da cobertura.

4. Êmbolo de rolamento de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que os elementos de reforço semelhantes a nervuras (17, 18, 19, 20) estão dispostos em forma de estrela ou em forma radial.

5. Êmbolo de rolamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a base (6) da parte inferior do êmbolo (4) apresenta pelo menos um elemento de ligação para a ligação do êmbolo de rolamento ao chassi ou carroceria.

6. Êmbolo de rolamento de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que um elemento de ligação está disposto

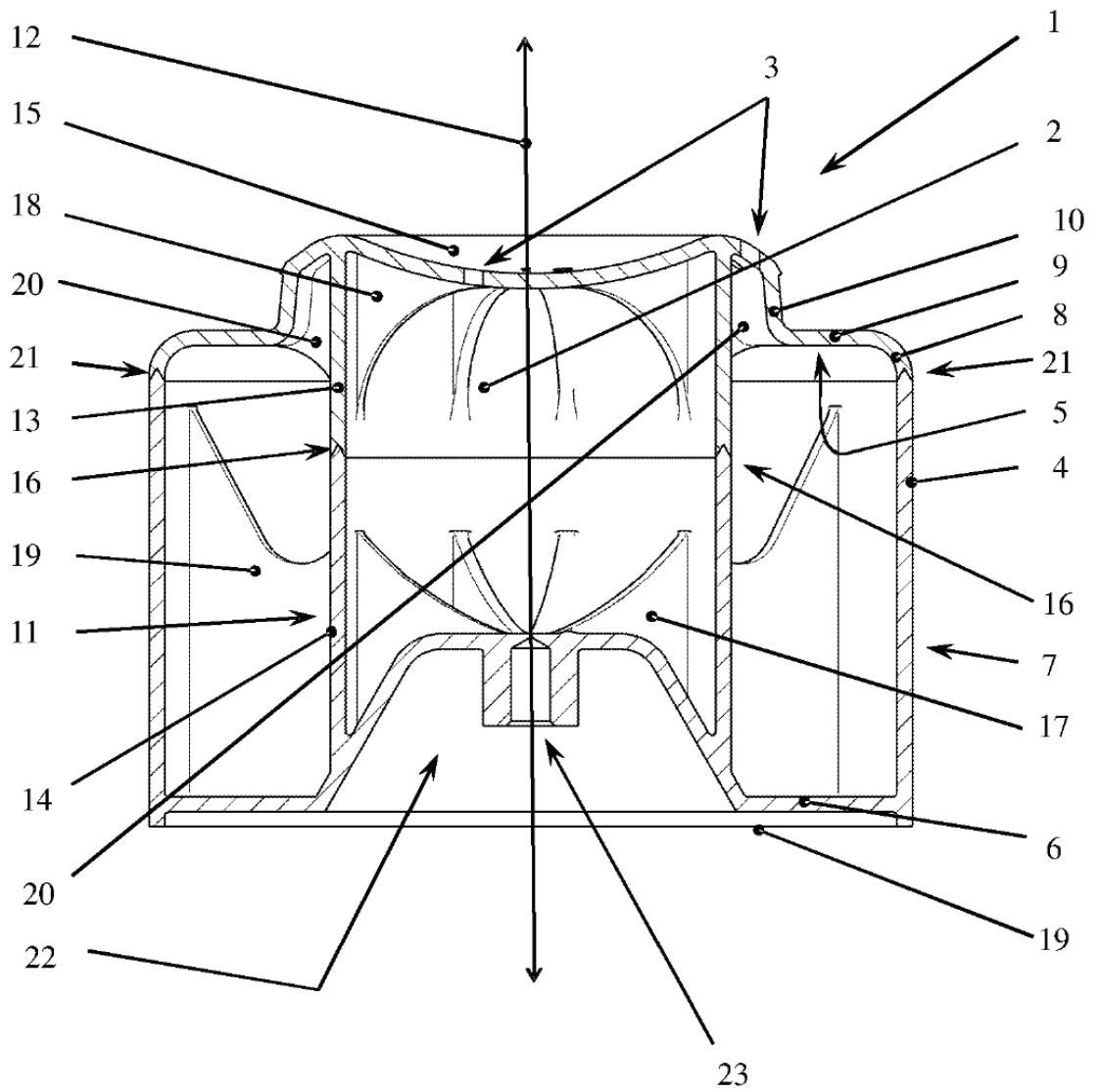
centralmente na área da parte de suporte (14).

7. Êmbolo de rolamento de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que o elemento de ligação é formado como um casquilho roscado metálico injetado no material plástico, ou como um pino roscado metálico injetado (25).

8. Êmbolo de rolamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a base da parte inferior do êmbolo está provida de uma cavidade em forma de cúpula (22).

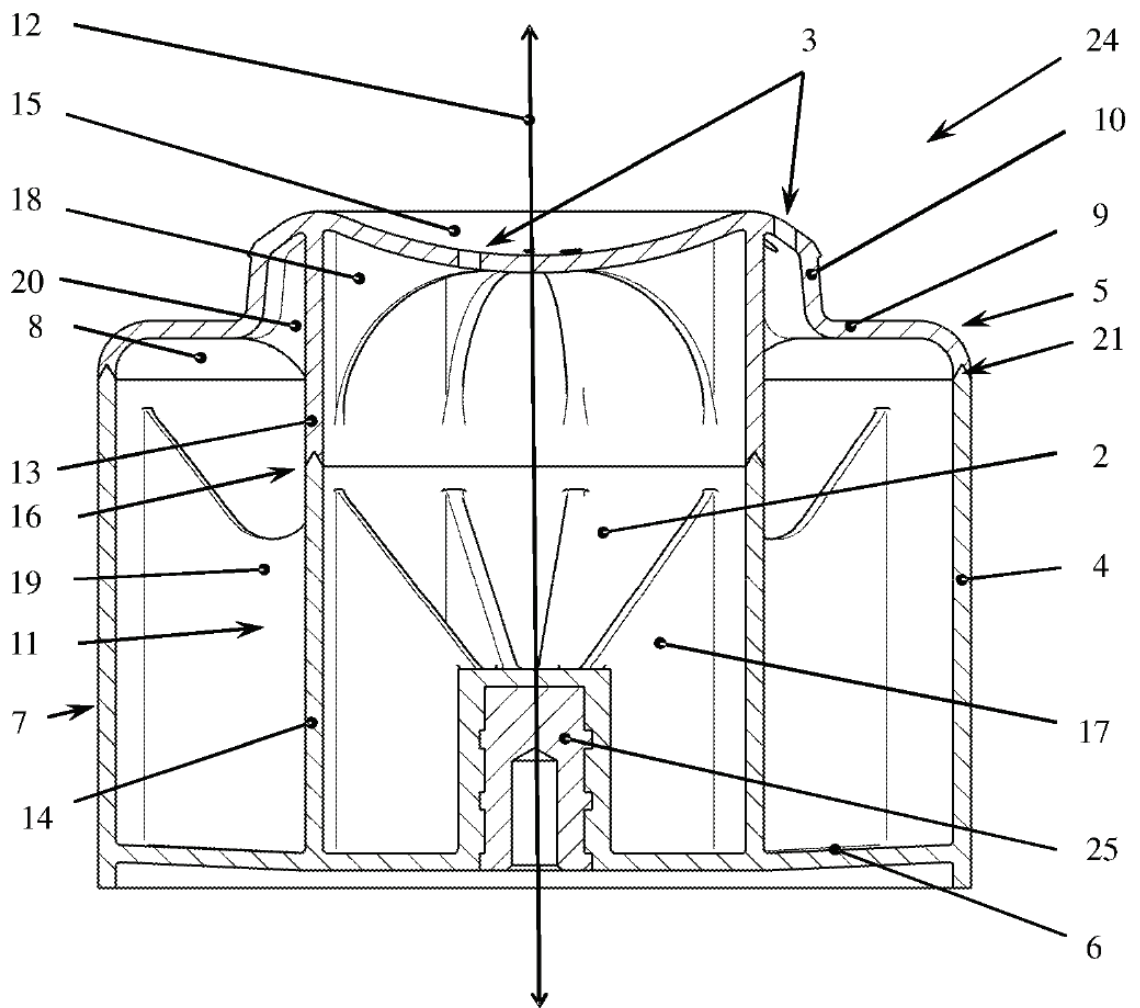
9. Êmbolo de rolamento de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o encosto de amortecedor, que está disposto no interior do fole de rolamento de mola pneumática, está ligado à superfície de encosto ou de recepção (15) que está formada na parte superior do êmbolo (5) e está disposta centralmente no interior do fole de rolamento de mola pneumática por cima de uma parte (13) do suporte (11), ou está ligado à cobertura de mola pneumática oposta.

10. Dispositivo com mola pneumática para um veículo, caracterizado pelo fato de que apresenta um êmbolo de rolamento como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

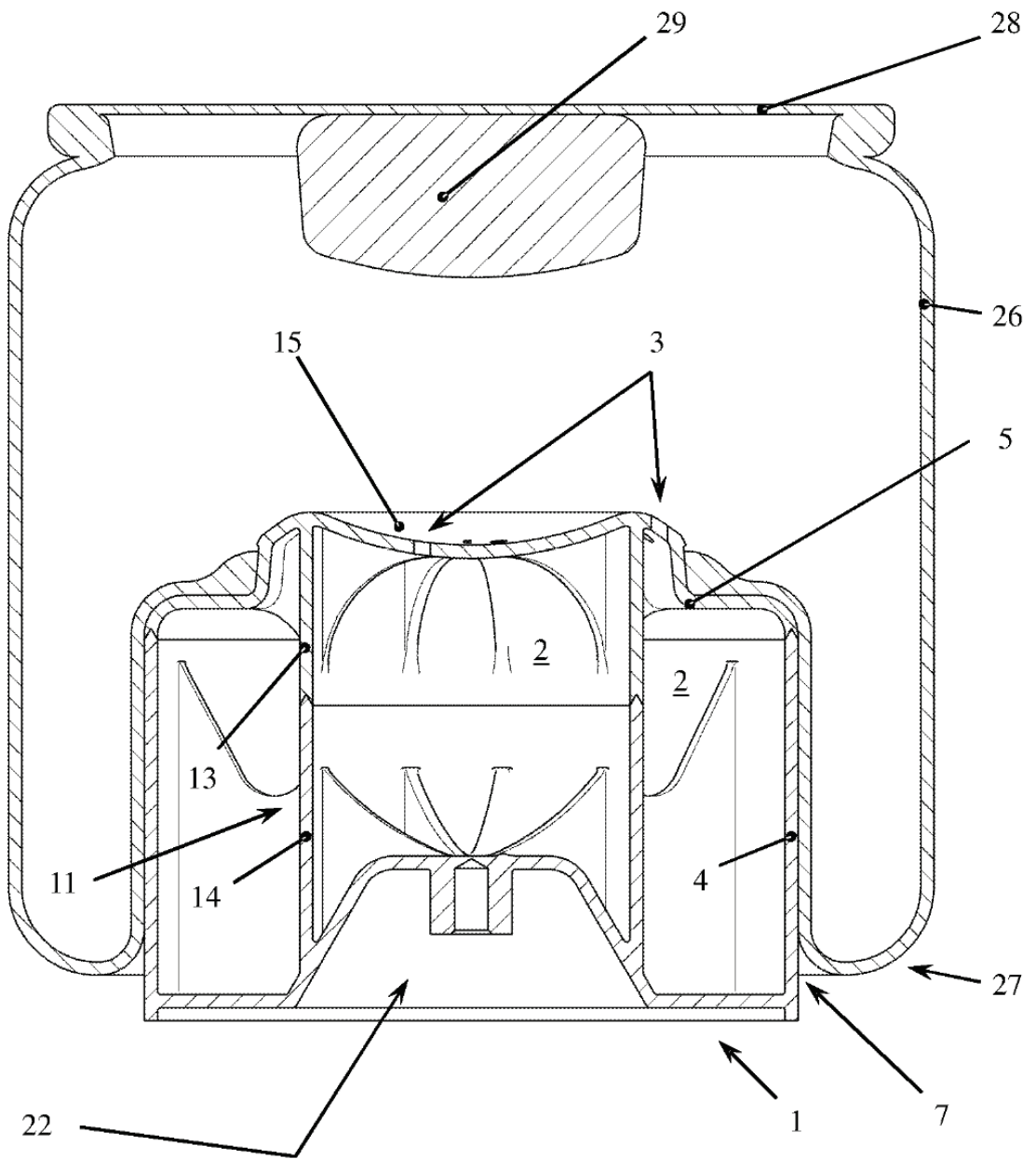


**Fig. 1**





**Fig. 2**



**Fig. 3**