



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

**(11) PI 0512952-4 B1**

**(22) Data do Depósito:** 01/07/2005

**(45) Data de Concessão:** 20/06/2017



---

**(54) Título:** COMPONENTE DE AMORTECEDOR DE OSCILAÇÕES DE MOLA PNEUMÁTICA

**(51) Int.Cl.:** B60G 15/14; F16F 9/084

**(30) Prioridade Unionista:** 02/07/2004 DE 10 2004 032 411.5

**(73) Titular(es):** ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

**(72) Inventor(es):** HANS-GERD BRUNNEKE; CHRISTIAN LÖSCHE

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPONENTE DE AMORTECEDOR DE OSCILAÇÕES DE MOLA PNEUMÁTICA**".

A invenção refere-se a um componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com o preâmbulo da reivindicação de patente 1.

Um tal componente é conhecido, por exemplo, da DE 199 59 839 A1. Ali é descrita uma mola pneumática combinada com um sistema de amortecedor de oscilações, em que o tubo cilíndrico pertencente ao sistema de amortecedor de oscilações, em que o pistão conectado a uma haste de pistão está alojado, está vedado por meio de uma vedação especial contra o espaço de ar da mola pneumática, sendo que o tipo elástico especial da vedação permite pequenos movimentos do tubo cilíndrico divergente das perpendiculares centrais usuais.

Comprovou-se desvantajoso nas construções existentes que a haste de pistão unindo o grupo construtivo do lado da carroceria com o grupo construtivo do lado do mecanismo de translação, sob condições operacionais normais, devido a deslocamentos que eventualmente ocorrem entre os componentes em questão, fique exposto freqüentemente a solicitações por flexão, que conduzem, devido ao pistão conectado à haste de pistão, a um elevado atrito no tubo cilíndrico do sistema de amortecedor de oscilações e, conseqüentemente, a um pior comportamento de resposta do sistema de amortecedor de oscilações.

Além disso, no atual estado da técnica, são conhecidas soluções construtivas, em que especialmente a altas solicitações elásticas, em que o espaço de ar da mola pneumática é de tal maneira comprimido que um batedor existente do lado do motor da mola pneumática vem a encostar no grupo construtivo do lado da carroceria contraposto, um suporte do tubo cilíndrico disposto externamente ao tubo cilíndrico do sistema de amortecedor de oscilações fica exposto a forças extraordinariamente altas. Isso leva, no âmbito das situações operacionais usuais, via de regra, prematuramente, a uma avaria ou a uma falha dos componentes de amortecedor de oscilações de mola pneumática conhecidos no estado atual da técnica.

Partindo dessas desvantagens conhecidas do estado atual da técnica, constitui objetivo da invenção desenvolver em tal medida um componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática segundo o gênero que, devido a melhor transferência de força dentro do componente, possa elevar significativamente a vida útil de tais dispositivos.

Esse objetivo é alcançado, em combinação com as características segundo o gênero, pelas características técnicas descritas na parte de caracterização da reivindicação 1.

É então essencial à invenção que a haste de pistão dentro do tubo cilíndrico do sistema de amortecedor de oscilações seja guiada deslizando longitudinalmente por meio de uma disposição de coroa de orientação, que possibilita desvios angulares do eixo longitudinal da haste do pistão para com o eixo longitudinal central do tubo cilíndrico, e que entre a haste de pistão e o pistão está disposto um elemento de união, que está fixado à haste de pistão e ao pistão por meio respectivamente de uma articulação esférica.

A união da disposição de coroa de orientação e o elemento de união existente entre a haste de pistão e o pistão possibilita que a haste de pistão em consequência de deslocamentos do grupo de estrutura do lado do mecanismo de translação, no qual a haste de pistão está fixada, possa acompanhar esses deslocamentos, sem ser demasiadamente solicitada em flexão. Antes pelo contrário, o deslocamento do grupo construtivo do lado do mecanismo de translação conduz a um desvio angular do eixo longitudinal da haste do pistão relativamente ao eixo longitudinal central do tubo cilíndrico. Contudo, devido à configuração de acordo com a invenção, o pistão conectado à haste de pistão continua podendo se mover com facilidade dentro do pistão, de modo que seja garantido um rápido comportamento de resposta do sistema de amortecedor de oscilações.

Além disso, graças à configuração de acordo com a invenção, com um batente extremo do grupo construtivo do lado do mecanismo de translação no grupo construtivo do lado da carroceria devido a uma forte compressão do volume de ar limitado pelo fole rolante entre os componentes

dentro da câmara de ar, as forças introduzidas pelo mecanismo de translação no componente de amortecedor de oscilações de câmara de ar podem ser diretamente transmitidas, sem que o suporte da haste de pistão de acordo com a invenção seja por isso afetado. Esse fato resulta da posição, alterada com relação ao estado atual da técnica, da disposição de coroa de orientação no interior do tubo cilíndrico pertencente ao sistema de amortecedor de oscilações.

Outras configurações especiais do objetivo da invenção se depreendem das características das sub-reivindicações.

Comprovou-se particularmente vantajoso, como variante especial de configuração da disposição de coroa de orientação, que esta apresente uma parte interna de suporte provida de um entalhe de passagem adaptado à seção transversal da haste do pistão com contorno externo redondo, variável em seção transversal, em forma de uma configuração externa convexa, que está encerrada por uma parte externa de suporte com entalhe interno côncavo correspondente, adaptado ao contorno externo da parte interna de suporte. Essa disposição especial de coroa de orientação, à semelhança de uma articulação de manga esférica, garante o fácil pivotamento da haste de pistão do eixo longitudinal central usual do tubo cilíndrico, sendo que simultaneamente é garantida uma fácil possibilidade de deslocamento da haste de pistão. Além disso, pode ser vantajoso, fabricar a parte interna de suporte da disposição de coroa de orientação de plástico, para redução adicional de perdas por atrito.

No entalhe de passagem da parte interna de suporte para condução da haste de pistão, em correspondência a uma outra configuração conveniente, estão dispostos um ou vários elementos de vedação, que garantem uma separação da câmara de ar formada pelo fole rolante do espaço interno do tubo cilíndrico. Esses elementos de vedação podem ser configurados vantajosamente como anéis de vedação elásticos, que ficam dispostos em dois rebaixos circundantes, em forma de ranhura, na área de guia interior do entalhe de passagem.

Adicionalmente, em correspondência a uma outra configuração

vantajosa, entre parte interna de suporte e parte externa de suporte da disposição de coroa de orientação está disposto ao menos um elemento de vedação, que pode ser formado igualmente como anel de vedação elástico, que fica disposto na ranhura circundante da área de guia interior do entalhe interno côncavo da parte externa de suporte.

Como elemento de vedação adicional, além disso, na extremidade – voltada para a câmara de pressão – do tubo cilíndrico do sistema de amortecedor de oscilações, a abertura de engate para a haste de pistão pode ser provida de um elemento de vedação com lábios de vedação elásticos, sendo que os lábios de vedação elásticos, como elementos de batente circundantes, na superfície da haste de pistão, podem acompanhar o movimento de oscilação da haste de pistão do eixo longitudinal central do tubo cilíndrico. Dessa maneira, o próprio tubo cilíndrico, com maiores oscilações da haste do pistão, é confiavelmente vedado contra a câmara de ar do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática.

Em correspondência a uma outra configuração conveniente do objeto da invenção, a haste de pistão pode ser alojada no segundo grupo construtivo do lado do mecanismo de translação em uma outra disposição de coroa de orientação, que possibilita pequenos desvios angulares do eixo central da haste de pistão perpendicularmente ao plano de fixação do grupo construtivo do lado do mecanismo de translação.

Sob pontos de vista tanto construtivos como econômicos, comprovou-se vantajoso, como disposição de coroa de orientação, o emprego de uma articulação de manga esférica.

Para aumentar ainda mais o ângulo de giro da haste de pistão em um plano de movimento, em correspondência a uma outra configuração especial, pode ser vantajoso configurar o sistema de amortecedor de oscilações com seus elementos essenciais de tubo cilíndrico, pistão e disposição de coroa de orientação para a haste de pistão com seção transversal oval.

O máximo plano de giro da haste de pistão se situa, nesse caso, no plano de seção transversal com máxima dilatação de seção transversal do tubo cilíndrico oval ou elíptico.

A seguir serão mais detalhadamente descritos dois exemplos de execução da invenção com auxílio de duas figuras.

Mostram:

5        Figura 1 – uma representação em corte por um componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a invenção em posição neutra

10        Figura 2 – uma representação em corte parcial em perspectiva do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática da figura 1 em estado pivotado da haste de pistão e em posição de encosto do grupo construtivo do lado do mecanismo de translação no grupo construtivo do lado da carroceria

15        Figura 3 – uma representação em corte de uma outra variante de execução do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática em posição neutra e

20        Figura 4 – uma representação em corte parcial do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática da figura 3 em estado girado da haste de pistão e em posição de encosto do grupo construtivo do lado do mecanismo de translação no grupo construtivo do lado da carroceria.

25        A figura 1 mostra uma mola pneumática 1 como componente juntamente com um sistema de amortecedor de vibrações 2. A mola pneumática 1 consiste, essencialmente, em dois componentes móveis um relativamente ao outro, sendo que o primeiro grupo construtivo 5 está fixado do lado da carroceria a veículo automóvel e aloja um tubo cilíndrico 6 do sistema de amortecedor de oscilações 2, e em um grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação, que está fixado por exemplo a uma suspensão de  
30        roda de um veículo automóvel. Um fole rolante 4, unindo de modo estanque os dois grupos construtivos 5 e 7 anteriormente mencionados entre si, permite o surgimento de uma câmara de ar 3 de volume variável entre os grupos construtivos. Essa câmara de ar é cheia com ar comprimido, que forma o meio de amortecimento da mola pneumática. O grupo construtivo 5 do lado da carroceria e o grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação são unidos, em correspondência à figura 1, por uma haste de pistão 8, que é

provida em sua extremidade inferior, do lado da carroceria, de um pistão 9, que de maneira usual está montado translatoriamente deslocável dentro do tubo cilíndrico 6 do sistema de amortecedor de oscilações 2. Entre a extremidade da haste de pistão 8 e o pistão 9 se encontra, como característica essencial à invenção do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática, um elemento de união 10, que apresenta em suas duas extremidades respectivamente uma articulação esférica 11 e uma articulação esférica 12 para ligação à haste de pistão 8 ou ao pistão 9.

Na região superior do tubo cilíndrico 6, isto é, voltado para o grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação, se encontra uma disposição de coroa de orientação 13, pela qual a haste de pistão 8 é guiada dentro do tubo cilíndrico 6 ou dentro do grupo construtivo 5 do lado da carroceria. A disposição de coroa de orientação 13 consiste, essencialmente, em uma parte interna de apoio 14 com um entalhe de passagem 16, que é adaptado à seção transversal de haste de pistão em seção transversal. O contorno externo da parte interna de suporte 14 é executado circular em seção transversal, sendo que as seções transversais variam de tal maneira em direção longitudinal axial da haste de pistão 8 que resulta a forma de uma configuração externa convexa. O contorno externo da parte interna de suporte 14 é envolta por uma parte externa de suporte 15, que apresenta um entalhe interno 17 côncavo correspondente, adaptado ao contorno externo da parte interna de suporte 14.

A configuração da parte interna de suporte 14 e da parte externa de suporte 15 se assemelha a uma articulação de manga esférica e possibilita, em combinação com o elemento de união 10 da haste de pistão 8, desvios angulares para com o eixo longitudinal central 18 do tubo cilíndrico 6. Esse desvio angular é então sempre executado, em estados operacionais usuais do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática, quando o plano de fixação 19 – situado usualmente em sobreposição mútua – do grupo construtivo 5 do lado da carroceria e o plano de fixação 20 do grupo construtivo do lado do mecanismo de translação 7 se deslocam mutuamente. Isso pode ocorrer por um deslocamento em paralelo dos planos de

fixação 19 e 20 ou por um movimento de basculamento mútuo.

Na figura 2 está representado um tal movimento de basculamento, sendo que para maior clareza dos grupos construtivos situados internamente do amortecedor de oscilações de mola pneumática, se dispensou a representação do fole rolante 4. Além disso, na figura 2 está representada uma situação operacional, em que a câmara de ar 3 atuando como elemento de mola está em tal medida comprimida que um elemento de batente 21, existente no lado inferior do grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação, vem a encostar em uma placa de batente 22 existente no lado superior do grupo construtivo 5 do lado da carroceria. As forças de mecanismo de translação, transmitidas pelo grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação através do elemento de batente 21 vantajosamente fabricado de material elástico, são então diretamente introduzidas no grupo construtivo 5 do lado da carroceria diretamente através da placa de batente 22. Fica assim excluída uma solicitação da disposição de coroa de orientação.

Para possibilitar maiores movimentos basculantes do grupo construtivo 7 ou de seu plano de fixação também relativamente à haste de pistão 8, em correspondência a uma outra configuração vantajosa da idéia inventiva, se pode depreender das figuras 1 e 2 adicionalmente que a haste de pistão 8 está alojada em sua região de fixação superior no grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação em uma disposição de coroa de orientação 23 adicional. A disposição de coroa de orientação 23 é executada, no exemplo de execução, como articulação de manga esférica e possibilita um adicional movimento basculante de um elemento de fixação 24 pertencente ao grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação relativamente à haste de pistão 8. Naturalmente, também são concebíveis outras disposições de coroa de orientação.

Da figura 2 se pode depreender, adicionalmente, o máximo desvio angular da haste de pistão 8 relativamente ao eixo longitudinal central do tubo cilíndrico 6. O elemento de união 10 possibilita então, como se pode ver na figura 2, devido às articulações esféricas 11 e 12, uma união sem pro-

blemas da haste de pistão 8 ao pistão 9.

A representação – especialmente da figura 1 – na região da disposição de coroa de orientação 13 mostra ainda que no entalhe de passagem 16 da parte interna de suporte 14 se encontram dois rebaixos circundantes, em forma de ranhura, em que está disposto respectivamente um elemento de vedação anular, por exemplo, em forma de um anel em O elástico. Os elementos de vedação que se encontram nas ranhuras servem à vedação da fenda entre a disposição de coroa de orientação 13 e a haste de pistão 8.

Além disso, a fenda entre a parte interna de suporte 14 e a parte externa de suporte 15 está vedada por meio de um elemento de vedação 27 relativamente à câmara de ar 3 do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática. O elemento de vedação 27 está disposto, analogamente aos elementos de vedação anteriormente descritos, em uma ranhura 28, que está disposta, circundante, na área de guia interior do entalhe interno 17 côncavo da parte externa de suporte 15.

Além disso, a câmara de ar 3 está vedada relativamente à disposição de coroa de orientação 13 na região da abertura de engate 29 no lado superior do tubo cilíndrico 6 por meio de um outro elemento de vedação 30. O elemento de vedação 30 apresenta então lábios de vedação elásticos, que como elementos de batente circundantes na superior de haste de pistão podem acompanhar o possível movimento giratório da haste de pistão 8 do eixo longitudinal central 18 do tubo cilíndrico 6.

A representação das figuras 3 e 4 mostra uma outra variante de configuração do objeto da invenção que corresponde, em elementos essenciais do grupo construtivo 5 do lado da carroceria bem como do grupo construtivo 7 do lado do mecanismo de translação, ao primeiro exemplo de execução acima descrito. Por isso, nesse ponto se dispensa novamente entrar em detalhes dos grupos construtivos coincidentes de ambas as variantes. Os números de referência empregados nas figuras 3 e 4 correspondem àqueles dos elementos, descritos com auxílio das figuras 1 e 2, do componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a in-

venção.

Distinção essencial da variante de execução representada nas figuras 3 e 4 é o fato de que os elementos essenciais do sistema de amortecedor de oscilações, a saber o tubo cilíndrico 6, o pistão 9 bem como a disposição de coroa de orientação 13, são configurados em seção transversal não-redondos, mas sim ovais ou elípticos. Graças à nova configuração de seção transversal é adicionalmente aumentado o movimento de giro da haste de pistão 8 em um plano relativamente a uma configuração de seção transversal redonda do tubo cilíndrico 6 e do pistão 9. O plano de giro se situa na faixa da máxima extensão de seção transversal da seção transversal elíptica ou oval do tubo cilíndrico.

Da representação da figura 3 se pode então depreender que podem ser adicionalmente ampliadas as medidas de seção transversal do tubo cilíndrico 6 juntamente com o pistão 9 nele situado na região inferior do grupo construtivo 5 do lado da carroceria. Isso proporciona um novo aumento da faixa de giro da haste de pistão 8.

Na representação da figura 4 está mostrada a haste de pistão juntamente com o grupo construtivo do lado do mecanismo de translação em seu máximo movimento de desvio dentro do plano de giro acima mencionado na faixa da máxima extensão de seção transversal do tubo cilíndrico executado agora oval. A demais configuração do exemplo de execução da figura 4 corresponde, essencialmente à variante de execução já representada na figura 2, de modo que nesse ponto se dispensa um maior esclarecimento detalhado.

A configuração descrita, de acordo com a invenção, inclusive das outras características de execução especiais, permite em sua totalidade que, devido à possível mobilidade angular da haste de pistão, seja dada uma fácil resposta do sistema de amortecedor de oscilações 2. Além disso, o componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática com suas dimensões compactas e sua panorâmica configuração em técnica de construção proporcionam a possibilidade de sua aplicação múltipla para distintos requisitos na área automobilística.

Listagem de Referência

- 1 mola pneumática
- 2 sistema de amortecedor de oscilações
- 3 câmara de ar
- 5 4 fole rolante
- 5 grupo construtivo do lado da carroceria
- 6 tubo cilíndrico
- 7 grupo construtivo do lado do mecanismo de translação
- 8 haste de pistão
- 10 9 pistão
- 10 elemento de união
- 11 articulação esférica
- 12 articulação esférica
- 13 disposição de coroa de orientação
- 15 14 parte interna de suporte
- 15 parte externa de suporte
- 16 entalhe de passagem
- 17 entalhe interno
- 18 eixo longitudinal central
- 20 19 plano de fixação
- 20 plano de fixação
- 21 elemento de batente
- 22 placa de batente
- 23 disposição de coroa de orientação
- 25 24 elemento de fixação
- 27 elemento de vedação
- 28 ranhura
- 29 abertura de engate
- 30 elemento de vedação

## REIVINDICAÇÕES

1. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática para o amortecimento de rodas e partes construtivas de mecanismo de translação de veículos automóveis com uma câmara de ar variável, limitada  
5 por um fole rolante, em que o fole rolante está disposto entre um primeiro grupo construtivo fixado do lado da carroceria, provido de um sistema de amortecedor de oscilações, e um segundo grupo construtivo fixado ao mecanismo de translação do veículo automóvel e móvel com o mesmo, e com uma haste de pistão unindo o primeiro grupo construtivo do lado da carroce-  
10 ria e o segundo grupo construtivo do lado do mecanismo de translação, que está alojado em sua extremidade livre, do lado da carroceria, por meio de um pistão, longitudinalmente deslocável no espaço interno de um tubo cilíndrico do sistema de amortecedor de oscilações, caracterizado pelo fato de que a haste de pistão (8) dentro do tubo cilíndrico (6) do sistema de amorte-  
15 cedor de oscilações (2) é guiada deslizando longitudinalmente em uma disposição de coroa de orientação (13), que possibilita desvios angulares do eixo longitudinal da haste do pistão para com o eixo longitudinal central (18) do tubo cilíndrico (6), e que entre a haste de pistão (8) e o pistão (9) está disposto um elemento de união (10), que está fixado à haste de pistão (8) e  
20 ao pistão (9) por meio respectivamente de uma articulação esférica (11, 12).

2. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a disposição de coroa de orientação (13) apresenta uma parte interna de suporte  
25 (14) provida de um entalhe de passagem (16) adaptado à seção transversal da haste do pistão com contorno externo redondo, variável em seção transversal, em forma de uma configuração externa convexa, que está encerrada por uma parte externa de suporte (15) com entalhe interno (17) côncavo correspondente, adaptado ao contorno externo da parte interna de suporte (14).

3. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que no entalhe de passagem (16) da parte interna de suporte (14) para guia da haste de  
30 pistão (8) está disposto ao menos um elemento de vedação.

4. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que em dois rebaixos circundantes, em forma de ranhura, na área de guia interior do entalhe de passagem (16) estão dispostos anéis de vedação elásticos.

5 5. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que entre a parte interna de suporte (14) e a parte externa de suporte (15) da disposição de coroa giratória (13) está disposto ao menos um elemento de vedação (27).

10 6. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o elemento de vedação (27) é executado como anel de vedação elástico, que fica disposto em uma ranhura (28) circundante na área de guia interior do entalhe interno (17) côncavo da parte externa de suporte (15).

15 7. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que na extremidade – voltada para a câmara de pressão (3) – do tubo cilíndrico (6) do sistema de amortecedor de oscilações (2), a abertura de engate (29) para a haste de pistão (8) é provida de um elemento de vedação (30) com lábios de vedação elásticos, sendo que os lábios de vedação elásticos, como elementos de batente circundantes, na superfície da haste de pistão, podem acompanhar o movimento de oscilação da haste de pistão (8) do eixo longitudinal central (18) do tubo cilíndrico (6).

25 8. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a parte interna de suporte (14) da disposição de coroa de orientação (13) é fabricada de plástico.

30 9. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a haste de pistão (8) é alojada no segundo grupo construtivo (7) do lado do mecanismo de translação em uma outra disposição de coroa de orientação (13), que possibilita pequenos desvios angulares do eixo central (18) da

haste de pistão perpendicularmente ao plano de fixação (19, 20) do grupo construtivo (7) do lado do mecanismo de translação.

5 10. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a disposição de coroa de orientação (13) é executada como articulação de manga esférica.

10 11. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a seção transversal do tubo cilíndrico (6) com o pistão (9) aí disposto é configurada elíptica ao menos em uma região parcial da extensão longitudinal do tubo cilíndrico (6).

15 12. Componente de amortecedor de oscilações de mola pneumática de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o tubo cilíndrico (6), o pistão (9) e a disposição de coroa de orientação (13) são executados elípticos em seção transversal.

1/4

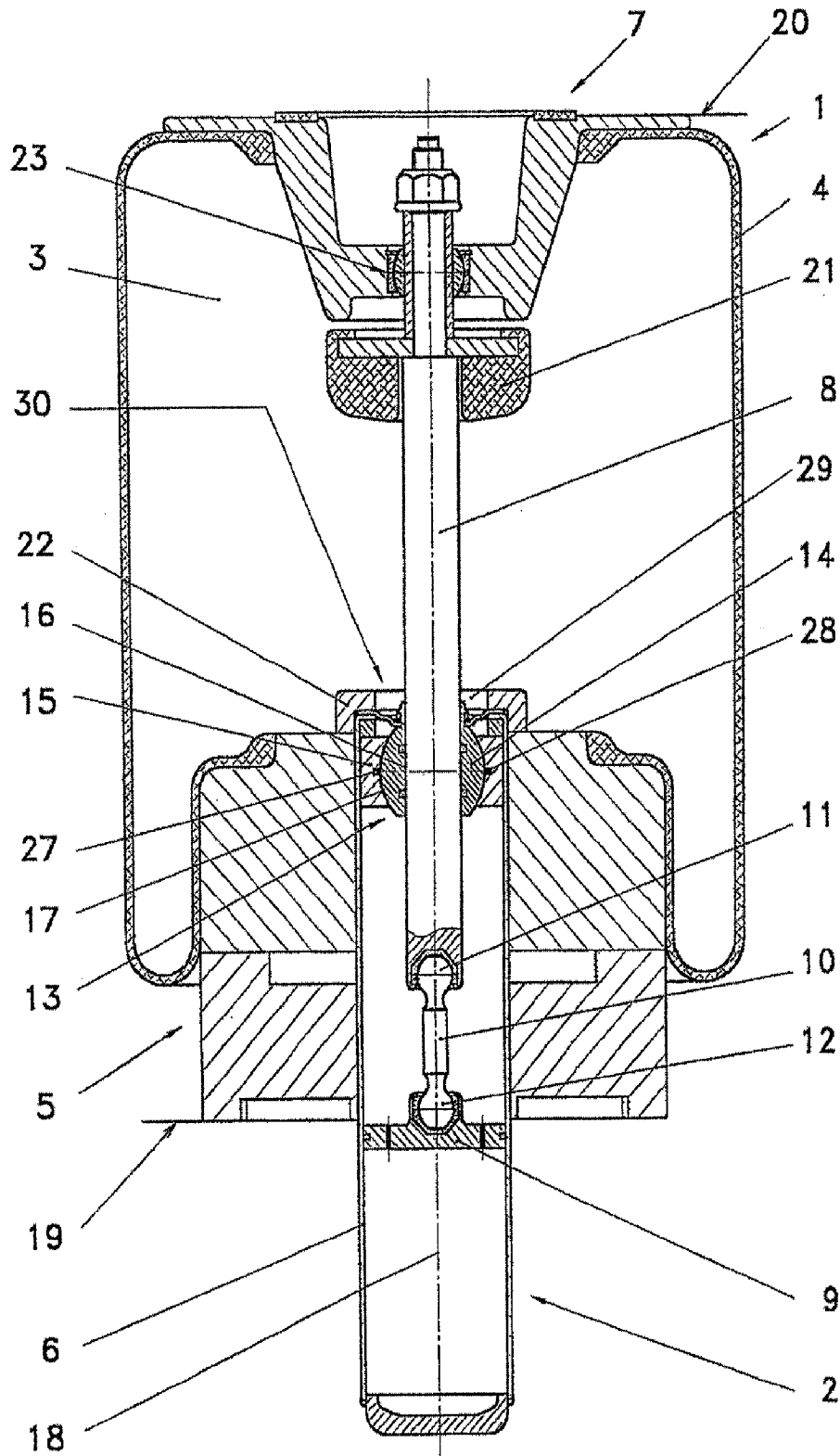
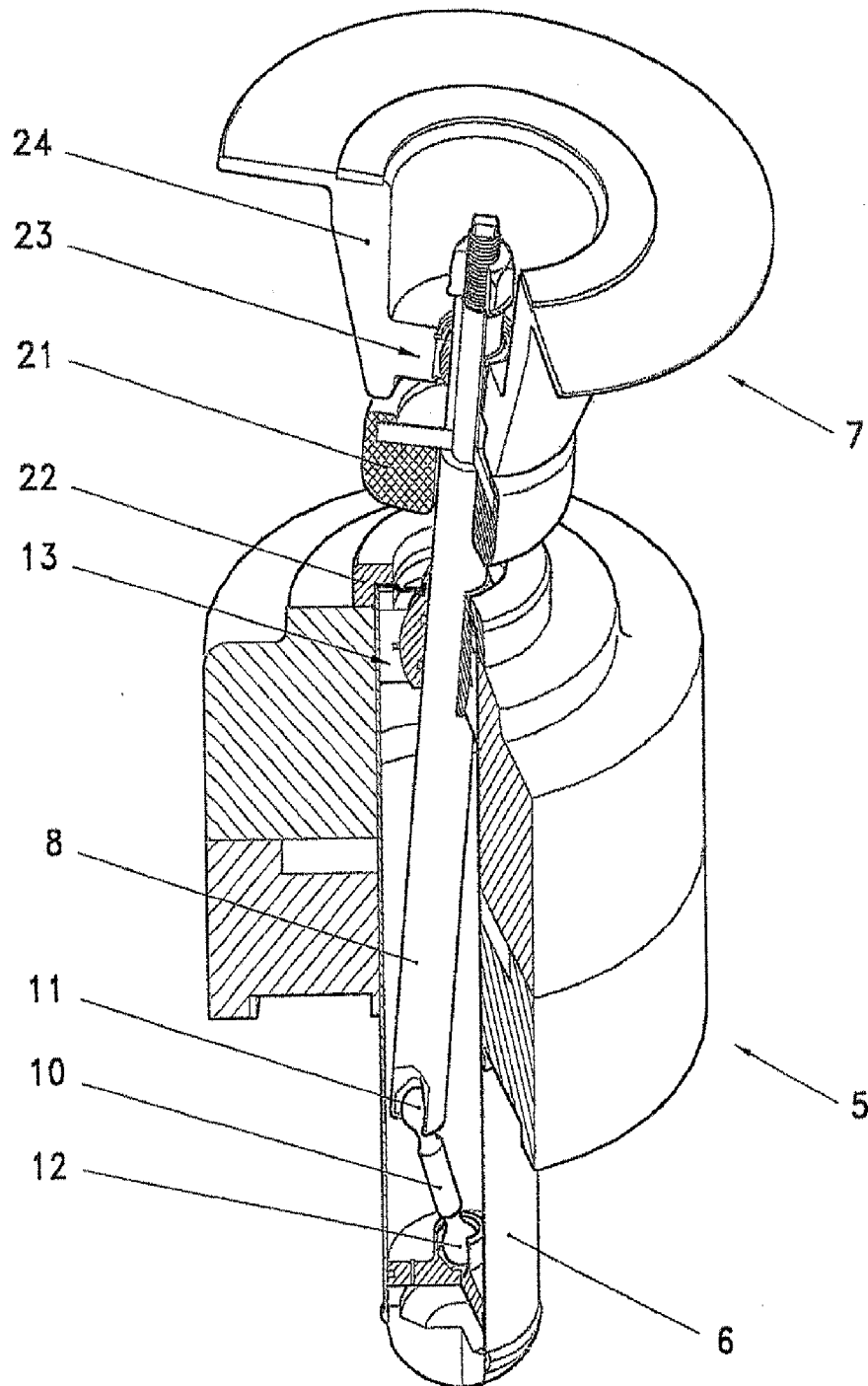


Fig. 1



**Fig. 2**

3/4

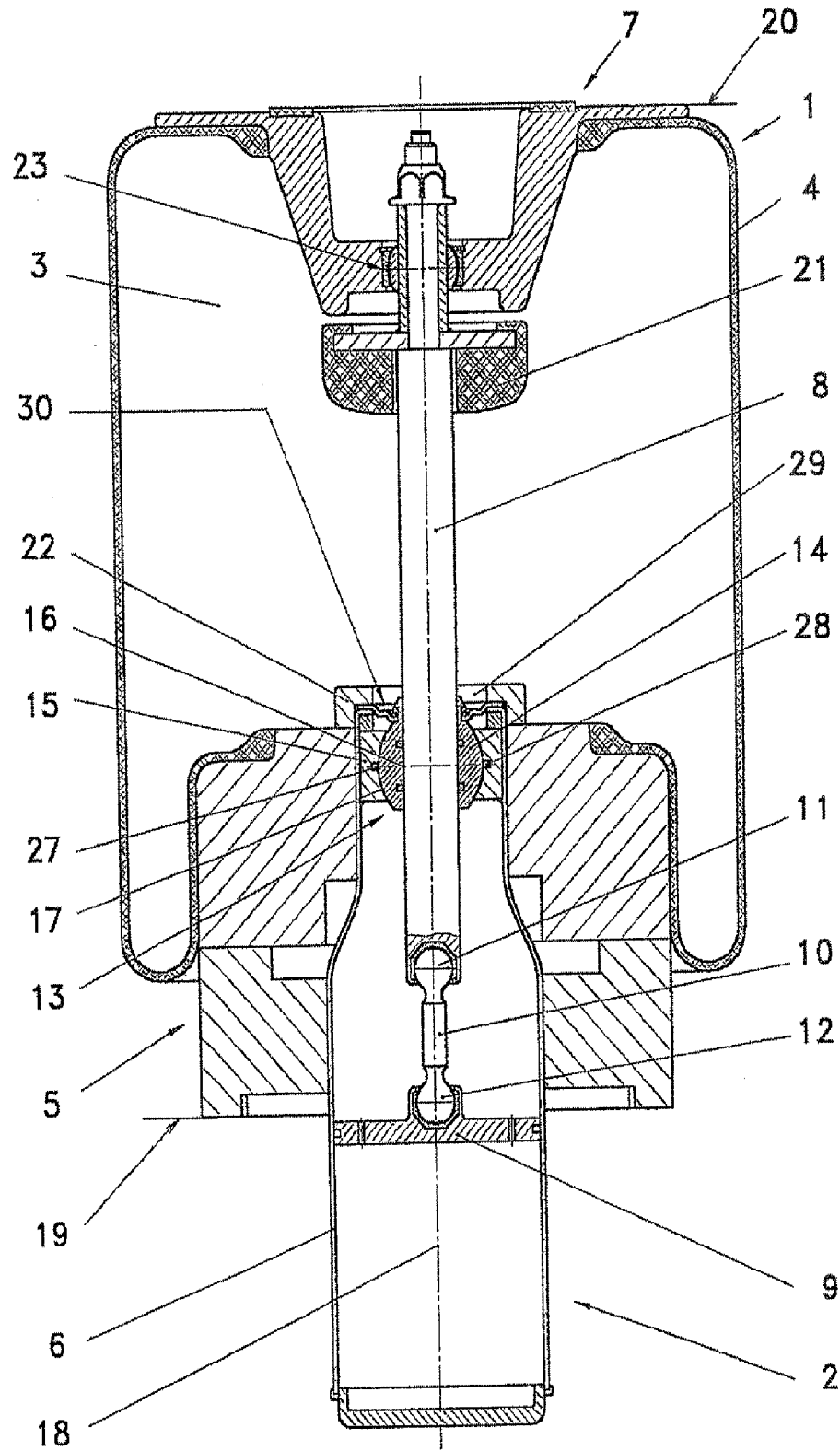


Fig. 3

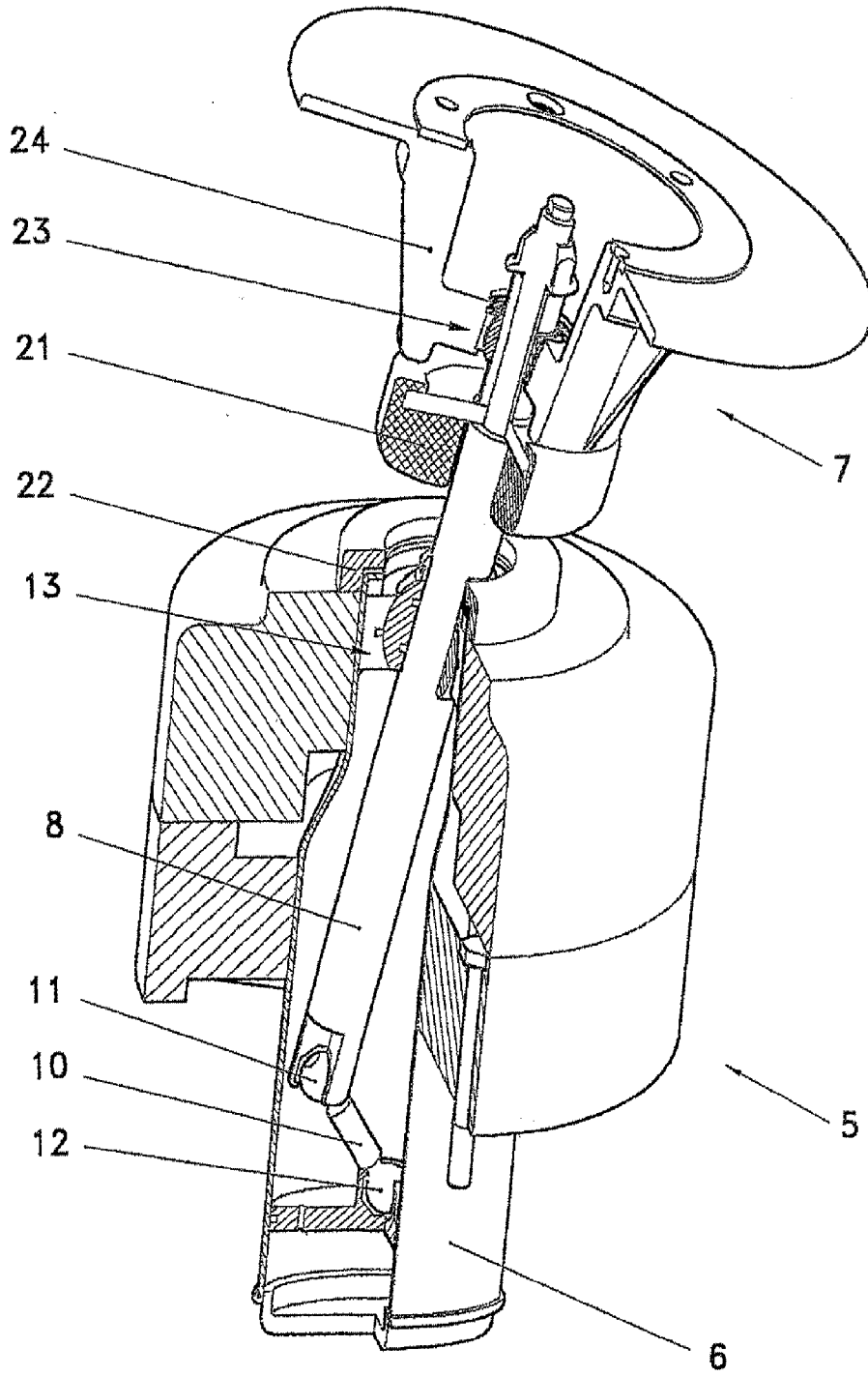


Fig. 4