



(I D) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 86845 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

F16F009/34 A

F16F009/50 B

B60G015/12 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1988.02.26	(73) <i>Titular(es):</i> THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY 1200 FIRESTONE PARKWAY AKRON 17, OHIO 44317 US
(30) <i>Prioridade:</i> 1987.03.30 US 031642	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1989.03.30	(72) <i>Inventor(es):</i>
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 09/94 1994.09.01	(74) <i>Mandatário(s):</i> VASCO MARQUES LEITE ARCO DA CONCEIÇÃO 3 1/AND. 1100 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* VÁLVULA AMORTECEDORA PARA SISTEMAS DE SUSPENSÃO DE MOLA DE AR

(57) *Resumo:*

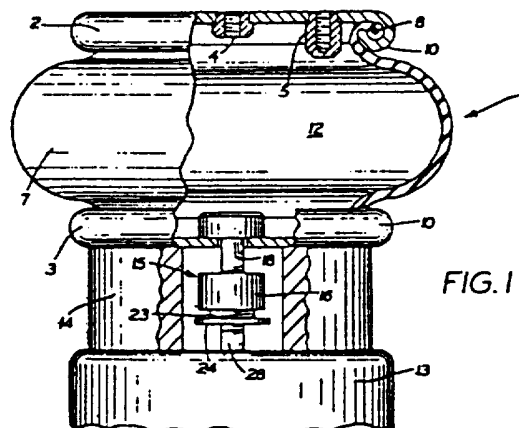
[Fig.]

- R E S U M O -

"VÁLVULA AMORTECEDORA PARA SISTEMAS DE SUSPENSÃO DE MOLAS DE AR"

O presente invento diz respeito a uma mola de ar para veículos automóveis para absorver os choques de estrada, a qual inclui primeiro e segundo elementos extremos espaçados axialmente, com uma manga flexível intermédia a formar uma câmara de pressão de fluido entre ambos. Uma válvula de amortecimento de duas vias aperfeiçoada une a câmara de pressão a um depósito de pressão de fluido e proporciona amortecimento para a mola de ar ao restringir o fluxo de fluido numa direcção, quer para dentro quer para fora da câmara de pressão, sem influenciar materialmente o fluxo de fluido na direcção oposta. A válvula inclui um diafragma flexível constituído por borracha reforçada com fendas que proporcionam uma ou mais abas. O diafragma está montado de preferência numa anilha anular rígida que tem uma abertura central com dimensão previamente determinada, formando um orifício de amortecimento. As abas são conduzidas automaticamente para dentro da abertura da anilha, para restringir o fluxo de fluido através do orifício quando o fluido circula numa direcção, com as abas a deslocarem-se para fora do orifício a fim de permitir a deslocação livre do fluido através do mesmo quando o fluido se desloca numa direcção oposta. Noutra forma de realização, a válvula amortecedora está montada num absorvedor de choque de fluido do tipo escora combinado com uma mola de ar.

Figura 1



26/FEV.1989

1 Descrição do objecto do invento
que

5 THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPA-
NY, norte-americana, industrial,
com sede em 1200 Firestone Parkway,
AKRON, OHIO, 44317, Estados Unidos
da América, pretende obter em Por-
tugal para "VÁLVULA AMORTECEDORA
10 PARA SISTEMAS DE SUSPENSÃO DE MOLA
DE AR"

15 O presente invento refere-se de modo geral a siste-
mas de suspensão, e, em particular, a um sistema de suspensão
de mola de ar aperfeiçoado para veículos. Mais particularmen-
te, o invento refere-se a um sistema de suspensão desse gêne-
ro que inclui uma válvula aperfeiçoada que permite a circula-
ção livre de fluxo de fluido numa direcção e restringe o flu-
xo de fluido na direcção oposta, para proporcionar o efeito
20 amortecedor necessário para um veículo.

Há muitos anos que se utilizam em veículos a motor
molas pneumáticas correntemente denominadas molas de ar, pa-
ra proporcionar amortecimento entre peças móveis do veículo,
principalmente para absorver cargas de choque aplicadas aos
25 eixos do veículo pelas rodas que atingem um objecto na estra-
da ou caem numa depressão. Estas molas de ar são constituídas
em geral por uma manga elastomérica flexível ou foles que con-
têm uma quantidade de ar comprimido ou outro fluido e têm um
ou mais êmbolos localizados no interior da manga flexível pa-
30 ra provocar compressão e expansão quando o veículo é sujeito
aos choques do percurso. Os êmbolos provocam compressão e
expansão no interior da manga de mola, e, visto que a manga
é feita com um material flexível, permite que os êmbolos se
desloquem axialmente um em relação ao outro no interior da
35 manga. As extremidades da manga estão geralmente unidas de



1 maneira impermeável aos êmbolos ou elementos extremos e têm
uma ou mais extremidades laminadas que permitem que os ele-
mentos extremos se desloquem axialmente um em relação ao ou-
tro, entre uma trepidação ou posição recolhida e um ressalto
5 ou posição alongada sem danificar a manga flexível.

É desejável utilizar um mecanismo ou dispositivo
amortecedor juntamente como essas molas de ar, para proporcio-
nar amortecimento a fim de controlar a deslocação das molas
de ar. Um tipo de amortecimento de veículo pode ser obtido
10 por meio de um dispositivo cheio de óleo separado que propor-
ciona um tipo de amortecimento hidráulico por meio da restri-
ção do fluxo de óleo através de uma série de orifícios. Ou-
tras molas de ar utilizam uma escora de absorção de choque
fluido em combinação com a mola de ar, para proporcionar o
15 amortecimento desejado. Outros dispositivos ainda utilizam
um depósito exterior e uma válvula de controlo de solenóide
para regular a pressão de fluido no interior da manga de mola
de ar ou foles.

É desejável proporcionar uma mola de ar que tenha
20 um dispositivo barato, eficiente e relativamente isento de
conservação que proporcione amortecimento interno a uma mola
de ar comparável com o proporcionado por um absorvedor de
choque exterior hidráulico, eliminando por este meio a neces-
sidade de um absorvedor de choque exterior, que terá muito
25 pouco efeito na acção lateral, vertical e de torção da manga
de mola de ar, e que pode ser colocado para proporcionar uma
quantidade desejada de amortecimento na direcção de vibração
ou de ressalto.

A Patente E.U. No. 3.831.628 descreve uma válvula
30 de controlo que compreende um anel plano e uma válvula sem
retorno flexível utilizada para controlar fluxo de fluido
entre tubos. A válvula abre-se quando um fluxo de fluido de-
terminado previamente se produz correctamente.

A Patente E.U. No. 3.883.030 descreve uma tampa res-
35 piradouro para um travão que inclui uma válvula unidireccio-

1 nal. A válvula respiradouro é levantada da sua sede para per-
mitir que um fluxo de ar passe livremente para a atmosfera.
Quando a válvula está fechada, isto é, quando a pressão inter-
na se torna inferior à atmosférica, a válvula assenta na sua
5 sede, que tem porções com rugosidades que impedem uma imper-
meabilidade perfeita e permitem que ar circule em volta da
válvula.

A Patente E.U. No. 3.901.272 descreve uma válvula de
fluxo unidireccional que tem uma fenda central que pode abrir
10 -se e regula o fluxo de fluido através da válvula. Pressão
maior numa passagem mantém a fenda fechada em volta de um fio
para permitir apenas um fluxo de ar regulado noutra passagem.
Pressão interior maior faz deslocar as abas e permite a livre
circulação de ar entre as duas passagens.

15 A Patente E.U. No. 4.383.679 descreve um dispositivo
amortecedor para suspensão de um motor. O dispositivo inclui
armaduras e um bloco elástico intercalado entre as armaduras.
Uma chapa divide um furo em duas câmaras e tem um tubo de
orifício que proporciona um fluxo sem restrições que tem co-
20 munição entre as duas câmaras.

A Patente Russa No. 783.515 descreve um amortecedor
de mola pneumática que tem uma camisa de cordão revestido de
borracha do tipo foles, uma câmara amortecedora e uma tampa
hemisférica colocada aparte da cobertura, lado e fundo da
25 tampa. Devido ao movimento dos objectos fibróides na direcção
de cima para baixo, o ar circula a partir da camisa de cordão
revestido de borracha através da abertura e para dentro do
fundo da tampa.

30 A Patente Russa No. 1.100.442 descreve um elemento de
amortecedor de vibração pneumática que tem um invólucro reve-
stido de borracha do tipo foles. Uma correia é comprimida con-
tra reforço de borracha, e ar proveniente do invólucro de cor-
dão de borracha circula para dentro de uma câmara amortecedo-
ra através de uma abertura com poucas resistências e através
35 de um tubo que tem muita resistência, e, em seguida através



1 de uma abertura com pouca resistência e através de um tubo
que tem muita resistência, e, em seguida através de aspersores.
As vibrações são amortecidas por interacção de correntes que
circulam a partir do orifício e aspersor. Quanto maior é a
5 velocidade de deslocação dos objectos a isolar das vibrações,
mais eficaz é a interacção das correntes de ar e maior é a
resistência de amortecimento.

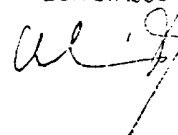
Portanto, existe a necessidade de um dispositivo
amortecedor, e, em particular, uma válvula barata, relativa-
10 mente livre de conservação, capaz de ser utilizada em combi-
nação com uma mola de ar ou escora de absorção de choque pneu-
mático para regular o amortecimento do dispositivo.

Os objectivos do invento incluem proporcionar um
dispositivo de absorção de amortecimento aperfeiçoado utiliza-
15 do numa mola de ar do tipo foles de borracha pneumático ou
numa mola de ar que utiliza uma escora de absorção de choque
que proporciona uma quantidade desejada de amortecimento por
meio da regulação do movimento do fluido dentro da mole de ar
ou escora de absorção de choque para deixar o fluido circular
20 mais livremente numa direcção do que na direcção oposta.

Outro objectivo é proporcionar um dispositivo amorte-
cedor aperfeiçoado desse género que proporciona amortecimento
interior para uma mola de ar que pode ser comparada com um
absorvedor de choque hidráulico, mas com custo menor e prati-
25 camente isenta de conservação.

Outro objectivo ainda é proporcionar um dispositivo
amortecedor aperfeiçoado desse género numa mola de ar que in-
clui um diafragma formado por uma borracha flexível reforçada
com cordão que tem uma ou mais fendas que proporcionam uma ou
30 mais abas flexíveis que se deslocam dentro de um orifício
amortecedor com dimensão determinada previamente, para res-
tringir o fluxo de fluido através do orifício quando o fluido
se desloca numa direcção, e em que as abas saem do orifício
quando o fluxo circula na outra direcção; e em que o diafra-
35 gma pode estar montado num elemento de metal sólido formado

26. FEV. 1988



1 com o orifício amortecedor, preferivelmente uma simples anilha metálica barata.

5 Ainda outro objectivo do invento é proporcionar um dispositivo amortecedor desse género que pode ser montado na extremidade inferior de uma haste de êmbolo oca montada de maneira encaixada num cilindro exterior para promover o fluxo de um fluido ou ar entre o interior da haste de êmbolo e o fundo do cilindro quando se emprega uma escora de absorção de choque em combinação com uma mola de ar; e em que o
10 dispositivo amortecedor pode ser utilizado com um depósito interior ou exterior de fluido para regular o movimento do fluido a partir do depósito para dentro e para fora dos foles flexíveis da mola de ar.

15 Mais outro objectivo do invento é proporcionar esse dispositivo amortecedor aperfeiçoado em combinação com um sistema de suspensão de mola de ar que proporcione o efeito amortecedor necessário como os absorvedores de choque do tipo escora utilizados até agora sem influenciar o efeito lateral, vertical e de torção dos foles que formam câmara de
20 ar; em que o dispositivo possa ser utilizado quer no percurso de compressão quer no de descompressão e em que se podem obter diversas características de amortecimento quando se altera a configuração das fendas formadas na porção diafragma flexível do dispositivo ou se modifica a dimensão do orifício de amortecimento fixo com o qual as abas cooperam para
25 se conseguir o amortecimento desejado.

Estes objectivos e vantagens são obtidos pelo sistema de suspensão de mola de ar aperfeiçoado de acordo com o presente invento, que é do tipo que tem primeiro e segundo
30 elementos extremos montados em relação espaçada e móveis em aproximação e afastamento uns dos outros, e com uma manga flexível unida aos referidos elementos extremos para formar uma câmara de pressão de fluido entre os mesmos, em que se pode definir o princípio geral do invento dizendo que inclui
35 meios de válvula para regular o fluxo de fluido para dentro

1 e para fora da câmara de pressão de fluido quando os elemen-
tos extremos se aproximam e afastam um do outro para propor-
cionar amortecimento, com os meios de válvula a proporcionar
um fluxo de fluido maior numa direcção do que na outra.

5 Na descrição que se segue são expostas formas de
realização preferidas do invento, que apresentam as melhores
formas em que a requerente pensou aplicar os princípios, e
as referidas formas de realização estão representados nos de-
senhos, e estão postas em destaque e expostas particular e
10 distintamente nas reivindicações anexas.

A Figura 1 é uma vista em alçado com porções se-
paradas e em corte, que representa uma mola de ar que tem ne-
la incorporada a válvula amortecedora aperfeiçoada;

15 A Figura 2 é uma vista em corte incompleta e am-
pliada da válvula amortecedora da mola de ar da Figura 1;

A Figura 3 é uma vista em corte incompleta e am-
pliada tomada pela linha 3-3 da Figura 2;

20 A Figura 3A é uma vista em corte incompleta e
ampliada tomada pela linha 3A-3A da Figura 3;

A Figura 4 é uma vista em corte de uma mola de
ar modificada que tem nela incorporada a válvula amortecedo-
ra aperfeiçoada do invento;

25 A Figura 5 é uma vista em corte imcompleta com
porções separadas, quando se olha na direcção das setas 5-5,
Figura 4;

A Figura 6 é uma vista em corte incompleta e am-
pliada que representada a válvula amortecedora da mola de ar
representada na Figura 4, estando as abas da válvula repre-
sentadas em linhas mistas em duas posições de funcionamento;

30 A Figura 7 apresenta vistas em planta superior,
duas das quais têm porções separadas, de várias formas de
realização da válvula amortecedora para montagem em disposi-
tivos de pressão pneumáticos, por exemplo as molas de ar das
Figuras 1 e 4;

35 A Figura 8 é uma vista em alçado com porções se-

1 paradas e em corte, de uma escora absorvedora de choques pneumático e mola de ar que tem nele incorporada a válvula amortecedora aperfeiçoada;

5 A Figura 9 é uma vista em corte incompleta e ampliada que representa a válvula amortecedora montada na escora pneumática da Figura 8;

A Figura 10 é uma vista em corte incompleta com porções separadas, tomada pela linha 10-10 da Figura 9;

10 A Figura 11 é uma vista ampliada com porções separadas e em corte da escora pneumática da Figura 8; e

As Figura 12-15 são vistas esquemáticas parcelares que mostram o funcionamento de duas configurações de válvula amortecedora diferentes.

15 Numeros iguais designam peças iguais em todos os desenhos.

Uma válvula de ar que tem nela incorporada a válvula amortecedora aperfeiçoada é indicada de maneira geral por 1, e está representada nula primeira forma de realização representada nas Figuras 1, 2 e 3. A mola de ar 1 inclui um elemento extremo superior com a forma de disco 2, e um elemento extremo inferior com forma análoga 3. Pode haver um furo 4 no elemento extremo superior 2 para proporcionar uma abertura de entrada de ar sob pressão. Também se pode montar uma protuberância 5 roscada que se prolonga para dentro no elemento extremo 2, para proporcionar um meio para montar a mola de ar numa estrutura de suporte de um veículo (não representada). Uma manga 7 elastomérica flexível que tem rebordos extremos 8 reforçados está fixada numa relação de aperto impermeável com os elementos extremos por meio de extremidades enroledas 10(Figura 1). A manga 7 proporciona um depósito de fluido sob pressão 12 entre os elementos extremos. A manga 7 é de construção corrente conhecida pelos técnicos da especialidade e contém preferivelmente reforço de fibra interior (não representado) para proporcionar resistência à manga.

35 Um depósito exterior 13 está montado por uma go-

26. FEV. 1988

1 la anular 14 no elemento extremo inferior 3 e contém uma quantidade de fluido comprimido, geralmente ar. O interior do depósito 13 comunica com o depósito de fluido 12 da manga 7 através da válvula amortecedora de duas vias aperfeiçoada
5 que está indicada de maneira geral em 15 (Figura 3A). A válvula 15 inclui um bloco de montagem 16 (Figura 2) que tem uma abertura roscada superior 17 na qual entra o bocal 18. Existe uma abertura 21 roscada interiormente e ampliada na porção inferior do bloco 16 na qual entra a porção haste de
10 uma manga roscada 23. A manga 23 termina numa gola extrema anular 27 de um segundo bocal 28. O bocal 28 tem também uma extremidade exterior roscada que entra num furo roscado interiormente 30 da manga 23. O bloco 16 tem também um orifício amortecedor 40 com dimensão fixa determinada previamente,
15 alinhado axialmente com furos 20 e 27 de bocais 18 e 28, respectivamente, e com a abertura ampliada 26 do bloco 16.

A válvula amortecedora aperfeiçoada 15 inclui também uma peça de material plana, preferivelmente com a forma de disco, que forma um diafragma 31 (Figura 3A). O diafragma 31 é formado preferivelmente por borracha reforçada com cordões de fibra 32 e tem uma ou mais fendas 33. Podem empregar-se diversas disposições de fendas, conforme está representado na Figura 7, para se obterem diversas características de amortecimento. A disposição de fendas particular
25 representada na forma de realização das Figuras 1-3 é uma disposição com a forma de "Y" indicada de maneira geral em 38, conforme está representado na Figura 3, formada por três fendas 33 que se unem num ponto central 34. As extremidades exteriores de cada fenda terminam num furo circular 35 que diminui a ruptura do diafragma e facilita a dobragem de abas
30 36 formadas pelas fendas. Três abas, cada uma das quais está indicada em 36, estão formadas no diafragma 31 e são definidas por duas fendas 33 e a borda periférica exterior 37 do diafragma.

35 O diafragma 31 é mantido no interior do bloco 16



1 e é comprimido contra uma superfície anular 39 pela superfí-
cie extrema anular 22 da manga 23 (Figura 2). Quando está na
posição da Figura 2, o ponto central 34 das fendas 33 está
em alinhamento axial com o centro do furo do bocal 27 e o fu-
5 ro 20 do bocal 18.

O funcionamento da válvula amortecedora aperfei-
çoada 15 está representado esquematicamente na Figura 2. Quan-
do ar ou outro tipo de fluido se desloca do depósito 13 para
o interior da câmara de pressão de fluido 12 na direcção da
10 Seta A, o que sucede quando os elementos extremos se deslocam
axialmente afastando-se em ressalto, as abas deslocam-se pa-
ra dentro no orifício de amortecimento 40 do bloco 16. Esta
deslocação das abas diminui a dimensão efectiva do orifício
40 e atrasa a passagem de fluido através do mesmo. Assim, o
15 fluido que se desloca do depósito 13 para o depósito de flui-
do 12 deve circular através de uma passagem limitada. Em con-
traste, quando o ar ou outro fluido se desloca do depósito
12 para o depósito 13, em posição de vibração, na qual os
elementos extremos 2 e 3 se deslocam axialmente um em direc-
20 ção ao outro e estão expelindo fluido do depósito 12, as abas
36 deslocam-se para dentro da abertura ou furo 26 circular
alargado do bloco 16 conforme está representado pelas abas
tracejadas inferiores na Figura 2. Isto proporciona uma pas-
sagem de fluido não limitada através do orifício 40, em con-
25 traste com a passagem limitada que se forma quando as abas
se deslocam na direcção oposta e para dentro do orifício 40.
A dimensão fixa do orifício 40 é importante na medida em
que determina a proporção de amortecimento proporcionada pe-
la válvula 15 e será maior que a abertura 26 adjacente.

30 Uma forma de realização modificada de uma mola
de ar que contém a válvula amortecedora aperfeiçoada é indi-
cada de maneira geral em 45, e está representada nas Figuras
4-6. A mola de ar modificada 45 inclui uma extremidade supe-
rior 46 e uma manga elastomérica flexível 47 que está unida
35 impermeavelmente ao elemento extremo 46 por um anel de aper-

1 to 48. A extremidade oposta da manga 47 está fixada imper-
meavelmente a um elemento inferior indicado geralmente em 49,
por meio de um segundo anel de aperto 50. Um pára-choque de
borracha 51 está montado preferivelmente na superfície inte-
5 rior 52 do elemento extremo 46.

O elemento inferior 49 tem uma parede 54 aproxi-
madamente cilíndrica que forma um depósito interior 55 loca-
lizado no interior da manga flexível 47. A extremidade infe-
rior do elemento 49 inclui uma base 56 que tem uma pluralida-
10 de de aberturas roscadas 57 para montar o elemento 49 numa
proporção estrutural de um veículo espaçado de outra porção
do veículo sobre a qual o elemento extremo superior 46 está
fixado. Uma placa 58 está segura por meio de uma pluralidade
de cavilhas 59 numa porção superior da base 56 para formar a
15 parede inferior do depósito interior 55. Um tubo 60 de entra-
da de ar comunica com o depósito 55 através do seu furo oco
61. O tubo 60 prolonga-se através de um furo 62 com forma
complementar feito na placa de parede extrema 58 e pode ter
uma extremidade superior 63 nela formada com um rebordo.

20 De acordo com o presente invento, uma válvula
amortecedora de duas vias indicada de maneira geral em 64,
está montada contiguamente a uma abertura 65 existente numa
parede superior 66 da extremidade inferior 49. A válvula 64
inclui uma manga 68 com rosca macho exterior introduzida nu-
25 ma abertura roscada 69 da parede extrema, e comprime o dia-
fragma flexível 31 da válvula 64 contra um rebordo anular 70
formado entre as aberturas de parede 65 e 69. O diafragma 31
da mola de ar modificada 45 é análogo ao diafragma montado
na mola de ar 1 das Figuras 1-3 e está representado com a mes-
30 ma configuração de "Y" da fenda 38, mas pode ter outras con-
figurações análogas às representadas na Figura 7.

O funcionamento da forma de realização modifica-
da 45 está representado esquematicamente na Figura 6. A man-
ga 68 tem um orifício amortecedor 72 com dimensão determina-
35 da previamente que é maior que a abertura 65 axialmente ali-

1 nhada da parede superior 66. As abas 36 deslocam-se para den
tro do orifício 72 quando quando o ar ou outro fluido amorte-
cedor circula do depósito interior 55 para o depósito de flui
do sob pressão 74 formado pela manga 47 (Seta C, Figura 6),
5 o que sucede quando os elementos extremos 46 e 49 se deslocam
axialmente afastando-se um do outro. Conforme está represen-
tado na Figura 6, a deslocação das abas 36 para dentro do ori-
fício 72 diminui ou restringe a área da abertura que restrin-
ge a deslocação de fluido através da mesma. Quando os elemen-
10 tos extremos 46 e 49 se deslocam axialmente aproximando-se
um do outro, é expelido ar do depósito de pressão 74 através
do orifício 72 e para dentro do depósito 55. Quando há deslo-
cação de ar nesta direcção, que é oposta à da Seta C, as abas
36 deslocam-se afastando-se do orifício 72 (representado por
15 linhas mistas) proporcionando um orifício 72 sem restrições.

O pára-choque 51 impede que o elemento extremo
46 tenha contacto directo com a parede superior 66 do elemen-
to extremo 49 e proporciona um efeito de almofada se o ele-
mento extremo 46 se desmoronar por completo em contacto com
20 a parede superior. Além disso, o tubo de entrada de ar 60 es-
tá ligado preferivelmente a uma válvula abastecedora exteri-
or para proporcionar ar de complemento no interior do depósi-
to 55 quando é necessário para se obterem diversas caracte-
rísticas de funcionamento. A deslocação de ar ou outro flui-
do para dentro e para fora do depósito 55 através do tubo de
25 entrada 60 afecta-se por meio de um tipo conhecido de válvu-
la de controlo e sistema de abastecimento, o qual, portanto,
não está representado nos desenhos.

Outra forma modificada da válvula amortecedora
30 de duas vias aperfeiçoadas está indicada de maneira geral em
75, estando várias formas de realização representadas na
Figura 7. A válvula 75 inclui o diafragma 31, preferivelmen-
te seguro por meio de um adesivo 76 a uma anilha de metal
anular 77. A anilha 77 tem uma abertura central 78 que forma
35 o orifício de controlo de amortecimento análogo ao orifício

1 40 da válvula 15 e ao orifício 72 da válvula 64. A válvula 75
pode ser montada dentro de uma mola de ar e eliminar a neces-
sidade de o orifício de controlo de amortecimento ser parte
integrante do corpo da mola de ar. Isto permite que as carac-
5 terísticas de amortecimento da mola de ar sejam alteradas com
facilidade apenas com a substituição da válvula 75 por uma
válvula análoga, mas com um orifício de amortecimento de di-
mensão diferente 78, sem mesmo alterar a dimensão exterior da
anilha 77.

10 Podem obter-se diversas outras características de
amortecimento se se aplicarem no diafragma 31 diversas confi-
gurações, domensões e disposições de abas representadas na
Figura 7. O diafragma 79 tem uma só fenda 80 que forma um par
de abas. O diafragma 31 inclui a disposição de fenda com a
15 forma de Y representado nas formas de realização particulares
das Figuras 1-6. O diafragma 82 inclui uma configuração de
fenda com a forma de X indicada em 83, que forma quatro abas
com a forma aproximada de V, cada uma das quais está indica-
da em 84. O diafragma 85 tem uma fenda 86 com a forma de U
20 que forma uma só aba principal 87 com a forma de U e uma aba
circundante 88. A aba 87 proporciona a obstrução principal,
movendo-se para dentro do orifício de amortecimento fixo con-
forme descrito acima. Ainda outro diafragma modificado é in-
dicado em 89 e tem uma fenda 90 com a forma de V nele forma-
25 da que forma uma aba principal 91 com a forma de V e uma aba
circundante 92.

As diversas configurações de fenda formadas nos
diafragma da Figura 7 são representativas de diversas confi-
gurações que podem ser apresentadas, cada uma das quais pro-
porciona uma característica de amortecimento diferente pelo
30 efeito que as abas têm na deslocação de ar através do orifí-
cio de amortecimento fixo. O diafragma da Figura 7 será mon-
tado preferivelmente numa anilha de apoio 77 para proporcio-
nar uma válvula independente com a abertura da anilha a for-
35 mar o orifício de amortecimento.

1 Outra unidade de suspensão de fluido que utiliza
a válvula amortecedora de duas vias aperfeiçoada está indica-
da de maneira geral em 95, e é uma mola de ar em combinação
com um absorvedor de choque de fluido do tipo escore, e está
5 representada em particular nas Figuras 8-11. A unidade de sus-
pensão 95 inclui um cilindro exterior 96 que tem um suporte
de ligação a veículo 97 montado na sua extremidade inferior
para montar a unidade num veículo. Uma vara de êmbolo 98 está
montada no interior do cilindro 96 e tem um interior oco 99.
10 A extremidade superior da vara de êmbolo 98 está ligada a uma
válvula de controlo solenóide 100 tem uma abertura de entrada
de fluido que comunica com um abastecimento de fluido compri-
mido, geralmente ar, para fornecer ar de complemento ao inte-
rior da vara de êmbolo. A extremidade superior da vara 98 e a
15 válvula 100 estão fixadas em relação com uma taça de montagem
anular 103 que está ligada a um rebordo exterior 104 que está
fixado a um veículo em relação espaçada a partir da outra por-
ção do veículo ao qual o suporte de ligação 97 está fixado.

Um elemento 105 com a forma de lata colíndrica es-
20 tá montado por meio de encaixe de compressão na extremidade
inferior de um invólucro 106 com a forma de taça invertida
com uma manga elastomérica 107 intercalada entre ambos por
meio de aperto. A extremidade inferior da manga 107 está fixa-
da por meio de um anel de aperto 108 à extremidade superior
25 do cilindro exterior 96. A extremidade superior do invólucro
106 está ligada a uma tampa de anel 102 que está montada rota-
tivamente em relação à tampa de montagem 103 por meio de um
suporte (não representado). Assim, a tampa de anel 102, o in-
vólucro 106, a manga 107 e o cilindro 96 estão montados rota-
30 tivamente em relação à tampa de montagem 103 e à vara de êm-
bolo 98. Vários anéis de suporte 109 de nilão estão montados
por encaixe na vara de êmbolo 98 no interior do cilindro 96
para montar rotativamente o cilindro em relação à vara de êm-
bolo. Um anel de suporte superior 110 está localizado entre
35 a vara de êmbolo 98 e a extremidade superior do cilindro 96

1 e á mantido em posição sobre a extremidade em rebordo de uma
manga espaçadora 112 por meio de uma anilha de tampa 111. Vá-
rias mangas espaçadoras 112A e 112B estão localizadas entre
os anéis de suporte 109 e uma tampa de extremidade inferior
5 118 do cilindro 96 conforme está representado particularmente
na Figura 11.

Um pára-choque anular resiliente 113 está unido
preferivelmente à tampa de anel 102 e está montado encaixada
e deslizantemente em relação à extremidade superior da vara
10 de êmbolo 98. A tampa de anel 102 está preferivelmente espaça-
da da vara de êmbolo 98 por meio de um anel espaçador 119. A
manga resiliente 107 forma um depósito de pressão de fluido
115 que comunica com o espaço anular 116 localizado entre a
vara de êmbolo 98 e o cilindro 96. Comunica também com o espa-
15 ço ou depósito de fluido 117 localizando sob a extremidade
inferior da vara de êmbolo 98 e a parede inferior 118 do cilin-
dro 96. Uma manga de mola de ar 107 é utilizada principalmen-
te na unidade de suspensão 95 para regular o espaçamento axial
entre o suporte de montagem 97 e o rebordo 104.

20 De acordo com uma das características do presen-
te invento, uma válvula amortecedora de duas vias indicada de
maneira geral em 120, está montada na extremidade inferior da
vara de êmbolo 98 para controlar a deslocação do fluido amor-
tecedor entre o interior oco 128 da vara de êmbolo e o depósi-
25 to 117 para proporcionar as características de amortecimento
desejadas para a unidade de suspensão 95.

A válvula amortecedora 120 é análoga em muitos
aspectos às válvulas 15 e 64, na medida em que inclui o dia-
fragma de borracha flexível 31 (Figuras 9 e 10), que tem uma
30 ou mais abas 36 alinhadas axialmente com um orifício de amor-
tecimento fixado anteriormente 123 formado numa anilha com re-
bordo 124. A anilha 124 está fixada por meio de aperto contra
um ressalto anular 125 formado na extremidade inferior da va-
ra de êmbolo 98 por meio de uma tampa extrema roscada interior-
35 mente 126 que está unida enroscadamente com a extremidade in-

26 FEB. 1988

1 inferior da vara 98. A tampa extrema 126 tem uma abertura cen-
tral 127 que tem um diâmetro maior que o orifício de amorteci-
mento fixo 123. O diafragma 131 representado na Figura 10 é
5 formado com a disposição de fenda com a forma de "Y" 38 que
proporciona três abas 36. Neste caso também podem variar a
configuração particular das fendas do diafragma e as abas re-
sultantes, sem alterar o conceito do presente invento.

O funcionamento da válvula amortecedora 120 es-
tá representado na Figura 9, na qual a deslocação de fluido
10 na direcção da Seta D obriga as abas 36 a deslocar-se para
dentro do orifício de amortecimento fixo 123, a fim de limi-
tar o fluxo de fluido através deste, e deslocam-se afastando-
-se do orifício conforme está representado pelas abas em li-
nhas mistas inferiores quando o fluido se desloca numa direc-
15 ção oposta à da Seta D, isto é, da vara de êmbolo interior 99
para dentro do depósito de cilindro 117. Isto proporciona o
fluxo sem restrições do fluido através do orifício 123.

Os funcionamentos das válvulas amortecedoras
aperfeiçoadas estão representados esquematicamente nas Figuras
20 12-15. A válvula amortecedora representada nas Figuras 12 e
13 é constituída pelo diafragma 31 que está preso num recorte
anular 129 que tem um orifício amortecedor fixo 130. A deslo-
cação de fluido na direcção da Seta F é limitada pelas abas
que entram no orifício 130, enquanto que a deslocação de flui-
do na direcção oposta, conforme está representado na Figura
25 13 (Seta G), não é restringida através do orifício 130.

As Figuras 14 e 15 mostram a utilização da vál-
vula amortecedora 75 constituída pelo diafragma flexível 31
unido à anilha 77 com a abertura 78 da anilha a formar o ori-
fício amortecedor. O fluido que se desloca na direcção da Se-
30 ta H (Figura 14) sofre restrição, ao passo que o fluido que
circula na direcção da Seta I (Figura 15) apenas é limitado
pela dimensão previamente determinada do orifício 78.

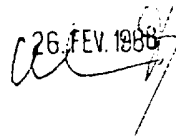
Assim, q válvula amortecedora aperfeiçoada pode
35 restringir ou permitir o fluxo de uma unidade de suspensão de



1 ar em ambas as direcções entre o depósito de pressão de fluido
formado por uma manga flexível e um depósito de fluido au-
xiliar localizado quer exteriormente, conforme está represen-
tado na Figura 1, quer interiormente, conforme está represen-
5 tado na Figura 4, ou em combinação com um depósito proporcio-
nado no fundo do cilindro 96, para se obterem diversas carac-
terísticas de amortecimento desejadas para a unidade de sus-
pensão. A válvula de amortecimento aperfeiçoada é um dispositi-
vo muitíssimo simples, barato e quase isento de conservação
10 que geralmente cura mais que a unidade de suspensão na qual
está montada. O dispositivo pode proporcionar diversas carac-
terísticas de amortecimento se se modificar a dimensão do ori-
fício de amortecimento fixo ou se se alterar a configuração
da aba, conforme está representado na Figura 7, para proporcio-
15 nar diversas disposições de fenda. A utilização de um furo
circular nas extremidades das fendas que formam aba proporcio-
na maior flexibilidade às abas, reduzindo o rasgamento do dia-
fragma.

20 Embora o ar seja o fluido preferido para as di-
versas unidades de suspensão descritas acima, podem ser utili-
zados outros fluidos sem prejudicar o conceito do presente in-
vento. O dispositivo aperfeiçoado proporciona amortecimento
para uma mola de ar única ou sem combinação com uma escora
25 absorvedora de choque comparável com o proporcionado por um
absorvedor de choque hidráulico exterior, por um custo mínimo
e com muito pouco efeito sobre a frequência natural e desloca-
ção lateral ou vertical da porção de manga flexível da unida-
de. A válvula amortecedora pode ser utilizada quer para amor-
tecimento durante os estados de compressão ou de descompres-
30 são, e o diafragma pode ser usado com ou sem uma anilha de me-
tal.

35 As válvulas amortecedoras aperfeiçoadas 15, 64,
75 e 120 podem ser montadas por diversas disposições entre o
depósito de fluido comprimido da manga de mola de ar e depósi-
to auxiliar por meios que não os representados nos desenhos

26.FEV.1988


1 e descritos acima. Se se desejar, a válvula pode estar unida
numa montagem de borracha ou outro dispositivo de montagem me
cânica sem prejudicar o conceito do presente invento.

5 Por conseguinte, a válvula amortecedora aperfeiçoada
da é simplificada, proporciona um dispositivo eficaz, seguro,
barato e eficiente que atinge todos os objectivos enumerados,
proporciona a eliminação de dificuldades sentidas com dispo-
sitivos da técnica anterior e resolve problemas e obtém novos
resultados na técnica.

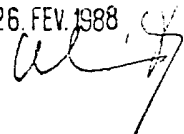
10 Na descrição precedente, utilizaram-se alguns ter-
mos por uma questão de brevidade, clareza e compreensão; mas
daqui não se deverão inferir limitações desnecessárias para
além das exigências da técnica anterior, porque esses termos
são usados para fins de descrição e destinam-se a ser enten-
15 didos em sentido amplo.

Por outro lado, a descrição e representação do pre-
sente invento são feitas como exemplo, e o alcance do invento
não está limitado aos pormenores exactos representados ou
descritos.

20 Agora que foram descritas as características, des-
cobertas e princípios do presente invento, a maneira como a
válvula amortecedora aperfeiçoada para sistema de suspensão
de mola de ar é construída e utilizada, as características
da construção e as vantagens, resultados novos e úteis obti-
25 dos; as estruturas novas e úteis, assim como os elementos,
disposições, peças e combinações estão indicadas nas reivindi-
cações anexas.

30 O depósito do primeiro pedido para o invento aci-
ma descrito foi efectuado nos Estados Unidos da América em
30 de Março de 1987 sob o Nº. 031.642.

35



- R E I V I N D I C A Ç Õ E S -

1

5

10

15

20

25

30

35

1ª. - Mola de ar aperfeiçoada do tipo que tem primeiro e segundo elementos extremos, montados numa relação espaçada, e móveis em aproximação e afastamento um do outro, e uma manga flexível unida aos elementos extremos de modo a formar entre estes uma câmara de pressão de fluido, caracterizada por possuir meios de válvula para controlar o fluxo de um fluido para dentro e para fora da câmara de pressão de fluido, quando há deslocação dos elementos extremos em aproximação e afastamento um do outro, para proporcionar amortecimento, permitindo os referidos meios de válvula um fluxo de fluido maior numa direcção que na outra.

2ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por os meios de válvula incluírem um diafragma flexível constituído por meios de aba móvel que regulam o fluxo de fluido para dentro e para fora da câmara de pressão.

3ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por a deslocação dos meios de aba ser restringida mais numa direcção que noutra direcção, para proporcionar a diferença de fluxo de fluido para dentro e para fora da câmara de pressão.

4ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 3, caracterizada por o diafragma possuir pelo menos, uma fenda para formar duas abas por as abas serem móveis para dentro e para fora de um orifício fixo para variar a dimensão efectiva do orifício controlando a quantidade de fluido que se desloca através do referido orifício para dentro e para fora da câmara de pressão.

5ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por o meio de fenda ser uma fenda única que forma um par de abas.

6ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2, ca-

26/FEV. 1988

1 racterizada por o meio de fenda ter a forma de Y formando
três abas.

5 7ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2,
caracterizada por a fenda ter a forma de X formando quatro
abas.

8ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2,
caracterizada por o meio de fenda ter a forma de U formando
uma aba sólida única com a forma de U e uma aba secundária
circundante.

10 9ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2,
caracterizada por o meio de fenda ter a forma de V formando
uma aba sólida única com forma de V e uma aba secundária
circundante.

15 10ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2,
caracterizada por o diafragma flexível estar montado de mo-
do contíguo a um elemento rígido que possui um orifício com
dimensão determinada previamente, por o meio de aba incluir,
pelo menos, uma aba principal móvel para dentro e para fora
do referido orifício de forma a variar a dimensão efectiva
20 do orifício controlando a quantidade de fluido que circula
através do orifício para dentro e para fora da câmara de
pressão.

25 11ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 10,
caracterizada por o elemento rígido ser uma anilha que tem
um furo central que proporciona o orifício do fluido no inte-
rior do qual o meio de aba do diafragma se desloca para res-
tringir a quantidade de fluido que circula através do orifí-
cio.

30 12ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 2,
caracterizada por o diafragma flexível ser constituído por
borracha reforçada com fibra, por se formar, pelo menos,
uma fenda no diafragma para formar o meio de aba, e por a
fenda terminar em furos aproximadamente circulares.

35 13ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 1,
caracterizada por o primeiro elemento extremo ser formado



1 por um depósito de fluido localizado no interior da câmara de
pressão de fluido formada pela manga flexível na qual o flui-
do circula entre o depósito e a câmara de pressão através
dos meios de válvula.

5 14ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 1,
caracterizada por se montar um depósito de pressão de fluido
no primeiro elemento extremo exteriormente à câmara de pres-
são e por o fluido circular entre o depósito e a câmara de
pressão através dos meios de válvula.

10 15ª. - Sistema de suspensão aperfeiçoado para veí-
culos, caracterizado por compreender:

- 15 a) uma escora de absorção de choque de fluido que
tem um cilindro exterior e uma vara de êmbolo
oco que se desloca em movimento de vaivém no
interior do cilindro;
- 20 b) primeiros meios de união para prender o cilin-
dro a uma primeira estrutura de suporte de veí-
culo;
- c) segundos meios de união para prender a vara de
êmbolo a uma segunda estrutura de suporte de
veículos espaçada da primeira estrutura de su-
porte de veículos;
- 25 d) depósito do fluido formado no interior do ci-
lindro; e
- e) meio de válvula de duas vias que controla o
fluxo de um fluido entre o depósito e o inte-
rior da haste do êmbolo para proporcionar amor-
tecimento, permitindo um fluxo de fluido maior
numa direcção que numa direcção oposta.

30 16ª. - Sistema de suspensão de acordo com a rei-
vindicação 15, caracterizado por o meio de válvula incluir
um diafragma flexível formado com meios de aba móveis para
controlar a dimensão efectiva de um orifício, permitindo que
o fluido circule para dentro e para fora do depósito de flui-
do e para o interior da haste do êmbolo.

35

26 FEV. 1988
al

1 17ª. - Sistema de suspensão de acordo com a reivindi-
cação 16, caracterizado por o orifício ser uma abertura fixa
com dimensão previamente determinada, por o diafragma ser for-
5 mado por, pelo menos, uma fenda formando duas abas e por as
abas serem móveis para dentro e para fora da abertura fixa
para variar a dimensão efectiva da abertura, controlando a
quantidade de fluido que circula através da abertura para
dentro e para fora do depósito de fluido.

10 18ª. - Sistema de suspensão de acordo com a reivindi-
cação 16, caracterizado por se montar uma anilha anular rígi-
da contiguamente ao diafragma; e por uma abertura central da
anilha formar o orifício.

15 19ª. - Sistema de suspensão de acordo com a reivindi-
cação 15, caracterizado por se unir uma manga flexível de mo-
do impermeável prolongando-a entre a haste de êmbolo e o ci-
lindro formando uma câmara de pressão de fluido, de forma a
controlar o espaçamento entre os primeiro e segundo meios de
união.

20 20ª. - Válvula de duas vias aperfeiçoada para contro-
lar o fluxo de um fluido para dentro e para fora de uma câ-
mara de pressão de fluido de uma mola de ar do tipo que tem
primeiro e segundo elementos extremos, montados numa relação
espaçada, e móveis em aproximação e afastamento um do outro
e com uma manga flexível unida aos elementos extremos forman-
25 do a câmara de pressão de fluido com um orifício amortecedor
fixo, que comunica com a câmara de pressão de fluido caracte-
rizada por incluir um diafragma flexível formado por fendas
que proporcionam pelo menos uma aba flexível, que permite
um fluxo de fluido, através do orifício de amortecimento,
30 maior numa direcção, quando há deslocação dos elementos ex-
tremos em aproximação e afastamento um do outro.

35 21ª. - Válvula aperfeiçoada de acordo com a reivin-
dicação 20, caracterizada por a aba se deslocar para dentro
do orifício de amortecimento, restringindo o fluxo de fluido
para dentro ou para fora da câmara de pressão.

26.FEV.1988

1
5
10
15
20
25
30
35

22ª. - Válvula aperfeiçoada de acordo com a reivindicação 20, caracterizada por o diafragma flexível estar montado de modo contíguo a um elemento anular rígido formado por uma abertura circular fixa que forma o orifício de amortecimento e por a aba ser móvel para dentro e para fora da abertura variando a dimensão efectiva da abertura de forma a controlar a quantidade de fluido que se desloca através da abertura para dentro e para fora da câmara de pressão.

23ª. - Mola de ar de acordo com a reivindicação 22, caracterizada por o diafragma flexível estar unido por meio de um adesivo à anilha e por o diafragma ser formado por uma pluralidade de abas flexíveis.

Lisboa, 26.FEV.1988

Por THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY

O AGENTE OFICIAL

Mod. 71 - 10 000 ex - 4-87

26. FEV. 1988
W. J.

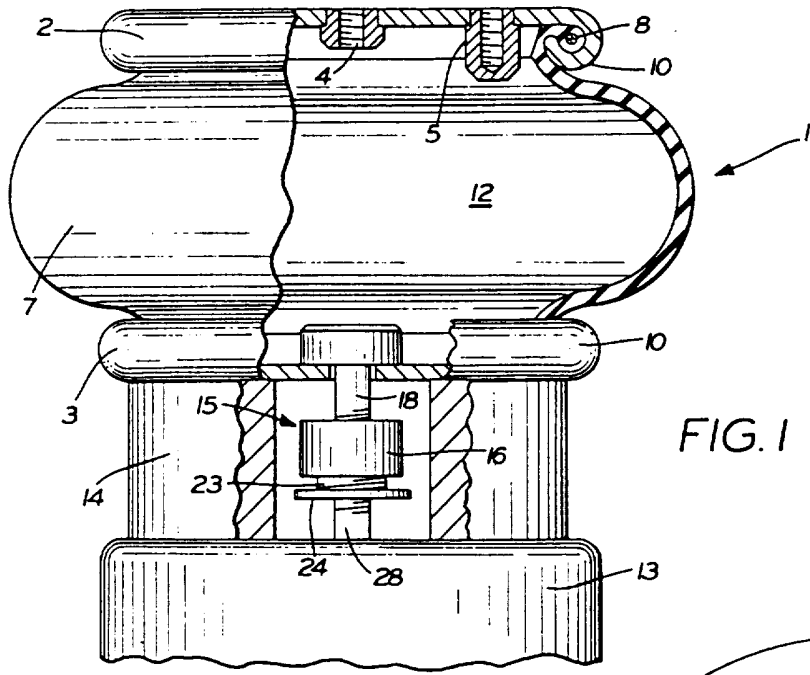


FIG. 1

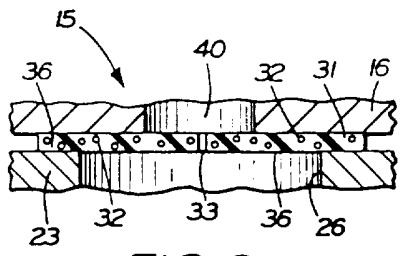


FIG. 3A

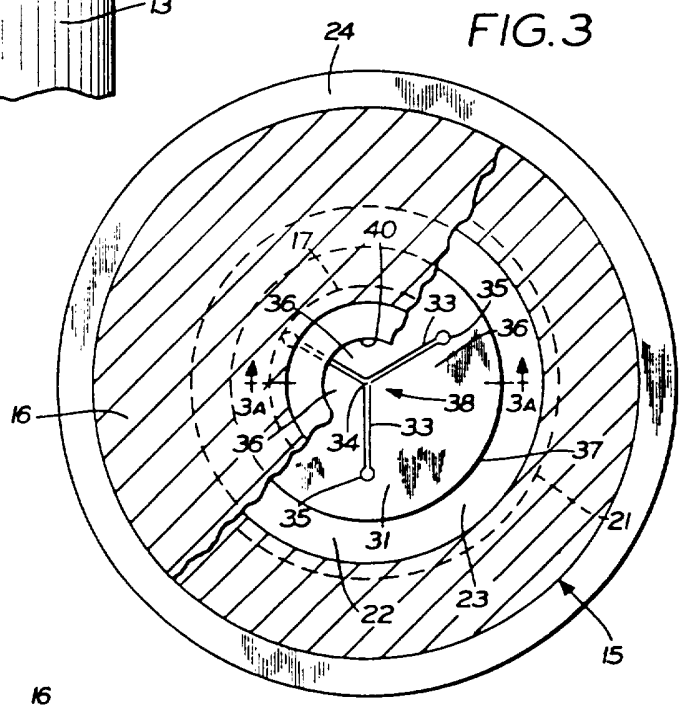


FIG. 3

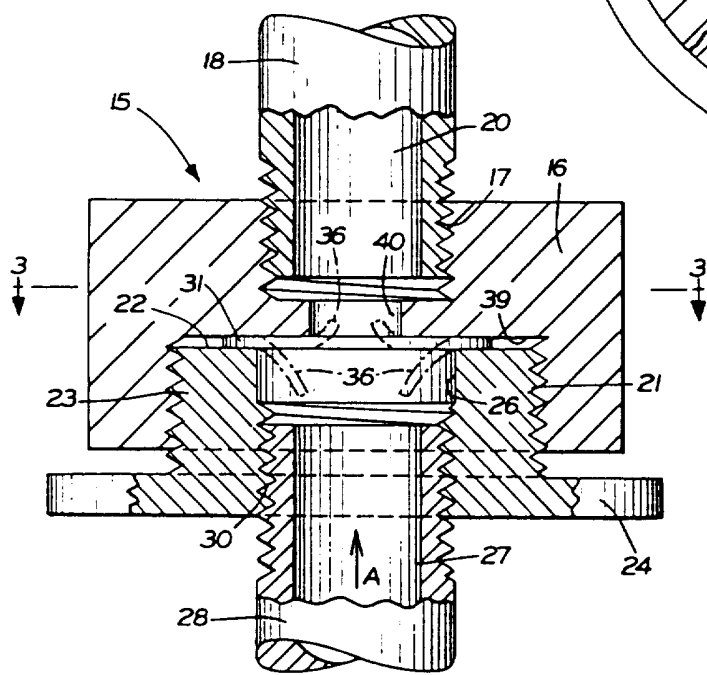


FIG. 2

W. J.

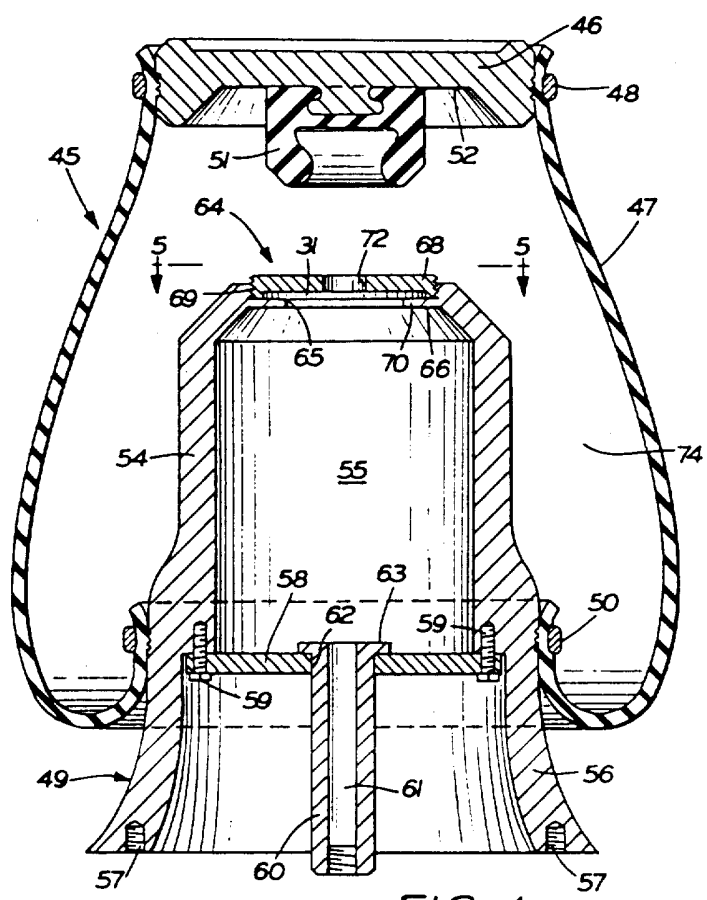


FIG. 4

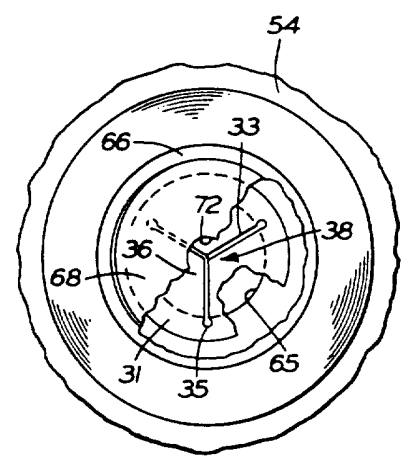


FIG. 5

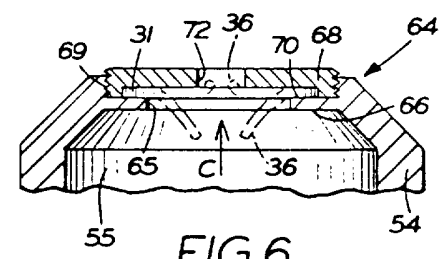


FIG. 6

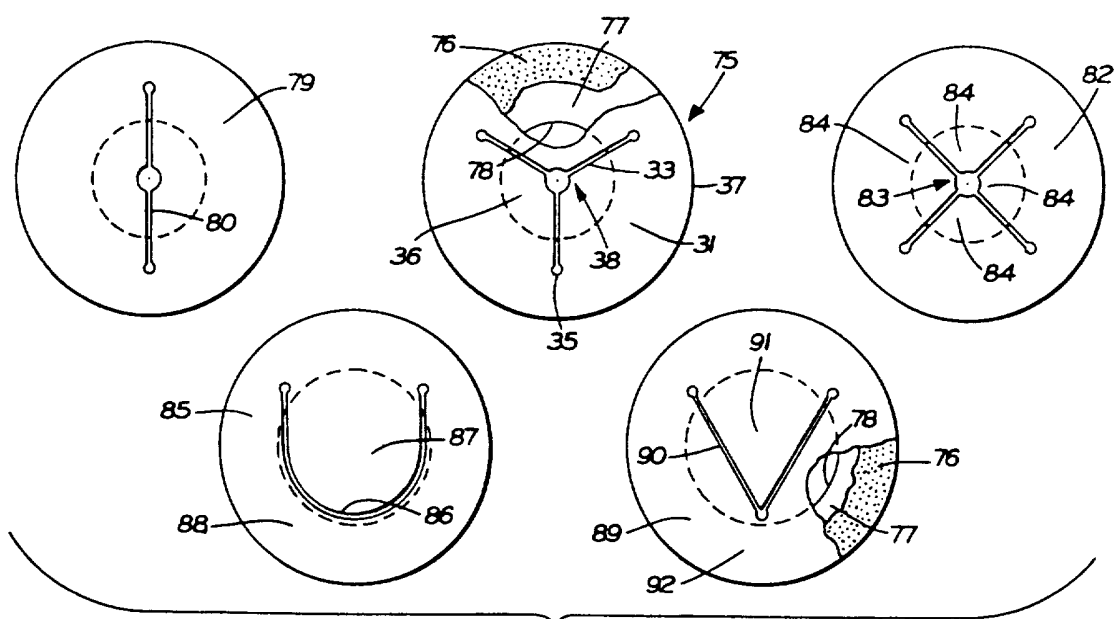


FIG. 7

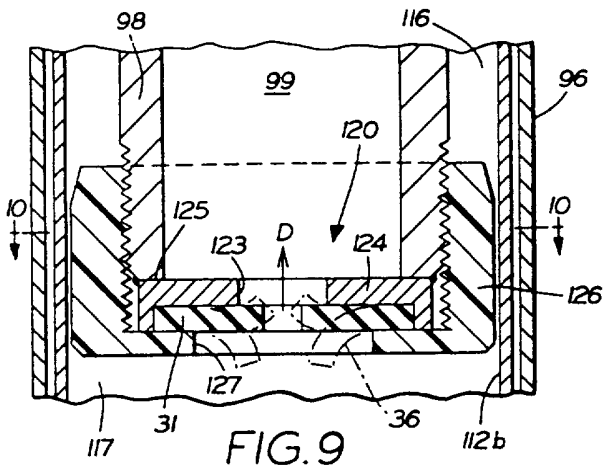


FIG. 9

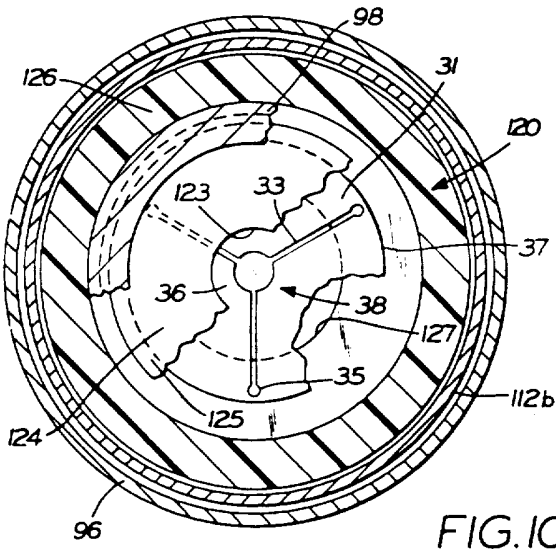


FIG. 10

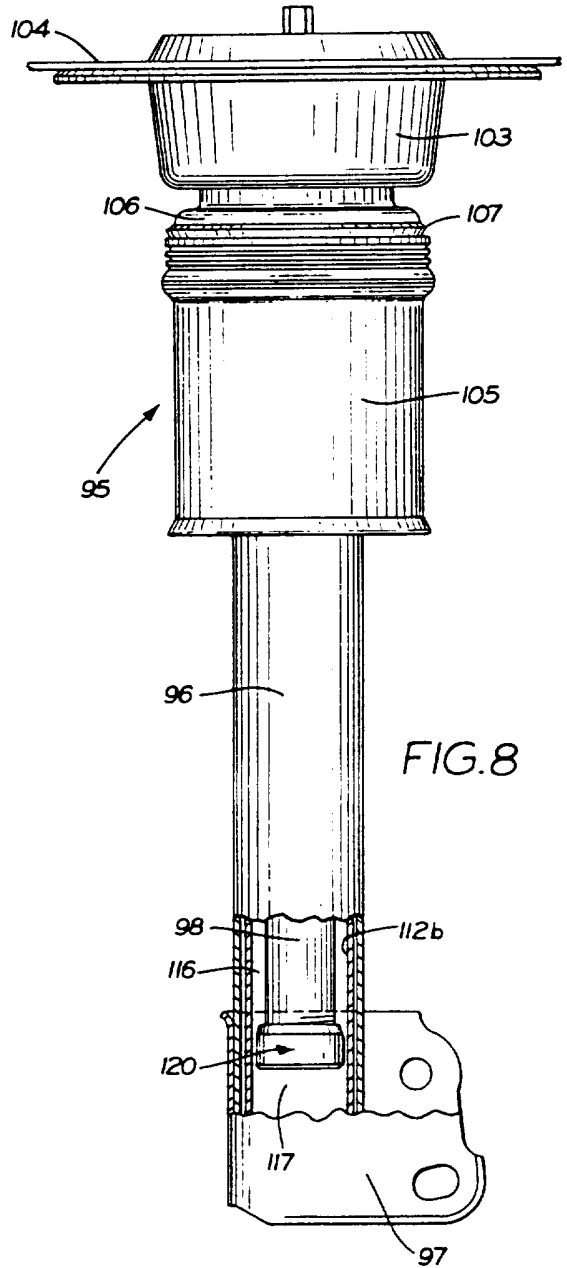


FIG. 8

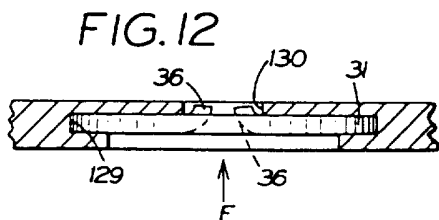


FIG. 12

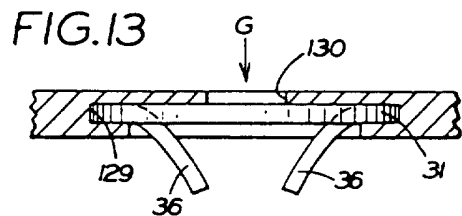


FIG. 13

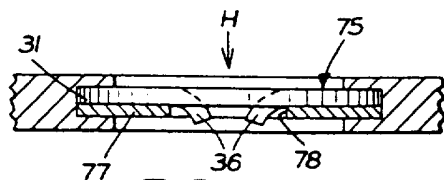


FIG. 14

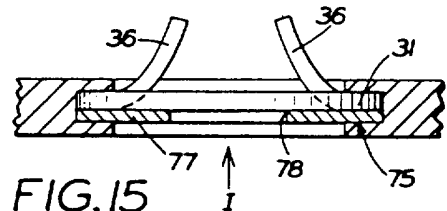


FIG. 15

