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

(11) PI 0805332-4 B1

(22) Data do Depósito: 28/11/2008

(45) Data de Concessão: 25/06/2019

(54) Título: CIRCUITO HIDRÁULICO DE UMA TRANSMISSÃO MECÂNICA SERVO-AUXILIADA

(51) Int.Cl.: F15B 13/044; B60K 31/06.

(30) Prioridade Unionista: 28/11/2007 EP 07425751.0.

(73) Titular(es): MAGNETI MARELLI POWERTRAIN S.P.A.

(72) Inventor(es): GIOVANNI PEPE; PASQUALE PALUMBO.

(57) Resumo: Um circuito hidráulico (19) de uma transmissão mecânica servo-auxiliada (4), que é fornecido com um número de acionadores hidráulicos (13, 14, 15) fornecido com câmaras de acionamento correspondentes (17) adaptadas para serem enchidas com óleo pressurizado; o circuito hidráulico (19) é fornecido com: um número de válvulas solenóide (20), cada uma das quais é acoplada a uma câmara de acionamento correspondente (17) de um acionador hidráulico (13, 14, 15); um tanque (21), que contém o óleo na pressão atmosférica e é fornecido com urna fenda superior de carregamento (24); a tampa (25), que fecha a fenda de carregamento (24) do tanque (21) e é fornecida com um orifício completo de ventilação (26) que coloca o tanque (21) em comunicação com o ambiente externo; um elemento de filtragem (27), que é acoplado à tampa (25) e está disposto sob o orifício de ventilação (26); um acumulador hidráulico (22) contendo o óleo pressurizado; e uma bomba elétrica (23) que retira do tanque (21) e alimenta o acumulador hidráulico (22).

Circuito hidráulico de uma transmissão mecânica servo-auxiliada.

Campo técnico

A presente invenção refere-se a um circuito hidráulico para uma transmissão mecânica servo-auxiliada.

Histórico da técnica

As transmissões mecânicas servo-auxiliadas, que são estruturalmente semelhantes à transmissão mecânica manual do tipo tradicional, exceto pelo fato de que o pedal de embreagem e alavanca de seleção de marcha operados pelo motorista são substituídos por servo-controles elétricos ou hidráulicos correspondentes, estão ficando comum de forma crescente.

Geralmente, o servo-controle da embreagem é do tipo hidráulico e compreende um único acionador hidráulico para deslocar a embreagem a partir da posição de fechamento à posição de abertura e vice-versa. Geralmente, o servo-controle da caixa de câmbio também é do tipo hidráulico e atua em uma haste de controle da caixa de câmbio para forçar na própria haste de controle um deslocamento axial, i.e., ao longo de um eixo central, e uma rotação sobre o eixo central; os dois movimentos da haste de controle são necessários para encaixar e desencaixar cada engrenagem e selecionar a variação de engrenagens a serem encaixadas.

Conseqüentemente, o servo-controle da caixa de câmbio compreende um primeiro acionador hidráulico mecanicamente acoplado à haste de controle para deslocar de forma axial a haste de controle e um segundo acionador hidráulico mecanicamente acoplado à haste de controle para girar a haste de controle.

Cada acionador hidráulico compreende pelo menos uma câmara de acionamento delimitada em um lado por um pistão móvel, que desliza ao longo da própria câmara de acionamento e é mecanicamente conectado ao membro a ser controlado. As câmaras de acionamento dos acionadores hidráulicos são conectadas a um circuito hidráulico, o qual para cada câmara de acionamento compreende uma válvula solenóide de três vias que é adaptada para conectar a câmara de acionamento a um acumulador hidráulico contendo óleo pressurizado, ou para conectar a câmara de acionamento a um tanque contendo óleo na pressão atmosférica, ou para manter a câmara de acionamento isolada.

Com a finalidade de permitir a operação do sistema, o tanque contendo óleo na pressão atmosférica deve ser pneumaticamente conectado ao ambiente externo, pois deve aspirar ar do ambiente externo quando a bomba elétrica aspira o óleo e deve introduzir o ar no ambiente externo quando o óleo é descarregado a partir das câmaras de acionamento dos acionadores hidráulicos. Atualmente, a solução mais comum para pneumaticamente conectar o tanque e o ambiente externo é para obter um orifício completo de ventilação em uma tampa rosqueada que fecha uma fenda

de carregamento do tanque; a fenda de carregamento é usada para inicialmente encher o tanque (e, dessa forma, o circuito hidráulico conectado ao tanque) e para possivelmente cobrir o óleo presente no tanque.

Foi observado que nos circuitos hidráulicos atualmente fabricados, o óleo pode vazar através do orifício de ventilação da tampa do tanque e gotejar no compartimento do motor, manchando o próprio compartimento de motor. Além do mais, foi observado que nos circuitos hidráulicos atualmente fabricados, as impurezas (tipicamente pó e semelhante) poderão ser aspiradas no tanque através do orifício de ventilação da tampa do tanque e poluir o óleo no tanque; tais impurezas, entretanto, são bloqueadas pelo filtro a montante da bomba elétrica, porém, a longo prazo, poderão provocar uma obstrução de tal filtro, determinando um aumento localizado das perdas de carga com sobrecarga conseqüente da bomba elétrica.

Revelação da invenção

É o objeto da presente invenção fazer um circuito hidráulico de uma transmissão mecânica servo-auxiliada, tal circuito hidráulico sendo livre das desvantagens acima descritas e, especificamente, sendo fáceis e com custo compensador para implementar.

De acordo com a presente invenção, um circuito hidráulico de uma transmissão mecânica servo-auxiliada é fornecido conforme reivindicado nas reivindicações anexas.

Breve descrição dos desenhos

A presente invenção agora será descrita com referência aos desenhos anexos, que revelam uma configuração não limitativa da mesma, em que:

- a figura 1 é uma visão diagramática de um veículo fornecido com uma transmissão mecânica servo-auxiliada fornecida com um circuito hidráulico feito de acordo com a presente invenção;
- a figura 2 é uma visão diagramática do circuito hidráulico da transmissão mecânica servo-auxiliada na figura 1;
- a figura 3 é uma visão de seção lateral diagramática de uma tampa de tanque do circuito hidráulico na figura 2; e
- a figura 4 é uma visão plana de uma membrana acoplada à tampa na figura 2.

Configurações preferidas da invenção

Na figura 1, o numeral 1 indica como um todo um carro fornecido com duas rodas frontais (não mostradas) e duas rodas traseiras de acionamento 2 que recebem o torque gerado por um motor de combustão interna 3 através de uma transmissão servo-auxiliada 4. A transmissão servo-auxiliada 4 compreende uma embreagem servo-auxiliada 5, que é acomodada em uma campânula integral ao motor 3 e é adaptada para conectar uma haste de acionamento 6 do motor 3

para uma haste de hélice 7 terminando em uma caixa de câmbio mecânica servo-auxiliada 8. Um diferencial 9, a partir do qual um par de hastes de eixo 10 parte, cada um dos quais é integral com uma roda traseira de acionamento correspondente 2, está disposto em cascata à caixa de câmbio servo-auxiliada 8.

A caixa de câmbio servo-auxiliada 8 compreende uma haste primária 11, que gira em uma velocidade angular ω_1, e uma haste secundária 12, que gira em uma velocidade angular ω_2 e transmite o movimento às rodas traseiras de acionamento 2 através do diferencial 9 e o par de hastes de eixo 10. A caixa de câmbio servo-auxiliada 8 é acionada por um acionador hidráulico 13 para encaixar/desencaixar uma engrenagem e por um acionador hidráulico 14 para selecionar a variação de engrenagem. Através da interposição da embreagem servo-auxiliada 5, que é operada por um acionador hidráulico 15, a haste primária 11 é conectada à haste de acionamento 6, que é girada pelo motor 3 e gira em uma velocidade angular ω_m.

O carro 1 compreende uma unidade de controle elétrico 16 (mostrado de forma diagramática), que controla a transmissão servo-auxiliada 4 e, entre outras tarefas, aciona os acionadores hidráulicos 13 e 14 da caixa de câmbio servo-auxiliada 8 e o acionador hidráulico 15 da embreagem servo-auxiliada 5.

Conforme mostrado na figura 2, o acionador hidráulico 13 é único atuante e compreende uma única câmara de acionamento 17a, que é adaptado para ser enchido com óleo pressurizado (que constitui um fluido de controle do acionador hidráulico 13) e é delimitado por um pistão deslizante 18a mecanicamente conectado à caixa de engrenagem servo-auxiliada 8. O acionador hidráulico é único atuante 13, i.e., capaz de gerar uma compressão hidráulica em uma única direção no pistão 18a; conseqüentemente, o acionador hidráulico 13 também compreende uma mola (não mostrada) adaptada para gerar uma compressão elástica oposta à compressão hidráulica.

O acionador hidráulico 14 é duplo atuante e compreende duas câmaras de acionamento 17b, que são adaptadas para serem alternativamente enchidas com óleo pressurizado (que constitui um fluido de controle do acionador hidráulico 14), estão dispostas lado a lado e são separadas por um pistão deslizante 18b mecanicamente conectado à caixa de engrenagem servo-auxiliada 8. O acionador hidráulico 14 é duplo atuante, i.e., capaz de gerar uma compressão hidráulica em duas direções opostas no pistão 18b; conseqüentemente, o acionador hidráulico 14 não possui qualquer mola.

O acionador hidráulico 15 é único atuante e compreende uma única câmara de acionamento 17c, que é adaptada para ser enchida com óleo pressurizado (que constitui um fluido de controle do acionador hidráulico 15) e é delimitada por um pistão deslizante 18a mecanicamente conectado à embreagem servo-

auxiliada 5. O acionador hidráulico 15 é único atuante, i.e., capaz de gerar uma compressão hidráulica em uma única direção no pistão 18c; conseqüentemente, o acionador hidráulico 15 também compreende uma mola (não mostrada) adaptada para gerar uma compressão elástica oposta à compressão hidráulica.

Os acionadores hidráulicos 13, 14 e 15 da transmissão servo-auxiliada 4 são conectados a um circuito hidráulico 19 que compreende uma válvula solenóide de três vias correspondente 20 acionada pela unidade de controle eletrônico 16 para cada câmara de acionamento 17. Além do mais, o circuito hidráulico 19 compreende um tanque 21 contendo o óleo na pressão atmosférica, um acumulador hidráulico 22 contendo o óleo pressurizado, e uma bomba elétrica 23 que retira do tanque 21 e alimenta o acumulador hidráulico 22. Cada válvula solenóide de três vias 20 é capaz de manter a câmara de acionamento correspondente 17 isolada para manter a pressão do óleo na câmara de acionamento 17 constante, é capaz de conectar a câmara de acionamento 17 ao tanque 21 para reduzir a pressão P do óleo na câmara de acionamento 17, e é adaptado para conectar a câmara de acionamento 17 ao acumulador hidráulico 22 para aumentar a pressão do óleo na câmara de acionamento 17.

O tanque 21 possui uma fenda superior de carregamento 24, que é usada para o enchimento inicial do tanque 21 (e, dessa forma, do circuito hidráulico 19 conectado ao tanque 21) e possivelmente cobrindo o óleo dentro do tanque 21, e é normalmente fechado por uma tampa rosqueada 25.

Com a finalidade de permitir a operação do circuito hidráulico 19, o tanque 21 contendo óleo na pressão atmosférica deve ser pneumaticamente conectado ao ambiente externo, pois deve aspirar o ar do ambiente externo quando a bomba elétrica 23 aspira o óleo e deve introduzir o ar no ambiente externo quando o óleo é descarregado a partir das câmaras de acionamento 17 dos acionadores hidráulicos 13, 14 e 15.

Conforme mostrado na figura 3, a tampa 25 lateralmente possui um orifício completo de ventilação 26, que coloca o tanque 21 em comunicação com o ambiente externo. Um elemento de filtragem 27 é acoplado à tampa 25, que é disposta sob o orifício de ventilação 26, exibe um formato circular e é fixo à tampa 25.

Conforme mostrado na figura 4, o elemento de filtragem 27 consiste em uma membrana central 28 tendo a função de filtrar o ar, que entra e sai através do orifício de ventilação 26, e um suporte em formato de anel 29, que cerca a membrana 28, é integral à própria membrana 28 e possui a função de estabelecer a conexão mecânica com a tampa 25. Preferivelmente, a membrana 28 é feita de material permeável de ar e especificamente, GoroTex®, que possui a vantagem de resistir a altas temperaturas (na ordem de 140°C – 160°C) sem declínio.

Conforme mostrado na figura 3, o elemento de filtragem 27 é travado por estalo em um assento em formato de anel 30 obtido sob o orifício de ventilação 26 e imediatamente sobre a porção rosqueada interna; com a finalidade de ser inserido no assento em formato de anel 30, o elemento de filtragem 27 deve ser elasticamente deformado, dessa forma, a estabilidade da conexão mecânica entre o elemento de filtragem 27 e a tampa 25 é garantida.

De acordo com a configuração mostrada na figura 3, um vaso anti-espirro 31 também é acoplado à tampa 25, que está disposta sob o elemento de filtragem 27, possui um formato cônico de árvore invertida (i.e., com a parte mais larga em frente à parte superior e a parte mais estreita em frente à parte inferior) e é centralmente oco para definir uma passagem de ar 32 de/para o orifício de ventilação 26.

Preferivelmente, o elemento de filtragem 27 é colado ao vaso anti-espirro 31 e, então, o vaso anti-espirro 31 ao longo do elemento de filtragem 27 é travado de forma de estalo em um assento em formato de anel 30. De acordo com uma configuração diferente (não mostrada), o vaso anti-espirro 31 não está presente.

Em virtude da presença do elemento de filtragem 27, é possível evitar o vazamento de óleo do orifício de ventilação 26, e a entrada das impurezas no tanque 21 através do orifício de ventilação 26. De fato, quando o ar é ejetado do tanque 21 através do orifício de ventilação 26 (i.e., quando o óleo é descarregado das câmaras de acionamento 17 ao tanque 21), o elemento de filtragem 27 retém as partículas de óleo no tanque 21, que poderia de outro modo vazar através do orifício de ventilação 26. Além do mais, quando o ar é aspirado no tanque 21 através do orifício de ventilação 26 (i.e., quando a bomba elétrica 23 aspira o óleo do tanque 21), as possíveis impurezas que poderiam entrar na tampa 25 através do orifício de ventilação 26 são bloqueadas pelo elemento de filtragem 27 e, portanto, não entram em contato com o óleo contido no tanque 21.

É importante observar que, em virtude de sua posição, o elemento de filtragem 27 é submetido à limpeza periódica "automática", pois os possíveis depósitos de impurezas na parede externa do elemento de filtragem 27 são empurrados para fora da tampa 25 através do orifício de ventilação 26 quando o ar é ejetado do tanque 21 através do próprio orifício de ventilação 26 (i.e., quando o óleo é descarregado das câmaras de acionamento 17 ao tanque 21).

Finalmente, o acoplamento do elemento de filtragem 27 à tampa 25 é extremamente simples e com custo compensador, pois não implica em qualquer alteração no formato e/ou to tamanho da tampa 25.

Reivindicações

1. Circuito hidráulico (19) de uma transmissão mecânica servo-auxiliada (4), que é fornecido com um número de acionadores hidráulicos (13, 14, 15) fornecido com câmaras de acionamento correspondentes (17a, 17b, 17c) adaptadas para serem enchidas com óleo pressurizado; o circuito hidráulico (19) compreende:

- um número de válvulas solenóide (20), cada um das quais é acoplada a uma câmara de acionamento correspondente (17a, 17b, 17c) de um acionador hidráulico (13, 14, 15);
- um tanque (21), que contém o óleo na pressão atmosférica e é fornecido com uma fenda superior de carregamento (24);
- uma tampa (25), que fecha a fenda de carregamento (24) do tanque (21) e é fornecida com um orifício passante de ventilação (26) que coloca o tanque (21) em comunicação com o ambiente externo;
- um acumulador hidráulico (22) contendo o óleo pressurizado;
- uma bomba elétrica (23) que retira do tanque (21) e alimenta o acumulador hidráulico (22); e
- um elemento de filtragem (27), que é acoplado à tampa (25) e está disposto sob o orifício de ventilação (26),

o circuito hidráulico (19) sendo **caracterizado** pelo fato de que compreende um vaso anti-espirro (31), que é acoplado na tampa (25), está disposto sob o elemento de filtragem (27), possui um formato tronco-cônico invertido e é centralmente oco para definir uma passagem (32) para o ar de/para o orifício de ventilação (26).

2. Circuito hidráulico (19), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de filtragem (27) compreende uma membrana central (28) tendo a função de filtrar o ar que entra e sai através do orifício de ventilação (26).

3. Circuito hidráulico (19), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de filtragem (27) compreende um suporte em formato de anel (29), que cerca a membrana (28), é integral com a própria membrana (28) e possui a função de estabelecer a conexão mecânica com a tampa (25).

4. Circuito hidráulico (19), de acordo com a reivindicação 2 ou 3, **caracterizado**

pelo fato de que a membrana (28) é feita de tecido permeável de ar.

5. Circuito hidráulico (19), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a membrana (28) é feita de GoreTex®.

6. Circuito hidráulico (19), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de que a tampa (25) possui um assento em formato de anel (30) obtido sob o orifício de ventilação (26); o elemento de filtragem (27) é travado por engate no assento em formato de anel (30).

7. Circuito hidráulico (19), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que o elemento de filtragem (27) é colado ao vaso anti-espirro (31).

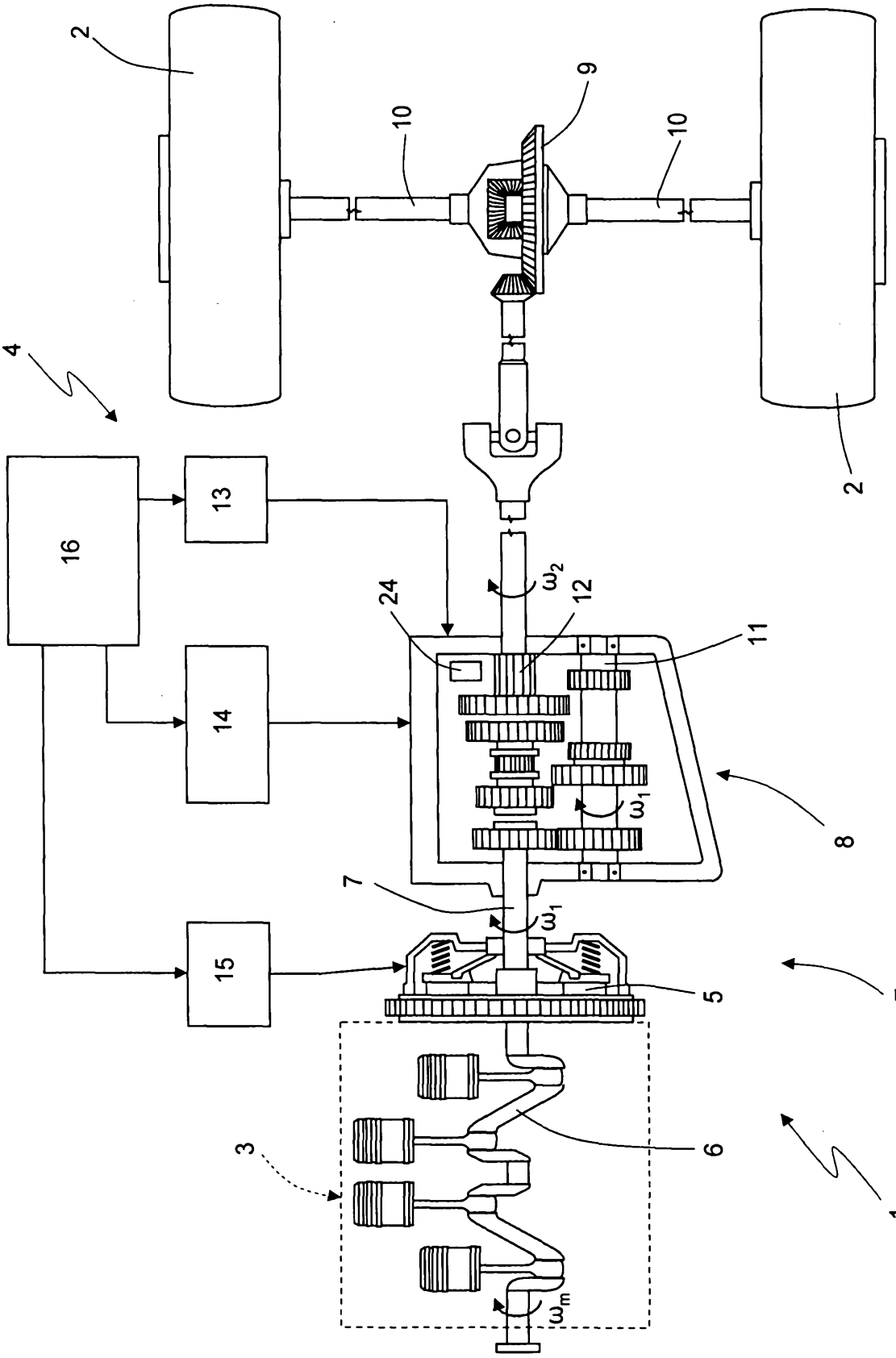

2
10
9
10
2
4
16
13
14
15
24
12
11
ω_2
ω_1
8
7
ω_1
5
7
6
3
1
ω_m

Fig.1

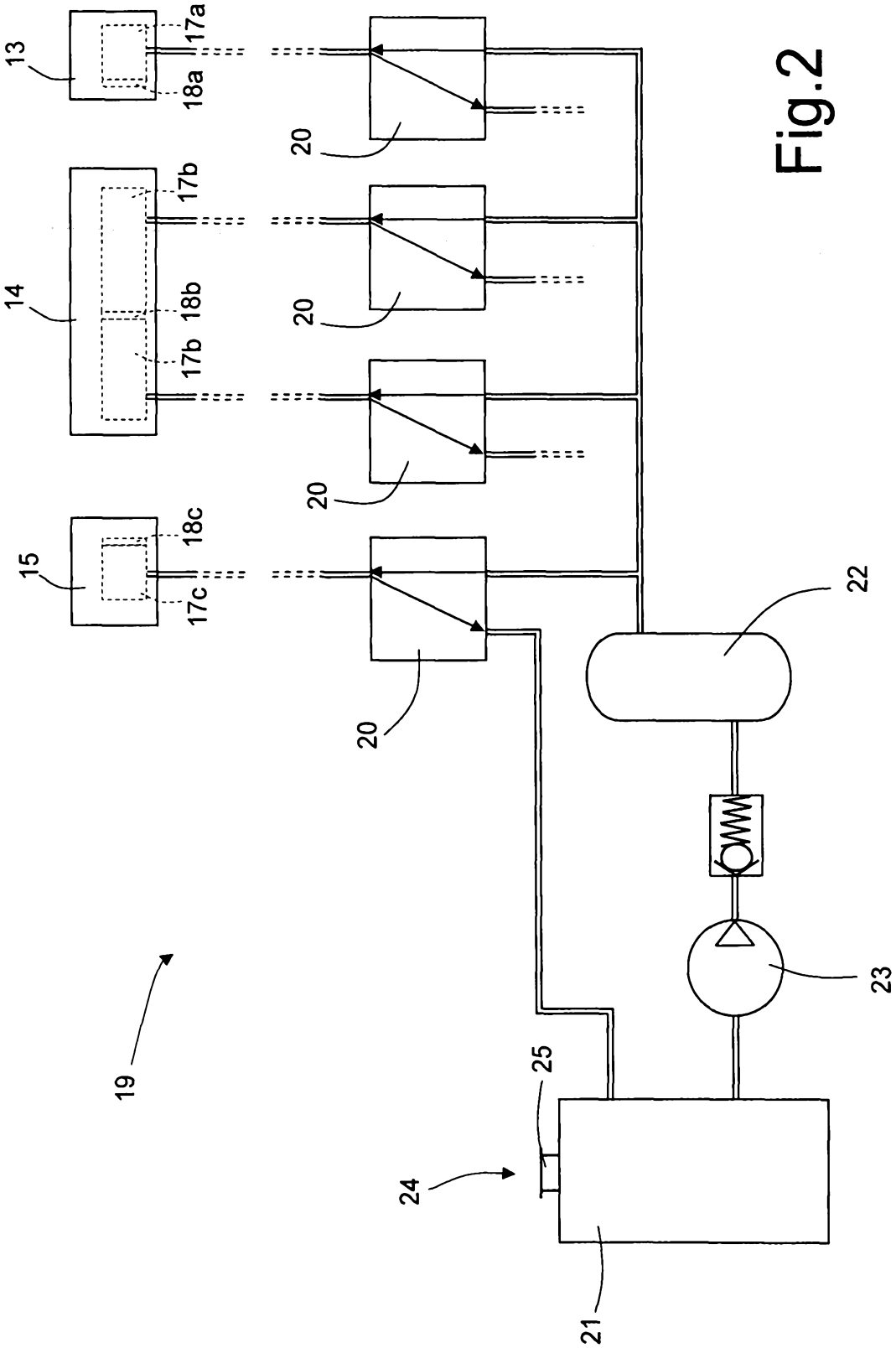


Fig.2

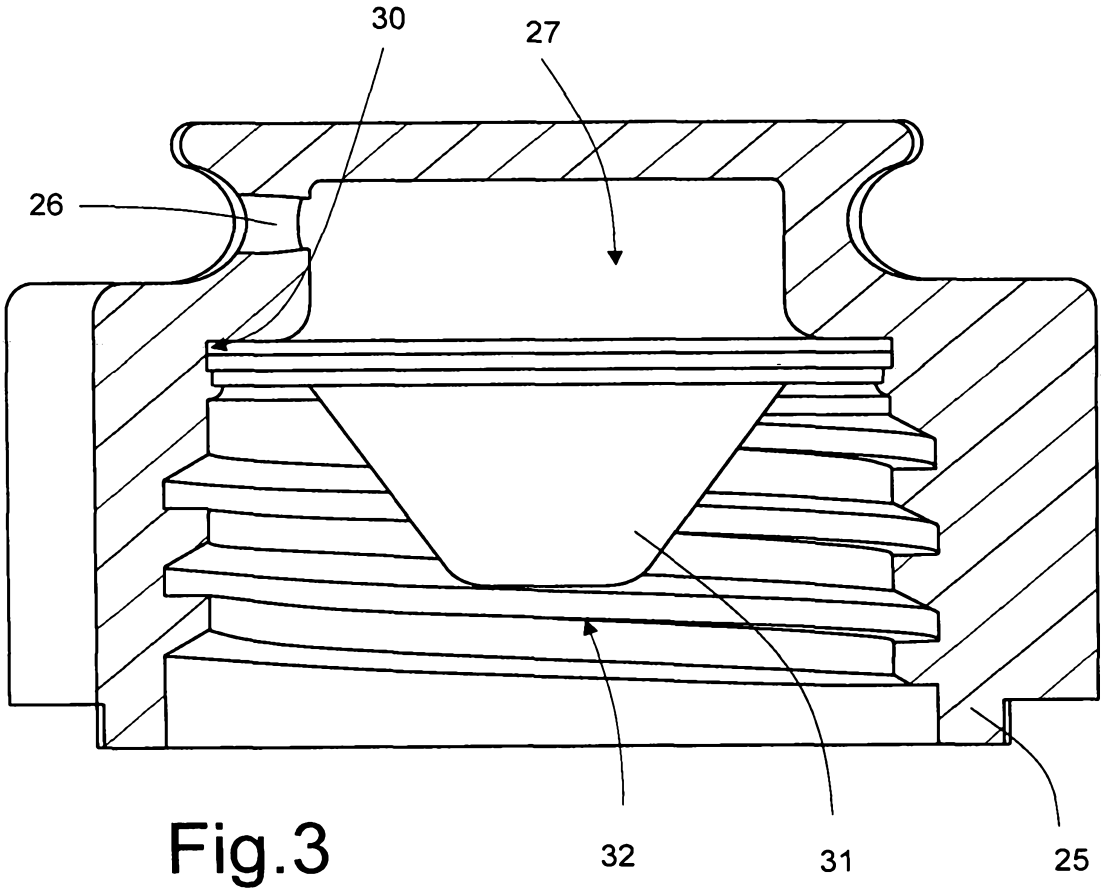


Fig.3

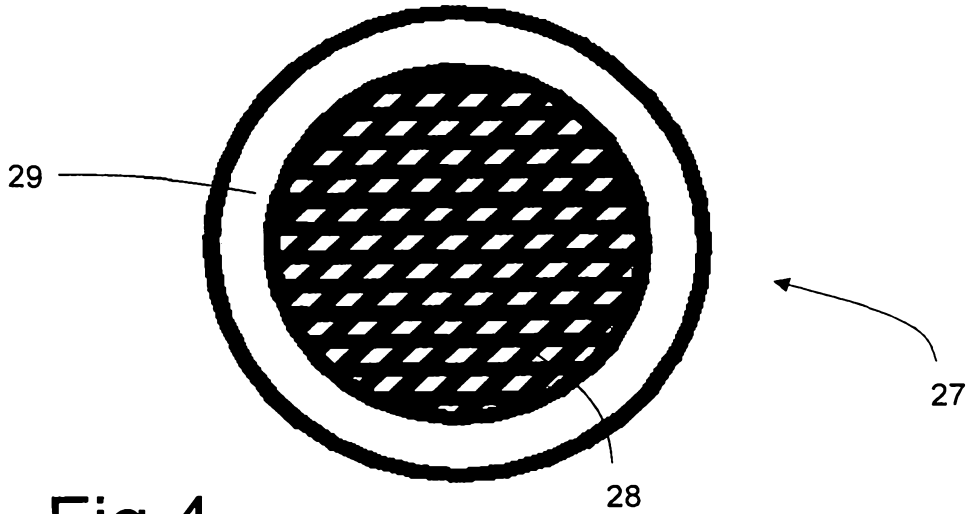


Fig.4