



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0710570-3 B1

(22) Data do Depósito: 23/04/2007

(45) Data de Concessão: 16/05/2023

(54) Título: RESERVATÓRIO DE FLUXO CRUZADO INTEGRADO E ELEMENTO DE FILTRO

(51) Int.Cl.: F28D 1/04; F28F 19/01.

(30) Prioridade Unionista: 21/04/2006 US 60/793.943.

(73) Titular(es): PARKER-HANNIFIN CORPORATION.

(72) Inventor(es): DONALD J. GEMBOLIS; ALBERT F. CELLA.

(86) Pedido PCT: PCT US2007067217 de 23/04/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/124484 de 01/11/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/10/2008

(57) Resumo: RESERVATÓRIO DE FLUXO CRUZADO INTEGRADO E ELEMENTO DE FILTRO. Um reservatório de fluxo cruzado tem um filtro e um trocador de calor integrados de maneira única, pelo que as funções de reservatório, filtração e resfriamento são executadas por uma única unidade e sem acessórios de ligação e mangueiras de ligação entre elas.

“RESERVATÓRIO DE FLUXO CRUZADO INTEGRADO E ELEMENTO DE FILTRO”

Pedidos Correlatos

Este pedido reivindica o benefício do pedido provisório norte-americano No. 60/93
5 943, depositado a 21 de abril de 2006, que é por este aqui incorporado à guisa de referência.

Campo da Invenção

A invenção aqui descrita refere-se de maneira geral a sistemas hidráulicos e, mais especificamente, a sistemas hidráulicos que utilizam um reservatório de fluido hidráulico e
10 um dispositivo para filtrar e resfriar o fluido hidráulico, tais como os utilizados em

Antecedentes da Invenção

As transmissões hidrostáticas têm muitos usos, inclusive a propulsão de veículos, tais como máquinas de cortar grama. Um sistema de transmissão hidrostática típico inclui uma bomba hidráulica principal de deslocamento variável conectada em um circuito hidráulico
15 fechado com um motor hidráulico de deslocamento fixo. Para a maioria das aplicações, a bomba é acionada por um motor primário, tal como um motor de combustão interna ou um motor elétrico, a uma determinada velocidade em uma determinada direção. A alteração do deslocamento da bomba principal alterará sua velocidade de escoamento de saída, que controla a velocidade do motor. A vazão da bomba pode ser invertida, invertendo-se assim a
20 direção do motor.

Em alguns veículos, tais como cortadores de grama de raio de rotação zero, bombas e motores hidráulicos separados são utilizados para acionar de maneira independente as rodas separadas de um eixo. Pelo acionamento independente das rodas em direções opostas, por exemplo, o veículo pode ser levado a girar com raio zero. Os cortadores de
25 grama de raio de rotação zero estão cada vez mais populares à medida que o tamanho e os custos de tais cortadores de grama diminuem. Entretanto, à medida que o tamanho de tais cortadores de grama diminui, o espaço disponível para os componentes hidráulicos e/ou para o motor primário, também diminui.

As transmissões geram calor à medida que o fluido hidráulico circula entre a bomba e o motor. O atrito entre as peças móveis da bomba e/ou do motor também gera calor. Conseqüentemente, têm sido utilizados trocadores de calor para resfriar o fluido hidráulico. Além disto, têm sido utilizados filtros para filtrar o fluido hidráulico com a finalidade de remover os
30 contaminadores que ficam aprisionados no fluido durante o uso.

Nos equipamentos atuais, o trocador de calor, o conjunto de filtro e o reservatório
35 de fluido hidráulico são apresentados como componentes individuais do sistema que são conectados uns aos outros por mangueiras e acessórios hidráulicos. Estas conexões são trajetórias de vazamento potencial, e os vários componentes devem ser estocados separa-

damente.

Sumário da Invenção

A presente invenção apresenta um reservatório de fluxo cruzado que tem um filtro e um trocador de calor integrados de maneira única, pelo que as funções de reservatório, filtração e resfriamento são todas executadas por uma única unidade e sem acessórios de ligação e mangueiras de ligação entre elas. Além disto, um aspecto benéfico da invenção é que construções de radiador convencionais podem ser facilmente configuradas para acomodar o filtro e funcionar como um reservatório de fluido hidráulico.

Por conseguinte, é apresentado um reservatório de fluxo cruzado integrado que compreende um alojamento, câmaras de reservatório nas extremidades opostas do alojamento, uma entrada para fornecer fluido a uma das câmaras de reservatório, uma saída para remover fluido da outra das câmaras de reservatório, um trocador de calor com canais de fluido que conectam as câmaras de reservatório e passagens de ar de fluxo cruzado, através das quais o ar pode fluir de modo a extrair calor do fluido que flui através dos canais de fluido, e um elemento de filtro preso, de modo a poder ser removido, ao alojamento e alojado dentro de uma das câmaras de reservatório.

Em uma modalidade preferida, o elemento de filtro inclui um anel de meios de filtro que têm pelo menos uma extremidade aberta e um fecho e uma tampa aos quais a extremidade aberta do anel de meios de filtro é presa, o fecho e a tampa tendo uma parte de fecho para fechar a abertura através da qual o anel de meios de filtro é inserido na câmara do reservatório. A tampa de extremidade de fecho pode ter uma passagem de fluxo através da qual o fluido flui da entrada até o interior do anel de meios de filtro.

O elemento de filtro pode ter um fundo afastado para dentro da parede de fundo do alojamento. O anel de meios de filtro pode ter uma abertura de fundo que é fechada por uma tampa de extremidade de fundo, e a tampa de extremidade de fundo é dotada de uma válvula de fluxo de desvio (bypass flow valve) para permitir o fluxo de fluido do interior do anel de meios de filtro até a câmara de reservatório quando o diferencial de pressão através dos meios de filtro ultrapassar um valor prescrito.

Em uma modalidade preferida, um suporte de filtro tubular é preso à parede de topo do alojamento em uma abertura nele, e a tampa de extremidade de fecho do elemento de filtro é presa ao suporte de filtro. O elemento de filtro é de preferência suspenso do suporte de filtro. Uma tampa de extremidade de fecho preferida tem uma parte de fecho superior, uma parte anular inferior e uma parte intermediária, a parte de fecho superior sendo rosqueada externamente para ser aparafusada em uma parte em uma parte rosqueada internamente do suporte de filtro tubular, e a parte anular inferior tendo uma vedação anular que entra em contato com a superfície interna do suporte de filtro. A entrada pode incluir uma passagem através da parede lateral do suporte de filtro.

O núcleo do trocador de calor pode ser um trocador de calor do tipo de chapa de alumínio dotada de aletas. O núcleo do trocador de calor e as câmaras de reservatório podem ser limitados pelas paredes do alojamento, e o alojamento pode ter uma conformação retilínea total. A trajetória de fluxo dos meios de filtro até o núcleo do trocador de calor é de preferência desimpedida.

A invenção apresenta também um elemento de filtro para uso em um reservatório conforme apresentado em qualquer reivindicação precedente.

Outros aspectos da invenção se tornarão evidentes com a descrição da descrição detalhada seguinte considerada em conjunto com os desenhos.

10 Breve Descrição dos Desenhos

Nos desenhos anexos:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um reservatório de fluxo cruzado integrado exemplar de acordo com a invenção; e

15 A Figura 2 é uma vista em corte transversal do reservatório, tomada substancialmente ao longo do plano central principal dele.

Descrição Detalhada

Os princípios da presente invenção podem ser aplicados em diversos tipos de sistema hidráulico, conforme será entendido pelos versados na técnica. A presente invenção, contudo, é particularmente aplicável a sistemas de transmissão hidrostática para equipamento de cortar relva. De maneira mais geral, os princípios da invenção podem ter aplicabilidade com outros tipos de líquido onde o resfriamento e a filtração são indicados.

Com referência agora aos desenhos em detalhe e inicialmente às Figuras 1 e 2, um reservatório de fluxo cruzado integrado exemplar é designado de maneira geral pelo número de referência 10. O reservatório compreende um alojamento 12, que contém um núcleo de trocador de calor 14 com canais de fluido 16 que conectam câmaras de reservatório 18 e 20 nas extremidades opostas do alojamento 12. O núcleo de trocador de calor 14 é de preferência um trocador de calor do tipo de chapa de alumínio dotada de aletas, e as aletas 22, que podem ziguezaguear para trás e para frente, ficam em contato termicamente condutor com os canais de fluido. As aletas também formam passagens de ar de fluxo cruzado 14, através das quais o ar pode fluir de modo a extrair calor das aletas e dos canais de fluido e, por sua vez, do fluido hidráulico que fluido que flui dos canais de fluido de uma câmara de reservatório até a outra.

Conforme mostrado, o núcleo do trocador de calor e as câmaras de reservatório são limitados pelas paredes do alojamento, e o alojamento pode ter uma conformação retilínea total. Os canais de fluido são dispostos lado a lado entre as paredes de topo e de base 30 e 32 do alojamento e formam a série de trajetórias de fluxo 16 para a passagem do fluido através do trocador de calor de uma câmara de reservatório para a outra. As passagens de

ar 24 são geralmente dispostas em ângulos retos com relação aos canais de fluido e, de preferência, o ar é forçado através das passagens de ar por meio de um ventilador (não mostrado), por exemplo.

Embora o núcleo do trocador de calor possa ser resfriado a ar conforme mostrado e descrito, o trocador de calor pode ser resfriado de outra maneira, seja pela água ou por resfriamento por refrigerante. As passagens de ar podem funcionar como ou ser substituídas por passagens de fluxo de água ou refrigerante, através das quais a água de resfriamento ou refrigerante circula. Camisas de fornecimento e de retorno, por exemplo, podem ser instaladas em lados opostos do alojamento com esta finalidade.

O trocador de calor é de preferência fabricado a partir do alumínio por causa de sua leveza e alta condutividade térmica, e as diversas peças podem ser soldadas umas nas outras por solda forte por meio de técnicas de fabricação convencionais.

Na modalidade mostrada, o fluxo de fluido hidráulico é da câmara de reservatório 18 até a câmara de reservatório 20, embora o fluxo na direção inversa seja também contemplado. O alojamento 12 na extremidade inferior da câmara de reservatório tem uma saída 36 formada por um acessório de tubo 38 ao qual um tubo pode ser conectado. Em um sistema hidráulico típico, o tubo conectado à saída 36 levaria até a entrada de uma bomba hidráulica, pelo que o acionamento da bomba retiraria fluido da câmara de reservatório 20. Isto por sua vez faria com que o fluido fluísse da outra câmara de reservatório 18 através do trocador de calor 14 para o resfriamento do fluido hidráulico. Conforme visto na Figura 1, é apresentada uma segunda saída, conforme pode ser desejado para proporcionar trajetórias de fluxo separadas do reservatório até as entradas das respectivas bombas hidráulicas.

A outra câmara ou câmara de reservatório no lado de entrada 18, além de funcionar como um reservatório e tubo de distribuição de entrada para o trocador de calor 14, funciona também como uma câmara de filtro, que contém nela um elemento de filtro 40. O elemento de filtro 40 compreende um anel de meios 42, que tem pelo menos uma extremidade aberta, e uma tampa de extremidade de fundo 44, à qual a extremidade aberta dos meios de filtro é presa por adesivo ou de outra maneira. O anel de meios de filtro pode ter uma extremidade de fundo aberta que é fechada por uma tampa de extremidade de fundo 46, que é presa à extremidade de fundo dos meios de filtro. Conforme mostrado, a tampa de extremidade de fundo pode ser configurada com um conjunto de válvula de fluxo de desvio conhecido 48 que permite que o fluido se desvie dos meios de filtro quando o diferencial de pressão através dos meios de filtro ultrapassa um valor prescrito. A válvula de fluxo de desvio é de preferência configurada de modo a abrir-se antes que o diferencial de pressão faça com que os meios de filtro se contraíam ou então falhem.

Os meios de filtro podem ser de qualquer tipo adequado. Um tipo específico é um filtro pregueado feito de uma ou mais camadas de material de microfibra de vidro. O fluido

hidráulico que flui de dentro para fora dos meios pode acumular-se e fluir ou sair por baixo do lado de fora dos meios de filtro até que se junte com o fluido hidráulico que reside no fundo da câmara de reservatório.

A tampa de fecho 44 tem uma parte de fecho superior 50, uma parte anular inferior 52 e uma parte intermediária 54. A parte de fecho superior 50 é rosqueada externamente para ser aparafusada em uma parte rosqueada internamente de um suporte de filtro tubular 58 montado na parede de topo 30 do alojamento 12. O suporte de filtro tem uma extremidade inferior adequadamente configurada para fixação na parede de topo 30 em um orifício na parede de topo. Conforme mostrado, o fundo da parte tubular pode ter uma parte de gargalo de diâmetro reduzido 60 que se estende através do orifício, de preferência com um encaixe apertado. A parte de gargalo pode facilitar a fixação do suporte de filtro na parede de topo do alojamento, a qual pode ser efetuada por solda forte, soldagem ou outro meio.

A parte de gargalo 60 pode também proporcionar, conforme é preferido, uma superfície de vedação para uma vedação anular deformável 62 que circunda a parte anular inferior 52 da tampa.

Conforme mostrado, o elemento de filtro 40 é suspenso do suporte de filtro 58 quando a parte de fecho superior 50 é aparafusada no suporte de filtro. Conforme é preferido, não é necessário instalar um dispositivo adicional de suporte para o elemento de filtro. Ou seja, nenhum suporte de base é necessário para manter o elemento de filtro no lugar, nem é necessária uma parede de fundo para vedar ou então agir conjuntamente com o elemento de filtro para permitir seu funcionamento. A eliminação da necessidade de uma parede de fundo permite que a válvula de fluxo de desvio seja instalada na tampa de extremidade de fundo e permite que o fluido se desvie do fluxo de modo a fluir para fora através de um orifício central na tampa de extremidade de fundo. Além disto, o elemento de filtro suspenso elimina a necessidade de acrescentar paredes adicionais que formam uma câmara de filtro ou uma passagem de fluxo que se comunica com uma extremidade de fundo aberta de um elemento de filtro. Além do mais, toda a estrutura de sustentação e vedação necessária para o elemento de filtro pode ser proporcionada pelo suporte de filtro 58, que pode ser formado como uma peça separada e em seguida preso a uma configuração de trocador de calor de outro modo convencional, além de qualquer dimensionamento necessário para se obter o espaço necessário para acomodar o elemento de filtro. Assim, por exemplo, só é necessário que uma configuração de trocador de calor convencional tenha um afastamento maior entre a parede de extremidade externa 64 do alojamento 12 e a extremidade adjacente do núcleo 14 do trocador de calor. Conforme mostrado, o elemento de filtro pode ser posicionado a meio caminho entre a parede lateral e a extremidade adjacente do núcleo do trocador de calor. As câmaras de reservatório podem ser também dimensionadas de modo a se obter a capacidade de volume de fluido hidráulico desejada para uma dada

aplicação, com um volume típico para um equipamento de cortar relva sendo de cerca de 1,89 litros (meio galão).

O que foi exposto acima também apresenta uma trajetória de fluxo desimpedida dos meios de filtro até o núcleo do trocador de calor, ao passo que, nas tentativas anteriores, acredita-se que a trajetória de fluxo entre os meios de filtro e as entradas para os canais do trocador de calor é limitada a um fluxo que a área coletiva dos canais de fluido no trocador de calor, criando-se assim uma restrição desnecessária ao fluxo através do reservatório de fluido 10, conforme pode ser indesejável em condições de fluxo elevado.

De maneira mais geral e de preferência, o suporte de filtro 58 proporciona a sustentação do elemento de filtro 40 e a superfície de vedação para o elemento de filtro. O suporte de filtro 58 pode também apresentar, conforme seja preferível, a entrada 70, através da qual o fluido hidráulico retorna ao reservatório, da saída de um ou mais motores hidráulicos em um sistema hidráulico. A entrada pode ser formada por uma passagem 72 na parede lateral do suporte de filtro. A passagem pode ser equipada com um acessório de tubo 74 ou outro dispositivo de fixação, conforme mostrado na Figura 1.

A passagem 72 abre-se para o interior do suporte de filtro em um local intermediário entre a parte de fecho superior da tampa de fecho e a parte anular (ou de disco) inferior 52, e que corresponde assim ao nível da parte intermediária 54. A parte intermediária inclui uma ou mais aberturas para permitir que o fluido flua da passagem 72 até uma e através de uma passagem central na parte de disco inferior 52 para fluxo para dentro do anel de filtro. Daí, o fluido flui em sentido radial para fora através dos meios e diretamente para dentro da câmara de reservatório no lado da entrada. O anel de filtro pode ser sustentado em seu diâmetro externo por uma malha de arame, conforme é comumente feito na indústria.

A vedação anular 62 acima mencionada pode ser formada por qualquer dispositivo adequado. Na modalidade mostrada, a vedação é um anel em O que fica retido em uma ranhura anular na superfície de diâmetro externo da parte de disco inferior 52. A vedação 62, conforme seja preferível, faz vedação de encontro à superfície de diâmetro interno do tubo de suporte de filtro.

Quaisquer mecanismos de vedação adequados podem ser instalados para vedar a parte de fecho 50 da tampa de fecho no suporte de filtro. Conforme mostrado, o mecanismo de vedação pode incluir um anel em O retido em uma ranhura anular na superfície de diâmetro externo da parte de fecho.

A tampa de fecho 44 do elemento de filtro 40 pode ser dotada de dispositivos adequados para facilitar a remoção do elemento de filtro para substituição, conforme necessário. A tampa de fecho pode ser dotada de recessos de contato mútuo, embora na modalidade mostrado a tampa de fecho seja dotada de um cubo central 76 dotado de superfícies de torção externas para permitir a rotação da tampa de fecho por meio de uma chave inglesa

adequada. Conforme mostrado, o cubo central pode ser de corte transversal hexagonal para uso com uma chave de caixa padrão. O cubo central pode ser também contido em um recesso que se abre para a extremidade superior da tampa de fecho.

Embora o elemento de filtro seja mostrado como um elemento de aparafusamento, outros mecanismos de fixação podem ser também utilizados. Por exemplo, um mecanismo de fixação pode ser utilizado para manter o elemento de filtro no suporte de filtro. A título de exemplo específico, o suporte de filtro pode ser rosqueado externamente de modo a alojar uma porca que pode ser utilizada para fixar um flange na parte de fecho superior sobre a superfície de extremidade do suporte de filtro. Outros dispositivos de fixação são também contemplados, embora de preferência eles devam proporcionar a rápida remoção e fixação do elemento de filtro.

Conforme visto à direita das Figuras 1 e 2, o reservatório pode ser também dotado de um dispositivo de fixação 80 para uma tampa respiradora (não mostrada) que pode ser de um tipo convencional utilizado em sistemas hidráulicos. O mecanismo de fixação pode ser uma porca hexagonal rosqueada internamente soldada com solda forte na parede de topo do alojamento em um orifício nele.

Embora a invenção tenha sido mostrada e descrita com relação a uma determinada modalidade ou modalidades preferidas, é óbvio que alterações e modificações equivalentes ocorrerão a outros versados na técnica mediante a leitura e o entendimento deste relatório e dos desenhos anexos. Em particular no que se refere às diversas funções desempenhadas pelos elementos acima descritos (componentes, conjuntos, dispositivos, composições, etc.), os termos (inclusive uma referência a um “dispositivo”) utilizados para descrever tais elementos pretendem corresponder, a menos que indicado de outro modo, a qualquer elemento que desempenhe a função especificada do elemento descrito (isto é, que é funcionalmente equivalente), embora não estruturalmente equivalente à estrutura revelada que desempenha a função na modalidade ou modalidades exemplares mostradas da invenção. Além disso, embora um aspecto específico da invenção possa ter sido descrito acima com relação a apenas uma ou mais de várias modalidades mostradas, tal aspecto pode ser combinado com um ou mais outros aspectos das demais modalidades, conforme possa ser desejável e vantajoso para qualquer aplicação dada ou específica.

REIVINDICAÇÕES

1. Reservatório de fluxo cruzado integrado compreendendo um alojamento (12), câmaras de reservatório (18, 20) em extremidades opostas do alojamento, uma entrada (70) para fornecer fluido a uma das câmaras de reservatório, uma saída para remover o fluido a partir da outra das câmaras de reservatório, um núcleo de trocador de calor (14) com canais de fluido (16) que conectam as câmaras de reservatório e passagens de ar de fluxo cruzado, através das quais o ar pode fluir de modo a extrair calor do fluido, fluindo através dos canais de fluido, e um elemento de filtro (40) preso, de modo a poder ser removido, ao alojamento e alojado dentro de uma das câmaras de reservatório, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de filtro tem uma abertura inferior que é fechada por uma tampa de extremidade inferior, e a tampa de extremidade inferior é dotada com uma válvula de fluxo de desvio para permitir que o fluido flua do interior do elemento de filtro até a câmara de reservatório quando o diferencial de pressão através do elemento de filtro ultrapassa um valor prescrito.

2. Reservatório, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de filtro inclui um anel de meios de filtro que tem pelo menos uma extremidade aberta, e uma tampa de extremidade de fecho à qual a extremidade aberta do anel de meios de filtro é presa, a tampa de extremidade de fecho tendo uma parte de fecho para fechar uma abertura através da qual o anel de meios de filtro é inserido na câmara de reservatório.

3. Reservatório, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tampa de extremidade de fecho tem uma passagem de fluxo através da qual o fluido flui da entrada até o interior do anel de meios de filtro.

4. Reservatório, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de filtro tem um fundo afastado para dentro da parede de fundo do alojamento.

5. Reservatório, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** por compreender um suporte de filtro tubular preso à parede de topo do alojamento em uma abertura nele, e pelo fato de que a tampa de extremidade de fecho do elemento de filtro é presa ao suporte de filtro.

6. Reservatório, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de filtro fica suspenso do suporte de filtro.

7. Reservatório, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tampa de extremidade de fecho (44) tem uma parte de fecho superior (50), uma parte anular inferior (52) e uma parte intermediária (54), a parte de fecho superior sendo rosqueada externamente para ser aparafusada na parte rosqueada internamente do suporte de filtro tubular, e a parte anular inferior tendo uma vedação anular (62) que entra em contato com uma superfície interna do suporte de filtro.

8. Reservatório, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte de filtro é preso à parede de topo do alojamento por soldagem com solda forte.

5 9. Reservatório, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a entrada inclui uma passagem (72) através de uma parede lateral do suporte de filtro.

10. Reservatório, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o núcleo do trocador de calor é um trocador de calor do tipo de chapa de alumínio dotada de aletas.

10 11. Reservatório, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o núcleo do trocador de calor e as câmaras de reservatório são limitados pelas paredes do alojamento, e o alojamento tem uma conformação retilínea total.

12. Reservatório, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a trajetória de fluxo do anel de meios de filtro até o núcleo do trocador de calor é desimpedida;

15 13. Reservatório, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um alojamento, câmaras de reservatório em extremidades opostas do alojamento, uma entrada para fornecer fluido a uma das câmaras de reservatório, uma saída para remover fluido da outra das câmaras de reservatório, um núcleo de trocador de calor com canais de fluido que conectam as câmaras de reservatório e passagens de ar de fluxo
20 cruzado, através das quais o ar pode fluir de modo a extrair calor do fluido, fluindo através dos canais de fluido, um elemento de filtro preso, de modo a poder ser removido, ao alojamento e alojado dentro de uma das câmaras de reservatório, o elemento de filtro inclui um anel de meios de filtro que têm pelo menos uma extremidade aberta, e uma tampa de extremidade de fecho o qual a extremidade aberta do anel de meios de filtro é presa, e a tampa
25 de extremidade de fecho tendo uma parte de fecho para fechar uma abertura através da qual o anel de meios de filtro é inserido dentro da câmara do reservatório, e em que um suporte de filtro tubular é preso à parede de topo do alojamento em uma abertura nele, e a tampa de extremidade de fecho do elemento de filtro é presa ao suporte de filtro.

30 14. Reservatório, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de filtro está suspenso a partir do suporte de filtro.

15. Reservatório, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tampa de extremidade de fecho tem uma parte de fecho superior, uma parte de anel inferior e uma parte intermediária, a parte de fecho superior sendo rosqueada externamente para ser aparafusada em uma parte rosqueada internamente do suporte de filtro tubular, e a parte anular inferior tendo uma vedação anular que entra em contato com uma
35 superfície interna do suporte de filtro.

16. Reservatório, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato

de que o suporte de filtro é preso à parede de topo do alojamento por solda forte.

17. Reservatório, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a entrada inclui uma passagem através de uma parede lateral do suporte de filtro.

18. Elemento de filtro, **CARACTERIZADO** por ser para uso em um reservatório como definido na reivindicação 1.

5

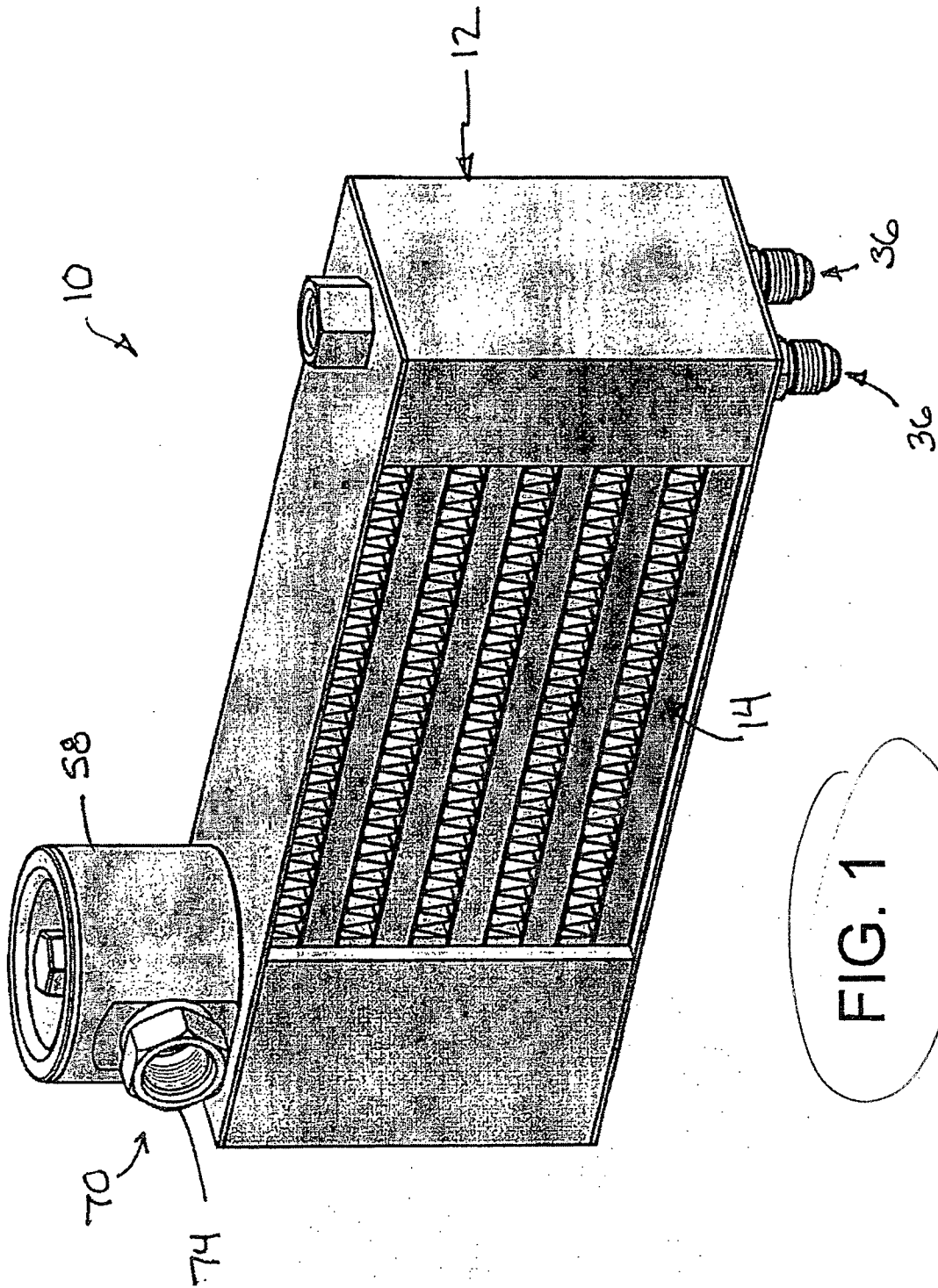


FIG. 1

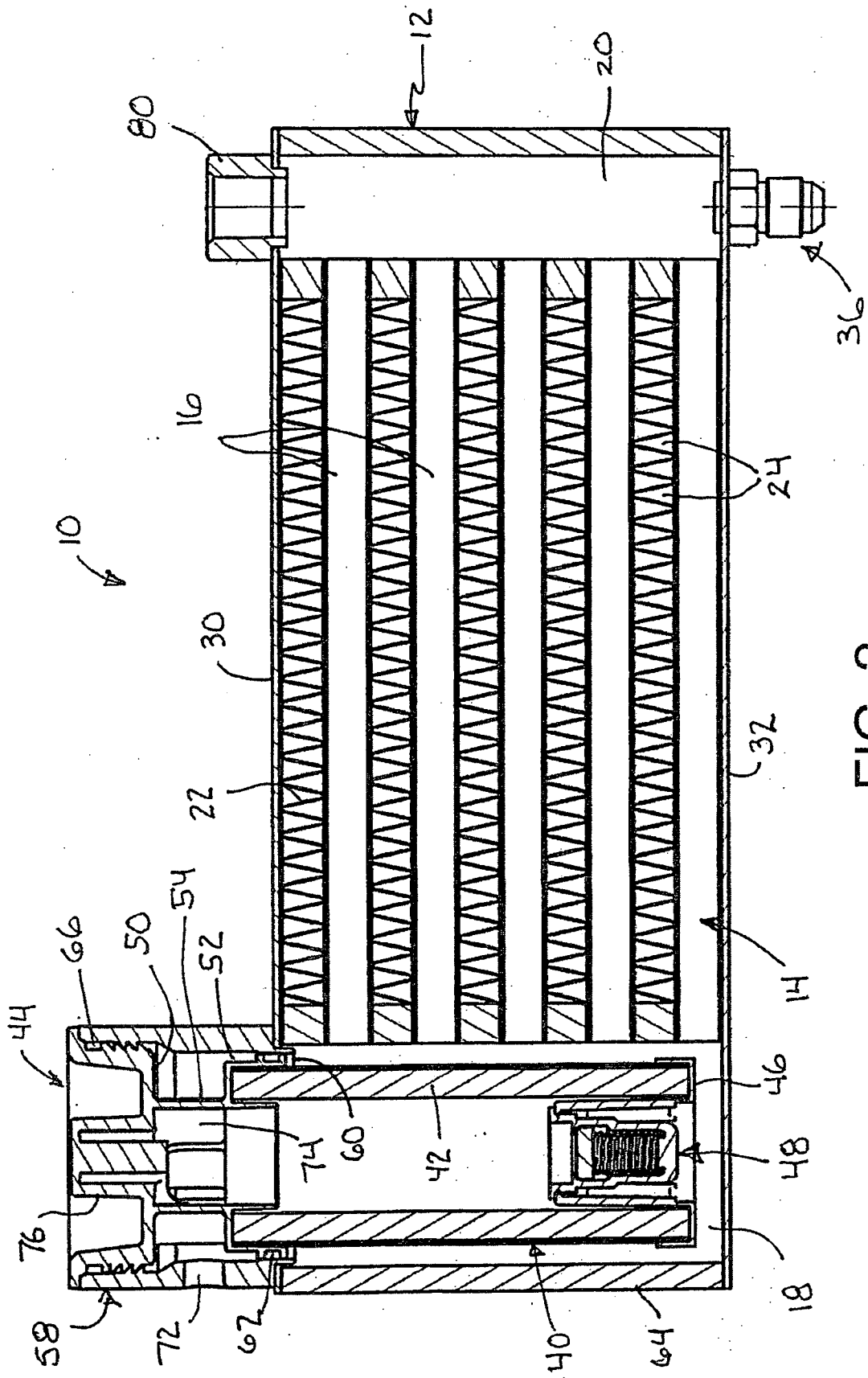


FIG. 2